

L'effetto sulla qualità dell'aria nel Lazio dell'emergenza COVID-19 Analisi preliminare dei dati (marzo-maggio 2020)

Durante i mesi di marzo, aprile e maggio 2020 a causa dell'emergenza sanitaria COVID-19, tuttora in corso, sono stati emanati dei provvedimenti da parte del Governo e delle Regioni, che hanno previsto, tra l'altro, la sospensione di pressoché tutte le attività socio-economiche, produttive e culturali (scuole, attività ludico ricreative, commerciali etc.), per limitare la trasmissione dell'infezione tra gli individui, e hanno conseguentemente diminuito gli spostamenti sul territorio incidendo sul traffico veicolare, determinandone una notevole riduzione. Gli effetti dei provvedimenti del *lockdown* e i profondi cambiamenti dello stile di vita delle persone hanno certamente influito sulla qualità dell'aria della regione Lazio.

Allo scopo di studiare tali effetti l'ARPA Lazio ha realizzato una prima analisi dei dati raccolti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria nei mesi di marzo, aprile e maggio 2020, analisi che dovrà essere necessariamente approfondita alla luce di ulteriori dati e informazioni, delle analisi di laboratorio che saranno effettuate sui campioni di particolato e della definizione degli scenari di emissione.

È necessario evidenziare che la concentrazione degli inquinanti in atmosfera è determinata da una serie di elementi tra i quali le emissioni dirette dovute alle diverse sorgenti (trasporto, riscaldamento civile, industria, agricoltura...), la trasformazione chimico-fisica delle sostanze presenti in aria e la meteorologia. L'influenza di questi fattori è ancora più marcata quando si analizzano gli inquinanti che presentano anche una natura secondaria (inquinanti che si formano in atmosfera tramite delle reazioni chimiche tra le varie sostanze presenti).

Ne consegue che analisi semplificate e basate sul confronto di periodi temporali diversi, sia per quanto riguarda le emissioni che le caratteristiche meteorologiche, possono portare a conclusioni poco solide e talvolta in contrasto con la "comune percezione" che alla riduzione delle emissioni debba corrispondere una drastica diminuzione delle concentrazioni delle sostanze inquinanti.

L'analisi dei dati mostra un andamento di diminuzione degli inquinanti che è frutto dei diversi fattori descritti. La quantificazione del peso di un fattore rispetto all'altro, alla luce delle attuali conoscenze, non può essere definita ed è comunque variabile a seconda dell'inquinante e dell'arco temporale dell'analisi (la distribuzione percentuale del peso di ciascun fattore può essere diversa da un giorno all'altro).

Il *lockdown* ha determinato una **significativa riduzione delle emissioni legate al settore dei trasporti**, che risulta chiaramente dalla diminuzione delle concentrazioni degli inquinanti legati direttamente al traffico (monossido di azoto, benzene, in parte biossido di azoto e particolato).

Biossido di azoto

Confrontando i dati misurati con le medie dei mesi di marzo ed aprile dei 4 anni precedenti (2016-2019) emerge una significativa riduzione del **biossido di azoto** (NO_2) misurata nelle stazioni urbane da traffico. La diminuzione delle concentrazioni è maggiore nel mese di aprile rispetto al mese di marzo. La riduzione media del periodo marzo-maggio 2020 rispetto agli ultimi quattro anni è stata del **47%** nelle stazioni dell'**Agglomerato di Roma**, del **43%** nella **Valle del Sacco**, del **66%** nella zona **Appenninica** e del **43%** in quella **Litoranea**.

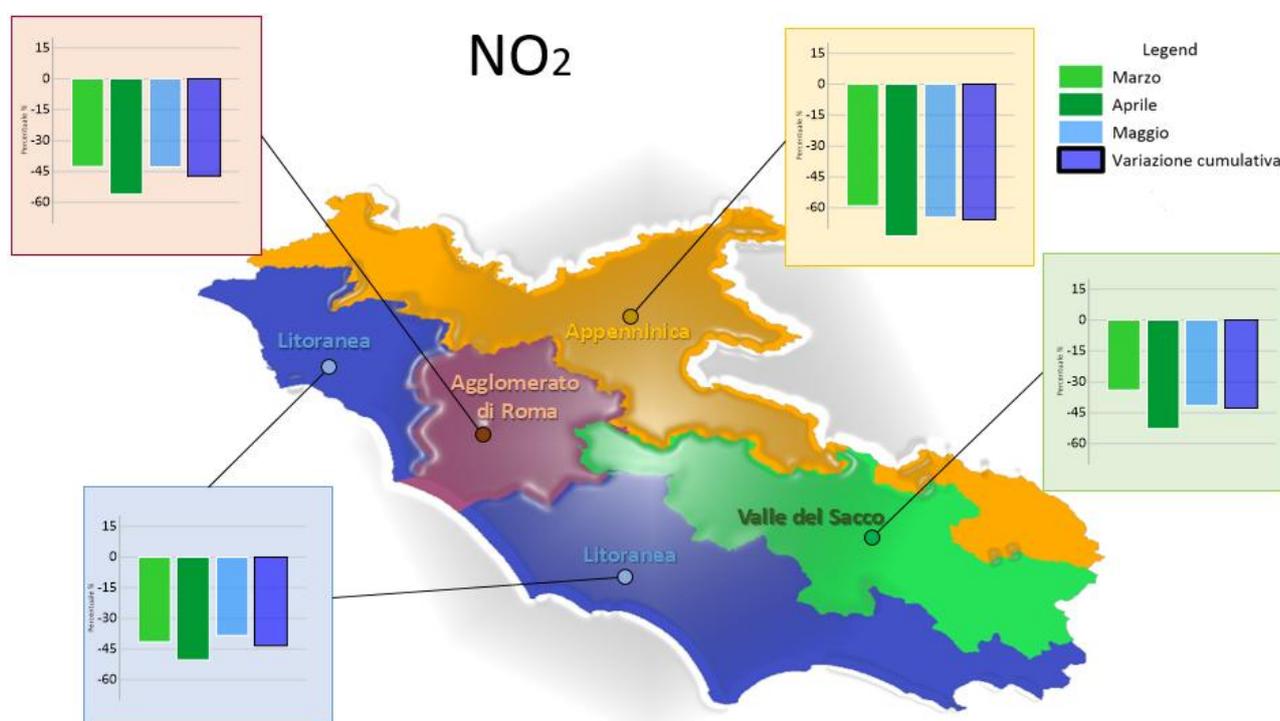


Figura: Mappa della regione Lazio, zonizzazione del territorio regionale e variazioni delle concentrazioni di NO_2 nelle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria dell'ARPA Lazio.

