



# C.U.G.R.I.

Consorzio inter-Universitario  
per la Previsione e Prevenzione dei **Grandi Rischi**  
Università di Salerno - Università di Napoli "Federico II"



## Attuazione dei Piani di Monitoraggio ambientale atmosfera e rumore dei lavori di *dragaggio dei fondali del Porto commerciale di Salerno e del canale di ingresso e di allargamento dell'imboccatura portuale*

<p>OGGETTO DELL'ELABORATO</p>  <p><b>RELAZIONE ANNUALE DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO (Il anno)</b></p>	<p>ELABORATO <b>UNICO</b></p>						
	<table border="1"><thead><tr><th>REV.</th><th>DATA</th><th>MODIFICHE</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>MARZO 2021</td><td>EMISSIONE</td></tr></tbody></table>	REV.	DATA	MODIFICHE	0	MARZO 2021	EMISSIONE
	REV.	DATA	MODIFICHE				
	0	MARZO 2021	EMISSIONE				
<table border="1"><thead><tr><th>CODICE</th><th>DISEGNATO</th><th>DATA</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	CODICE	DISEGNATO	DATA				
CODICE	DISEGNATO	DATA					
<table border="1"><tbody><tr><td>SOSTITUISCE IL N.</td></tr><tr><td>INTEGRA IL N.</td></tr></tbody></table>	SOSTITUISCE IL N.	INTEGRA IL N.					
SOSTITUISCE IL N.							
INTEGRA IL N.							
<p>Il RUP</p> <p>ing. Francesco Messineo</p>	<p>Il Responsabile Scientifico delle attività di monitoraggio del CUGRI</p> <p>prof. ing. Vincenzo Belgiorno</p>						
<p>TUTTI DIRITTI RISERVATI L'ELABORATO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO SENZA AUTORIZZAZIONE</p>							

# INDICE GENERALE

INDICE DELLE FIGURE .....	II
INDICE DELLE TABELLE .....	X
PREMESSA .....	1
1 I PIANI DI MONITORAGGIO ATMOSFERICO E ACUSTICO .....	2
2 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....	4
3 PIANO E PROGRAMMA DELLE ATTIVITA' SVOLTE NEL SECONDO ANNO DI MONITORAGGIO (09.03.2020 – 04.03.2021) .....	5
4 RISULTATI ATTIVITA' DI MONITORAGGIO DEL COMPARTO ATMOSFERICO .....	6
4.1 Metodiche di campionamento, determinazioni analitiche e valori di riferimento .....	6
4.2 Strumentazioni analitiche .....	7
4.3 Monitoraggio dei parametri meteorologici .....	8
4.4 Monitoraggio degli inquinanti atmosferici convenzionali .....	12
4.4.1. Punto di monitoraggio ATM01 .....	12
4.4.2. Punto di monitoraggio ATM02 .....	18
4.4.3. Punto di monitoraggio ATM03 .....	28
4.4.4. Punto di monitoraggio ATM04 .....	38
4.4.5. Punto di monitoraggio ATM05 .....	48
4.4.6. Punto di monitoraggio ATM06 .....	58
4.5 Monitoraggio delle polveri .....	73
4.5.1. Punto di monitoraggio ATM01 .....	73
4.5.2. Punto di monitoraggio ATM02 .....	73
4.5.3. Punto di monitoraggio ATM03 .....	74
4.5.4. Punto di monitoraggio ATM04 .....	76
4.5.5. Punto di monitoraggio ATM05 .....	77
4.5.6. Punto di monitoraggio ATM06 .....	78
4.6 Monitoraggio degli IPA e dei metalli .....	81
5 RISULTATI ATTIVITA' DI MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO .....	84
5.1 Metodiche di campionamento, determinazioni analitiche e valori di riferimento .....	84
5.2 Strumentazioni analitiche .....	90
5.3 Monitoraggio del clima acustico .....	91
ALLEGATI .....	100

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.1 - Localizzazione dei punti di monitoraggio dell'atmosfera e del rumore.....	4
Figura 4.1 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM02 nel periodo di monitoraggio 09.03.2020 - 04.03.2021 .....	8
Figura 4.2 - Precipitazione giornaliera rilevata in ATM02 nel periodo di monitoraggio 09.03.2020 - 04.03.2021 .....	9
Figura 4.3 - Umidità relativa in ATM02 nel periodo di monitoraggio 09.03.2020 - 04.03.2021	9
Figura 4.4 - Pressione atmosferica rilevata in ATM02 nel periodo di monitoraggio 09.03.2020 - 04.03.2021 .....	10
Figura 4.5 - Rosa dei venti rilevata in ATM02 nel periodo di monitoraggio 09.03.2020 - 04.03.2021 .....	11
Figura 4.6 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.....	12
Figura 4.7 - Concentrazione media oraria di NO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio .....	13
Figura 4.8 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio .....	13
Figura 4.9 - Concentrazione media oraria di NO <sub>x</sub> rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio .....	14
Figura 4.10 - Concentrazione media oraria di SO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio .....	14
Figura 4.11 - Concentrazione media giornaliera di SO <sub>2</sub> determinata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio .....	15
Figura 4.12 - Concentrazione media giornaliera di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> determinata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio .....	15
Figura 4.13 - Concentrazione media oraria di O <sub>3</sub> rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio .....	16
Figura 4.14 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O <sub>3</sub> determinata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.....	16
Figura 4.15 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.....	18
Figura 4.16 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.....	18
Figura 4.17 - Concentrazione media oraria di NO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.....	19

Figura 4.18 - Concentrazione media oraria di NO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio .....	19
Figura 4.19 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio .....	20
Figura 4.20 - Concentrazione media oraria di NO <sub>x</sub> rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio .....	20
Figura 4.21 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio .....	21
Figura 4.22 - Concentrazione media oraria di NO <sub>x</sub> rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio .....	21
Figura 4.23 - Concentrazione media oraria di SO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio .....	22
Figura 4.24 - Concentrazione media giornaliera di SO <sub>2</sub> determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio .....	22
Figura 4.25 - Concentrazione media oraria di SO <sub>2</sub> determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio .....	23
Figura 4.26 - Concentrazione media giornaliera di SO <sub>2</sub> determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio .....	23
Figura 4.27 - Concentrazione media giornaliera di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio .....	24
Figura 4.28 - Concentrazione media giornaliera di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio .....	24
Figura 4.29 - Concentrazione media oraria di O <sub>3</sub> rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio .....	25
Figura 4.30 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O <sub>3</sub> determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.....	25
Figura 4.31 - Concentrazione media oraria di O <sub>3</sub> rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio .....	26
Figura 4.32 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O <sub>3</sub> determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.....	26
Figura 4.33 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.....	28
Figura 4.34 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.....	28

Figura 4.35 - Concentrazione media oraria di NO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio .....	29
Figura 4.36 - Concentrazione media oraria di NO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio .....	29
Figura 4.37 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio .....	30
Figura 4.38 - Concentrazione media oraria di NO <sub>x</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio .....	30
Figura 4.39 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio .....	31
Figura 4.40 - Concentrazione media oraria di NO <sub>x</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio .....	31
Figura 4.41 - Concentrazione media oraria di SO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio .....	32
Figura 4.42 - Concentrazione media giornaliera di SO <sub>2</sub> determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio .....	32
Figura 4.43 - Concentrazione media oraria di SO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio .....	33
Figura 4.44 - Concentrazione media giornaliera di SO <sub>2</sub> determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio .....	33
Figura 4.45 - Concentrazione media giornaliera di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio .....	34
Figura 4.46 - Concentrazione media giornaliera di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio .....	34
Figura 4.47 - Concentrazione media oraria di O <sub>3</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio .....	35
Figura 4.48 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O <sub>3</sub> determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.....	35
Figura 4.49 - Concentrazione media oraria di O <sub>3</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio .....	36
Figura 4.50 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O <sub>3</sub> determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.....	36
Figura 4.51 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.....	38

Figura 4.52 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.....	38
Figura 4.53 - Concentrazione media oraria di NO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio .....	39
Figura 4.54 - Concentrazione media oraria di NO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio .....	39
Figura 4.55 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio .....	40
Figura 4.56 - Concentrazione media oraria di NO <sub>x</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio .....	40
Figura 4.57 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio .....	41
Figura 4.58 - Concentrazione media oraria di NO <sub>x</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio .....	41
Figura 4.59 - Concentrazione media oraria di SO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio .....	42
Figura 4.60 - Concentrazione media giornaliera di SO <sub>2</sub> determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio .....	42
Figura 4.61 - Concentrazione media oraria di SO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio .....	43
Figura 4.62 - Concentrazione media giornaliera di SO <sub>2</sub> determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio .....	43
Figura 4.63 - Concentrazione media giornaliera di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio .....	44
Figura 4.64 - Concentrazione media giornaliera di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio .....	44
Figura 4.65 - Concentrazione media oraria di O <sub>3</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio .....	45
Figura 4.66 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O <sub>3</sub> determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.....	45
Figura 4.67 - Concentrazione media oraria di O <sub>3</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio .....	46
Figura 4.68 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O <sub>3</sub> determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.....	46

Figura 4.69 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.....	48
Figura 4.70 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.....	48
Figura 4.71 - Concentrazione media oraria di NO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio .....	49
Figura 4.72 - Concentrazione media oraria di NO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio .....	49
Figura 4.73 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio .....	50
Figura 4.74 - Concentrazione media oraria di NO <sub>x</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio .....	50
Figura 4.75 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio .....	51
Figura 4.76 - Concentrazione media oraria di NO <sub>x</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio .....	51
Figura 4.77 - Concentrazione media oraria di SO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio .....	52
Figura 4.78 - Concentrazione media giornaliera di SO <sub>2</sub> determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio .....	52
Figura 4.79 - Concentrazione media oraria di SO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio .....	53
Figura 4.80 - Concentrazione media giornaliera di SO <sub>2</sub> determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio .....	53
Figura 4.81 - Concentrazione media giornaliera di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio .....	54
Figura 4.82 - Concentrazione media giornaliera di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio .....	54
Figura 4.83 - Concentrazione media oraria di O <sub>3</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio .....	55
Figura 4.84 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O <sub>3</sub> determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.....	55
Figura 4.85 - Concentrazione media oraria di O <sub>3</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio .....	56

Figura 4.86 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O <sub>3</sub> determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.....	56
Figura 4.87 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.....	58
Figura 4.88 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.....	58
Figura 4.89 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio.....	59
Figura 4.90 - Concentrazione media oraria di NO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio .....	59
Figura 4.91 - Concentrazione media oraria di NO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio .....	60
Figura 4.92 - Concentrazione media oraria di NO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio .....	60
Figura 4.93 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio .....	61
Figura 4.94 - Concentrazione media oraria di NO <sub>x</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio .....	61
Figura 4.95 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio .....	62
Figura 4.96 - Concentrazione media oraria di NO <sub>x</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio .....	62
Figura 4.97 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio .....	63
Figura 4.98 - Concentrazione media oraria di NO <sub>x</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio .....	63
Figura 4.99 - Concentrazione media oraria di SO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio .....	64
Figura 4.100 - Concentrazione media giornaliera di SO <sub>2</sub> determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio .....	64
Figura 4.101 - Concentrazione media oraria di SO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio .....	65
Figura 4.102 - Concentrazione massima su 24 ore della media su 8 ore di SO <sub>2</sub> determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.....	65

Figura 4.103 - Concentrazione media oraria di SO <sub>2</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio .....	66
Figura 4.104 - Concentrazione massima su 24 ore della media su 8 ore di SO <sub>2</sub> determinata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio.....	66
Figura 4.105 - Concentrazione media giornaliera di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio .....	67
Figura 4.106 - Concentrazione media giornaliera di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio .....	67
Figura 4.107 - Concentrazione media giornaliera di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> determinata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio .....	68
Figura 4.108 - Concentrazione media oraria di O <sub>3</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio .....	68
Figura 4.109 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O <sub>3</sub> determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.....	69
Figura 4.110 - Concentrazione media oraria di O <sub>3</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio .....	69
Figura 4.111 - Concentrazione massima su 24 ore della media su 8 ore di O <sub>3</sub> determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio .....	70
Figura 4.112 - Concentrazione media oraria di O <sub>3</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio .....	70
Figura 4.113 - Concentrazione massima su 24 ore della media su 8 ore di O <sub>3</sub> determinata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio .....	71
Figura 4.114 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.....	73
Figura 4.115 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.....	74
Figura 4.116 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.....	75
Figura 4.117 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.....	75
Figura 4.118 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.....	76
Figura 4.119 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.....	76

Figura 4.120 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.....	77
Figura 4.121 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.....	77
Figura 4.122 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.....	78
Figura 4.123 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.....	78
Figura 4.124 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio.....	79
Figura 5.1 - Posizionamento della strumentazione fonometrica nell'ambito della I campagna di misura in corso d'opera: RUM01 (alto sx), RUM02 (alto dx), RUM03 (centro sx), RUM04 (centro dx), RUM05 (basso sx) e RUM06 (basso dx) .....	87
Figura 5.2 - Posizionamento della strumentazione fonometrica nell'ambito della II campagna di misura in corso d'opera: RUM01 (alto sx), RUM02 (alto dx), RUM03 (centro sx), RUM04 (centro dx), RUM05 (basso sx) e RUM06 (basso dx) .....	88
Figura 5.3 - Posizionamento della strumentazione fonometrica nell'ambito della III campagna di misura in corso d'opera: RUM01 (alto sx), RUM02 (alto dx), RUM03 (centro sx), RUM04 (centro dx), RUM05 (basso sx) e RUM06 (basso dx) .....	89

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1.1 - Attività di monitoraggio del comparto atmosfera previste nelle diverse fasi del monitoraggio.....	2
Tabella 1.2 - Attività di monitoraggio del comparto rumore previste nelle diverse fasi del monitoraggio.....	3
Tabella 2.1 - Localizzazione e identificazione delle stazioni/punti di misura per il monitoraggio dell'atmosfera e rumore.....	4
Tabella 3.1 - Programma delle attività svolte nel periodo 09.03.2020 – 04.03.2021 relative al comparto atmosfera .....	5
Tabella 3.2 - Programma delle attività svolte nel periodo 09.03.2020 – 04.03.2021 relative al comparto rumore .....	5
Tabella 4.1 - Valori limite di riferimento (D.Lgs 155/2010). .....	6
Tabella 4.2 - Metodiche di determinazione dei parametri oggetto di monitoraggio .....	7
Tabella 4.3 - Valori degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM01.....	17
Tabella 4.4 - Valori degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM02.....	27
Tabella 4.5 - Valori rilevanti degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM03.....	37
Tabella 4.6 - Valori degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM04.....	47
Tabella 4.7 - Valori rilevanti degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM05.....	57
Tabella 4.8 - Valori rilevanti degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM06.....	72
Tabella 4.9 - Valori di concentrazione di benzo(a)pirene rilevati durante la fase di monitoraggio in corso d'opera nei sei punti investigati.....	81
Tabella 4.10 - Valori di concentrazione di metalli rilevati durante la fase di monitoraggio in corso d'opera nei sei punti investigati .....	82
Tabella 5.1 – Punti di misura e relativi valori limite assoluti alle immissioni.....	85
Tabella 5.2 - Parametri meteorologici monitorati per la caratterizzazione del comparto rumore .....	85
Tabella 5.3 - Fonometri e calibratore utilizzati nel corso del periodo di monitoraggio.....	91

Tabella 5.4 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM04, relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la I campagna di monitoraggio acustico IO.....	92
Tabella 5.5 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM05 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la I campagna di monitoraggio acustico IO.....	92
Tabella 5.6 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM01, relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la II campagna di monitoraggio acustico IO.....	92
Tabella 5.7 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM02, relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la II campagna di monitoraggio acustico IO.....	93
Tabella 5.8 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM03, relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la II campagna di monitoraggio acustico IO.....	93
Tabella 5.9 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM04, relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la II campagna di monitoraggio acustico IO.....	93
Tabella 5.10 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM05 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la II campagna di monitoraggio acustico IO.....	94
Tabella 5.11 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM06 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la II campagna di monitoraggio acustico IO.....	94
Tabella 5.12 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM01 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la III campagna di monitoraggio acustico IO.....	94
Tabella 5.13 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM02 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la III campagna di monitoraggio acustico IO.....	95
Tabella 5.14 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM03 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la III campagna di monitoraggio acustico IO.....	95

Tabella 5.15 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM04 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la III campagna di monitoraggio acustico IO.....	95
Tabella 5.16 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM05 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la III campagna di monitoraggio acustico IO.....	96
Tabella 5.17 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM06 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la III campagna di monitoraggio acustico IO.....	96
Tabella 5.18 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM01 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la IV campagna di monitoraggio acustico IO.....	96
Tabella 5.19 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM02 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la IV campagna di monitoraggio acustico IO.....	97
Tabella 5.20 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM03 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la IV campagna di monitoraggio acustico IO.....	97
Tabella 5.21 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM04 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la IV campagna di monitoraggio acustico IO.....	97
Tabella 5.22 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM05 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la IV campagna di monitoraggio acustico IO.....	98
Tabella 5.23 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM06 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la IV campagna di monitoraggio acustico IO.....	98
Tabella 5.24 - Risultati del monitoraggio acustico IO.....	99

# PREMESSA

Il presente elaborato riporta i risultati relativi al secondo anno di monitoraggio dei comparti atmosfera e clima acustico dei “lavori di dragaggio dei fondali del Porto commerciale di Salerno e del canale di ingresso e di allargamento dell’imboccatura portuale”, in ottemperanza alle Prescrizioni di cui al DM n.150/2014 prorogato con DM n.123/2020.

Le attività di monitoraggio, identificate con dettaglio negli elaborati dal titolo “Piano di Monitoraggio Atmosferico” e “Piano di Monitoraggio del clima acustico”, integrati con le osservazioni dell’ARPAC pervenute con parere protocollo n.0020711/2018 del 09/04/2018, trasmesso via pec all’Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centrale, e di quanto definito nella riunione congiunta tenutasi il 22 marzo 2019 presso la sede della Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centrale, in Salerno, sono iniziate in data 08.03.2019 e sono state svolte dal gruppo di lavoro del C.U.G.R.I. (Consorzio inter-Universitario per la previsione e la prevenzione dei Grandi Rischi), sotto la supervisione del responsabile scientifico prof. ing. Vincenzo Belgiorno.

I risultati, di seguito riportati, suddivisi per le componenti ambientali investigate, riportano i dati misurati nel periodo compreso dal 09.03.2020 al 04.03.2021.

L’insieme dei parametri rilevati in tale anno di monitoraggio è riportato negli allegati al presente report. In particolare, l’Allegato I riporta le misure dei dati meteorologici, l’Allegato II quelle degli inquinanti atmosferici convenzionali, l’Allegato III le determinazioni degli IPA e metalli e l’Allegato IV le rilevazioni del clima acustico.

Le attività di monitoraggio sono tutt’ora in corso e relative alla Fase in corso d’opera.

Ai fini dell’archiviazione e della diffusione delle informazioni si ricorda la predisposizione della banca dati raggiungibile al sito internet [www.mapsa.it](http://www.mapsa.it).

# 1 I PIANI DI MONITORAGGIO ATMOSFERICO E ACUSTICO

In Tabella 1.1 e Tabella 1.2 si riportano le attività oggetto di monitoraggio delle tre fasi *temporali di progetto (ante, in corso e post operam)* per i comparti ambientali atmosfera e rumore investigati, così come riportate negli elaborati dal titolo “Piani di Monitoraggio Atmosferico ed Acustico per i lavori di dragaggio dei fondali del Porto commerciale di Salerno e del canale di ingresso e di allargamento dell’imboccatura portuale” (rev. 00, gennaio 2019), integrati con le osservazioni dell’ARPAC pervenute con parere protocollo n.0020711/2018 del 09/04/2018, trasmesso via pec all’Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centrale, e di quanto definito nella riunione congiunta tenutasi il 22 marzo 2019 presso la sede della Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centrale, in Salerno.

**Tabella 1.1 - Attività di monitoraggio del comparto atmosfera previste nelle diverse fasi del monitoraggio**

Fase temporale	Durata della fase	componente ambientale	Punto di misura	Dati della singola campagna per punto di misura		Numero totale di campagne per punto di misura nella fase temporale
				Frequenza	durata	
Ante operam	4 mesi	qualità dell'aria	ATM01, ATM02, ATM03, ATM04, ATM05, ATM06	due campagne di un mese per punto	30 giorni (analizzatori e polveri)	2
		Meteoclimatica			5 giorni (metalli ed IPA)	
In corso d'opera	18 mesi	qualità dell'aria	ATM01, ATM02, ATM03, ATM04, ATM05, ATM06	semestrale	30 giorni (analizzatori e polveri)	3
		Meteoclimatica			5 giorni (metalli ed IPA)	
		Meteoclimatica	ATM02	continua	continua	1
Post-operam	24 mesi	qualità dell'aria	ATM01, ATM02, ATM03, ATM04, ATM05, ATM06	semestrale	30 giorni (analizzatori e polveri)	4
		meteoclimatica			ATM02	

**Tabella 1.2 - Attività di monitoraggio del comparto rumore previste nelle diverse fasi del monitoraggio**

Fase temporale	Durata della fase	componente ambientale	Punto di misura	Dati della singola campagna per punto di misura		Numero totale di campagne per punto di misura nella fase temporale
				Frequenza	durata	
Ante operam	4 mesi	parametri acustici	RUM01, RUM02, RUM03, RUM04, RUM05, RUM06	due campagne in stagioni diverse nell'arco di quattro mesi	7 giorni continui	2
		Meteoclimatici				
In corso d'opera	18 mesi	parametri acustici	RUM01, RUM02, RUM03, RUM04, RUM05, RUM06	trimestrale	7 giorni continui	6
		parametri meteorologici	-	nell'ambito del monitoraggio		-
Post-operam	24 mesi	parametri acustici	RUM01, RUM02, RUM03, RUM04, RUM05, RUM06	trimestrale	7 giorni continui	8
		parametri meteorologici	-	nell'ambito del monitoraggio		-

## 2 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

In Figura 2.1 e Tabella 2.1 si riporta la localizzazione dei punti di campionamento e misura per il monitoraggio del comparto atmosferico e del clima acustico, in accordo ai Piani di Monitoraggio Atmosferico ed Acustico e definiti con ARPAC nella riunione congiunta tenutasi il 22 marzo 2019 presso la sede della Autorità di Sistema portuale del Mar Tirreno Centrale in Salerno.



Figura 2.1 - Localizzazione dei punti di monitoraggio dell'atmosfera e del rumore

Tabella 2.1 - Localizzazione e identificazione delle stazioni/punti di misura per il monitoraggio dell'atmosfera e rumore.

ID Punto di misura	Localizzazione	Coordinate indicative dei punti
ATM01, RUM01	Ingresso Porto – Varco Ponente	40.672424°N, 14.736640°E
ATM02, RUM02	Banchina Ligea – Varco Trapezio	40.677013°N, 14.742412°E
ATM03, RUM03	Banchina Ligea – Molo 3 gennaio	40.677737°N, 14.746747°E
ATM04, RUM04	Via Frà Generoso – Piazzale S. Leo	40.682154°N, 14.752042°E 40.682207°N, 14.751777°E (dal 22.11.2020)
ATM05, RUM05	Via Benedetto Croce	40.678198°N, 14.747433°E
ATM06, RUM06	Piazzale Umberto I	40.678086°N, 14.752631°E

### 3 PIANO E PROGRAMMA DELLE ATTIVITA' SVOLTE NEL SECONDO ANNO DI MONITORAGGIO (09.03.2020 – 04.03.2021)

In Tabella 3.1 e Tabella 3.2 si riportano il piano e programma delle attività di monitoraggio svolte nel periodo compreso tra il 09.03.2020 ed il 04.03.2021 riferite al monitoraggio della fase *in corso d'opera*, tutt'ora in fase di attuazione.

