

# REPORT CAMPAGNA DI MONITORAGGIO MEZZO MOBILE



AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO

Anno 2021



# 1 Posizione, data e luogo del monitoraggio

Comune	Comune di S.Cesareo
Località	Via dello Sviluppo
	Latitudine: 41.817939
Coordinate	Longitudine: 12.771365
Durata Campagna	Dal 05 marzo al 19 aprile 2021
Mezzo Mobile	Mezzo Mobile 1



Figura 1: Posizionamento del laboratorio mobile nel Comune di suddetto



#### 2 Scopo del monitoraggio

Il monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Lazio viene realizzato impiegando congiuntamente l'insieme degli strumenti previsti dalla normativa (d.lgs. 155/2010 e s.m.i.):

- la rete fissa di monitoraggio
- le catene modellistiche (forecast e near-realtime)
- le misure indicative
- i metodi oggettivi di tipo statistico.

Le misure indicative vengono realizzate attraverso il monitoraggio effettuato con i mezzi mobili che sono dotati degli stessi analizzatori installati presso le stazioni della rete fissa.

Il monitoraggio realizzato con i mezzi mobili viene effettuato per esplorare porzioni di territorio più o meno distanti dai punti fissi di misura con lo scopo di aumentare e migliorare la conoscenza dello stato della qualità dell'aria sul territorio regionale.

La differenza sostanziale tra le misure della rete di monitoraggio fissa e le misure indicative è la continuità temporale. Nel primo caso la copertura temporale è continua e ininterrotta (ad eccezione di problemi strumentali), nel secondo caso è inevitabilmente legata alla durata della campagna di misura che, nell'arco di 1 anno civile, deve coprire almeno il 14 % di un anno civile.

Le campagne hanno quindi generalmente della durata media di circa due mesi (suddivisi tra il periodo invernale e quello estivo), e sono realizzate in base ad una programmazione annuale, che talvolta deve essere rivista alla luce di eventuali richieste da parte di altre amministrazioni, dell'autorità giudiziaria e del verificarsi di emergenze ambientali quali ad esempio gli incendi.

Il presente documento riporta i risultati della prima campagna di monitoraggio. Al termine della seconda campagna, che concluderà la misura indicativa, sarà possibile ricostruire i valori del PM10 per l'intero anno e confrontarli con i limiti previsti dalla normativa.

Nella Tabella 1 sono riportate le dotazioni strumentali del laboratorio mobile.



Tabella 1: Dotazione strumentale utilizzata per la campagna di misura

Strumento	Modello	Principio Chimico-Fisico
$\mathrm{NO}_X$	API 200E	Chemiluminescenza
$\mathrm{SO}_2$	API 100 E	Fluorescenza UV
POLVERI PM10	SWAM 5a Dual Channel	Det. grav. att. $\beta$
POLVERI PM2.5	SWAM 5a Dual Channel	Det. grav. att. $\beta$
$O_3$	API 400E	Fotometria UV
СО	$300E\;API$	assorbimento IR



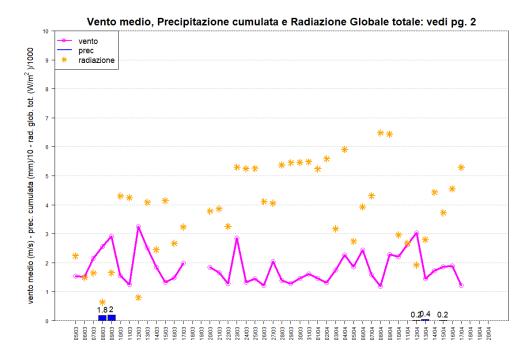
### 3 Inquadramento meteorologico

Si riportano nelle schede seguenti i parametri meteorologici registrati durante le campagne di monitoraggio che costituiscono elementi a supporto dell'analisi dei dati di inquinamento misurati.