Analizzando i dati delle singole stazioni, a **Roma** presso la stazione di Francia si è registrata una riduzione del 55% a marzo e del 65% a aprile; presso Tiburtina del 44% a marzo e del 61% ad aprile; presso la stazione di Fermi ad aprile la riduzione è stata del 68%. Nel mese di maggio la riduzione dell' NO_2 varia dal 45% di Francia al 38% di Fermi.

Nella **Valle del Sacco** si è avuta, ad aprile, una diminuzione del 68% a Cassino e del 56% a Ceccano, a maggio il decremento varia dal 53% registrato a Frosinone Scalo, al 44% di Ferentino; mentre a **Rieti** la riduzione a maggio è stata pari al 88%.

Si riporta di seguito l'andamento orario di NO_2 della stazione di Tiburtina (Roma) per i mesi di marzo, aprile e maggio degli ultimi cinque anni: per rendere più chiare le differenze si riportano come area (colore verde) delimitata dai valori minimo e massimo i valori per gli anni 2016-2019 e come linea continua in rosso i valori monitorati per l'anno in corso.

NO₂ - Tiburtina

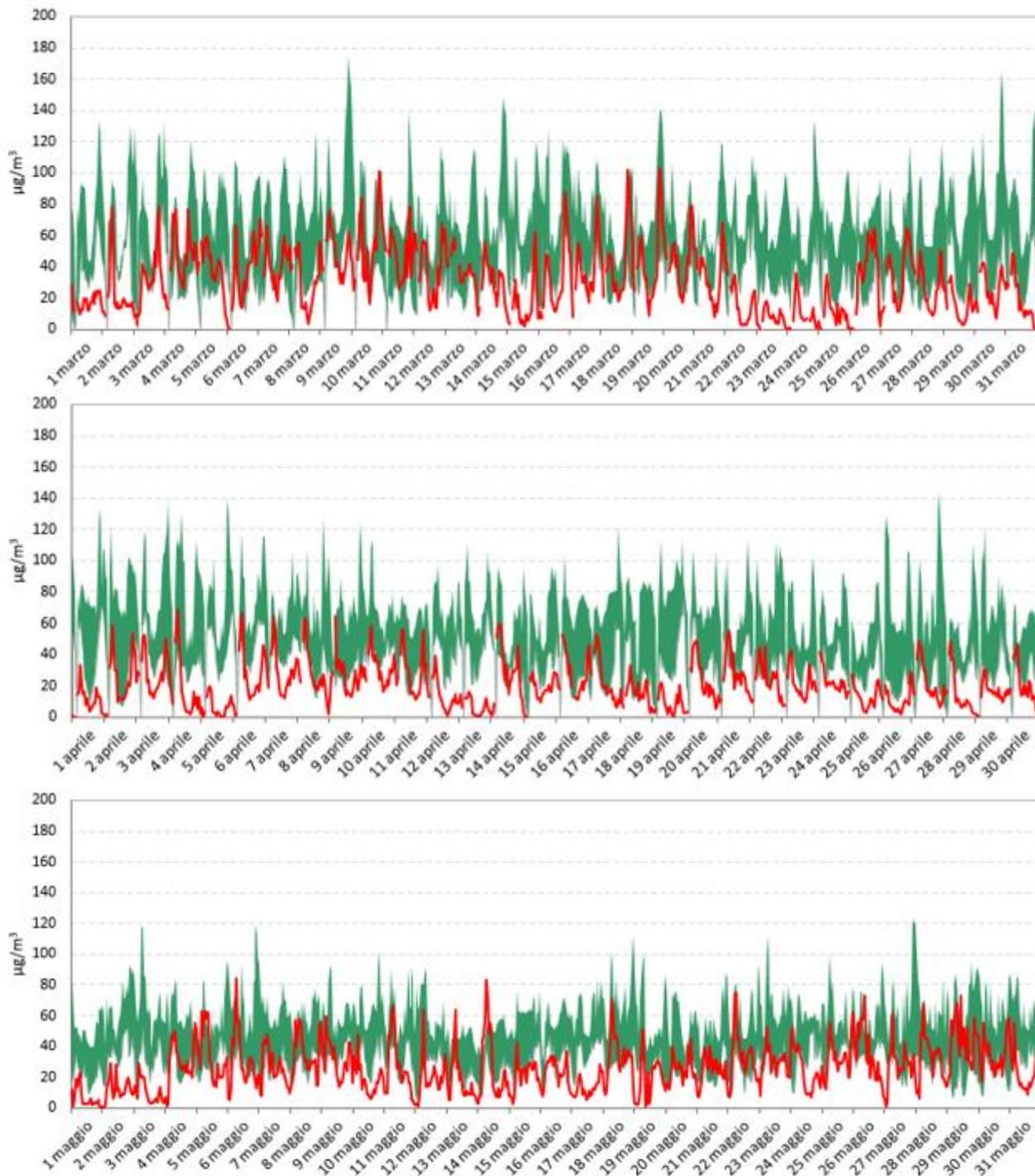


Figura: Confronto dell'andamento orario dell'NO₂ registrato nella stazione di Tiburtina nei mesi di marzo, aprile e maggio del quinquennio 2016-2020, in verde l'area compresa tra il minimo ed il massimo giornaliero degli anni 2016-2019 e in rosso i valori dell'anno in corso.