**Tabella 3.1 - Programma delle attività svolte nel periodo 09.03.2020 – 04.03.2021 relative al comparto atmosfera**

Comparto	Tema specifico	Attività	Punto	Campagna		
				I	II	III
Atmosfera	Qualità dell'aria	Polveri (PM10) e inquinanti atmosferici convenzionali (NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , benzene)	ATM01	-	30.12.20 – 01.02.21	-
			ATM02	10.04.20 – 12.05.20**	12.10.20 – 13.11.20	-
			ATM03	21.07.20 – 23.08.20	12.10.20 – 13.11.20	-
			ATM04	25.02.20 – 24.03.20*o	25.11.20 – 27.12.20	-
			ATM05	18.06.20 – 17.07.20	20.10.20 – 20.11.20	-
			ATM06	16.05.20 – 14.06.20***	08.09.20 – 08.10.20	03.02.21 – 04.03.21
		Metalli (arsenico, nichel, cadmio)	ATM01	-	14.01.21 – 18.01.21	-
			ATM02	ND*	19.10.20 – 23.10.20	-
			ATM03	05.08.20 – 09.08.20	27.10.20 – 31.10.20	-
			ATM04	ND*	05.12.20 – 09.12.20	-
			ATM05	12.07.20 – 16.07.20	29.10.20 – 02.11.20	-
			ATM06	31.05.20 – 04.06.20	16.09.20 – 20.09.20	03.02.21 – 07.02.21
	IPA (benzo(a)pirene)	ATM01	-	09.01.21 – 13.01.21	-	
		ATM02	ND*	14.10.20 – 18.10.20	-	
		ATM03	31.07.20 – 04.08.20	22.10.20 – 26.10.20	-	
		ATM04	ND*	30.11.20 – 04.12.20	-	
		ATM05	07.07.20 – 11.07.20	24.10.20 – 28.10.20	-	
		ATM06	26.05.20 – 30.05.20	11.09.20 – 15.09.20	08.02.21 – 12.02.21	
Meteoclimatica	Parametri meteorologici	ATM02	09.03.2020 – 04.03.2021			

ND\*= non determinato causa lockdown

\*\*=valori delle polveri ND per l'intero periodo causa lockdown

\*o=valori delle polveri ND a partire dal 06.03, causa lockdown

\*\*\*=valori delle polveri ND, giorni 16-17.05, causa lockdown

**Tabella 3.2 - Programma delle attività svolte nel periodo 09.03.2020 – 04.03.2021 relative al comparto rumore**

Comparto	Tema specifico	Attività	Punto	Campagna			
				II	III	IV	V
Rumore	Clima acustico ambientale	Monitoraggio acustico Leq[A]	RUM01	23.05.20 – 29.05.20	18.09.20 – 24.09.20	24.10.20 – 30.10.20	25.01.21 – 31.01.21
			RUM02	12.05.20 – 18.05.20	02.09.20 – 08.09.20	09.12.20 – 15.12.20	-
			RUM03	12.05.20 – 18.05.20	19.07.20 – 25.07.20	09.12.20 – 15.12.20	-
			RUM04	11.07.20 – 17.07.20	18.07.20 – 24.07.20	08.10.20 – 14.10.20	-
			RUM05	21.06.20 – 27.06.20	01.07.20 – 07.07.20	16.10.20 – 22.10.20	-
			RUM06	23.05.20 – 29.05.20	17.09.20 – 23.09.20	01.10.20 – 07.10.20	19.02.21 – 25.02.21

## 4 RISULTATI ATTIVITA' DI MONITORAGGIO DEL COMPARTO ATMOSFERICO

### 4.1 Metodiche di campionamento, determinazioni analitiche e valori di riferimento

In Tabella 4.1 si riportano, con riferimento ai parametri di qualità dell'aria monitorati, i valori limite di riferimento identificati dalla vigente normativa di settore (D.Lgs. 155/2010).

**Tabella 4.1 - Valori limite di riferimento (D.Lgs 155/2010).**

PARAMETRO	CRITERIO DI ACQUISIZIONE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE		
			CONCENTRAZ.	TIPO DI VALORE E PERIODO DI MEDIAZIONE	NORMATIVA
PM10	24 ore	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile, calcolato su 24 ore	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI
		Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite protezione salute umana, calcolato su 24 ore e riferito all'anno civile	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI
CO	Valore medio orario	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>	Valore limite protezione salute umana, Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore, riferito al giorno	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI
		1 ora	200 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte/anno civile, come media oraria	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI
NO <sub>2</sub>	1 ora	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	400 µg/m <sup>3</sup>	Soglia di allarme, calcolato su un ora, rilevato su 3 ore consecutive	D.Lgs. 155/2010, Allegato XII
		Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite protezione salute umana, calcolato su 1 ora e riferito all'anno civile	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI
NO <sub>x</sub>	1 ora	Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite protezione della vegetazione, calcolato su 1 ora e riferito all'anno civile	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI
		1 ora	350 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 24 volte per anno civile, calcolato su 1 ora	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI
SO <sub>2</sub>	1 ora	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	500 µg/m <sup>3</sup>	Soglia di allarme, calcolato su un ora, rilevato su 3 ore consecutive	D.Lgs. 155/2010, Allegato XII
		Media giornaliera	125 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 3 volte per anno civile, calcolato su 24 ore	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI
		Anno civile	20 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite protezione degli ecosistemi, calcolato su 1 ora e riferito all'anno civile (media annuale)	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI
Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	24 ore	Anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite protezione salute umana, calcolato su 24 ore e riferito all'anno civile (media annuale)	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI

Ozono (O <sub>3</sub> )	1 ora	1 ora	<b>180</b> µg/m <sup>3</sup>	Soglia di informazione calcolata su un ora	D.Lgs. 155/2010, Allegato XII
	1 ora	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup>	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 25 volte per anno civile, come media su 3 anni	D.Lgs. 155/2010, Allegato VII
Arsenico			<b>6,0</b> ng/m <sup>3</sup>		
Cadmio	24 ore	Anno civile	<b>5,0</b> ng/m <sup>3</sup>	Valore obiettivo riferito al tenore totale dell'inquinante presente nella frazione PM10, calcolato come media su un anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XIII
Nichel			<b>20,0</b> ng/m <sup>3</sup>		
Benzo(a)pirene	24 ore	Anno civile	<b>1,0</b> ng/m <sup>3</sup>		

## 4.2 Strumentazioni analitiche

La determinazione dei parametri oggetto di monitoraggio è stata effettuata con le strumentazioni ed in accordo alle metodiche riportate in Tabella 4.2.

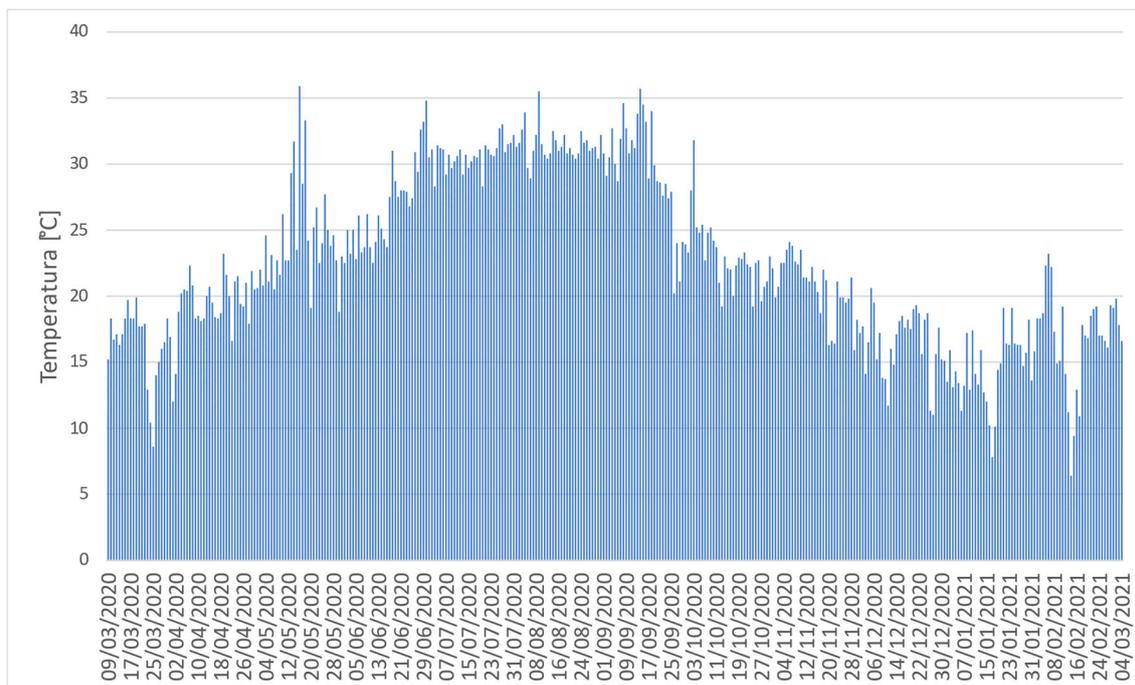
**Tabella 4.2 - Metodiche di determinazione dei parametri oggetto di monitoraggio**

PARAMETRO	METODICA DI MISURA	STRUMENTAZIONE ANALITICA	
		campionamento	determinazione
PM10	UNI EN 12341:2005	Campionatore automatico sequenziale	Laboratorio
CO	UNI EN 14626:2012	Analizzatore automatico	
NO <sub>2</sub>	UNI EN 14211:2012	Analizzatore automatico	
NO <sub>x</sub>	UNI EN 14211:2012	Analizzatore automatico	
SO <sub>2</sub>	UNI EN 14212:2012	Analizzatore automatico	
Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	UNI EN 14662-3:2015	Analizzatore automatico	
Ozono (O <sub>3</sub> )	UNI EN 14625:2012	Analizzatore automatico	
Metalli (arsenico, cadmio, nichel)	EPA 6020 B 2014	Analisi di laboratorio su filtro polveri	
Benzo(a)pirene	EPA 8270 D 2014	Analisi di laboratorio su filtro polveri	
Direzione del vento	World Meteorological Organization (WMO)	Banderuola	
Velocità del vento	World Meteorological Organization (WMO)	Anemometro	
Temperatura atmosferica	World Meteorological Organization (WMO)	Termometro	
Umidità relativa	World Meteorological Organization (WMO)	Igrometro	
Pressione atmosferica	World Meteorological Organization (WMO)	Barometro	
Precipitazioni	World Meteorological Organization (WMO)	Pluviometro	

### 4.3 Monitoraggio dei parametri meteoclimatici

- **Temperatura**

In Figura 4.1 si riporta la temperatura media giornaliera rilevata per il periodo 09.03.2020 – 04.03.2021, nel punto di monitoraggio ATM02.

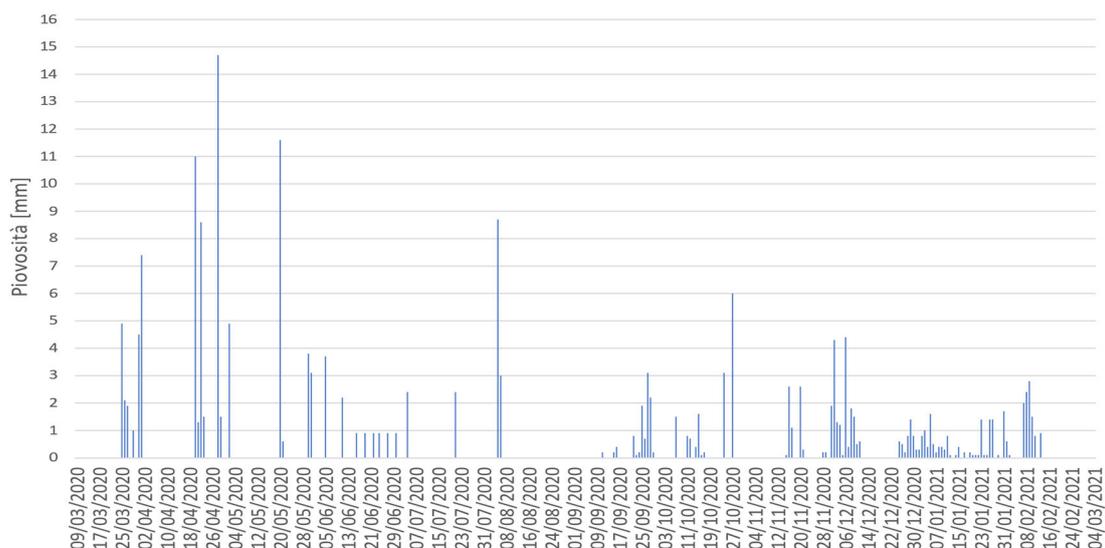


**Figura 4.1 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM02 nel periodo di monitoraggio 09.03.2020 - 04.03.2021**

I dati mostrano come la temperatura media giornaliera in ATM02 durante il periodo di monitoraggio effettuato della fase *in corso d'opera* si è attestata intorno ai 19,5°C.

- **Piuvosità**

In Figura 4.2 si riportano i valori delle precipitazioni medie giornaliere rilevate per il periodo 09.03.2020 – 04.03.2021, nel punto di monitoraggio ATM02.

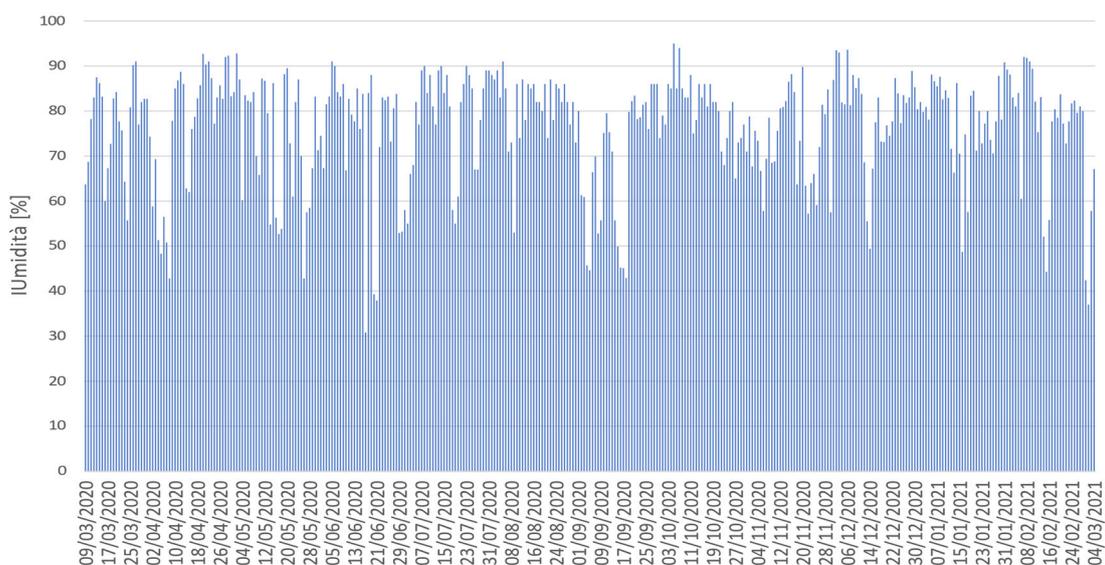


**Figura 4.2 - Precipitazione giornaliera rilevata in ATM02 nel periodo di monitoraggio 09.03.2020 - 04.03.2021**

I dati mostrano un numero di giorni di piovosità complessivi pari a 105 durante l'intero periodo di investigazione.

- **Umidità**

In Figura 4.3 si riportano i valori della umidità relativa rilevati per il periodo 09.03.2020 – 04.03.2021, nel punto di monitoraggio ATM02.

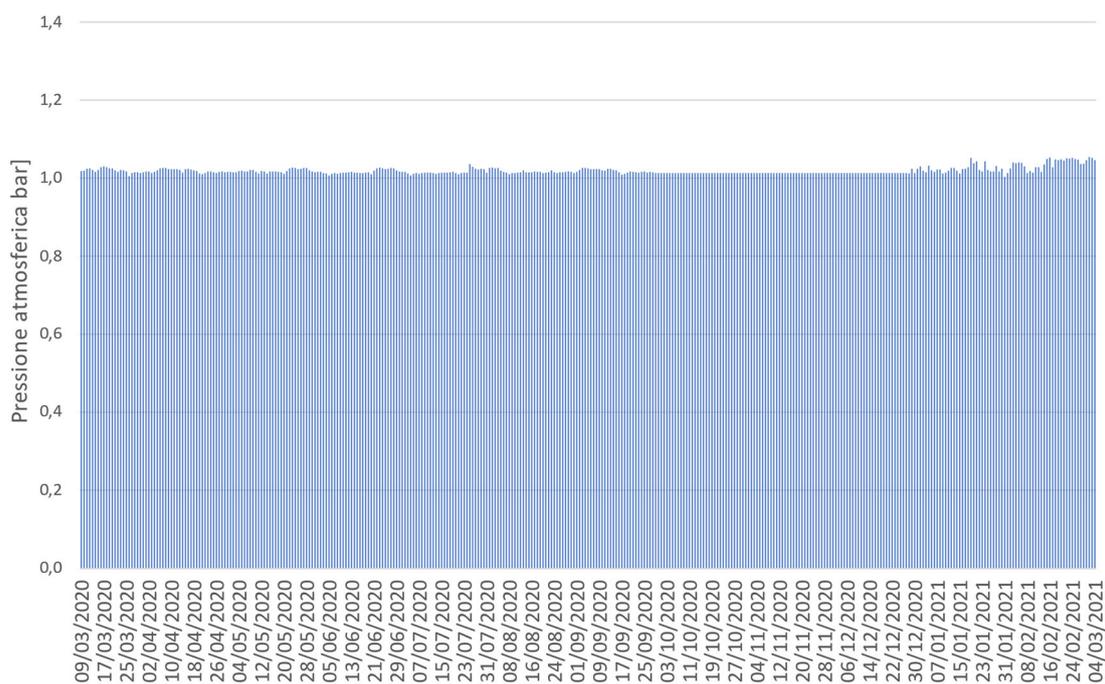


**Figura 4.3 - Umidità relativa in ATM02 nel periodo di monitoraggio 09.03.2020 - 04.03.2021**

I dati mostrano valori medi dell'umidità relativa misurata durante il periodo di monitoraggio effettuato, pari al 61,7%.

- **Pressione atmosferica**

In Figura 4.4 si riportano i valori della pressione atmosferica rilevati per il periodo 09.03.2020 – 04.03.2021, nel punto di monitoraggio ATM02.



**Figura 4.4 - Pressione atmosferica rilevata in ATM02 nel periodo di monitoraggio 09.03.2020 - 04.03.2021**

- **Velocità e direzione del vento**

In Figura 4.5 si riporta la rosa dei venti relativa al punto di monitoraggio ATM02 per il periodo 09.03.2020 – 04.03.2021.

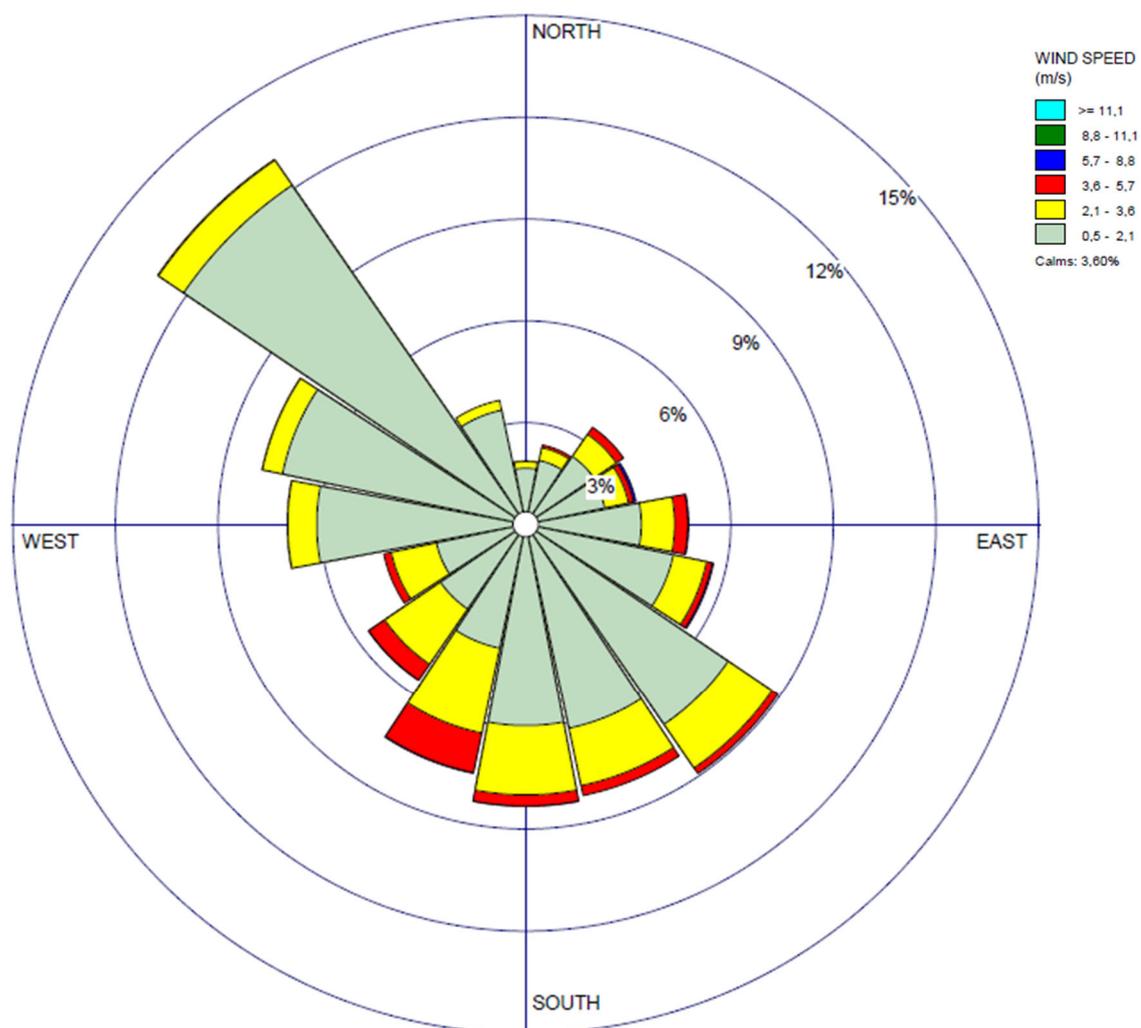


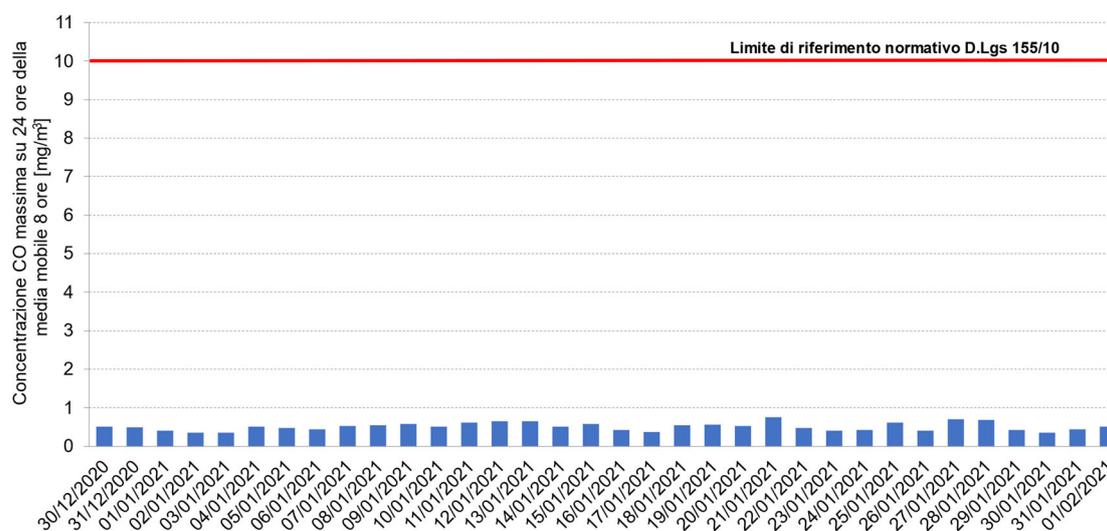
Figura 4.5 - Rosa dei venti rilevata in ATM02 nel periodo di monitoraggio 09.03.2020 - 04.03.2021

## 4.4 Monitoraggio degli inquinanti atmosferici convenzionali

### 4.4.1. Punto di monitoraggio ATM01

- CO

In Figura 4.6 si riporta la concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO rilevata in ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.

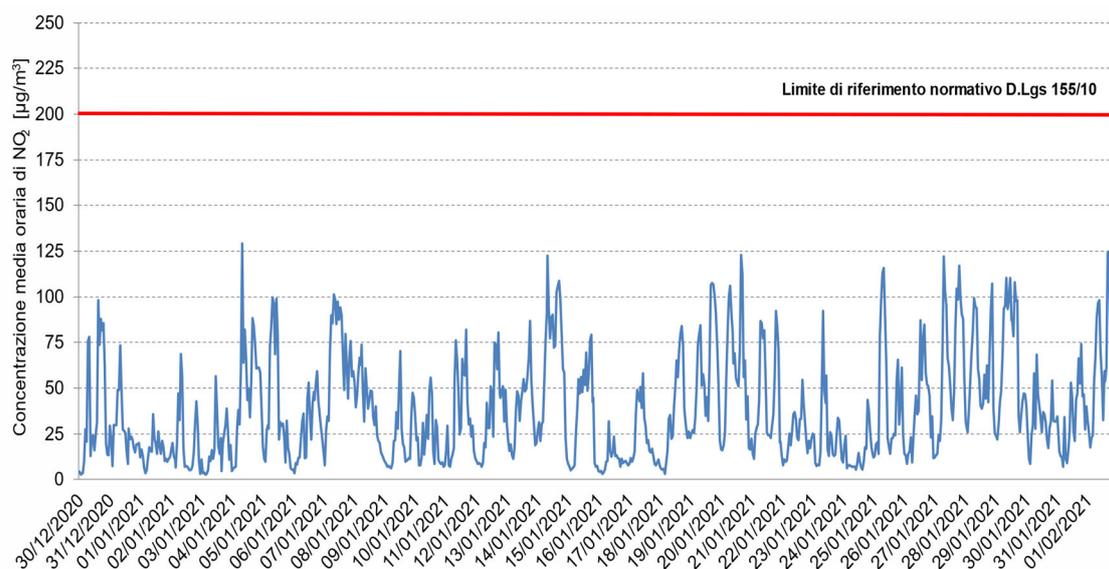


**Figura 4.6 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio**

I dati mostrano valori di concentrazione inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa soglia.