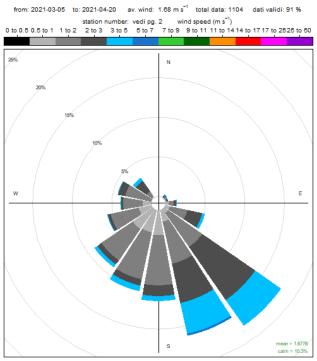
• Campagna

```
ANAGRAFICA
zona: vedi pg. 2
periodo: dal 2021-03-05 al 2021-04-20
giorni di monitoraggio TOTALI: 47
giorni di monitoraggio COMPLETI: 42
CALCOLI SEGUENTI ESEGUITI SU GIORNI COMPLETI
PRECIPITAZIONI
cumulata totale campagna: 4.6 (mm)
giorno maggiormente piovoso - cumulata: 2021-03-09 - 2 (mm)
giorni senza pioggia: 40
giorni con pioggia: 2
perc. giorni piovosi: 4.8 %
UMIDITA' RELATIVA
umidita' massima: 99.6 %
umidita' minima: 14.6 %
VENTO
vento medio: 1.68 (m/s)
vento massimo: 2021-03-23 10:00 - 5.61 (m/s)
settore prevalente: SE
vento medio settore prevalente: 2.37 (m/s)
RADIAZIONE
integrale radiazione massima: 2021-04-08 - 6479 (W/m^2)
integrale radiazione minima: 2021-03-08 - 642 (W/m^2)
PRESSIONE
pressione massima: 2021-03-29 - 992.1 (mbar)
pressione minima: 2021-04-06 - 961 (mbar)
```



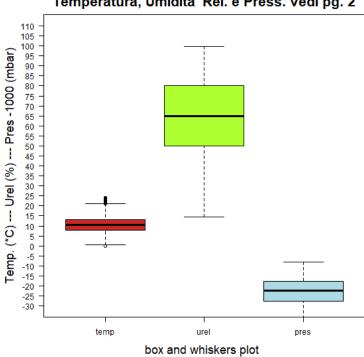






Frequency of counts by wind direction (%)







# 4 Risultati della campagna

Vengono riportati di seguito i risultati della campagna di monitoraggio ed i valori limiti previsti dalla normativa per la protezione della salute umana.

E' necessario evidenziare che tutti i valori limite stabiliti dal d.lgs. n.155/2010 si riferiscono sempre ad un arco temporale pari ad 1 anno civile, mentre la campagna ha una durata inferiore.

Per completezza, di seguito sono riportati i valori limiti per la protezione della salute umana imposti dal d.lgs. 155/2010 (e naturalmente anche dalla Direttiva 2008/50/CE). Da ricordare che tali valori limite sono riferiti sempre ad un arco temporale pari ad 1 anno civile (Tabella 2).

Tabella 2: Valori limite per d.lgs.155/2010

	Limiti per la protezione della salute umana d.lgs. $155/2010$
PM10	Valore limite di 50 $\mu$ g/m³ sui livelli medi giornalieri da non superare più di 35 volte per anno civile Valore limite 40 $\mu$ g/m³ sulla media annuale
PM2.5	Valore limite 25 $\mu \mathrm{g/m^3}$ sulla media annuale
$\mathrm{NO}_2$	Valore limite di 200 $\mu$ g/m³ sui livelli orari di concentrazione da non superare più di 18 volte per anno civile Valore limite 40 $\mu$ g/m³ sulla media annuale
$O_3$	Valore limite di 180 $\mu g/m^3$ e 240 $\mu g/m^3$ sui livelli orari di concentrazione rispettivamente soglia di informazione e di allarme Valore limite di 120 $\mu g/m^3$ come massimo giornaliero della media mobile su 8 ore da non superare più di 25 volte nell'anno civile
$\mathrm{SO}_2$	Valore limite 350 $\mu g/m^3$ sui livelli orari Valore limite 125 $\mu g/m^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 3 volte per anno civile
CO	Valore limite di 10 mg/m³ come massimo giornaliero della media mobile su 8 ore
Benzene	Valore limite 5 $\mu { m g/m^3}$ sulla media annuale



Le misure istantanee di concentrazione delle specie gassose (NO<sub>X</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, ...), congruentemente con quanto stabilito dalla normativa (direttiva 2008/50/CE e d.lgs. 155/2010 e s.m.i), sono state mediate a livello orario, mentre le misure di particolato sottile (PM10 e PM2.5) sono state effettuate in modo da rappresentare le concentrazioni medie giornaliere.