Benzene

Nelle 8 stazioni urbane da traffico della rete regionale di monitoraggio si ha nei mesi di marzo, aprile e maggio un'evidente riduzione del **benzene** rispetto agli anni 2016-2019 e questo in tutte le stazioni ad eccezione di quelle della zona Litoranea.

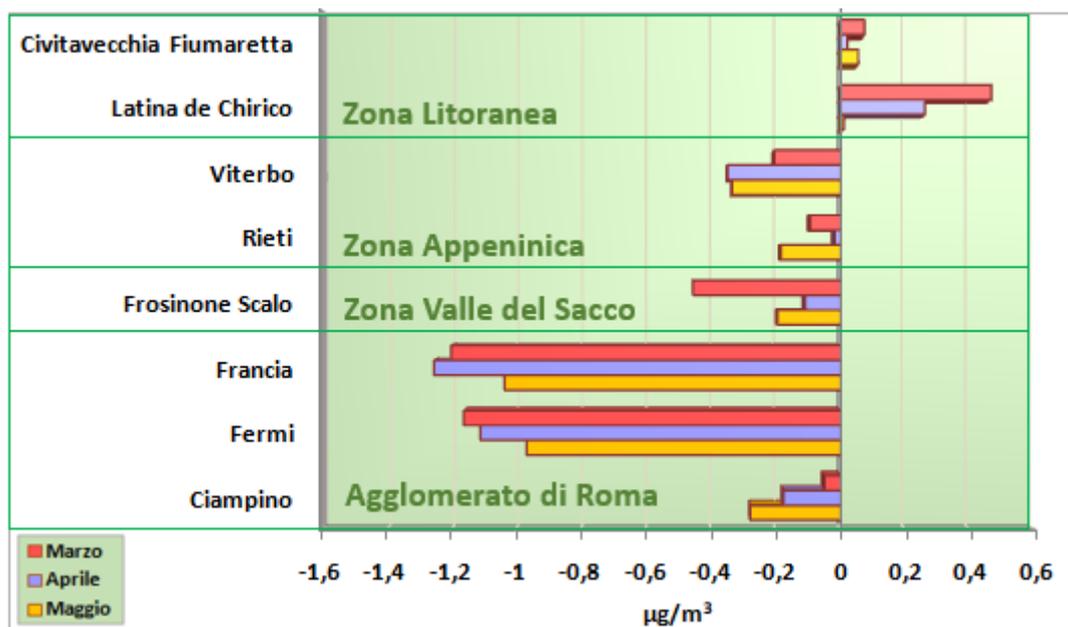


Figura: Riduzione del benzene nei mesi di marzo, aprile e maggio 2020 rispetto ai rispettivi mesi degli anni 2016-2019 nelle stazioni urbane da traffico della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

Particolato - PM10

Per quanto riguarda il **particolato (PM10)**, confrontando le concentrazioni giornaliere con quelle caratteristiche del periodo misurate negli anni precedenti e, osservando l'andamento delle stesse nel mese di marzo 2020, non si osserva la stessa drastica diminuzione osservata per gli inquinanti gassosi. Nel mese di aprile, invece, la riduzione del PM10 appare con maggiore evidenza e si rileva in quasi tutte le stazioni urbane da traffico del Lazio.

Nel mese di maggio, quando a partire dal giorno 4 è iniziata la "fase 2" con l'allentamento delle restrizioni, sebbene si riscontri una diminuzione in alcune stazioni rispetto agli anni precedenti, si nota una minore riduzione rispetto al mese di aprile.