- NO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>

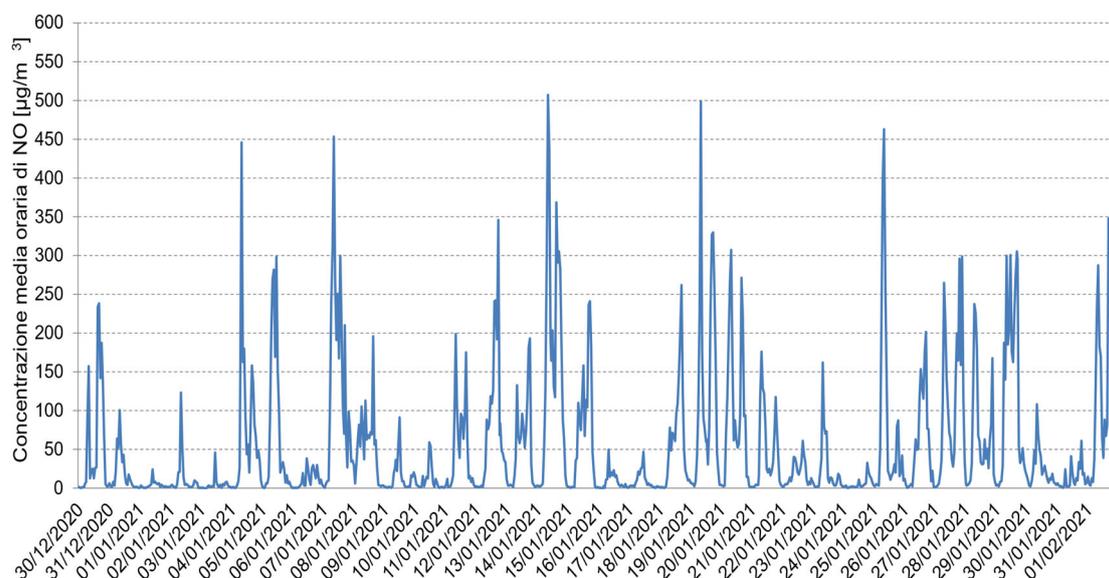
In Figura 4.7 si riporta la concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata in ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.



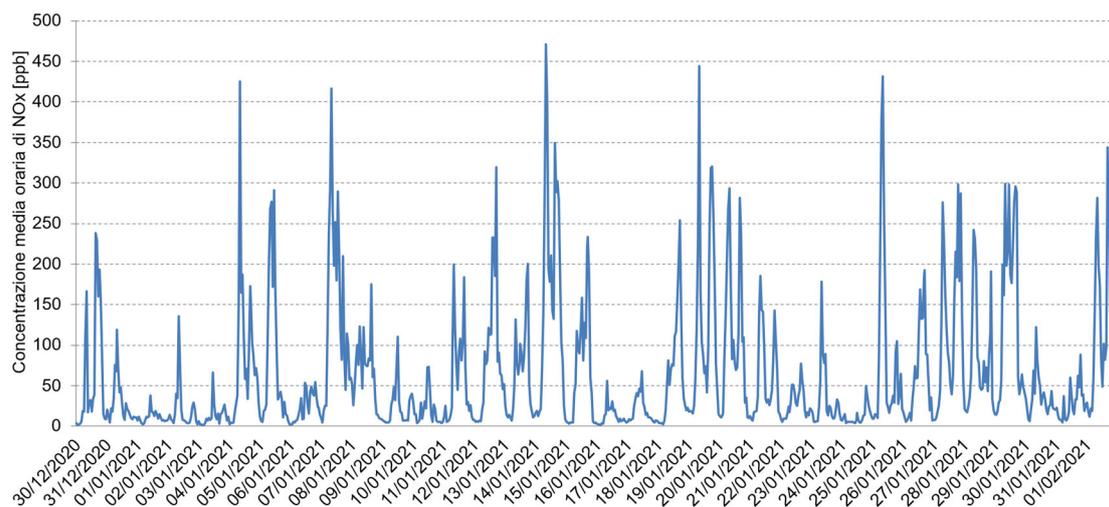
**Figura 4.7 - Concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio**

I dati mostrano valori di concentrazioni medie orarie inferiori al limite di riferimento normativo relativo alla concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> pari a 200 µg/m<sup>3</sup>, e nessun superamento del valore soglia di allarme di concentrazione valutato su tre ore di NO<sub>2</sub>, pari a 400 µg/m<sup>3</sup>.

Nelle Figura 4.8 e Figura 4.9 si riportano le concentrazioni medie orarie di NO e NO<sub>x</sub> per la II campagna di monitoraggio rilevate nel punto ATM01.



**Figura 4.8 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio**

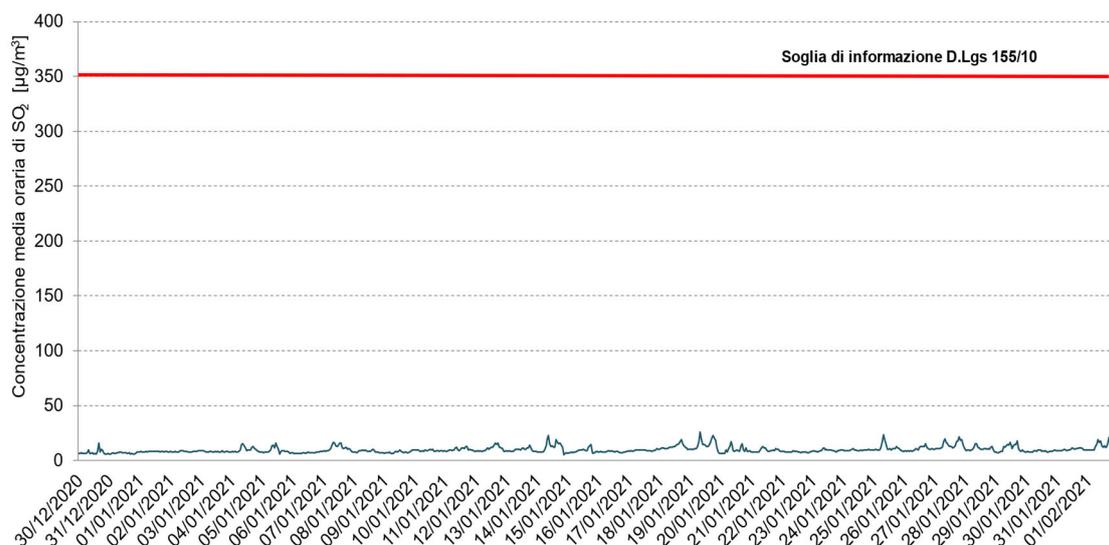


**Figura 4.9 - Concentrazione media oraria di NO<sub>x</sub> rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio**

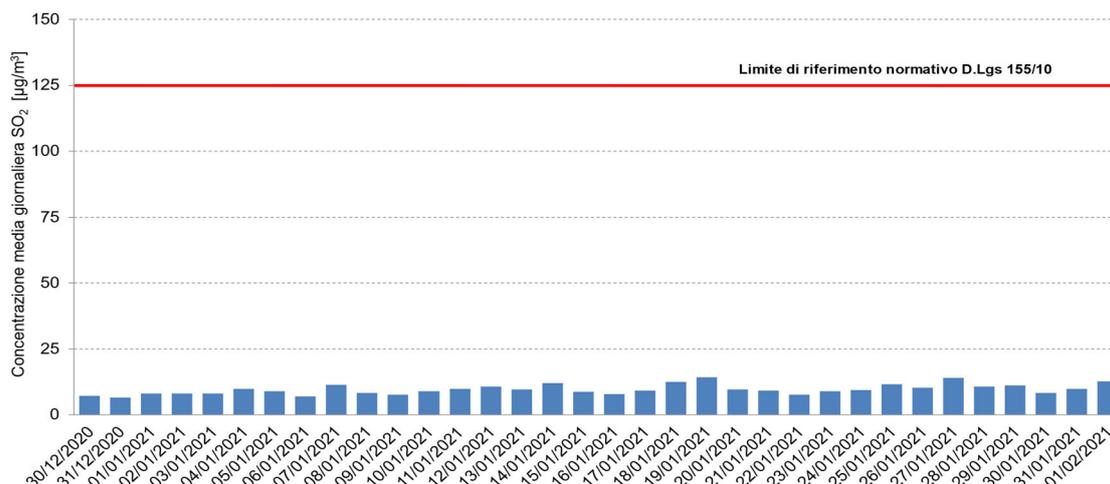
I dati mostrano valori medi di concentrazione di NO dell'ordine di 61 µg/m<sup>3</sup> e valori medi di concentrazione di NO<sub>x</sub> dell'ordine di 63 ppb.

- **SO<sub>2</sub>**

In Figura 4.10 e Figura 4.11, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> e quella media giornaliera rilevata in ATM01 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.



**Figura 4.10 - Concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio**

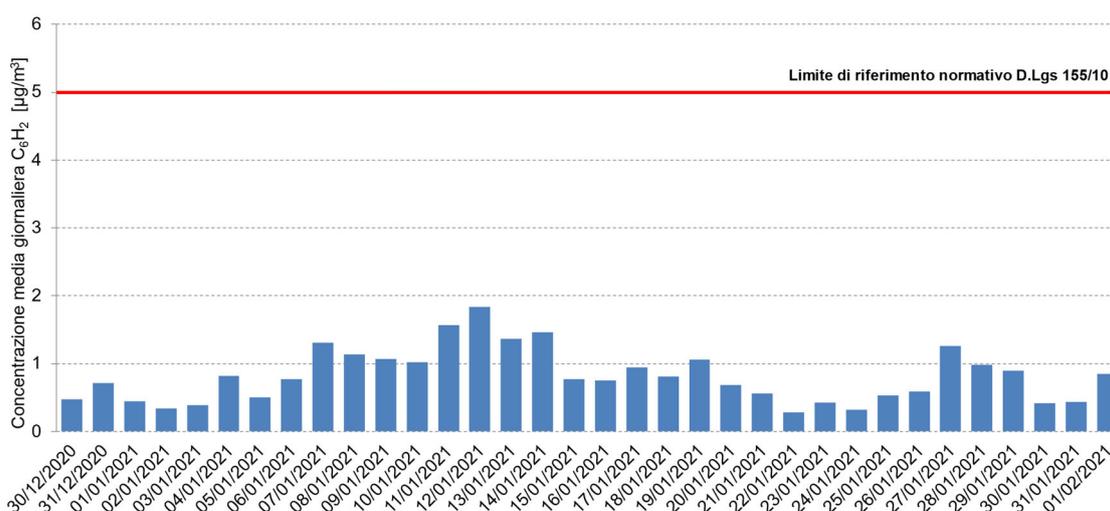


**Figura 4.11 - Concentrazione media giornaliera di SO<sub>2</sub> determinata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio**

I dati mostrano un'oscillazione contenuta dei valori medi orari misurati che risultano tutti inferiori ai rispettivi limiti di riferimento normativo. Nessun superamento della relativa concentrazione soglia media oraria e media giornaliera è stato rilevato. Inoltre, non sono stati rilevati superamenti del valore soglia di allarme di concentrazione valutato su tre ore consecutive di SO<sub>2</sub>, pari a 500 µg/m<sup>3</sup>.

- **C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>**

In Figura 4.12 si riporta la concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata per la II campagna di monitoraggio nel punto ATM01.

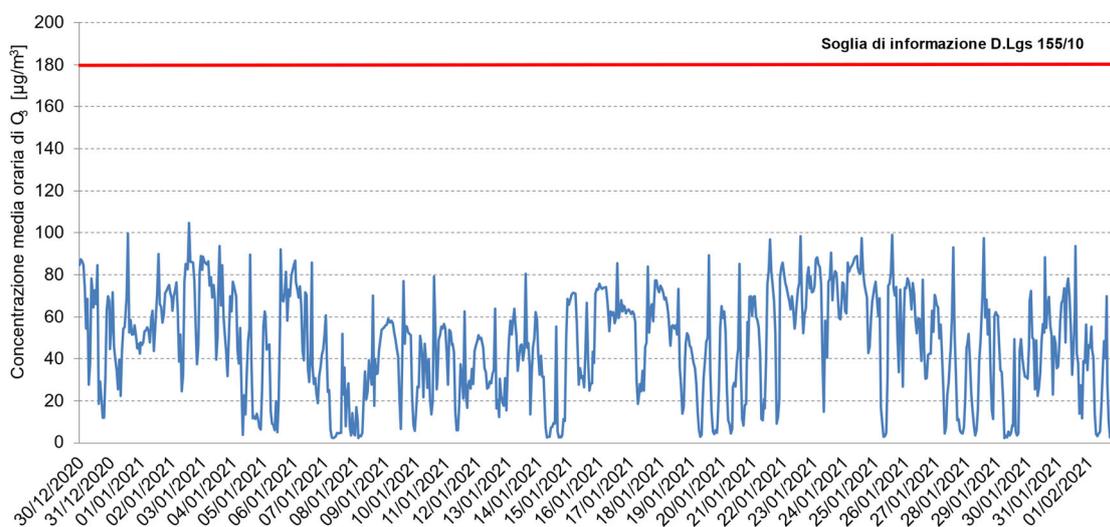


**Figura 4.12 - Concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio**

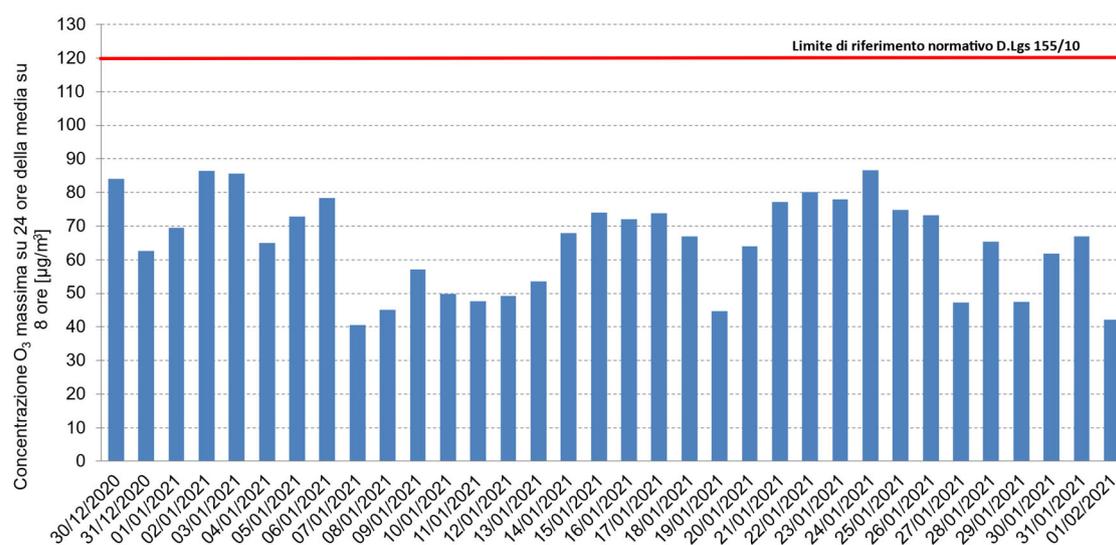
I dati mostrano valori inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa concentrazione soglia.

- **O<sub>3</sub>**

In Figura 4.13 e Figura 4.14 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> rilevate in ATM01 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.



**Figura 4.13 - Concentrazione media oraria di O<sub>3</sub> rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio**



**Figura 4.14 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> determinata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio**

I dati mostrano valori di concentrazione medi orari inferiori al valore soglia di informazione e valori di concentrazione su base giornaliera inferiori al limite di riferimento normativo, con conseguente nessun superamento delle relative soglie.

In Tabella 4.3 si riportano per il punto di monitoraggio ATM01, per la II campagna di monitoraggio svolta nella fase *in corso d'opera*, i valori massimi di concentrazione misurati e/o determinati con riferimento al periodo di mediazione significativo per la normativa vigente. Per i parametri NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, considerato il periodo di monitoraggio, si riportano i valori medi mensili misurati nella campagna.

**Tabella 4.3 - Valori degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM01**

Parametro	Criterio di acquisizione	Periodo di mediazione	Valori rilevanti
			II Campagna (30/12/20-01/02/21)
CO	Valore medio orario	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	0,75 mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1 ora	1 ora	129,30 µg/m <sup>3</sup>
		1 mese	38,20 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	1 ora	1 mese	63,7 ppb
		1 ora	25,77 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	1 ora	Media giornaliera	14,26 µg/m <sup>3</sup>
		1 mese	9,7 µg/m <sup>3</sup>
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	24 ore	1 mese	0,82 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	1 ora	1 ora	104,8 µg/m <sup>3</sup>
		Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	86,60 µg/m <sup>3</sup>

#### 4.4.2. Punto di monitoraggio ATM02

- CO

In Figura 4.15 e Figura 4.16 si riporta la concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO rilevata in ATM02, rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.

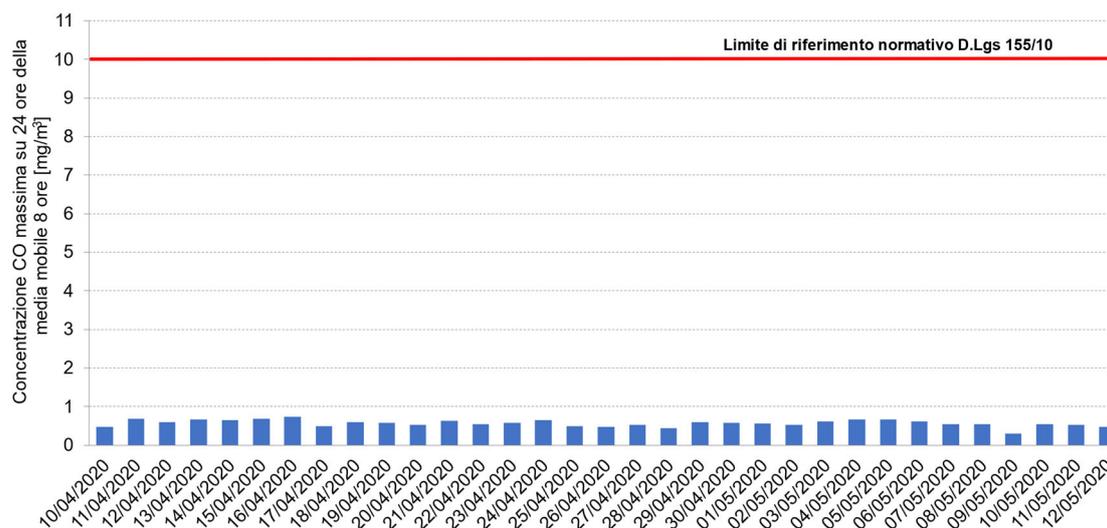


Figura 4.15 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio

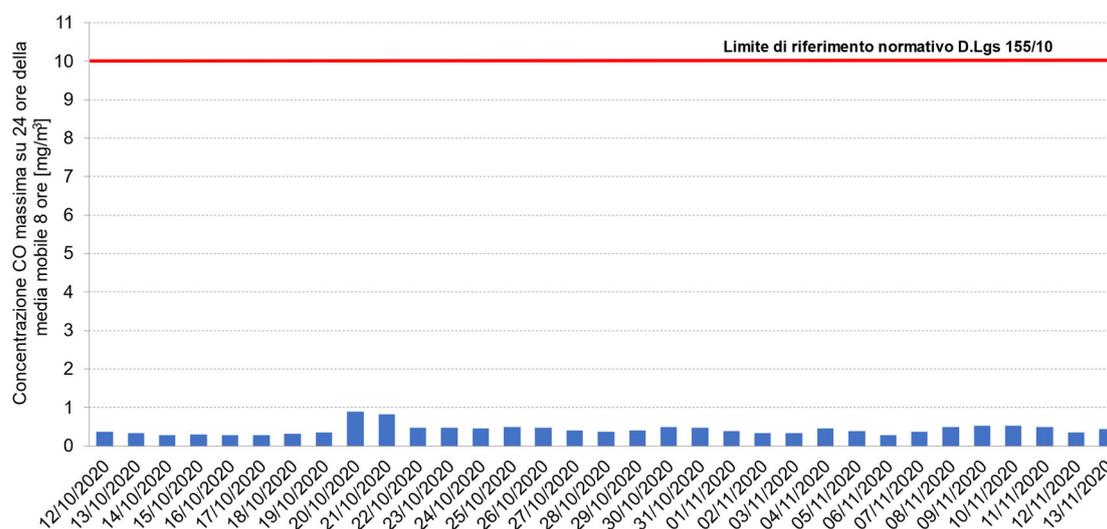
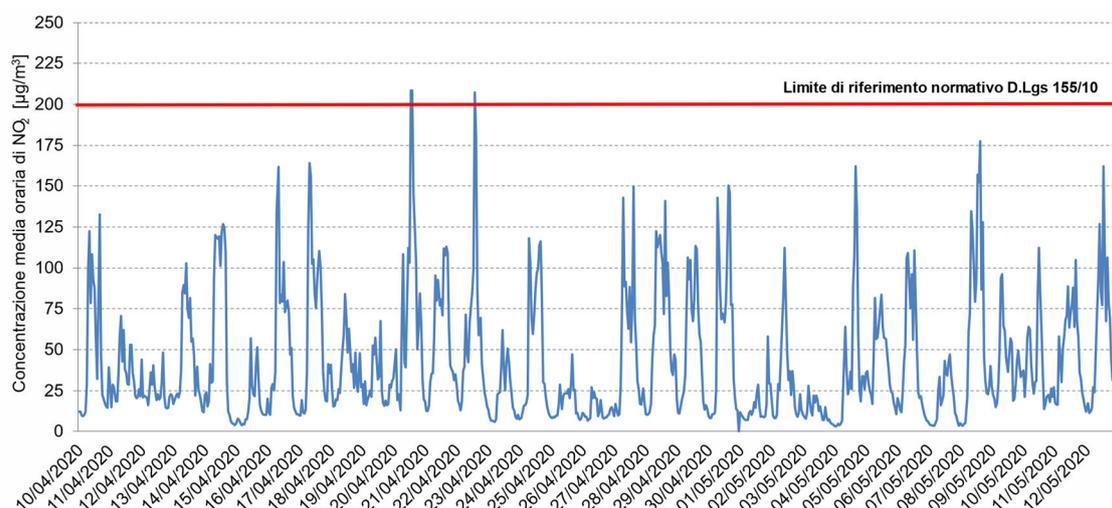


Figura 4.16 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio

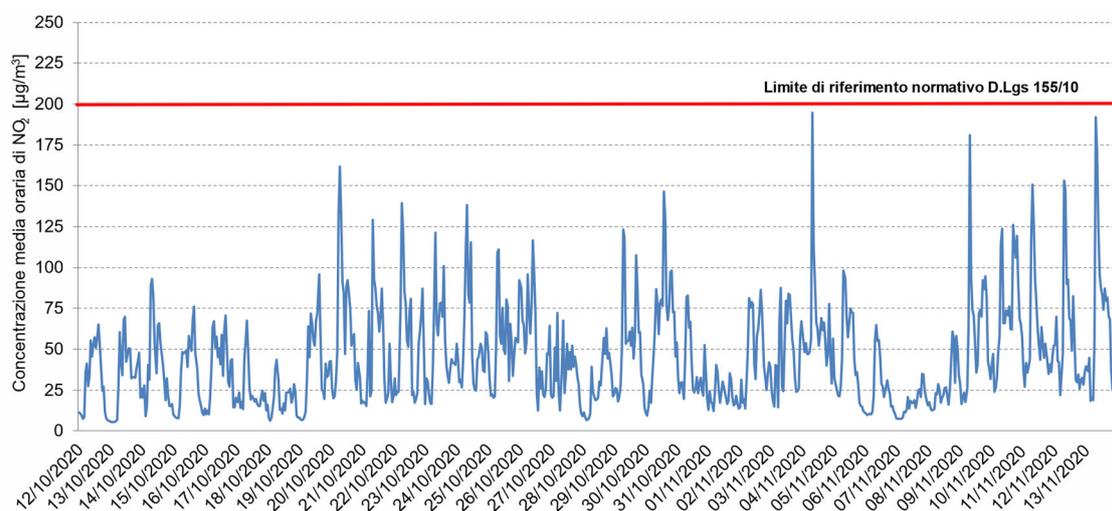
I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori di concentrazione inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa soglia.

- **NO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>**

In Figura 4.17 e Figura 4.18 si riporta la concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata in ATM02, rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.