Tabella 3: Inquinanti e rispettivi tempi di mediazione

Inquinanti (Mezzo mobile)	Tempo di mediazione	Unità di misura
NO	1 ora	$\mu { m g/m^3}$
$NO_2$	1 ora	$\mu { m g/m^3}$
$NO_X$	1 ora	$\mu { m g/m^3}$
CO	1 ora	$ m mg/m^3$
$\mathrm{C}_6\mathrm{H}_6$	1 ora	$\mu { m g/m^3}$
$O_3$	1 ora	$\mu { m g}/{ m m}^3$
$\mathrm{SO}_2$	1 ora	$\mu { m g/m^3}$
PM10	24 ore	$\mu { m g/m^3}$
PM2.5	24 ore	$\mu { m g/m^3}$



#### 4.1 Particolato atmosferico PM10

Valore limite di 50  $\mu g/m^3$  per le concentrazioni medie giornaliere da non superare per più di 35 volte nell'anno civile anno;

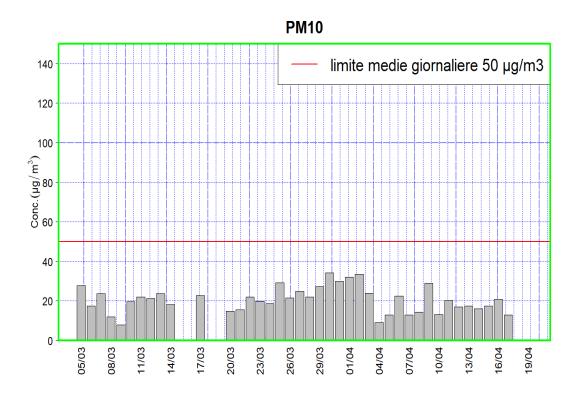


Figura 2: Valori giornalieri di PM10 nel periodo suddetto



### 4.2 Particolato atmosferico PM2.5

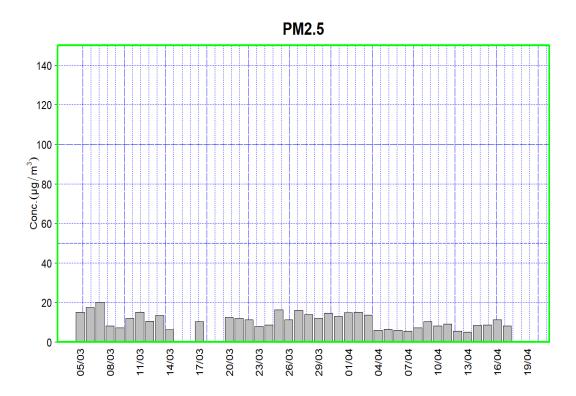


Figura 3: Valori giornalieri di PM2.5 nel periodo suddetto



### 4.3 Biossido d'azoto $NO_2$

Valore limite di 200  $\mu g/m^3$  per le concentrazioni medie orarie da non superare più di 18 volte nell'anno civile;

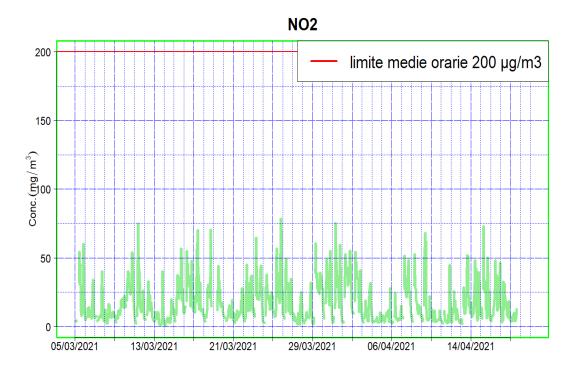


Figura 4: Valori orari di  $NO_2$  nel periodo suddetto



#### 4.4 Ozono O<sub>3</sub>

Valore limite di 180  $\mu g/m^3$  e 240  $\mu g/m^3$  per la concentrazione media oraria che rappresentano rispettivamente soglia di informazione e di allarme;