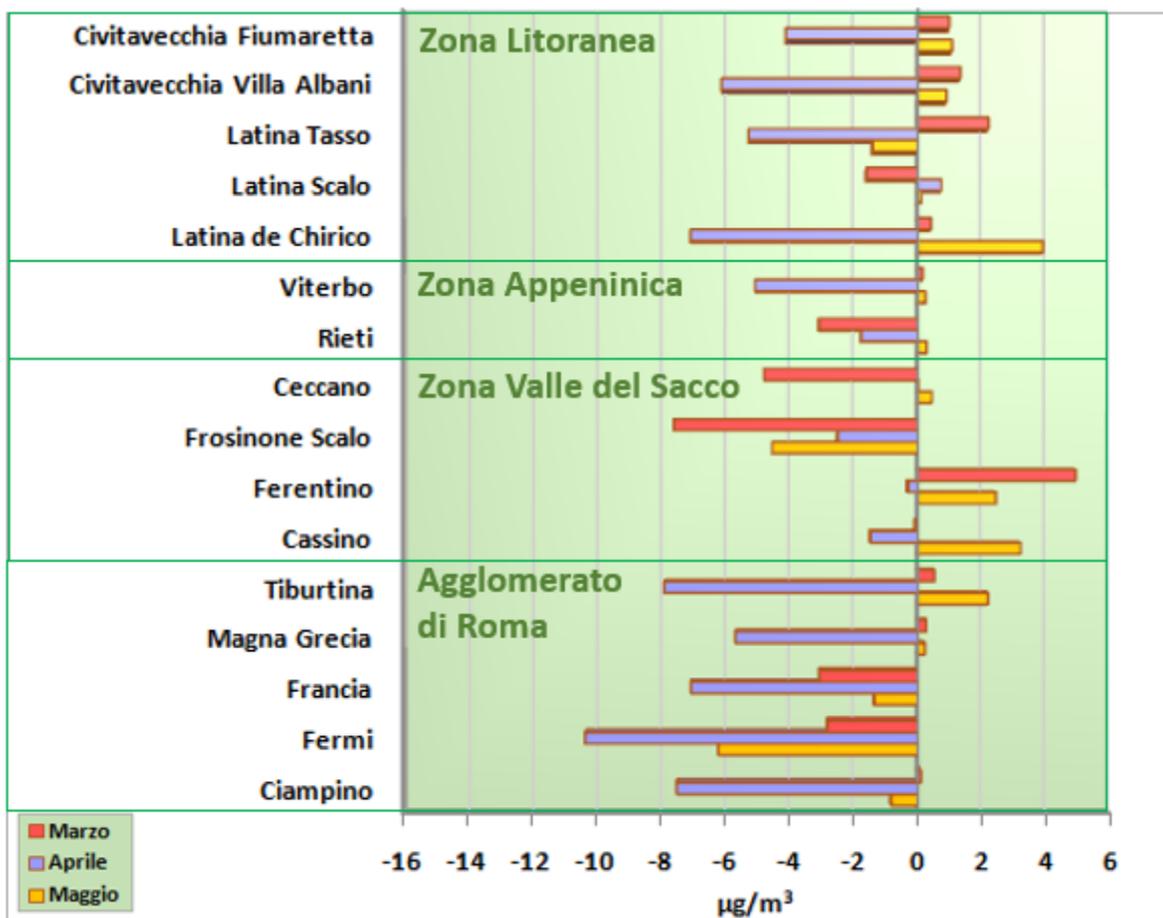


Figura: Riduzione del PM10 nel mese di marzo, aprile e maggio 2020 rispetto ai rispettivi mesi degli anni 2016-2019 nelle stazioni urbane da traffico della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

PM10 / Roma Capitale

Per comprendere quanto il *lockdown* abbia inciso nella città di Roma sulle concentrazioni di PM10, sono state effettuate diverse analisi finalizzate a tenere conto della complessità di un'area urbana che presenta una grande estensione territoriale, un diverso grado di urbanizzazione a seconda delle zone, una molteplicità di sorgenti di emissione.

→ Analisi dati giornalieri della stazione da traffico di Fermi

Gli andamenti giornalieri del PM10 del quinquennio 2016-2020 sono legati alla stagionalità del periodo. Nel grafico riferito al mese di marzo non sembra evidenziarsi una correlazione tra i valori di PM10 e l'adozione dei provvedimenti dovuti all'emergenza COVID-19. Si evidenzia che i due picchi delle giornate del 29 e 30 marzo sono dovuti all'apporto di polveri di origine desertica (naturali). Nel mese di aprile, soprattutto nella seconda metà, le concentrazioni registrate sono inferiori a quelle relative agli anni 2016-2019. Anche nel mese di maggio le concentrazioni sono inferiori a quelle relative agli anni 2016-2019 tranne che nel periodo centrale del mese (13-19 maggio), in cui si sono nuovamente riscontrate polveri sottili di origine desertica.