**Figura 4.17 - Concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.**

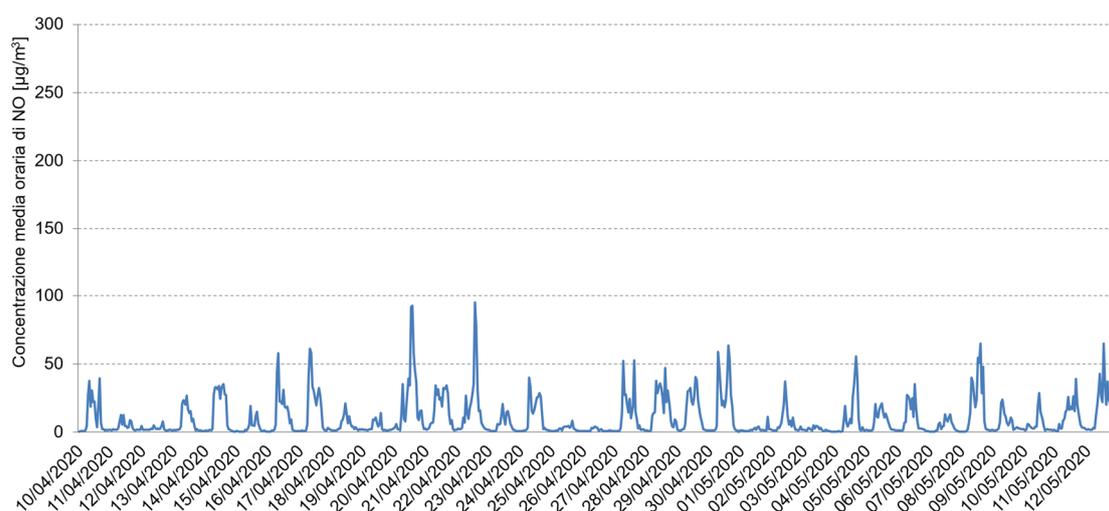


**Figura 4.18 - Concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio**

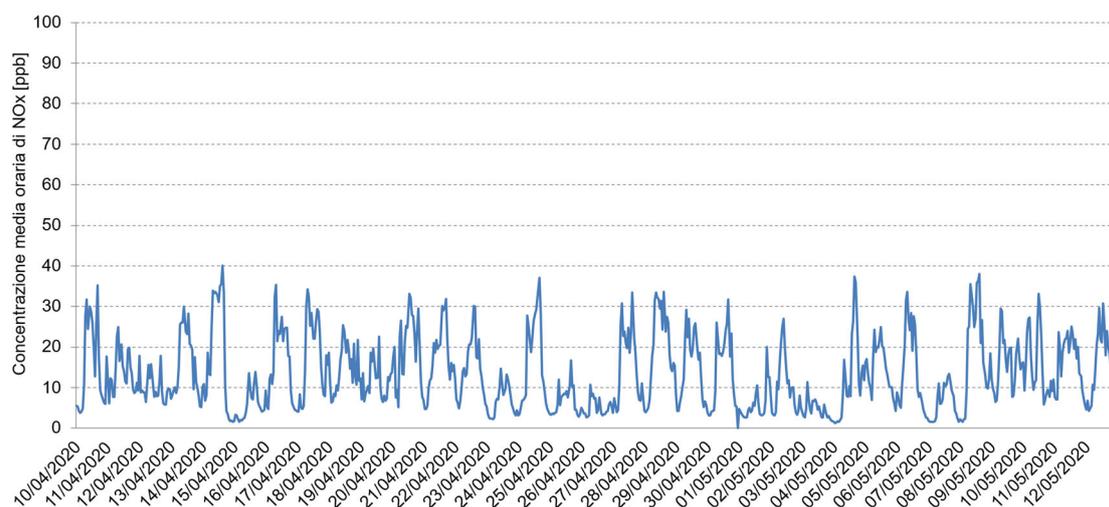
I dati mostrano due soli valori di poco superiori alla concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> pari a 200 µg/m<sup>3</sup>, rilevati nell'ambito dello svolgimento della I campagna, e nessun superamento del valore soglia di allarme di concentrazione valutato su tre ore di NO<sub>2</sub>, pari a 400 µg/m<sup>3</sup> per

entrambe le campagne. Dalle verifiche di allerta esperite sul numero due superamenti rilevati, non si sono comunque riscontrate evidenze di correlazione fra i valori delle soglie di allerta e le attività di cantiere.

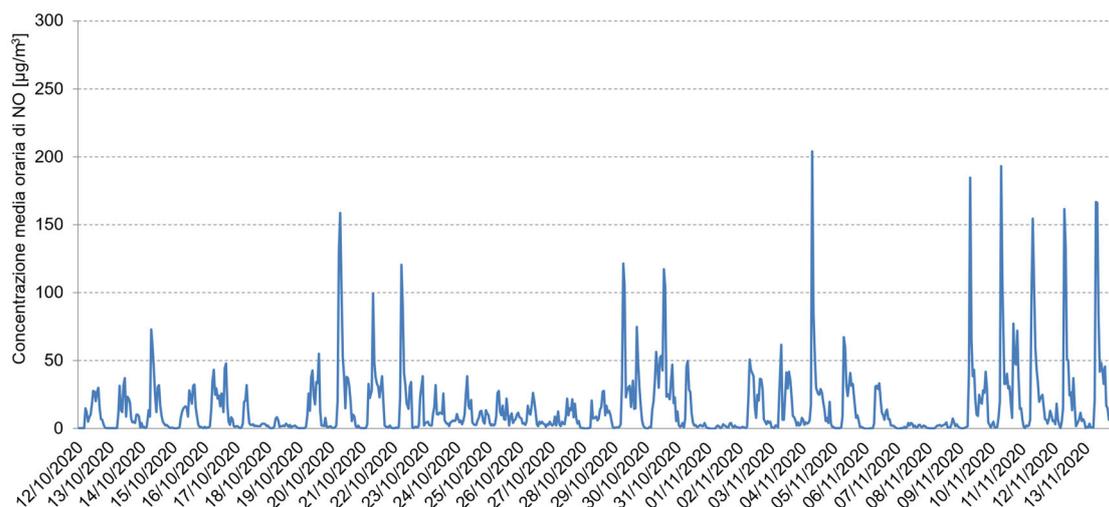
Nelle Figura 4.19 - Figura 4.22 si riportano le concentrazioni medie orarie di NO e NO<sub>x</sub> per entrambe le campagne di monitoraggio rilevate nel punto ATM02.



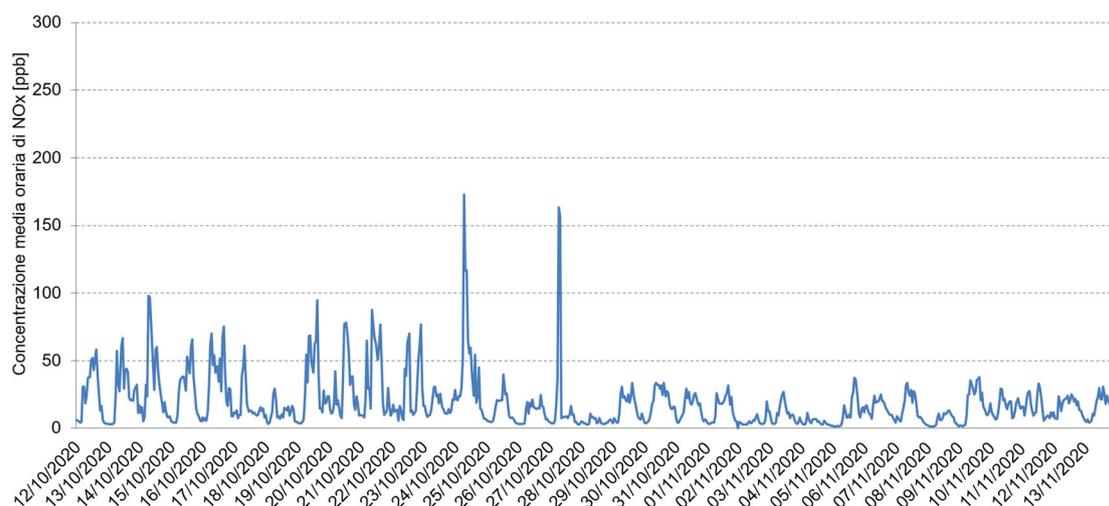
**Figura 4.19 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio**



**Figura 4.20 - Concentrazione media oraria di NO<sub>x</sub> rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio**



**Figura 4.21 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio**

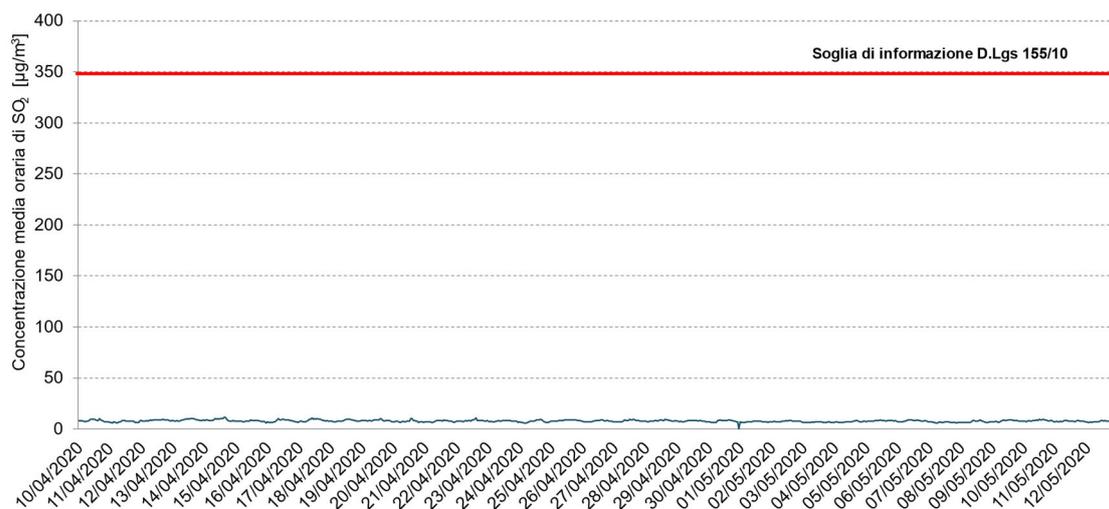


**Figura 4.22 - Concentrazione media oraria di NO<sub>x</sub> rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio**

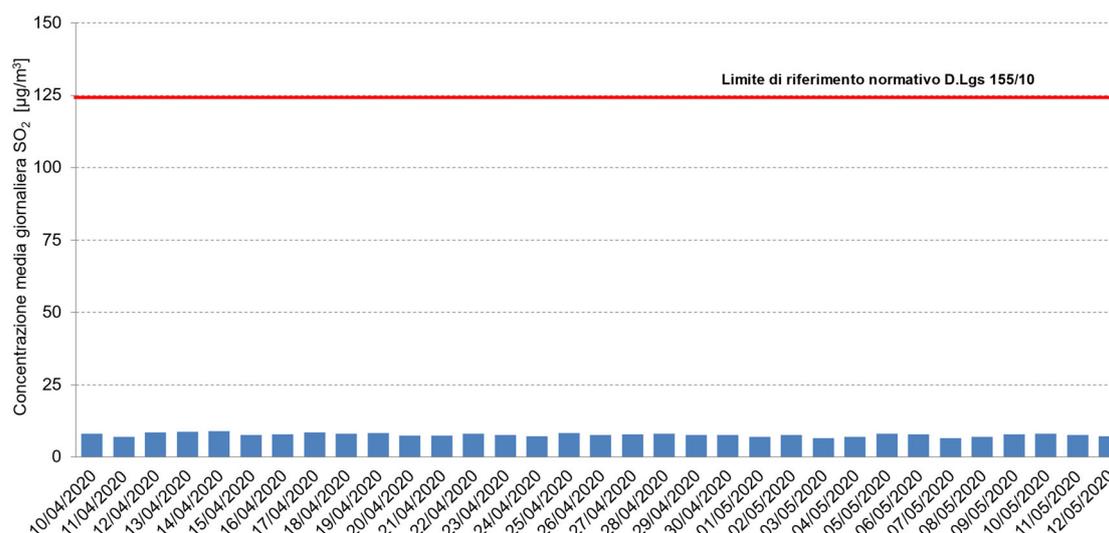
I dati mostrano per entrambe le campagne di monitoraggio, valori medi di concentrazione di NO dell'ordine di 16,1 µg/m<sup>3</sup> e valori medi di concentrazione di NO<sub>x</sub> dell'ordine di 44 ppb.

- **SO<sub>2</sub>**

In Figura 4.23 e Figura 4.24, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> e quella media giornaliera rilevata in ATM02 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

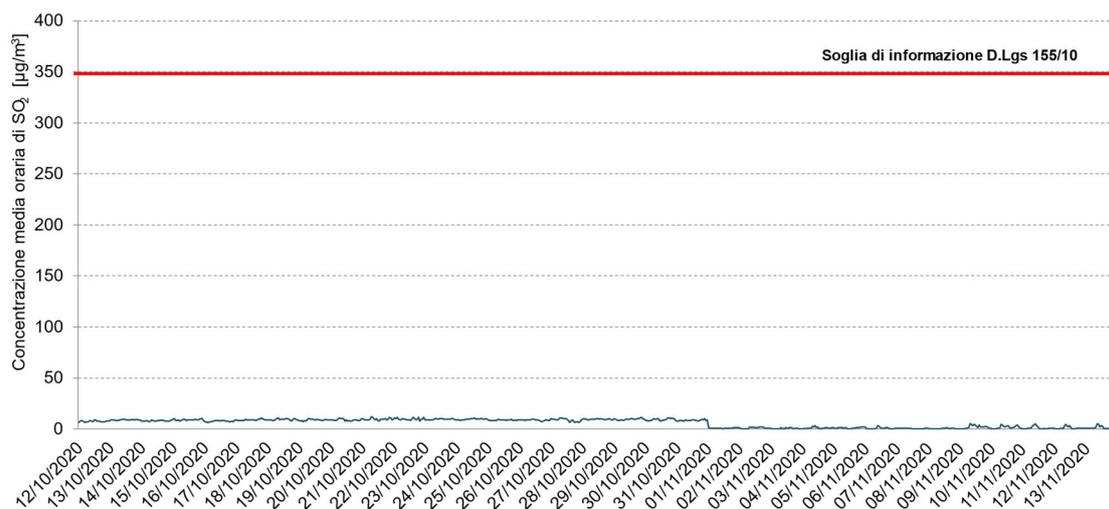


**Figura 4.23 - Concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio**

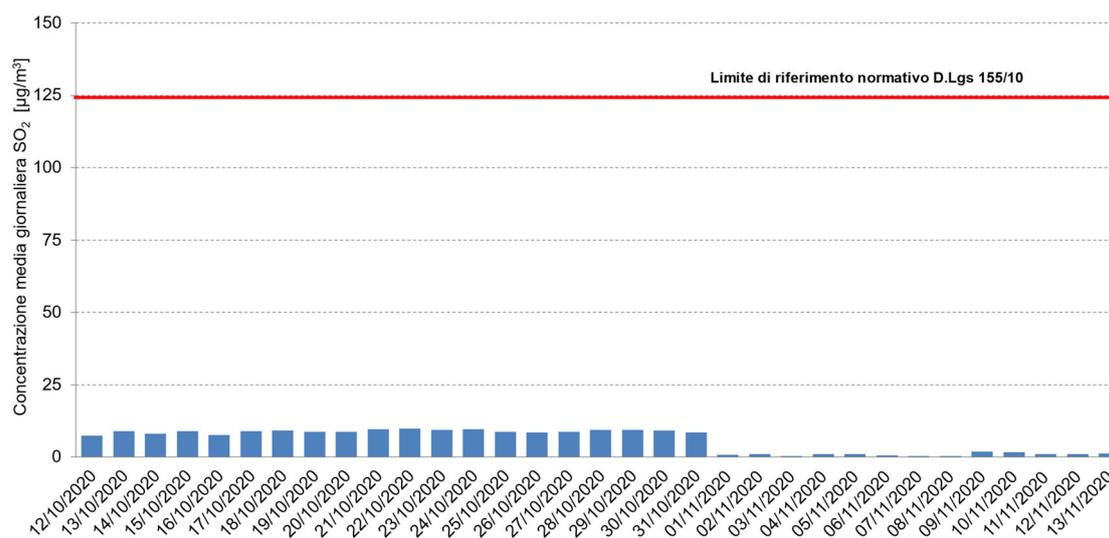


**Figura 4.24 - Concentrazione media giornaliera di SO<sub>2</sub> determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio**

In Figura 4.25 e Figura 4.26, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> e quella media giornaliera rilevata in ATM02 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.



**Figura 4.25 - Concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio**

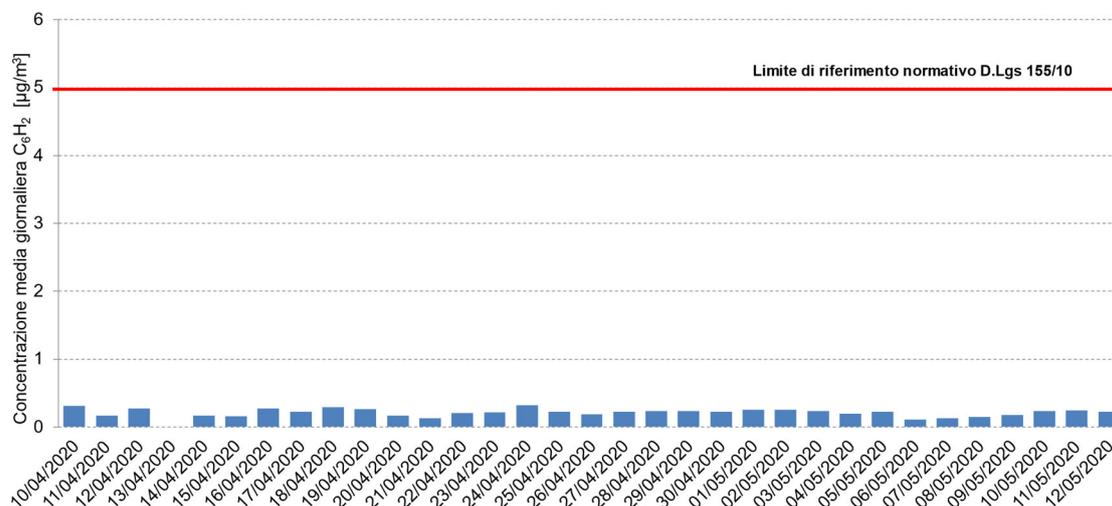


**Figura 4.26 - Concentrazione media giornaliera di SO<sub>2</sub> determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio**

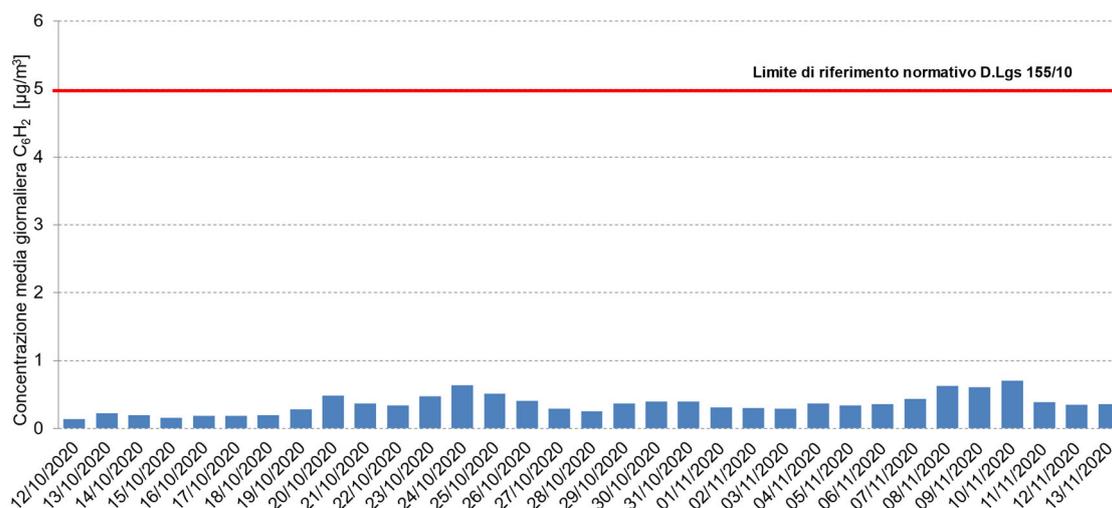
I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori inferiori ai rispettivi limiti di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa concentrazione soglia. Inoltre, non sono stati rilevati superamenti del valore soglia di allarme di concentrazione valutato su tre ore consecutive, pari a 500 µg/m<sup>3</sup>.

● **C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>**

In Figura 4.27 e Figura 4.28, si riporta la concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata per ciascuna delle campagne di monitoraggio nel punto ATM02.



**Figura 4.27 - Concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio**

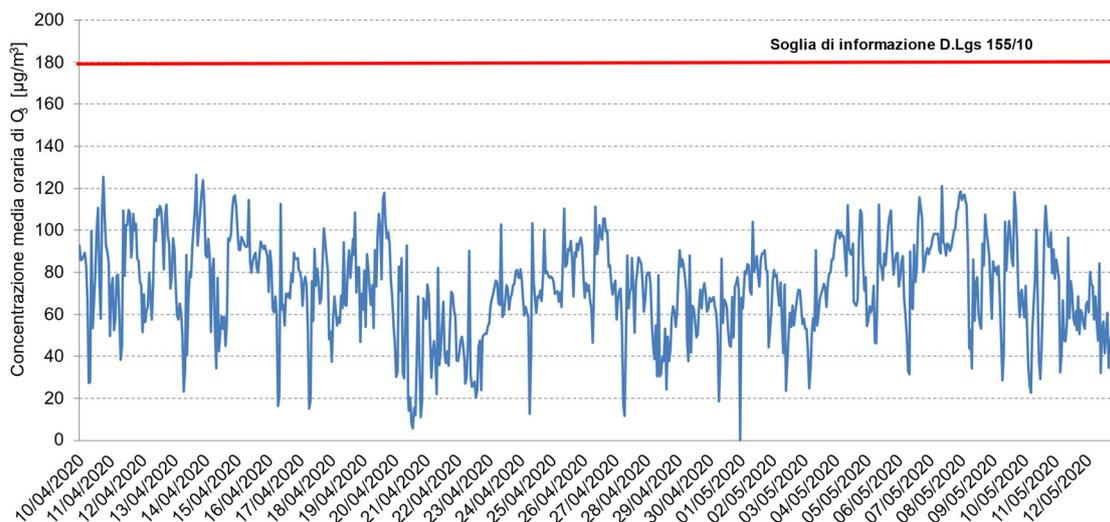


**Figura 4.28 - Concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio**

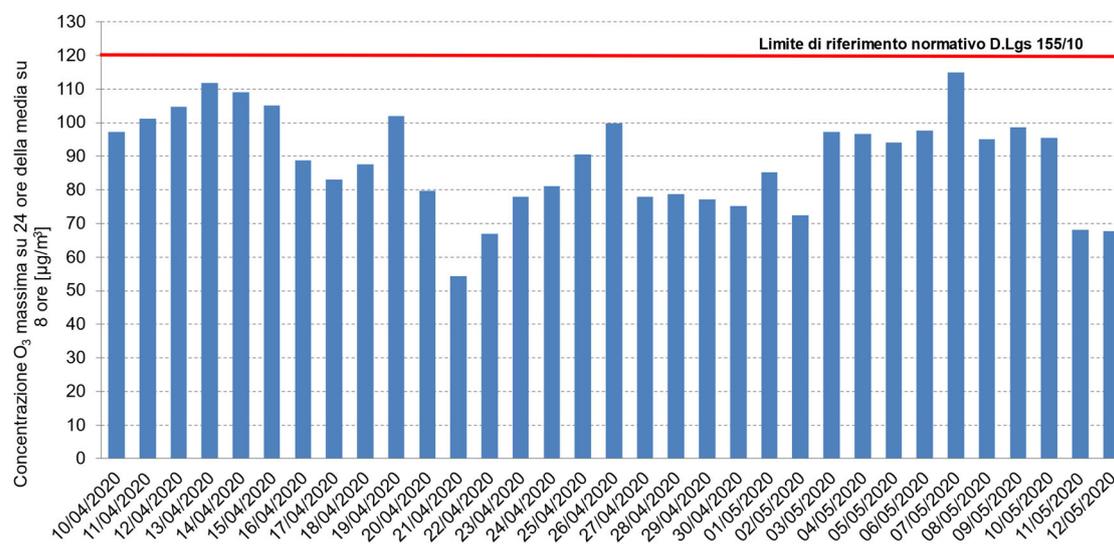
I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa concentrazione soglia.