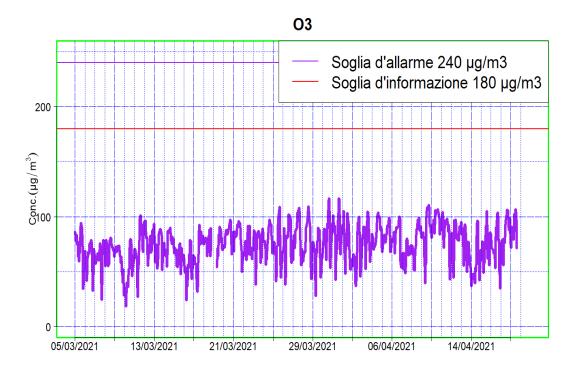


Figura 5: Valori orari di  $O_3$  nel periodo suddetto



# 4.5 Anidride solforosa $SO_2$

Valore limite 350  $\mu \rm g/m^3$  delle concentrazioni medie orarie;

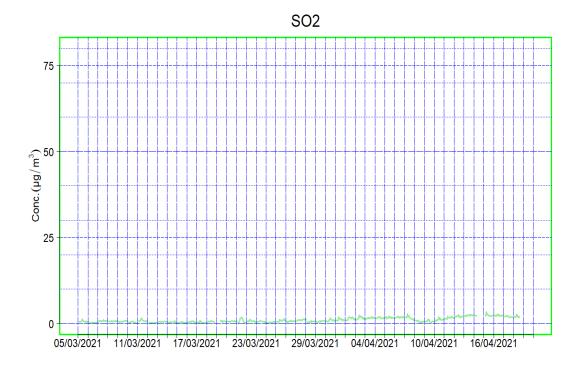


Figura 6: Valori orari di  $\mathrm{SO}_2$ nel periodo suddetto



## 4.6 Monossido di carbonio CO

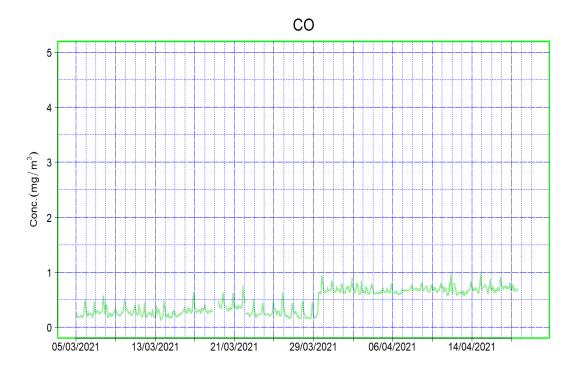


Figura 7: Valori orari di CO nel periodo suddetto



# 5 Analisi dei dati del monitoraggio

Le concentrazioni delle diverse sostanze inquinanti rilevate durante la campagna svolta sono state elaborate statisticamente nel loro complesso, individuando alcuni indicatori. In particolare sono stati evidenziati, per ogni sostanza inquinante, il numero totale di misure disponibili, il valore massimo e minimo riscontrato per tutte queste sostanze inquinanti, il loro valore medio, la mediana ed i percentili 95° e 5°.