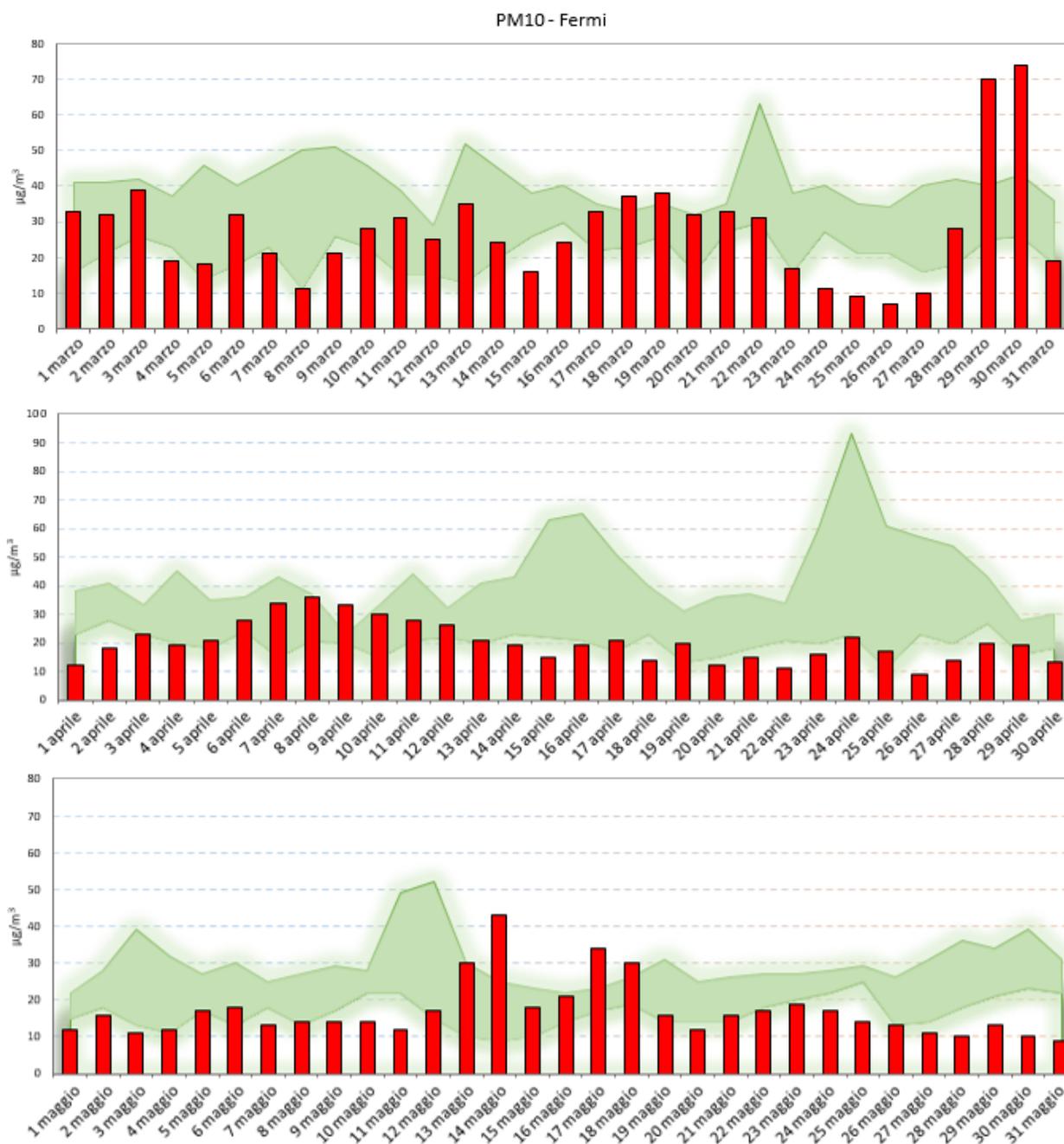


Figura: Confronto dell'andamento orario dell'PM10 registrato nella stazione di Fermi nei mesi di marzo, aprile e maggio del quinquennio 2016-2020, in verde l'area compresa tra il minimo ed il massimo giornaliero degli anni 2016-2019 e in rosso i valori dell'anno in corso.

→ **Analisi dei dati delle stazioni di monitoraggio interne e esterne al GRA**

Nel comune di Roma sono presenti 13 stazioni di monitoraggio, di cui dieci all'interno del Grande Raccordo Anulare (GRA), localizzate, in generale, in aree fortemente antropizzate con la presenza di sorgenti locali di inquinanti, e tre all'esterno del GRA.

Nel mese di marzo 2020 il PM10, nelle stazioni all'interno del GRA, mostra un generale decremento rispetto agli anni passati. Durante il mese di aprile in tutte le tredici stazioni si è riscontrata una diminuzione rispetto agli anni precedenti (2016-2019). Nel mese di maggio per il PM10 registrato

all'interno del GRA non si apprezzano evidenti variazioni rispetto agli anni 2016-2019 ad eccezione della stazione di Fermi.

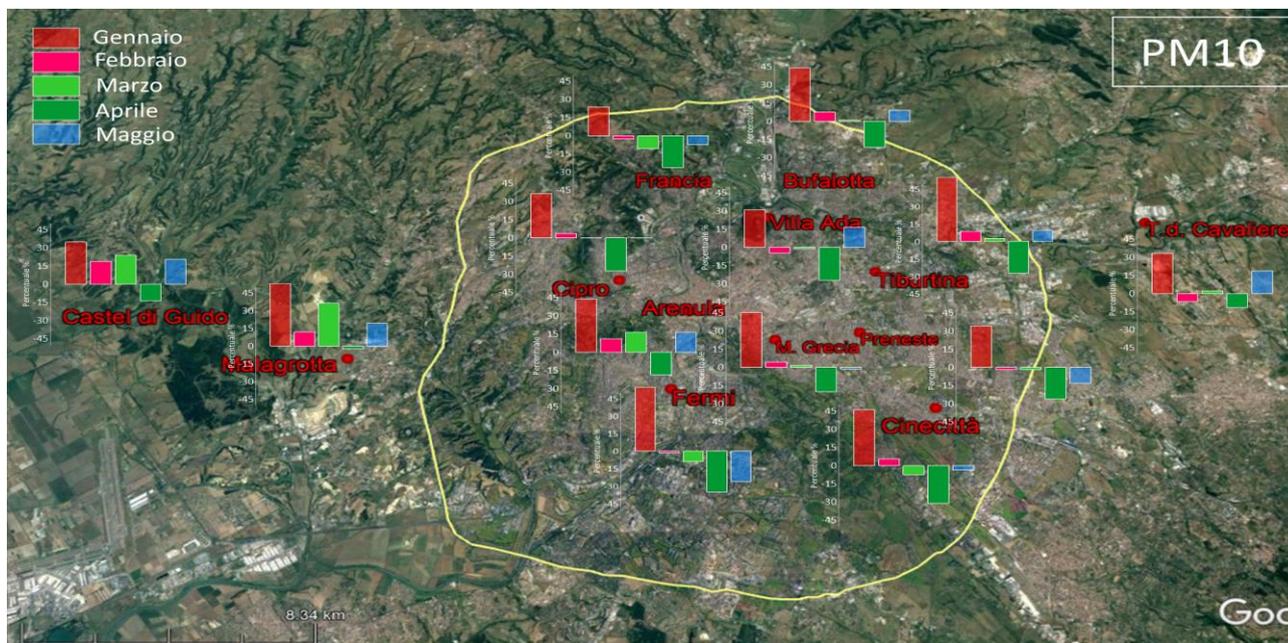


Figura: Mappa di Roma, centraline di monitoraggio della qualità dell'aria e variazioni delle concentrazioni di PM10 nelle centraline di monitoraggio della rete della qualità dell'aria dell'ARPA Lazio.

L'andamento del PM10 nell'Agglomerato di Roma, distinguendo le stazioni presenti dentro il Grande Raccordo Anulare (n° 10 stazioni) da quelle fuori (n° 5 stazioni), è riportata nella figura sottostante.