- **O<sub>3</sub>**

In Figura 4.29 e Figura 4.30, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> rilevate in ATM02 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

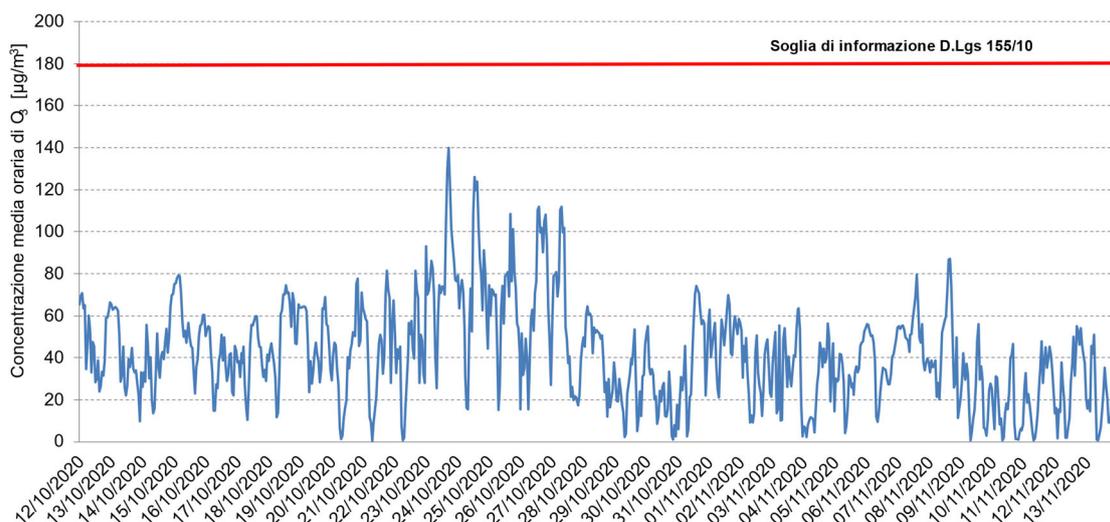


**Figura 4.29 - Concentrazione media oraria di O<sub>3</sub> rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio**

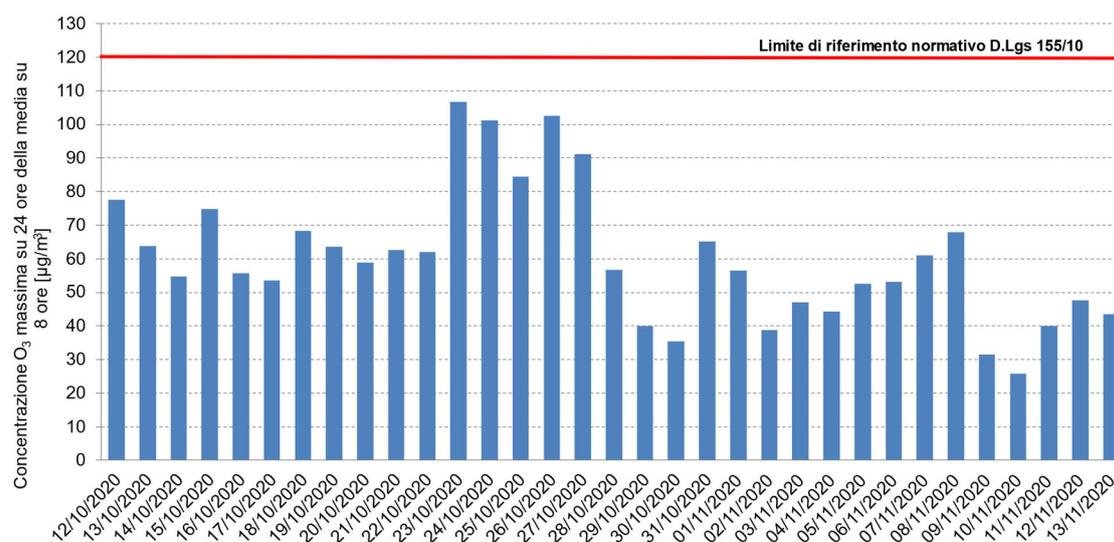


**Figura 4.30 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio**

In Figura 4.31 e Figura 4.32 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> rilevate in ATM02 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.



**Figura 4.31 - Concentrazione media oraria di O<sub>3</sub> rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio**



**Figura 4.32 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio**

I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori di concentrazione medi orari inferiori al valore soglia di informazione e valori di concentrazione su base giornaliera inferiori al limite di riferimento normativo, con conseguente nessun superamento delle relative soglie.

In Tabella 4.4 si riportano per il punto di monitoraggio ATM02, per ciascuna delle campagne di monitoraggio svolte nella fase *in corso d'opera*, i valori massimi di concentrazione misurati e/o determinati con riferimento al periodo di mediazione significativo per la normativa vigente.

Per i parametri NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, considerato il periodo di monitoraggio, si riportano i valori medi mensili in ciascuna campagna.

**Tabella 4.4 - Valori degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM02**

Parametro	Criterio di acquisizione	Periodo di mediazione	Valori rilevanti	
			I Campagna (10/04/20–12/05/20)	II Campagna (12/10/20–13/11/20)
CO	Valore medio orario	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	0,67 mg/m <sup>3</sup>	0,9 mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1 ora	1 ora	208,5 µg/m <sup>3</sup>	194,8 µg/m <sup>3</sup>
		1 mese	42,5 µg/m <sup>3</sup>	48,3 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	1 ora	1 mese	25,1 ppb	32,0 ppb
SO <sub>2</sub>	1 ora	1 ora	10,5 µg/m <sup>3</sup>	12,3 µg/m <sup>3</sup>
		Media giornaliera	8,4 µg/m <sup>3</sup>	9,8 µg/m <sup>3</sup>
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	24 ore	1 mese	7,7 µg/m <sup>3</sup>	4,9 µg/m <sup>3</sup>
		1 mese	0,2 µg/m <sup>3</sup>	0,4 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	1 ora	1 ora	121,0 µg/m <sup>3</sup>	139,9 µg/m <sup>3</sup>
		Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	115 µg/m <sup>3</sup>	106,8 µg/m <sup>3</sup>

### 4.4.3. Punto di monitoraggio ATM03

- CO

In Figura 4.33 e Figura 4.34, si riporta la concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO, rilevata in ATM03 rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.

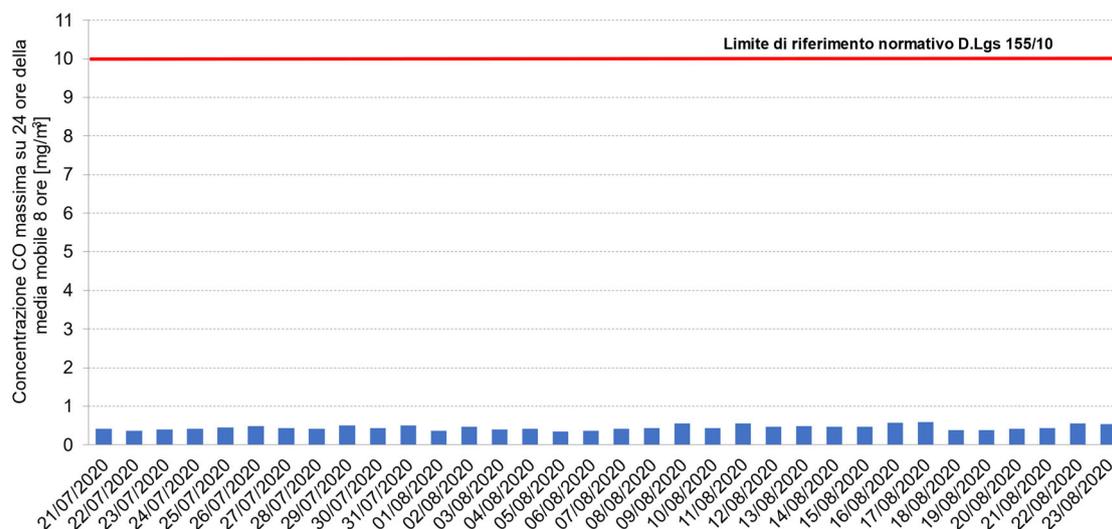


Figura 4.33 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio

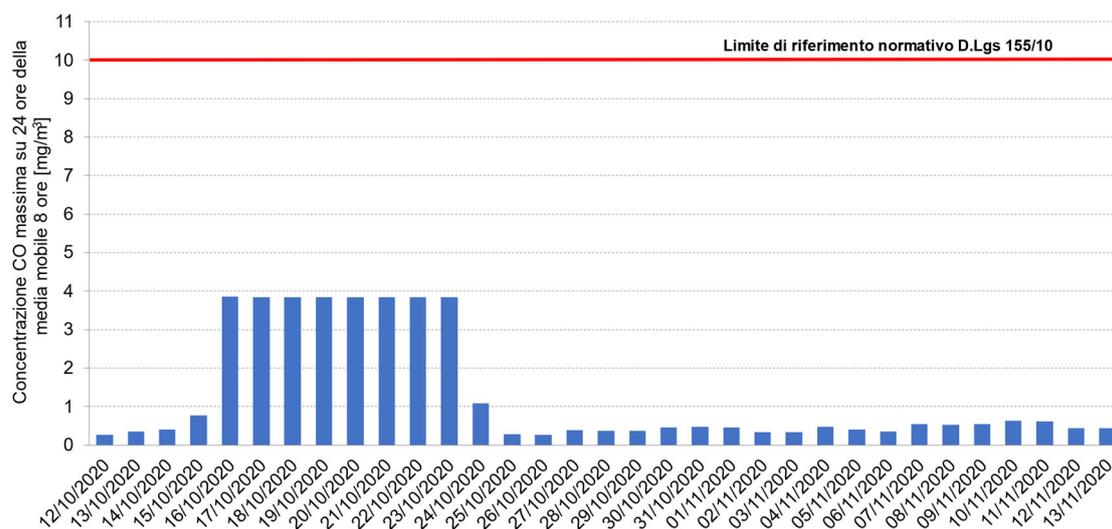
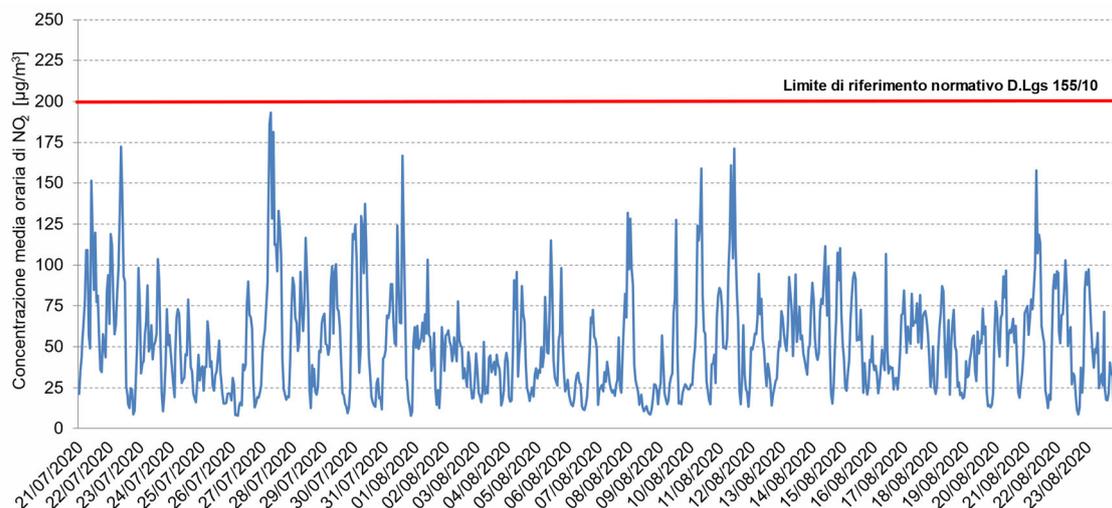


Figura 4.34 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio

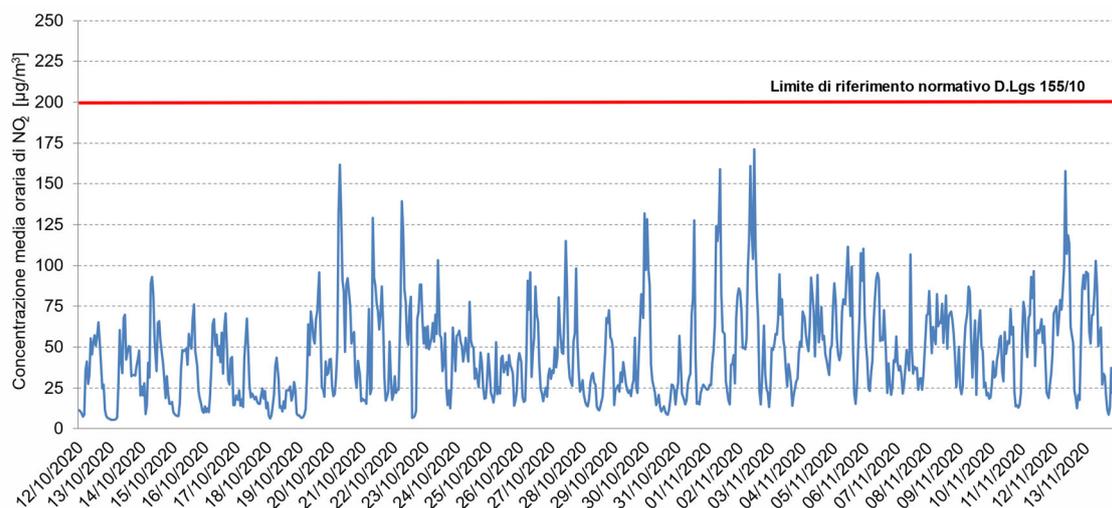
I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori di concentrazione inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa soglia.

- **NO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>**

In Figura 4.35 e Figura 4.36, si riporta la concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata dalla stazione mobile in ATM03, rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.



**Figura 4.35 - Concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio**

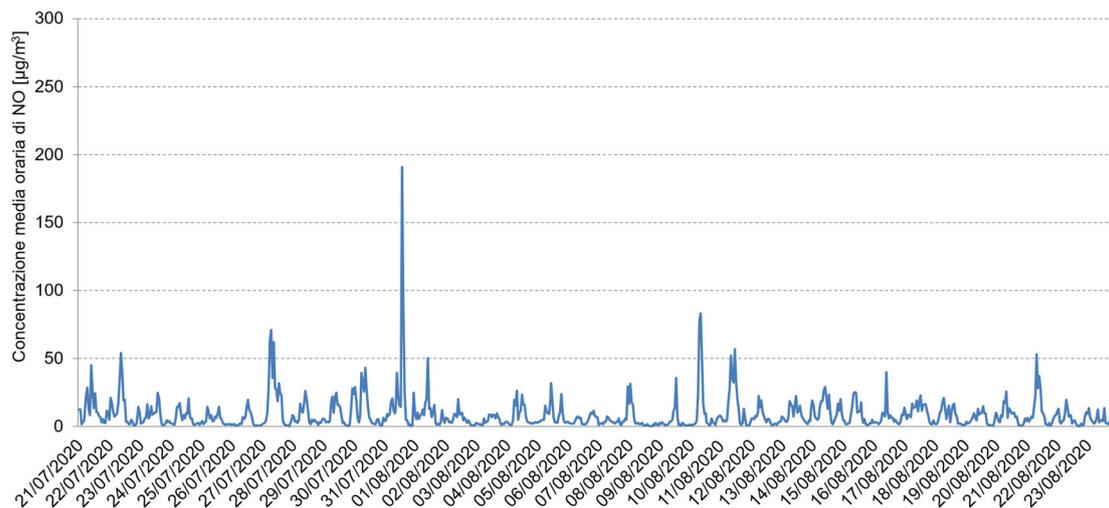


**Figura 4.36 - Concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio**

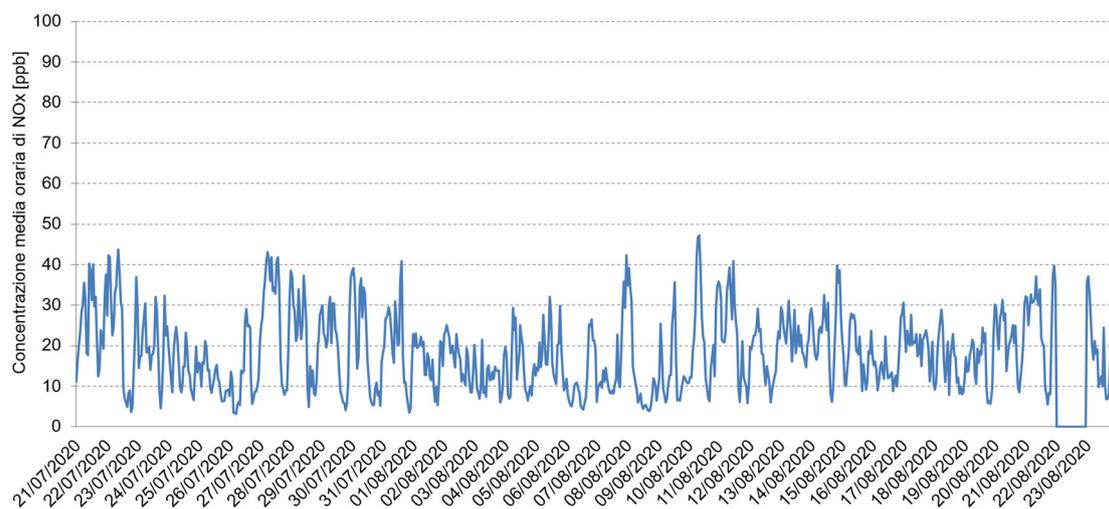
I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori di concentrazione orari inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della

concentrazione soglia. Allo stesso modo, non è emerso alcun superamento della concentrazione soglia di allarme valutata su tre ore consecutive, pari a  $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

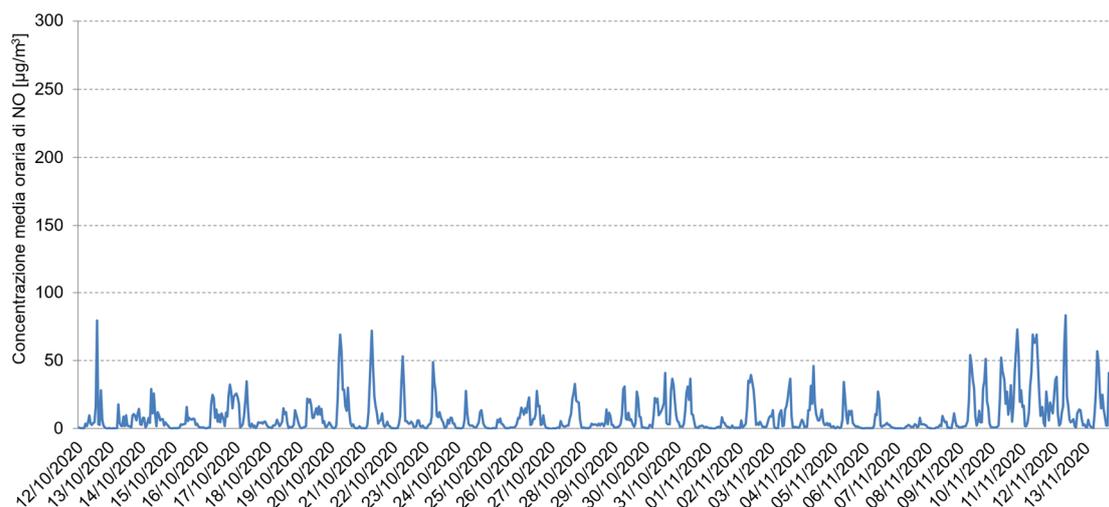
Nelle Figura 4.37 e Figura 4.40 si riportano le concentrazioni medie orarie di NO e NO<sub>x</sub> per entrambe le campagne di monitoraggio rilevate nel punto ATM03.



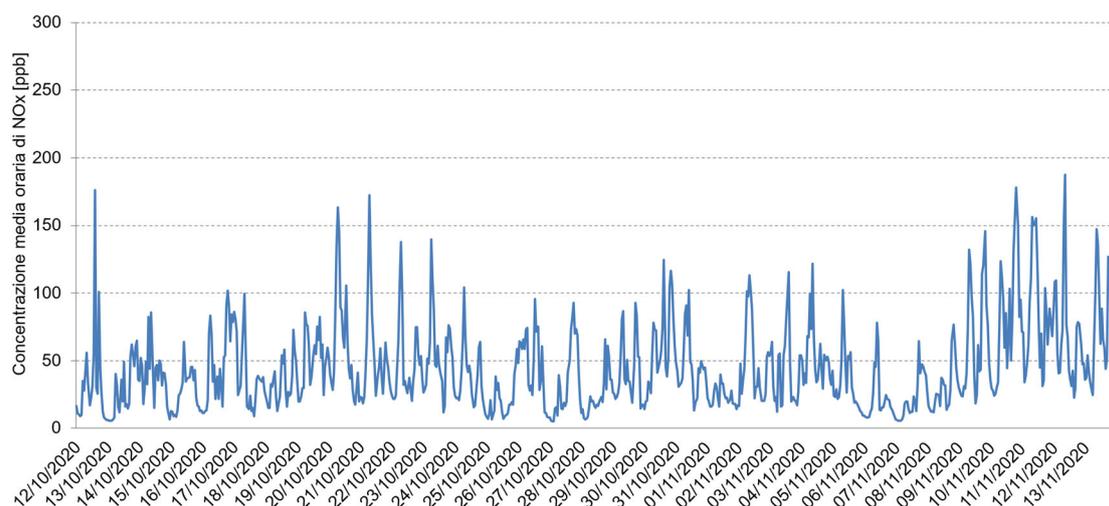
**Figura 4.37 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio**



**Figura 4.38 - Concentrazione media oraria di NO<sub>x</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio**



**Figura 4.39 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio**

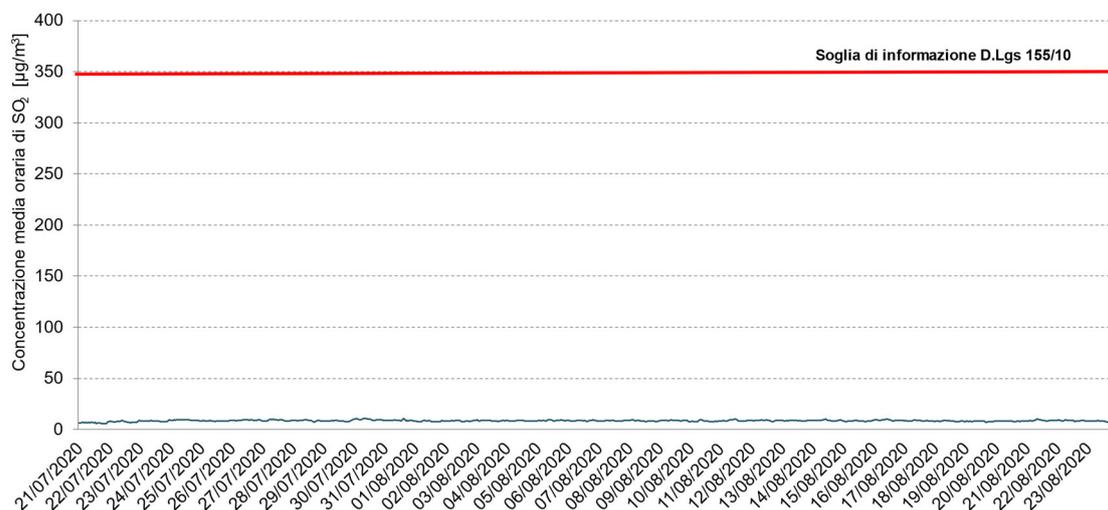


**Figura 4.40 - Concentrazione media oraria di NO<sub>x</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio**

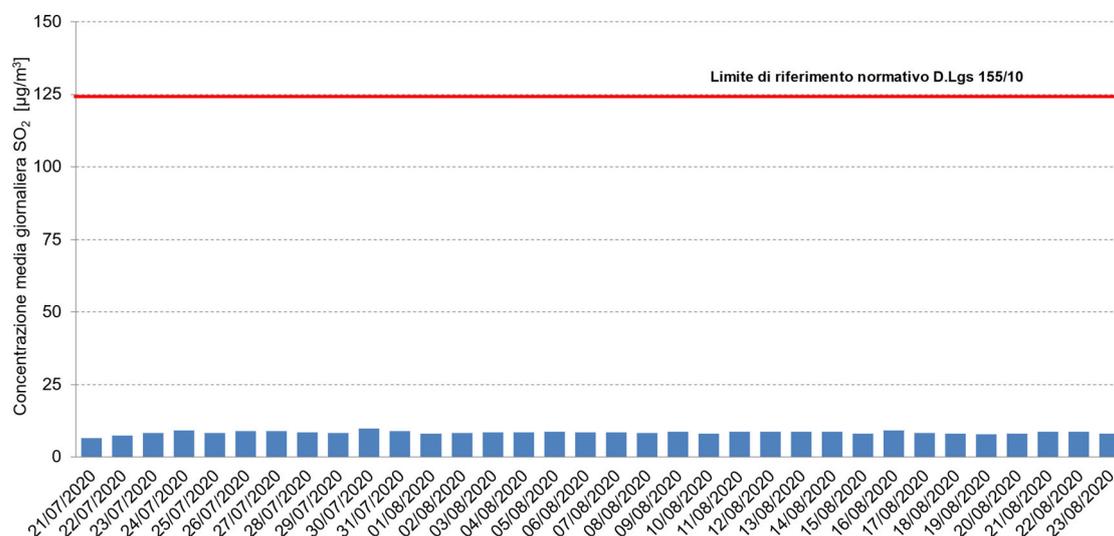
I dati ottenuti durante le due campagne di monitoraggio mostrano valori medi di concentrazione di NO dell'ordine di 11,4 µg/m<sup>3</sup> e valori medi di concentrazione di NO<sub>x</sub> dell'ordine di 18 ppb per la prima campagna e di 44 ppb per la seconda campagna.