Tabella 4: Statistica dei risultati

Inquinanti	dati	Max	Min	Media	$5^{\circ}$ PERC.	$50^{\circ}$ PERC.	$95^{\circ}$ PERC.
NO	1010	83	0	4.1	0	0.6	17.8
NO2	1010	78.4	0.8	17	3.1	11.6	45.8
NOx	1010	200.2	0.6	22.9	2.3	12.5	71.1
O3	1058	116.6	18.6	74.9	44.9	75.4	101.4
PM10	40	34.2	7.8	20.6	11.9	20.6	32.2
PM25	40	20.1	5.1	10.9	0	10.8	16.5
SO2	994	3.4	0	1	0.2	0.8	2.3
CO	1051	1	0.1	0.5	0.2	0.4	0.8

Nella tabella soprastante la prima colonna esprime il numero di dati acquisiti dalle strumentazioni durante il periodo di campionamento (per il PM10 e PM2.5 il numero dei dati è giornaliero, mentre per gli altri inquinanti è orario), mentre le altre colonne esprimono le concentrazioni in cui l'unità di misura è in  $\mu$ g/m³ tranne che per il CO in mg/m³.



## 6 Conclusioni

La durata limitata della campagna di misura effettuata (inferiore ad 1 anno) non consente di effettuare il calcolo degli standard di qualità dell'aria secondo la normativa.

Al termine della seconda campagna, che concluderà la misura indicativa, sarà possibile ricostruire i valori del PM10 per l'intero anno e confrontarli con i limiti previsti dal d.lgs.155/2010.

In ogni caso al fine di fornire alcuni elementi indicativi si riporta di seguito il confronto tra i valori misurati nel periodo della campagna e gli standard previsti dalla normativa.

Tabella 5: Confronto standard di qualità dell'aria e misure mezzo mobile

I	Campagna <sup>+</sup>	
20.6	Media periodo $[\mu \mathrm{g/m^3}]$	F
0	Numero di superamenti valore limite	M10
	giornaliero 50 $[\mu \mathrm{g/m^3}]$ *	0
10.9	Media periodo $[\mu { m g/m^3}]$	PM2,5
17	Media periodo $[\mu { m g/m^3}]$	
	Numero di superamenti	$ m NO_2$
0	orari di 200 $[\mu \mathrm{g/m^3}]^*$	2
NA	Media periodo $[\mu { m g/m^3}]$	$C_6H_6$
(	Numero di superamenti valore limite	
)	giornaliero 125 $[\mu \mathrm{g/m^3}]$ *	S
(	Numero di superamenti valore limite	$\mathfrak{I}_2$
)	orario di 350 $[\mu { m g/m^3}]$	
0	Numero di superamenti di 10 $[mg/m^3]$	C
	come massimo su media mobile 8 ore $^{st}$	0
(	Numero di superamenti	
0	orari di 180 $[\mu \mathrm{g/m^3}]^*$	
	Numero di superamenti	(
0	orari di 240 $[\mu { m g/m^3}]^*$	)3
	Valore limite di 120 $[\mu g/m^3]$ come massimo	
0	giornaliero della media mobile su $8~{\rm ore}~^*$	

<sup>\*</sup> Numero si superamenti riferiti solo al periodo della campagna

<sup>\*\*</sup> Valori misurati dal mezzo mobile nel periodo indicato a pagina 2 alla voce durata campagna.



Dalle misure e <u>solo</u> per la campagna di monitoraggio risulta che nel punto descritto a pagina 2 risulta che:

- Numero 0 superamenti di **PM10** giornalieri sono stati registrati.
- Numero 0 superamenti di  $NO_2$  orari sono stati registrati.
- Numero 0 superamenti di  $\mathbf{SO}_2$  valori limite giornalieri sono stati registrati.
- Numero 0 superamenti di  $SO_2$  valori limite orario sono stati registrati.
- $\bullet$  Numero 0 superamenti di  $O_3$  della soglia d'informazione sono stati registrati.
- ullet Numero 0 superamenti di  ${f O}_3$  della soglia d'allarme sono stati registrati.
- Numero 0 superamenti di  $O_3$  valori limite come media mobile giornaliera su otto ore sono stati registrati.
- Numero 0 superamenti di **CO** valori limite come media mobile giornaliera su otto ore sono stati registrati (solo seconda campagna).