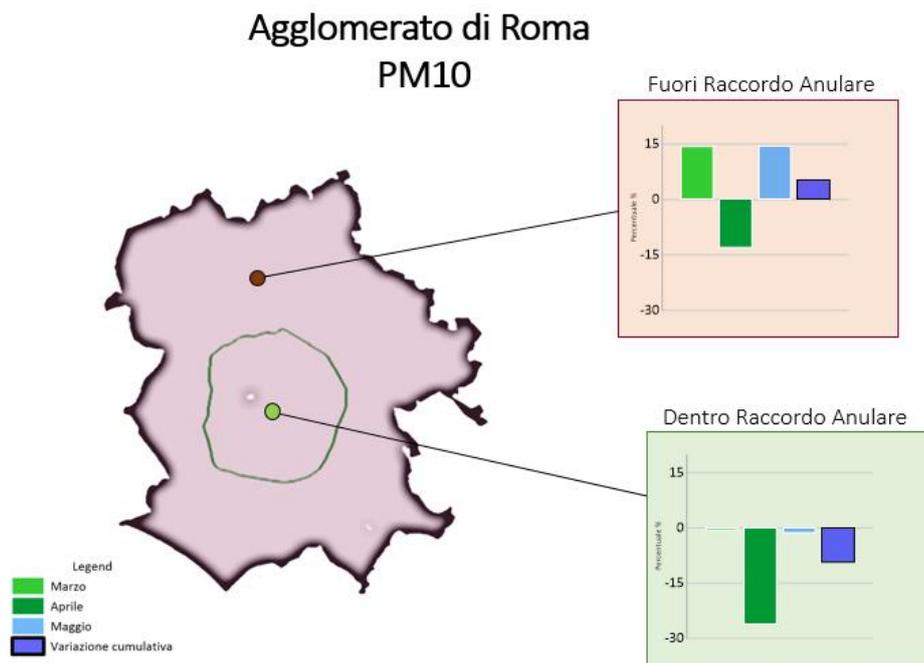


Figura: Mappa della zona Agglomerato di Roma e variazioni delle concentrazioni di PM10 nelle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria dell'ARPA Lazio all'interno e fuori il Grande Raccordo Anulare (GRA).

Le stazioni interne al GRA registrano nel periodo marzo-maggio un andamento di complessiva diminuzione del PM10, per quelle esterne si registra una diminuzione nel solo mese di aprile.

→ *Analisi delle concentrazioni orarie della stazione di Tiburtina*

Anche l'analisi dell'andamento delle concentrazioni orarie per il PM10 della stazione di Tiburtina conferma gli andamenti descritti in precedenza.

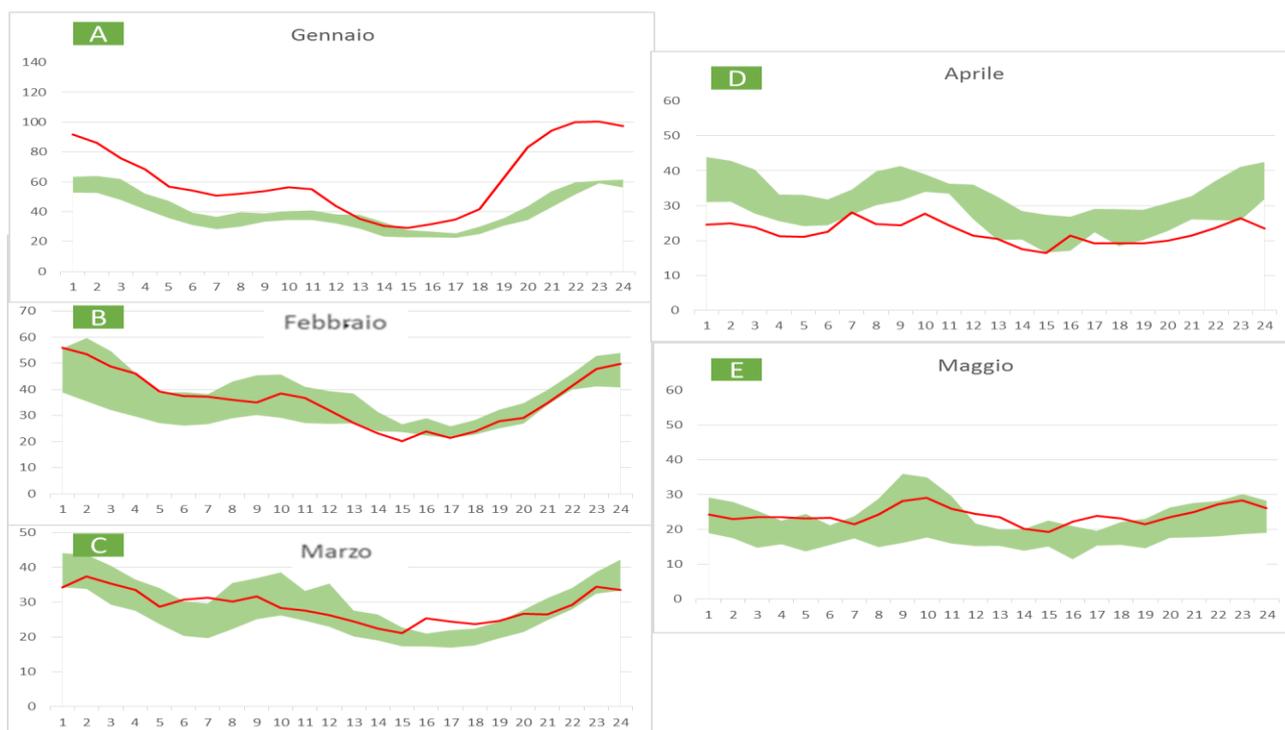


Figura: Stima dell'andamento giornaliero del PM10 per i mesi di gennaio (A), febbraio (B), marzo (C), aprile (D), maggio (E) presso la stazione di Roma Tiburtina, la linea rossa rappresenta l'anno 2020, mentre l'area verde rappresenta la forchetta in cui si sono distribuiti i valori tra il 2016 e il 2019.

Il tratto rosso rappresenta l'andamento per l'anno in corso, mentre l'area verde rappresenta la forchetta (ossia l'intervallo tra il valore minimo e quello massimo) in cui si sono distribuiti i valori degli anni precedenti (2016 e il 2019). I cinque grafici riportati mostrano gli andamenti dei primi mesi dell'anno. Dall'analisi emerge che il mese di gennaio 2020 ha avuto un'alta concentrazione di PM10, nei mesi di febbraio e marzo gli andamenti dell'anno in corso sono molto simili a quelli degli anni precedenti, mentre per il mese di aprile l'andamento del PM10 è più basso rispetto agli anni 2016-2019, ed infine per il mese di maggio gli andamenti sono in linea con quelli degli anni precedenti.