● SO<sub>2</sub>

In Figura 4.41 e Figura 4.42, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> e quella media giornaliera rilevata in ATM03 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

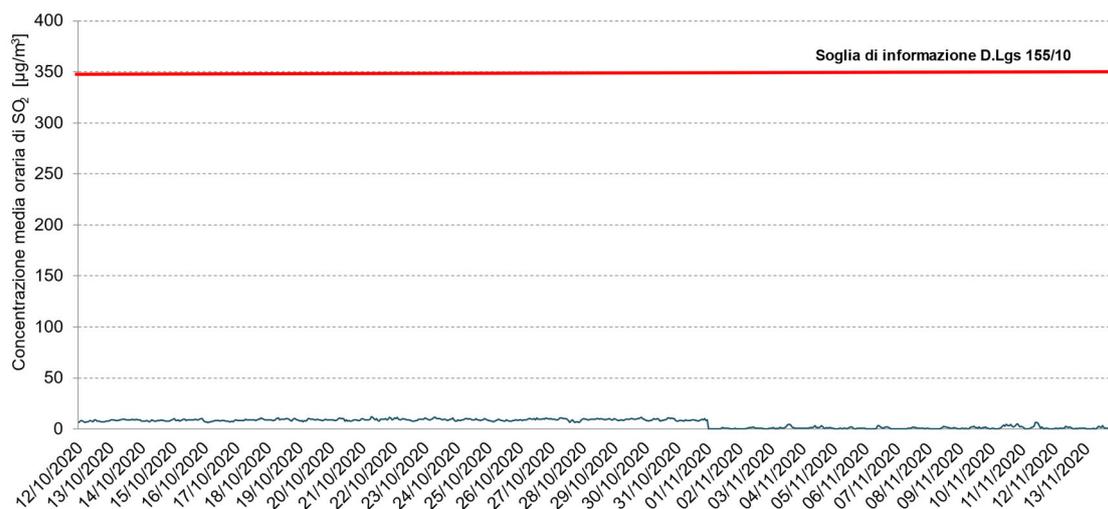


**Figura 4.41 - Concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio**

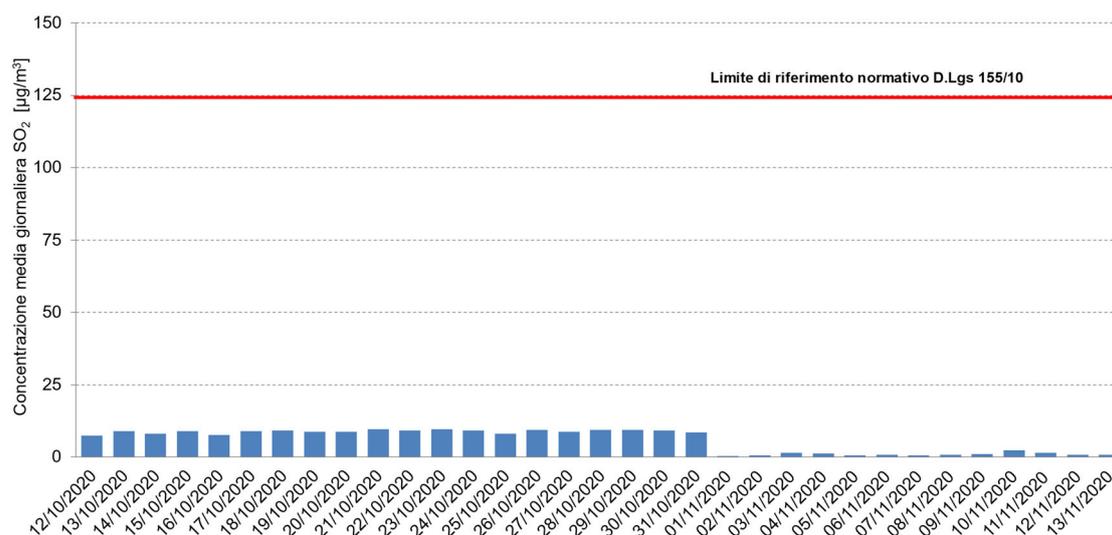


**Figura 4.42 - Concentrazione media giornaliera di SO<sub>2</sub> determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio**

In Figura 4.43 e Figura 4.44, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> e quella media giornaliera rilevata in ATM03 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.



**Figura 4.43 - Concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio**



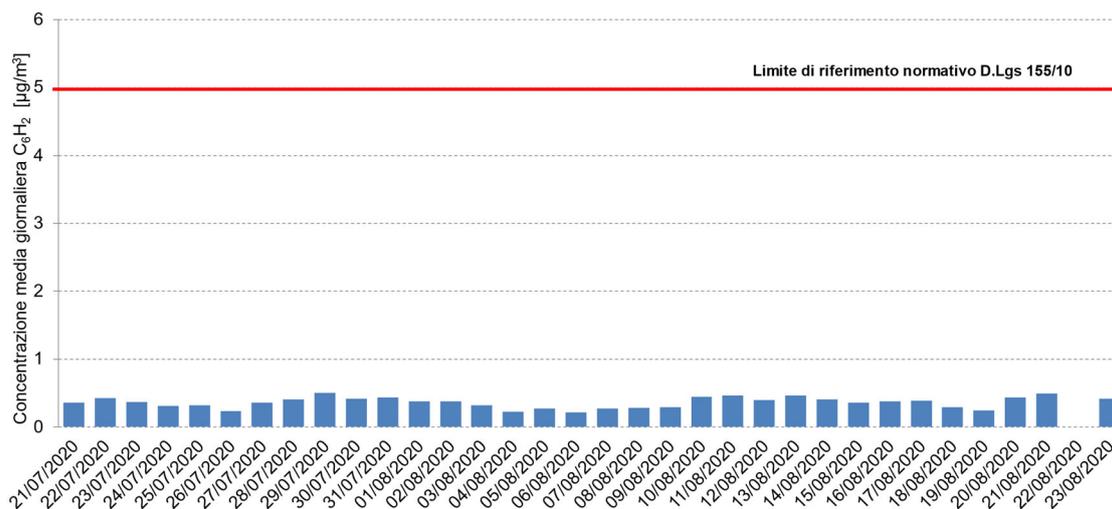
**Figura 4.44 - Concentrazione media giornaliera di SO<sub>2</sub> determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio**

I dati mostrano, durante entrambe le campagne di monitoraggio, un'oscillazione contenuta dei valori medi orari misurati.

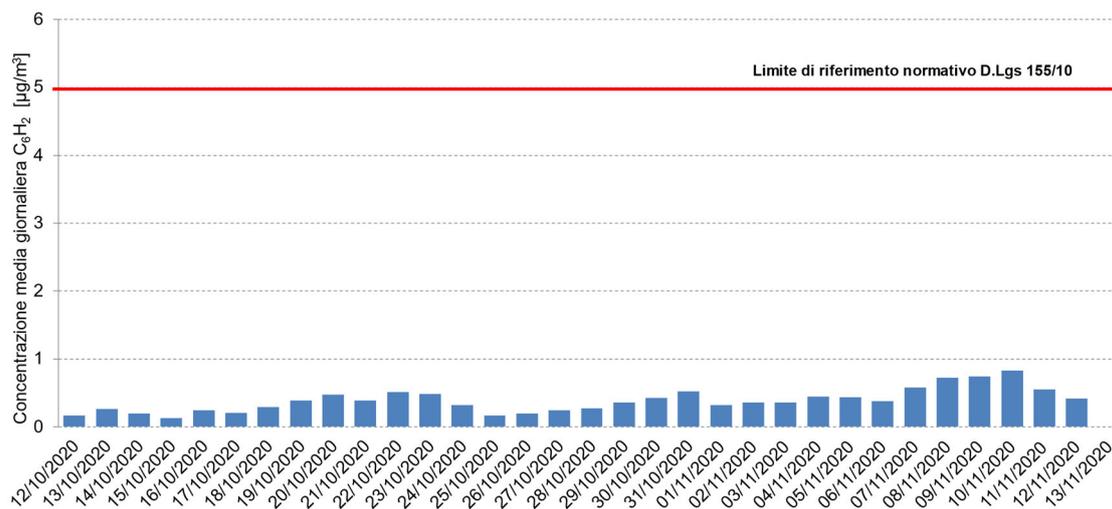
I valori rilevati sono tutti inferiori ai rispettivi limiti di riferimento normativo. Nessun superamento della relativa concentrazione soglia media oraria e media giornaliera è stato rilevato. Inoltre, non sono stati rilevati superamenti del valore soglia di allarme di concentrazione valutato su tre ore consecutive di SO<sub>2</sub>, pari a 500 µg/m<sup>3</sup>.

● **C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>**

In Figura 4.45 e Figura 4.46, si riporta la concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata per ciascuna delle campagne di monitoraggio nel punto ATM03.



**Figura 4.45 - Concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio**

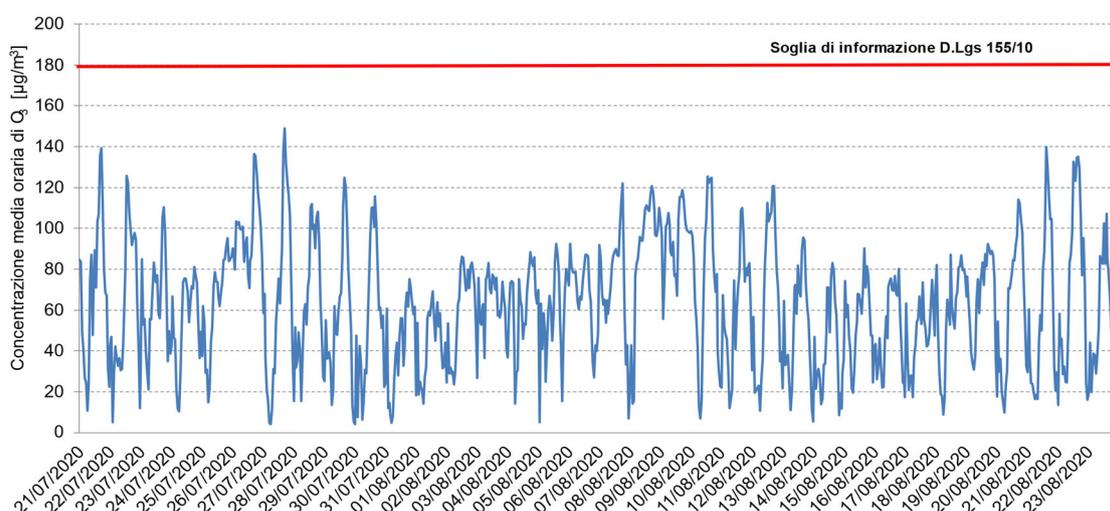


**Figura 4.46 - Concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio**

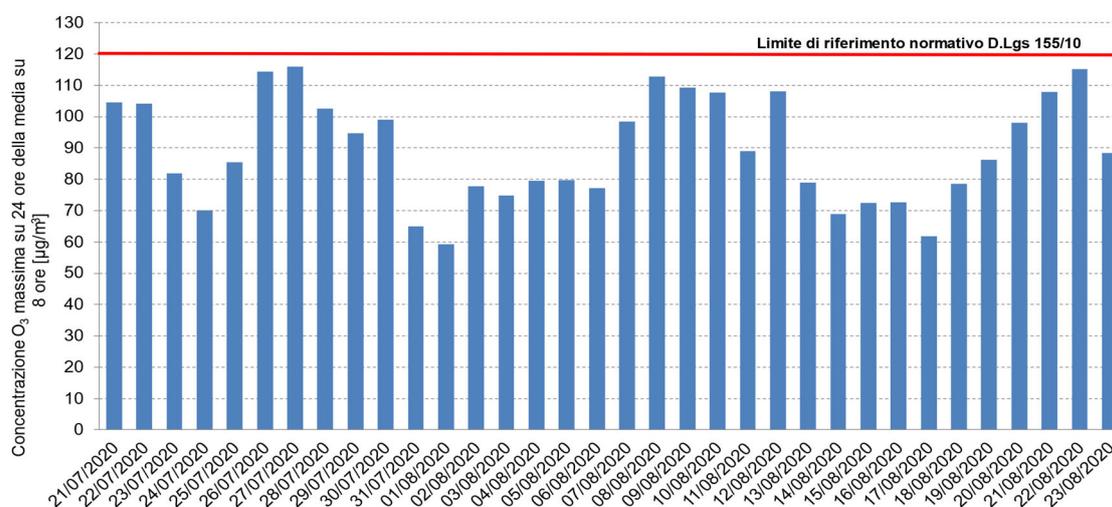
I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori di concentrazione inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa concentrazione soglia.

- **O<sub>3</sub>**

In Figura 4.47 e Figura 4.48, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> rilevate in ATM03 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

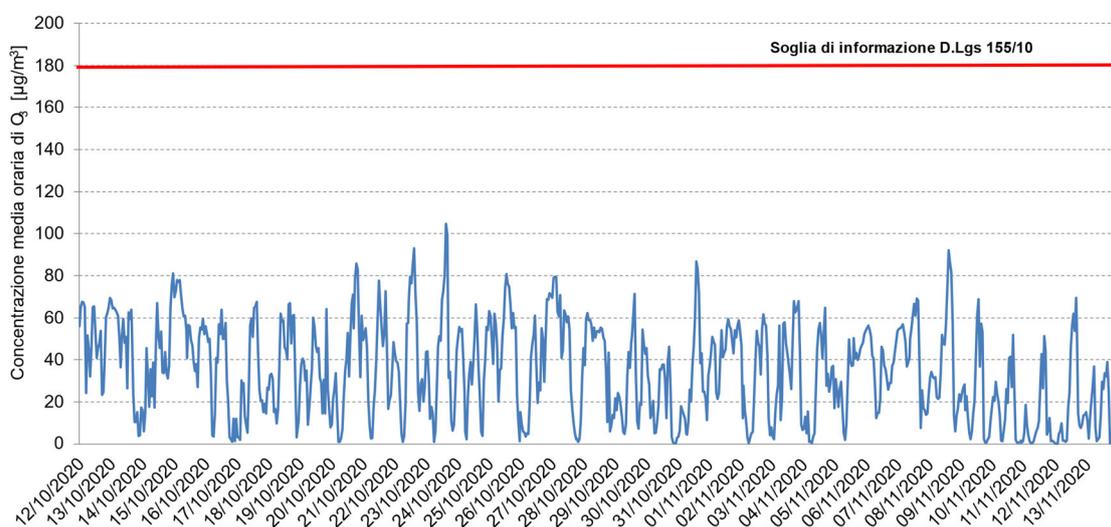


**Figura 4.47 - Concentrazione media oraria di O<sub>3</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio**

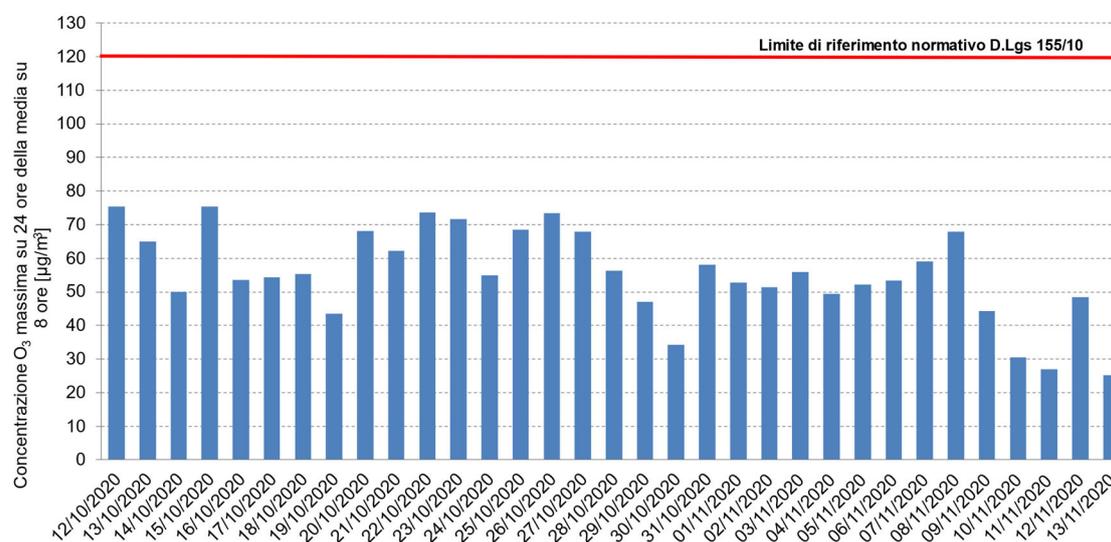


**Figura 4.48 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio**

In Figura 4.49 e Figura 4.50, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> rilevate in ATM03 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.



**Figura 4.49 - Concentrazione media oraria di O<sub>3</sub> rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio**



**Figura 4.50 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio**

I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori di concentrazione medi orari inferiori al valore soglia di informazione e valori di concentrazione su base giornaliera inferiori al limite di riferimento normativo, con conseguente nessun superamento delle relative soglie.

In Tabella 4.5 si riportano per il punto di monitoraggio ATM03, per ciascuna delle campagne di monitoraggio svolte nella fase *in corso d'opera*, i valori massimi di concentrazione misurati e/o determinati con riferimento al periodo di mediazione significativo per la normativa vigente. Per i parametri NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, considerato il periodo di monitoraggio, si riportano i valori medi mensili in ciascuna campagna.

**Tabella 4.5 - Valori rilevanti degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM03**

Parametro	Criterio di acquisizione	Periodo di mediazione	Valori rilevanti	
			I Campagna (21/07/20-23/08/20)	II Campagna (12/10/20-13/11/20)
CO	Valore medio orario	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	0,59 mg/m <sup>3</sup>	3,8 mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1 ora	1 ora	193,2 µg/m <sup>3</sup>	171,0 µg/m <sup>3</sup>
		1 mese	49,9 µg/m <sup>3</sup>	49,8 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	1 ora	1 mese	18,40 ppb	44,6 ppb
SO <sub>2</sub>	1 ora	1 ora	10,9 µg/m <sup>3</sup>	12,3 µg/m <sup>3</sup>
		Media giornaliera	9,8 µg/m <sup>3</sup>	9,7 µg/m <sup>3</sup>
		1 mese	8,5 µg/m <sup>3</sup>	4,9 µg/m <sup>3</sup>
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	24 ore	1 mese	0,4 µg/m <sup>3</sup>	0,4 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	1 ora	1 ora	139,9 µg/m <sup>3</sup>	104,7 µg/m <sup>3</sup>
		Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	115,1 µg/m <sup>3</sup>	73,7 µg/m <sup>3</sup>

#### 4.4.4. Punto di monitoraggio ATM04

- CO

In Figura 4.51 e Figura 4.52, si riporta la concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO, rilevata in ATM04 rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.

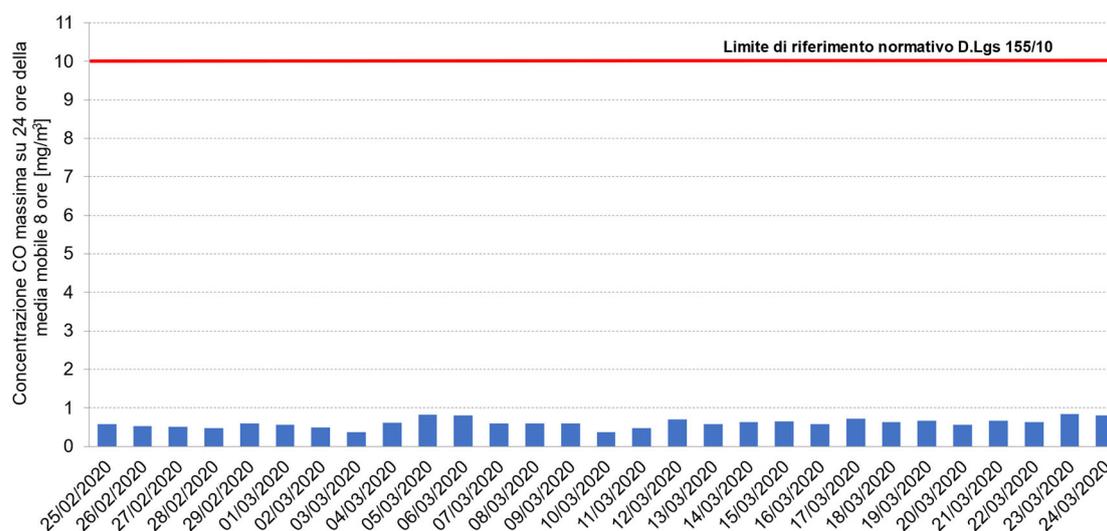


Figura 4.51 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio

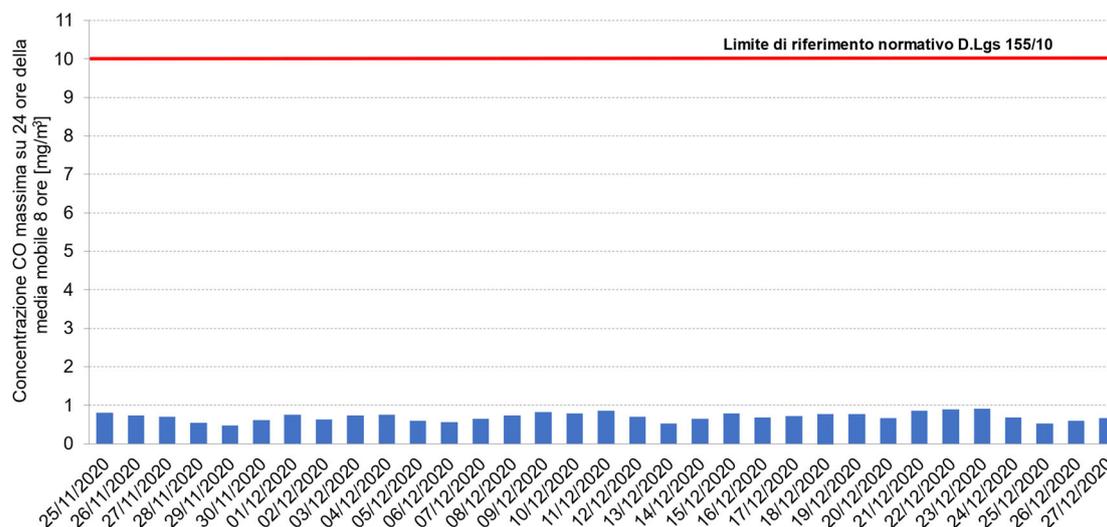
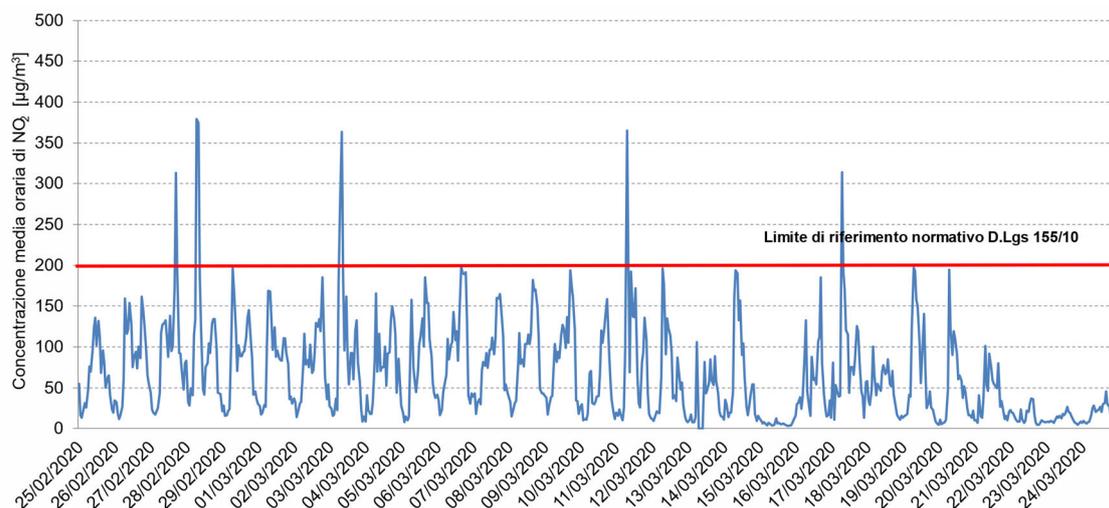


Figura 4.52 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio

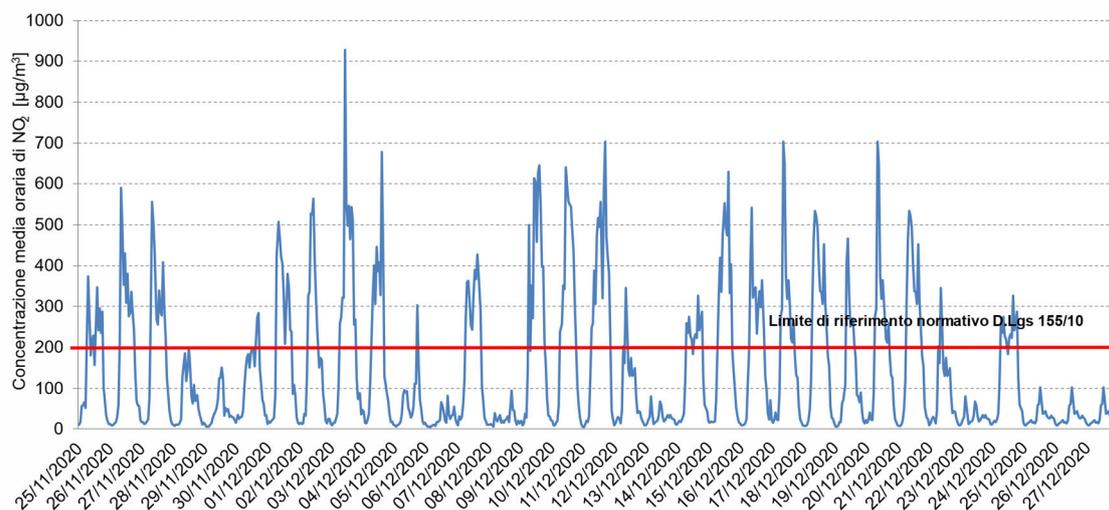
I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori di concentrazione inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa soglia.

- **NO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>**

In Figura 4.53 e Figura 4.54, si riporta la concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata in ATM04, rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.



**Figura 4.53 - Concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio**

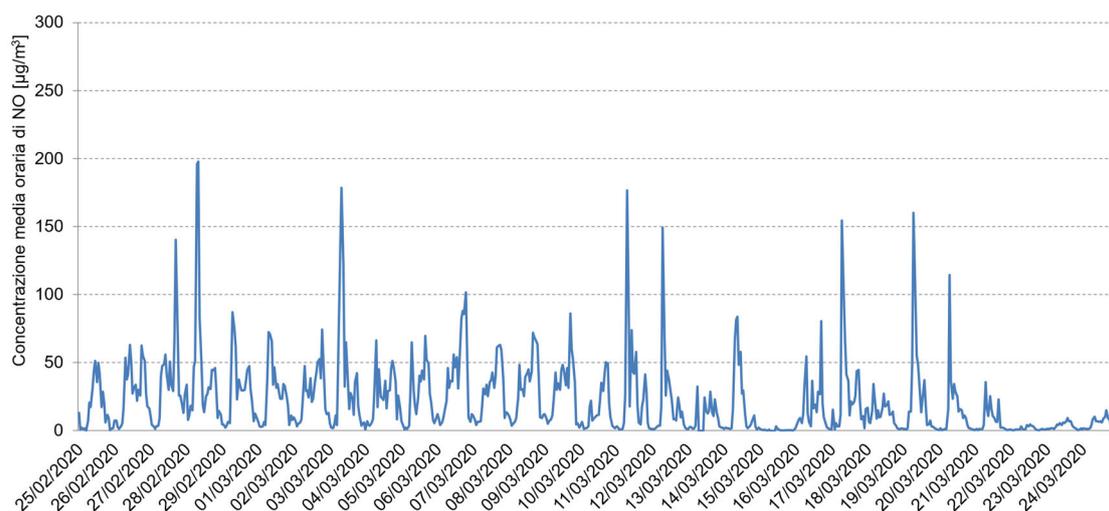


**Figura 4.54 - Concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio**

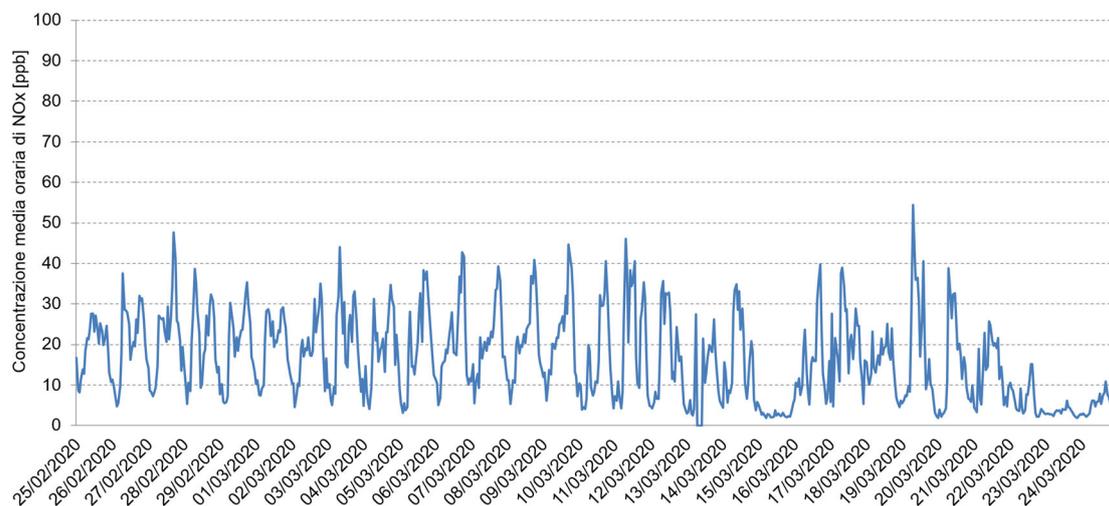
I dati mostrano per entrambi le campagne sporadici e singolari superamenti dei valori di concentrazione medi orari superiori al limite di riferimento normativo, per effetto dei quali, in accordo alla procedura di allerta condivisa con ARPAC nell'incontro del 25 febbraio 2020, è stata prodotta e trasmessa con nota prot. CA.001.04122020 del 04.12.2020 opportuna

comunicazione di analisi dell'anomalia e delle relative potenziali cause ascrivibili. Le indagini effettuate hanno mostrato la non diretta correlabilità dei superamenti registrati alle attività di progetto oggetto di monitoraggio.

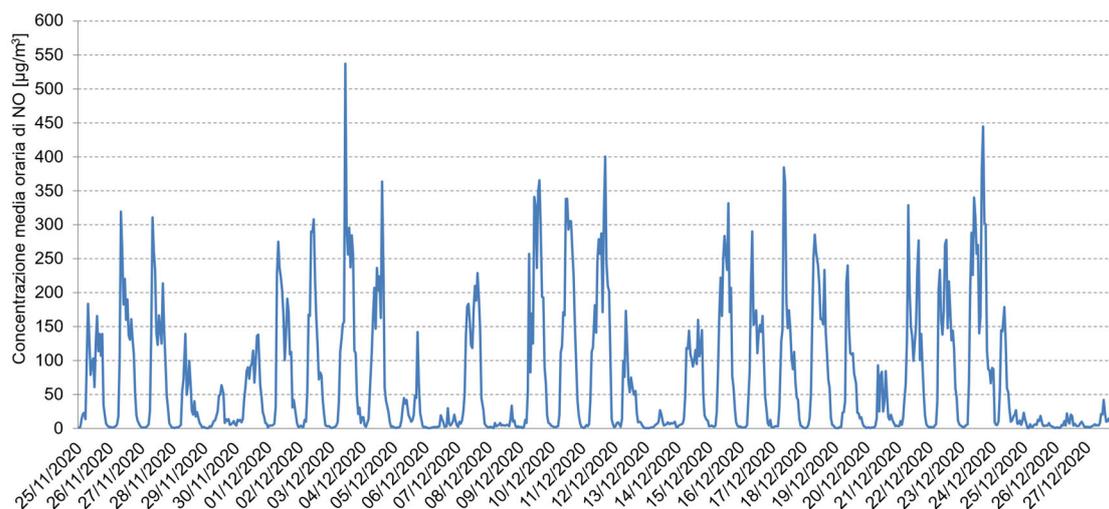
Nelle Figura 4.55 e Figura 4.58 si riportano le concentrazioni medie orarie di NO e NO<sub>x</sub> rilevate nel punto ATM04 per entrambe le campagne di monitoraggio.



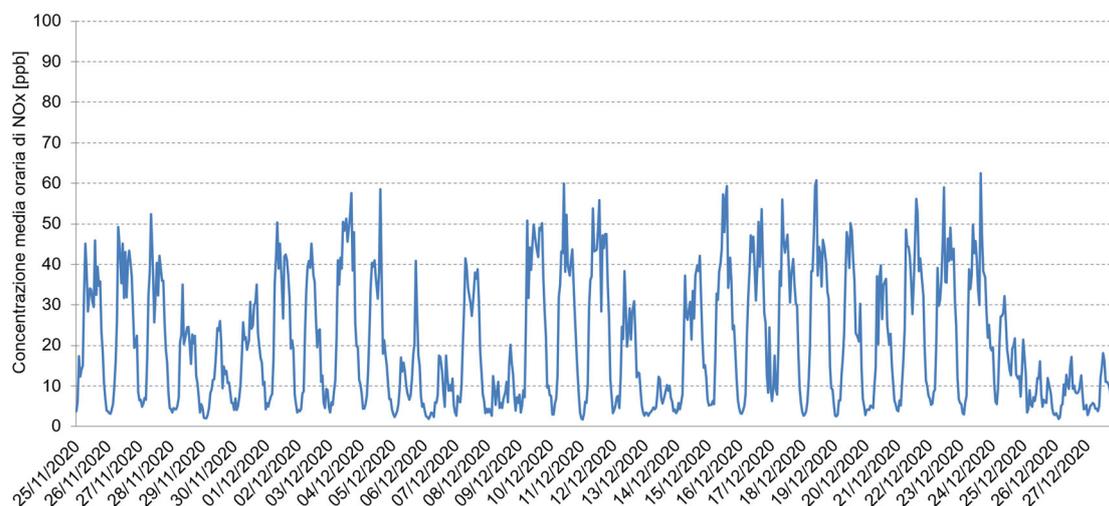
**Figura 4.55 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio**



**Figura 4.56 - Concentrazione media oraria di NO<sub>x</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio**



**Figura 4.57 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio**

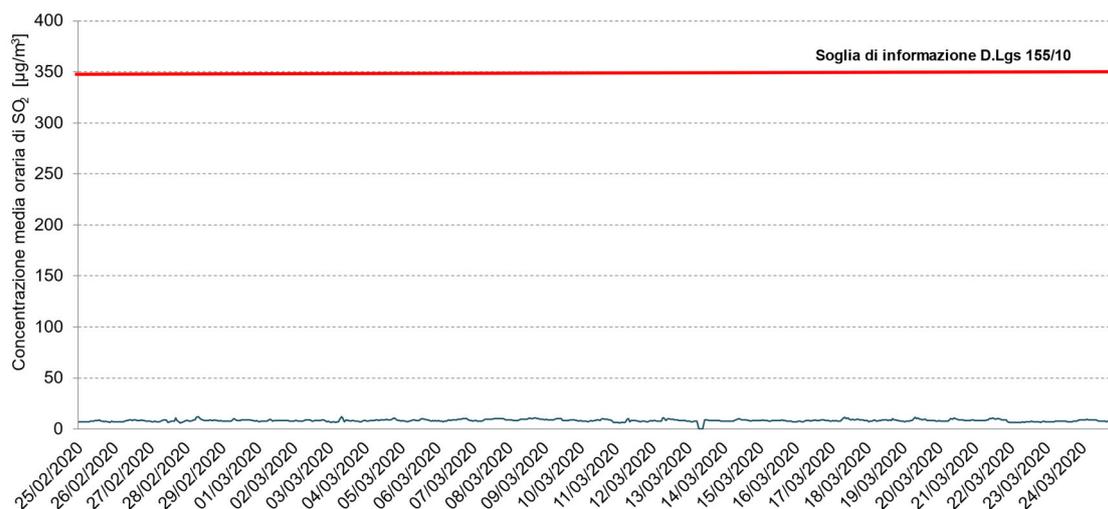


**Figura 4.58 - Concentrazione media oraria di NO<sub>x</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio**

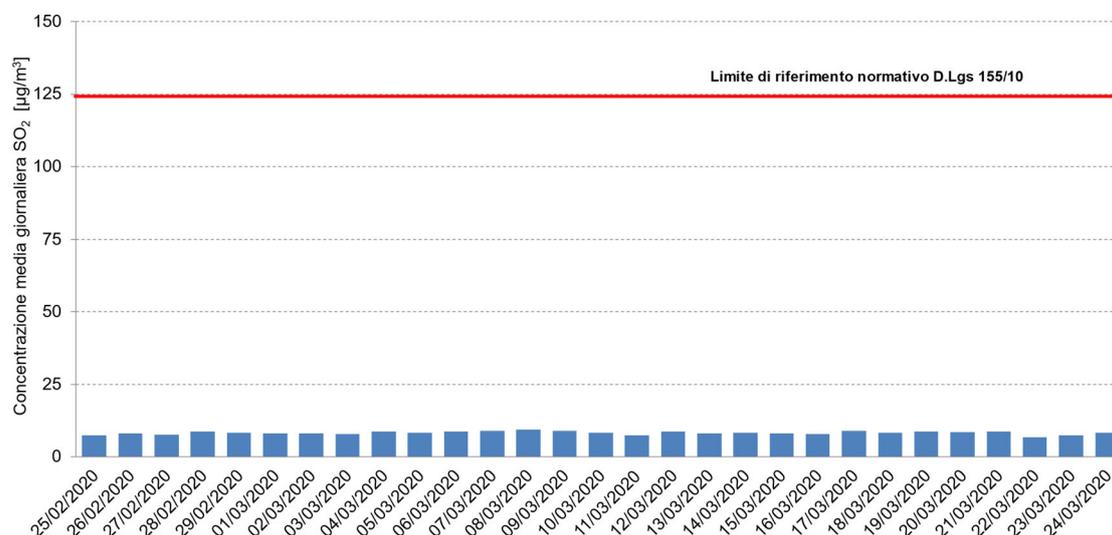
I dati mostrano per entrambe le campagne di monitoraggio, valori medi di concentrazione di NO dell'ordine di 47 µg/m<sup>3</sup> e valori medi di concentrazione di NO<sub>x</sub> dell'ordine di 20 ppb.

- **SO<sub>2</sub>**

In Figura 4.59 e Figura 4.60, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> e quella media giornaliera rilevata in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

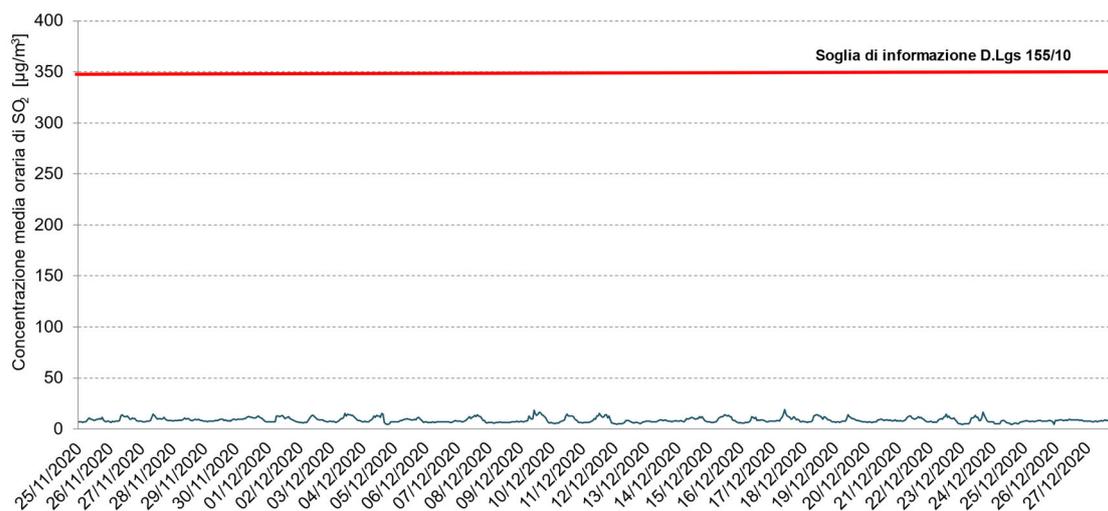


**Figura 4.59 - Concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio**

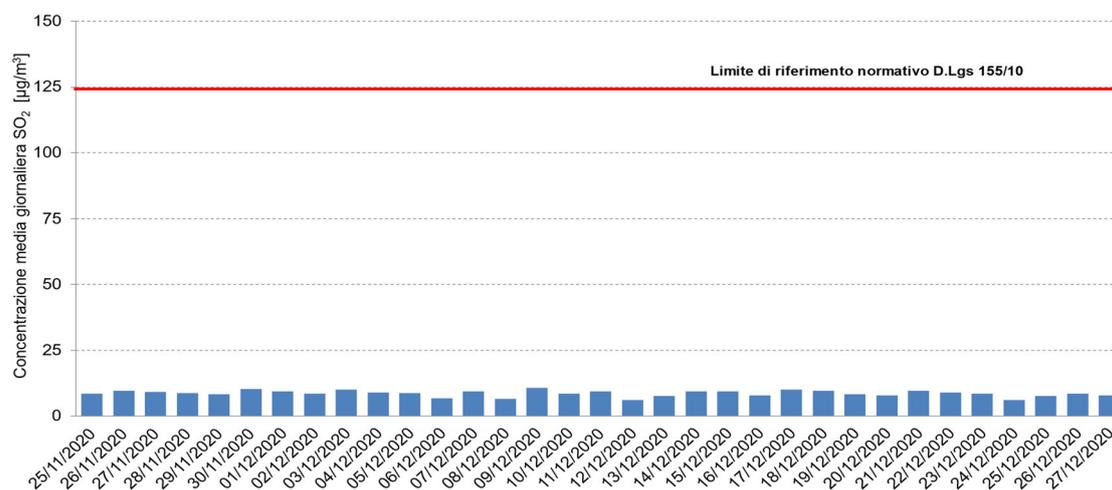


**Figura 4.60 - Concentrazione media giornaliera di SO<sub>2</sub> determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio**

In Figura 4.61 e Figura 4.62, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> e quella media giornaliera rilevata in ATM04 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.



**Figura 4.61 - Concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio**

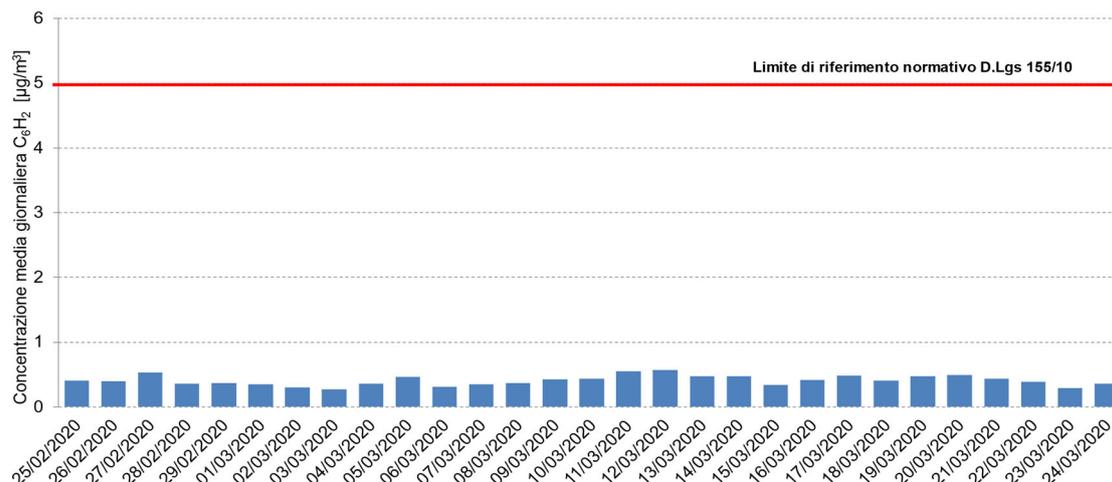


**Figura 4.62 - Concentrazione media giornaliera di SO<sub>2</sub> determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio**

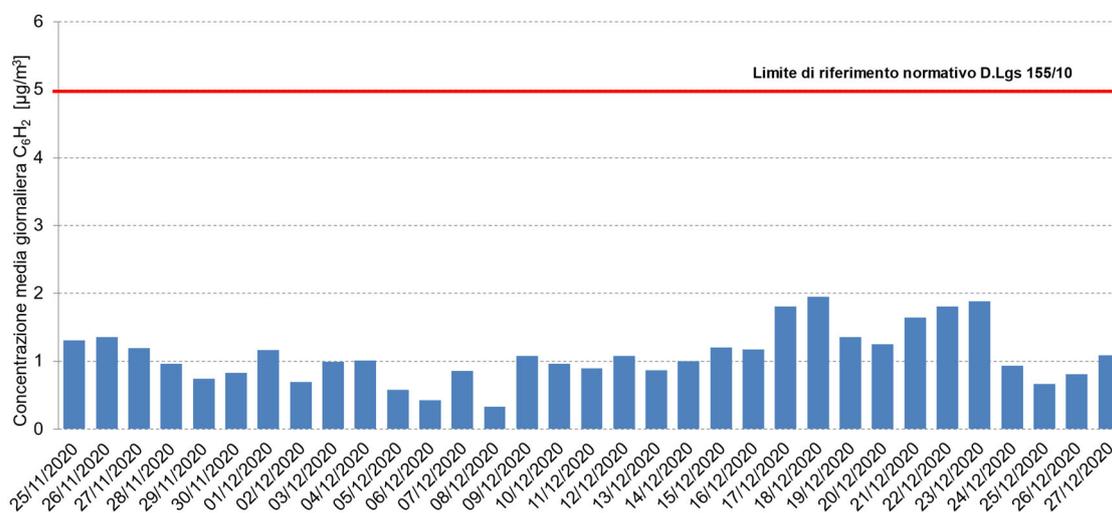
I dati mostrano, durante entrambe le campagne di monitoraggio, un'oscillazione contenuta dei valori medi orari misurati, con valori intorno a 8,45 µg/m<sup>3</sup>. I valori rilevati sono tutti inferiori ai rispettivi limiti di riferimento normativo. Nessun superamento della relativa concentrazione soglia media oraria e media giornaliera è stato rilevato. Inoltre, non sono stati rilevati superamenti del valore soglia di allarme di concentrazione valutato su tre ore consecutive di SO<sub>2</sub>, pari a 500 µg/m<sup>3</sup>.

- **C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>**

In Figura 4.63 e Figura 4.64 si riporta la concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata per ciascuna delle campagne di monitoraggio nel punto ATM04.



**Figura 4.63 - Concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio**

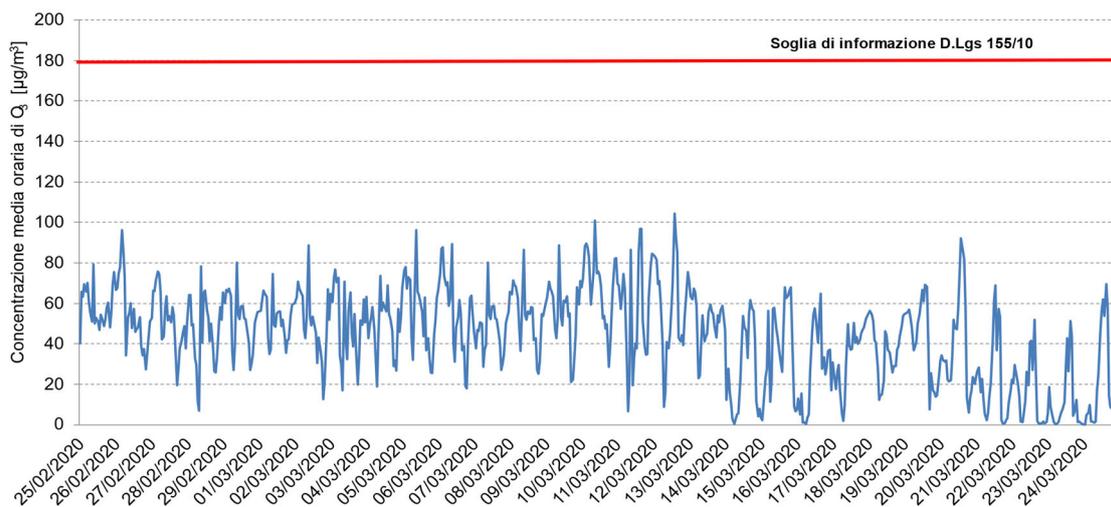


**Figura 4.64 - Concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio**

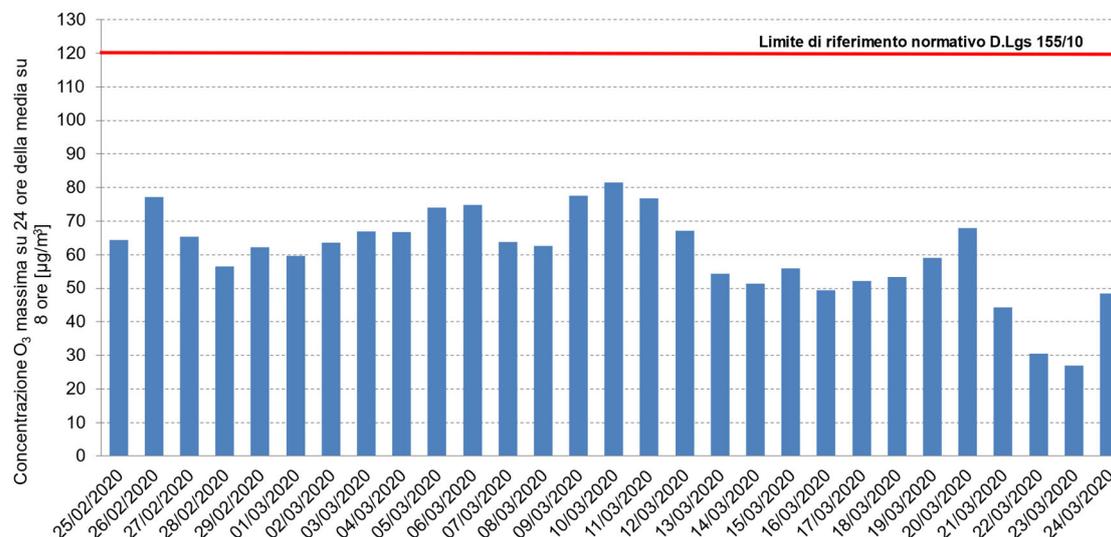
I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori di concentrazione inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa concentrazione soglia.