→ *Analisi sito-specifica (stazione da traffico vs. stazione rurale)*

Per approfondire ulteriormente gli effetti delle limitazioni sulle concentrazioni delle polveri nell'aria urbana di Roma è stata effettuata una diversa analisi, considerando le peculiarità sito-specifiche di alcune centraline. Sono stati analizzati i dati di due stazioni di monitoraggio del territorio del comune di Roma: la stazione di monitoraggio da traffico di Fermi e la stazione di tipo rurale di Castel di Guido, situata in un'area scarsamente antropizzata.

Nei mesi di marzo aprile e maggio la stazione Fermi ha messo in evidenza, rispetto allo stesso periodo dei quattro anni precedenti, una concentrazione media più bassa, la stazione Castel di Guido ha evidenziato una concentrazione media più alta.

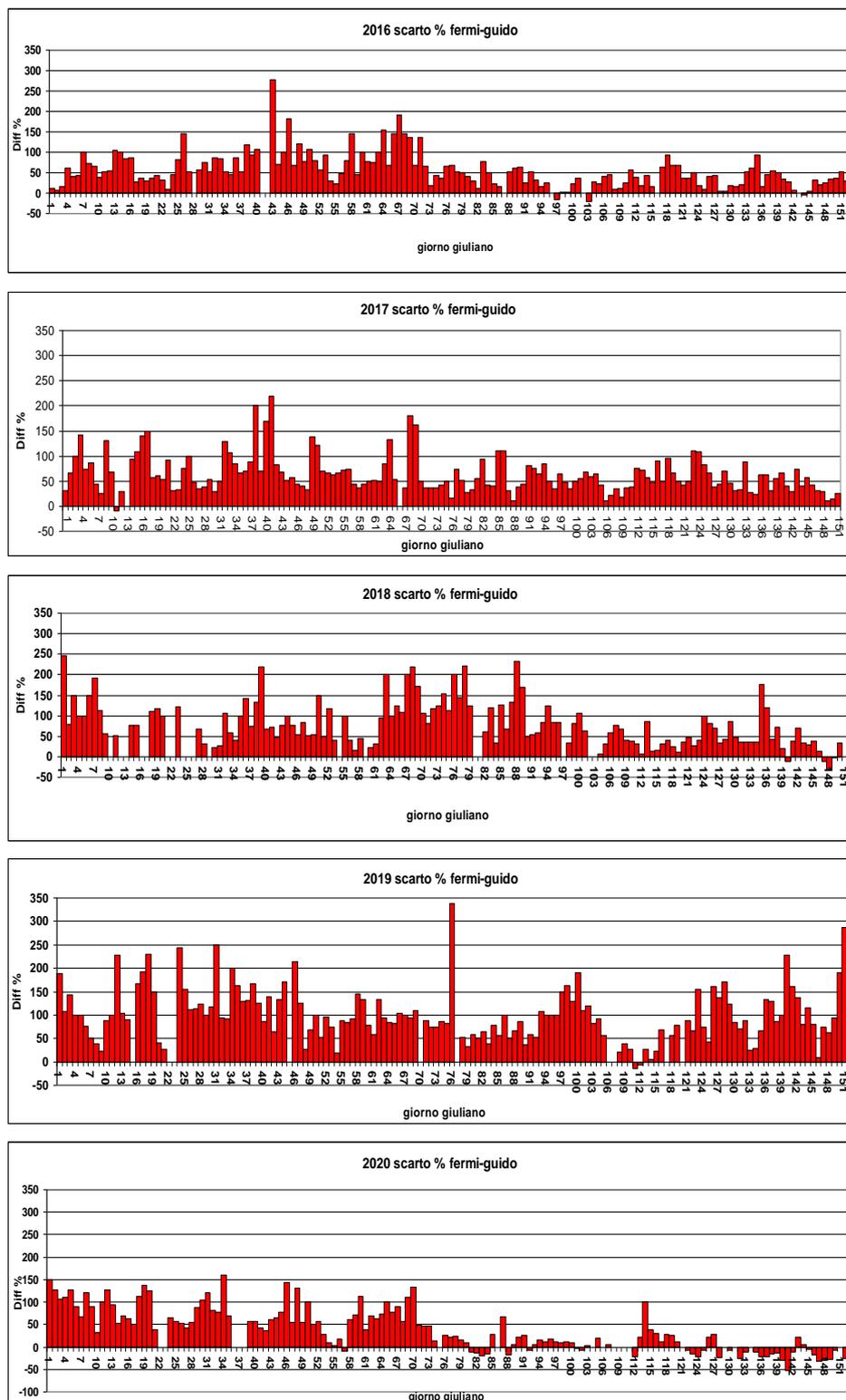


Figura: Differenze percentuali tra le concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Fermi e quelle rilevate a Castel di Guido tra il primo gennaio ed il 31 maggio del 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020.

Nel corso del 2020 si osserva come la differenza percentuale tra le due stazioni, in particolare a partire dalla seconda metà di marzo, si sia ridotta notevolmente, ad indicare una minore differenza tra una stazione le cui concentrazioni di PM10 sono fortemente condizionate dalle emissioni locali ed un'altra che non presenta sorgenti locali significative ed è più legata al fondo regionale.

Conclusioni

Il *lockdown* ha determinato una significativa riduzione delle concentrazioni degli inquinanti in tutta la regione e in modo particolare nelle aree urbane e nella città di Roma.

La limitazione degli spostamenti ha causato un forte calo delle emissioni legate al settore dei trasporti, che risulta chiaramente dalla diminuzione delle concentrazioni degli inquinanti legati direttamente al traffico (monossido di azoto, benzene, in parte biossido di azoto e particolato).

L'andamento di diminuzione degli inquinanti, già presente nel mese di marzo, appare in modo ancora più evidente ad aprile.

Nell'ambiente urbano di Roma, nella centralina di Fermi, stazione da traffico che negli ultimi anni ha registrato i valori più elevati, l'abbattimento registrato per il **benzene** a marzo è stato del 60%, mentre nel mese di aprile è stato del 74% e a maggio del 72%.

La riduzione media del **biossido di azoto (NO₂)** del periodo marzo-maggio 2020 rispetto agli ultimi quattro anni è stata del **47%** nelle stazioni dell'Agglomerato di Roma, del **43%** nella Valle del Sacco, del **66%** nella zona Appenninica e del **43%** in quella Litoranea.

Nella città metropolitana di Roma nelle quattro stazioni urbane da traffico, la diminuzione dell'NO₂ rispetto ai quattro anni precedenti, nel mese di marzo varia dal 55% di Francia al 44% di Tiburtina, mentre nel mese di aprile la variazione è più marcata, difatti per la stazione di Francia è stata del 65%, a Tiburtina del 61 %, mentre la stazione di Fermi ha raggiunto l'abbattimento maggiore (68%). Per il mese di maggio la riduzione dell'NO₂ varia dal 45% di Francia al 38% di Fermi.

La riduzione si è verificata anche nelle altre tre zone della regione: nella Valle del Sacco l'abbattimento varia dal 45% di Cassino, al 41% di Ceccano per il mese di marzo, mentre ad aprile varia dal 68% al 56% (sempre per Cassino e Ceccano), e a maggio dal 53% registrato a Frosinone Scalo al 44% di Ferentino.

Il meccanismo di formazione delle **polveri** è molto complesso e la loro concentrazione in aria è fortemente influenzata dalla variabile meteorologica. Il particolato atmosferico può sia essere emesso direttamente in atmosfera (primario), ad esempio dalle auto, dalle caldaie o dalle fabbriche, sia formarsi mediante la reazione tra altri inquinanti presenti in atmosfera (secondario) e dovuti anche questi a sorgenti di varia natura. Inoltre può trovarsi in aria anche a causa di trasporto o di "risospensione" (le polveri inquinanti infatti, una volta depositate, possono essere nuovamente disperse nell'aria a causa di diversi effetti meccanici e tale fenomeno è legato alla tipologia di strada, alle condizioni meteo, alla velocità e al peso del veicolo).

Per il **PM10** nei mesi di marzo e maggio non è stata rilevata una diminuzione delle concentrazioni simile a quella osservata per gli altri inquinanti, nel mese di aprile invece la diminuzione nel Lazio è stata netta anche per il particolato.

Da una prima analisi dei dati del comune di Roma, prendendo in considerazione in particolare le stazioni da traffico, emerge un avvicinamento delle concentrazioni di PM10 rilevate nell'area urbana a quelle rilevate in aree rurali più prossime all'urbe.

La riduzione media del periodo marzo-maggio 2020 rispetto agli ultimi quattro anni delle stazioni interne al Grande Raccordo Anulare è stata del **9%**.

Nella tabella seguente si riporta la media del PM10 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ misurata negli ultimi anni in alcune stazioni del comune di Roma.

Tabella: Media mensile di PM10 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ delle stazioni localizzate all'interno del GRA di Roma e della stazione rurale Castel di Guido.

		Preneste	Francia	M.Grecia	Cinecittà	Villa Ada	Guido	Fermi	Bufalotta	Cipro	Tiburtina	Arenula
Marzo	2016	25	27	28	28	22	17	26	23	22	28	22
	2017	31	27	32	29	25	20	31	28	25	32	24
	2018	27	24	28	23	21	16	34	24	22	26	23
	2019	31	25	30	28	25	18	32	28	27	31	27
	2020	28	23	30	25	23	22	28	26	24	30	28
Aprile	2016	25	27	28	30	25	24	28	27	25	31	23
	2017	26	23	25	25	23	18	28	22	20	26	21
	2018	36	30	34	34	28	25	37	32	30	35	33
	2019	32	23	28	27	23	21	30	26	24	29	26
	2020	22	19	23	20	18	19	20	21	18	22	21
Maggio	2016	25	23	24	24	18	18	23	20	20	24	19
	2017	23	20	23	22	19	16	23	19	17	23	18
	2018	25	24	24	25	20	19	25	22	21	21	22
	2019	19	15	18	16	15	10	21	16	14	16	13
	2020	20	19	22	21	21	19	17	21	18	23	21

La dipendenza del particolato dalle variabili meteorologiche, la sua natura di inquinante primario e secondario, i fenomeni di trasporto e risollevarimento dello stesso rendono sicuramente necessari ulteriori approfondimenti.

La particolare situazione generata dall'emergenza COVID-19 rappresenta un evento mai verificato in precedenza, che permetterà - al termine di questo periodo - di approfondire lo studio della qualità dell'aria e potrà fornire utili elementi per la valutazione dei provvedimenti a breve e medio termine che vengono adottati dalle diverse Autorità per la riduzione dell'inquinamento.

Importanti risposte e indicazioni saranno disponibili al termine del progetto di ricerca denominato PULVIRUS che sarà realizzato dall'alleanza scientifica fra ENEA, Istituto Superiore di Sanità e Sistema

Nazionale per la Protezione Ambientale (composto da ISPRA e dalle ARPA/APPA). L'ARPA Lazio è direttamente coinvolta nel progetto essendo, insieme con l'ISS, l'ENEA, l'ISPRA e le ARPA di Lombardia, Emilia Romagna, Piemonte e Veneto, uno degli enti della cabina di regia.

A cura di:

Dipartimento stato dell'ambiente

Servizio qualità dell'aria e monitoraggio degli agenti fisici