- **O<sub>3</sub>**

In Figura 4.65 e Figura 4.66, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> rilevate in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

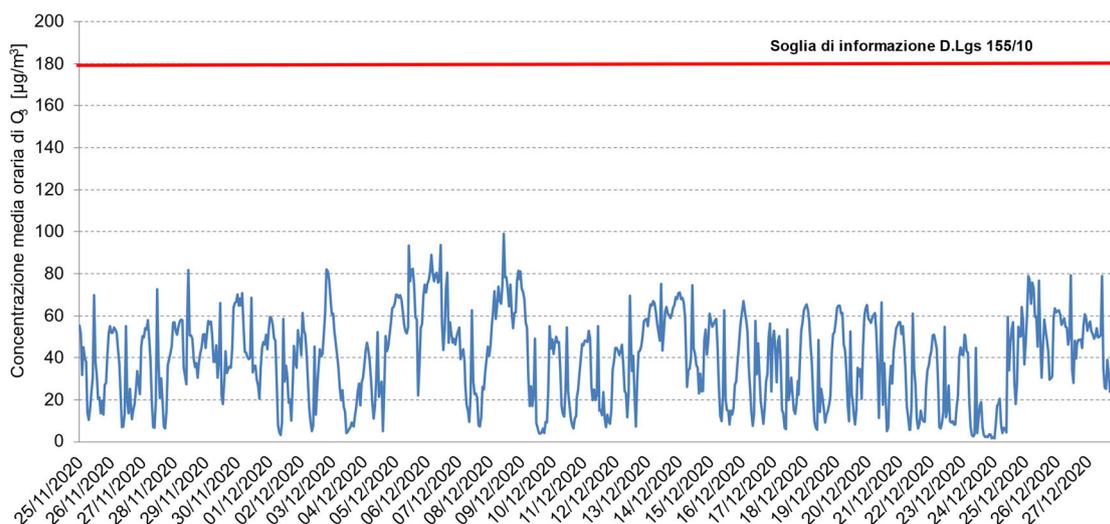


**Figura 4.65 - Concentrazione media oraria di O<sub>3</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio**

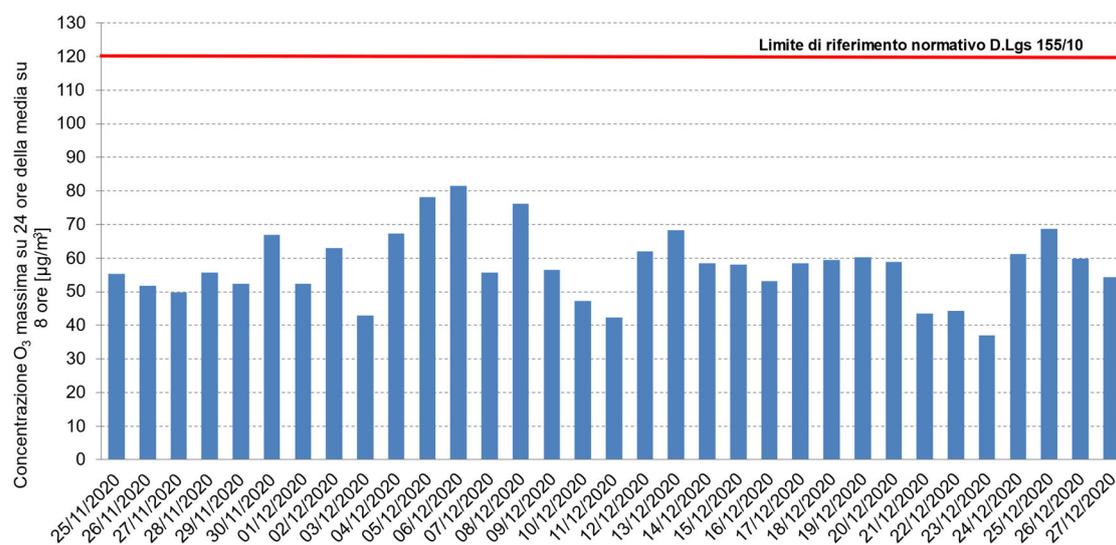


**Figura 4.66 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio**

In Figura 4.67 e Figura 4.68, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> rilevate in ATM04 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.



**Figura 4.67 - Concentrazione media oraria di O<sub>3</sub> rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.**



**Figura 4.68 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio**

I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori di concentrazione medi orari inferiori al valore soglia di informazione e valori di concentrazione su base giornaliera inferiori al limite di riferimento normativo, con conseguente nessun superamento delle relative soglie.

In Tabella 4.6 si riportano per il punto di monitoraggio ATM04, per ciascuna delle campagne di monitoraggio svolte nella fase *in corso d'opera*, i valori massimi di concentrazione misurati e/o determinati con riferimento al periodo di mediazione significativo per la normativa vigente.

Per i parametri NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, considerato il periodo di monitoraggio, si riportano i valori medi mensili in ciascuna campagna.

**Tabella 4.6 - Valori degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM04.**

Parametro	Criterio di acquisizione	Periodo di mediazione	Valori rilevanti	
			I Campagna (25/02/20-24/03/20)	II Campagna (25/11/20-27/12/20)
CO	Valore medio orario	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	0,84 mg/m <sup>3</sup>	0,9 mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1 ora	1 ora	379,6 µg/m <sup>3</sup>	927,5 µg/m <sup>3</sup>
		1 mese	61,4 µg /m <sup>3</sup>	159,4 µg /m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	1 ora	1 mese	16,5 ppb	21,8 ppb
		1 ora	12,2 µg/m <sup>3</sup>	19,1 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	1 ora	Media giornaliera	9,5 µg/m <sup>3</sup>	10,8 µg/m <sup>3</sup>
		1 mese	8,4 µg/m <sup>3</sup>	8,9 µg/m <sup>3</sup>
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	24 ore	1 mese	0,4 µg/m <sup>3</sup>	1,1 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	1 ora	1 ora	104,4 µg/m <sup>3</sup>	99,1 µg/m <sup>3</sup>
		Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	81,5 µg/m <sup>3</sup>	81,4 µg/m <sup>3</sup>

#### 4.4.5. Punto di monitoraggio ATM05

- CO

In Figura 4.69 e Figura 4.70, si riporta la concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO rilevata in ATM05, rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.

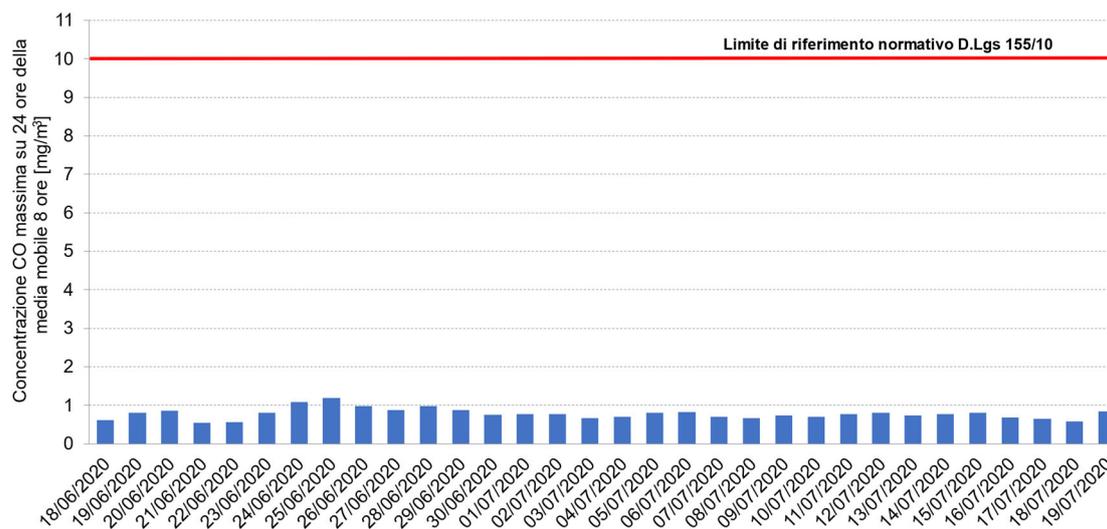


Figura 4.69 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio

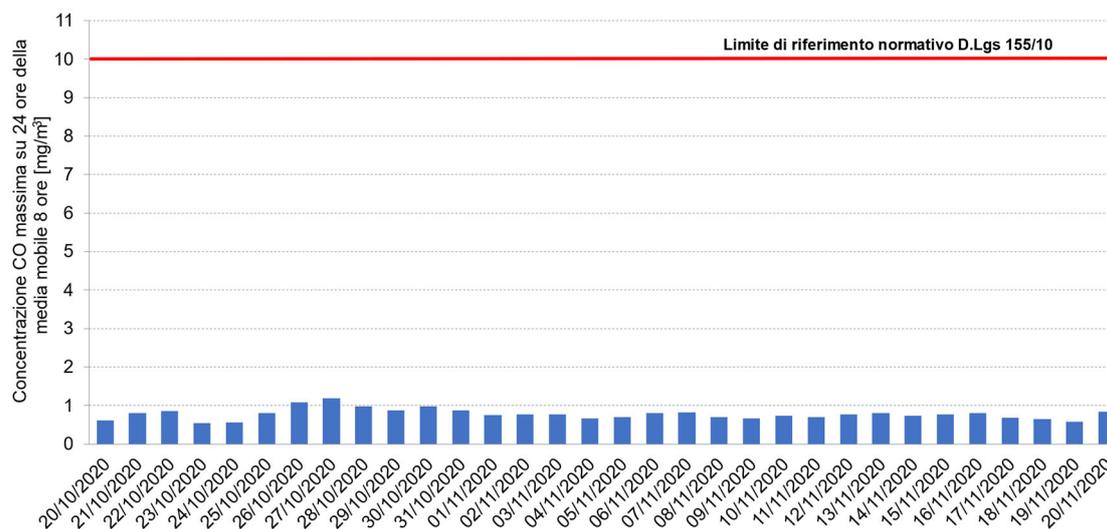
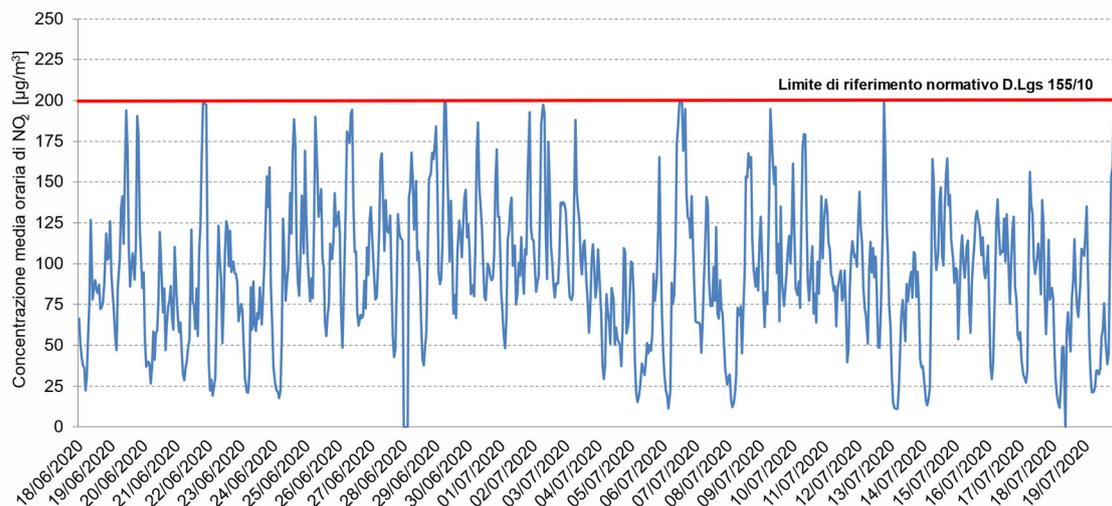


Figura 4.70 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio

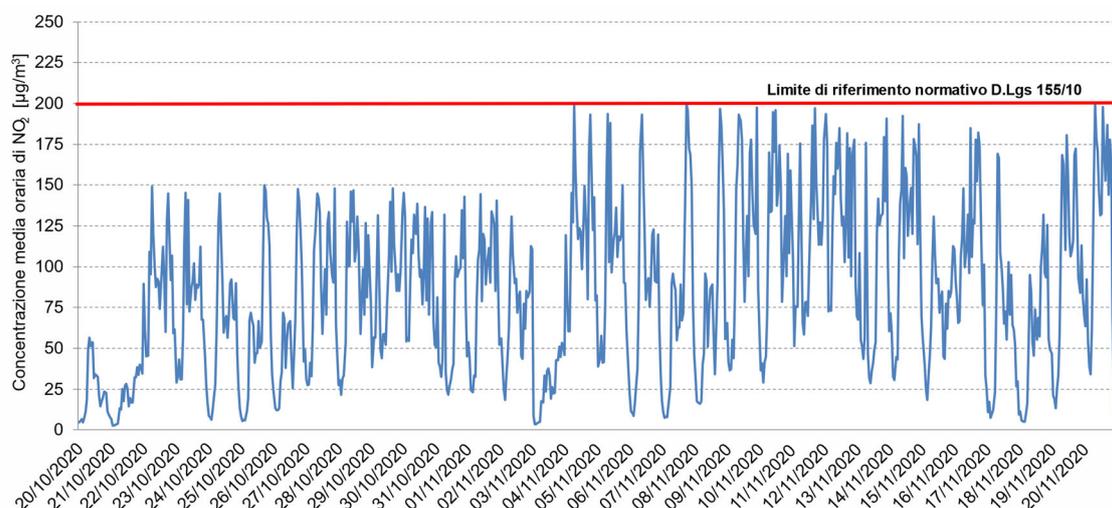
I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori di concentrazione inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa soglia.

- **NO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>**

In Figura 4.71 e Figura 4.72, si riporta la concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata in ATM05, rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.



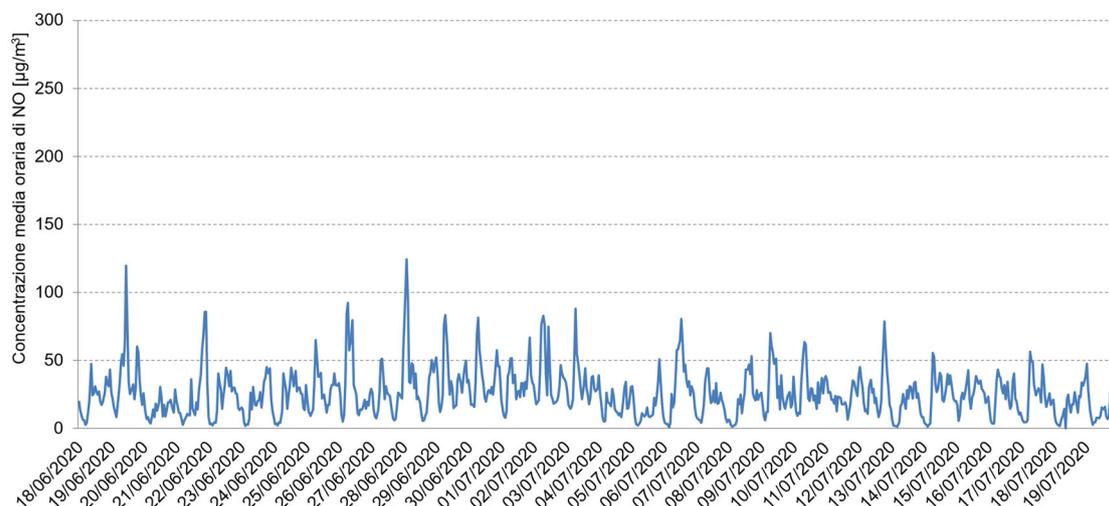
**Figura 4.71 - Concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio**



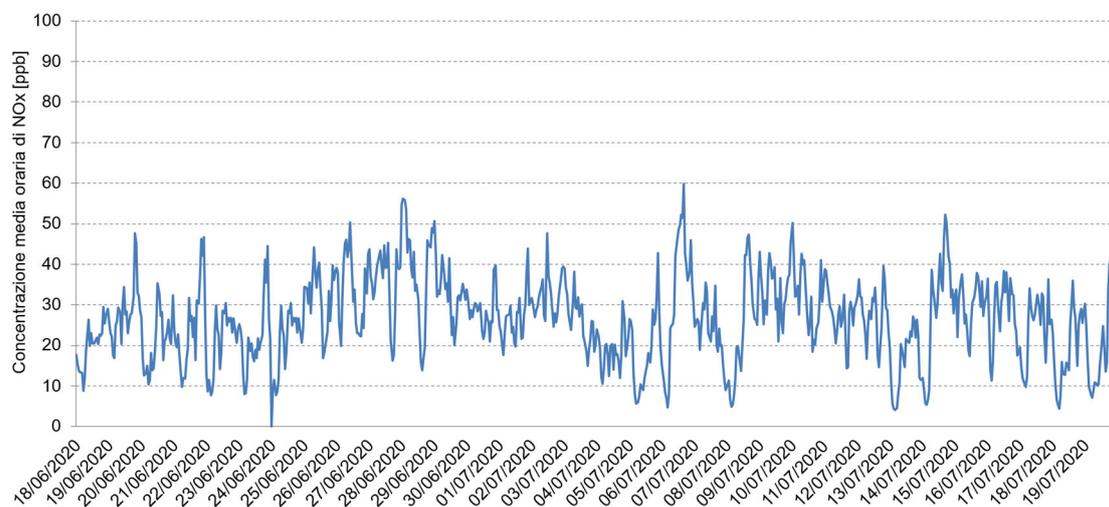
**Figura 4.72 - Concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio**

I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori di concentrazione orari inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della concentrazione soglia. Analogamente, non è emerso alcun superamento della concentrazione soglia di allarme valutata su tre ore consecutive, pari a 400 µg/m<sup>3</sup>.

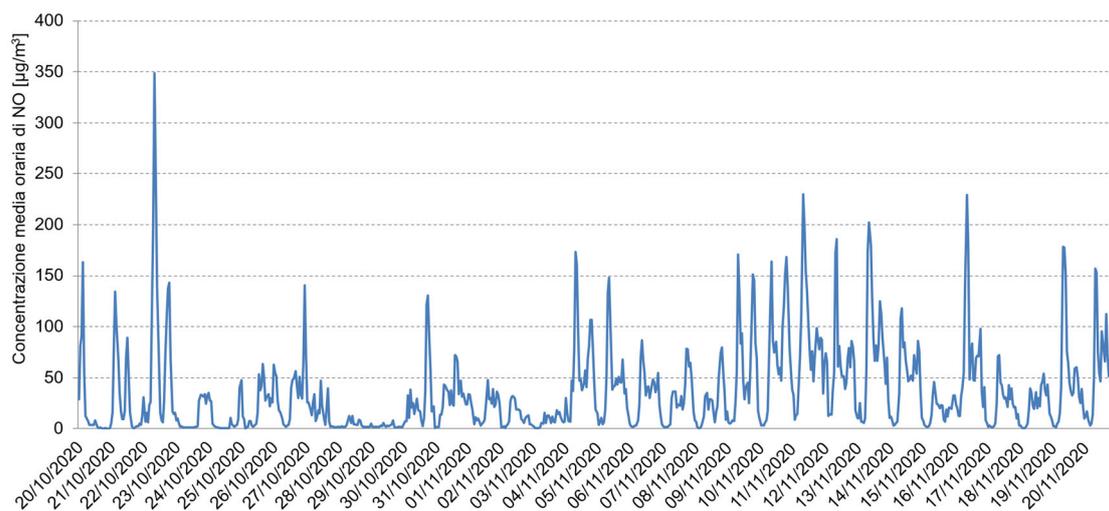
Nelle Figura 4.73 Figura 4.76, si riportano le concentrazioni medie orarie di NO e NO<sub>x</sub> per entrambe le campagne di monitoraggio rilevate nel punto ATM05.



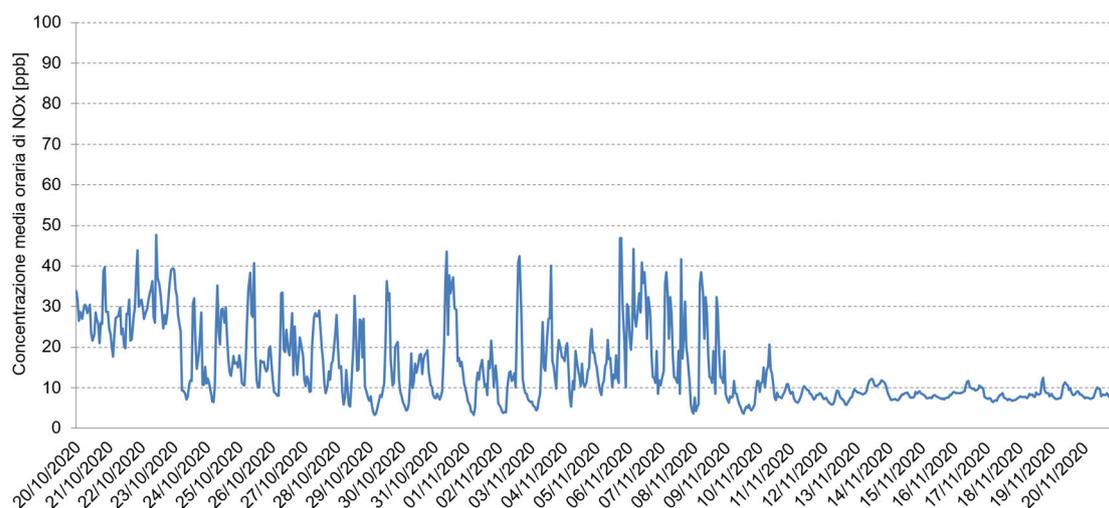
**Figura 4.73 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio**



**Figura 4.74 - Concentrazione media oraria di NO<sub>x</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio**



**Figura 4.75 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio**

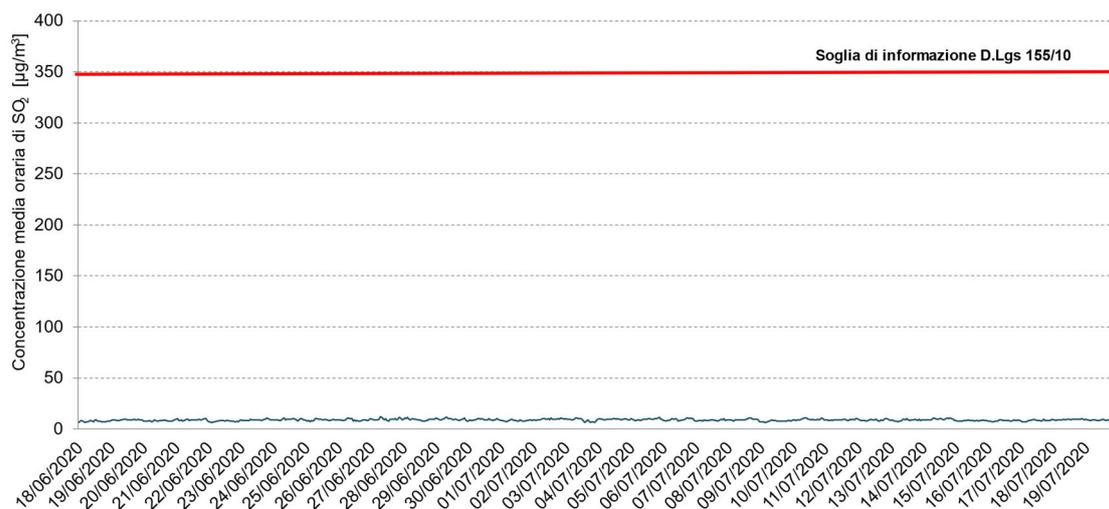


**Figura 4.76 - Concentrazione media oraria di NO<sub>x</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio**

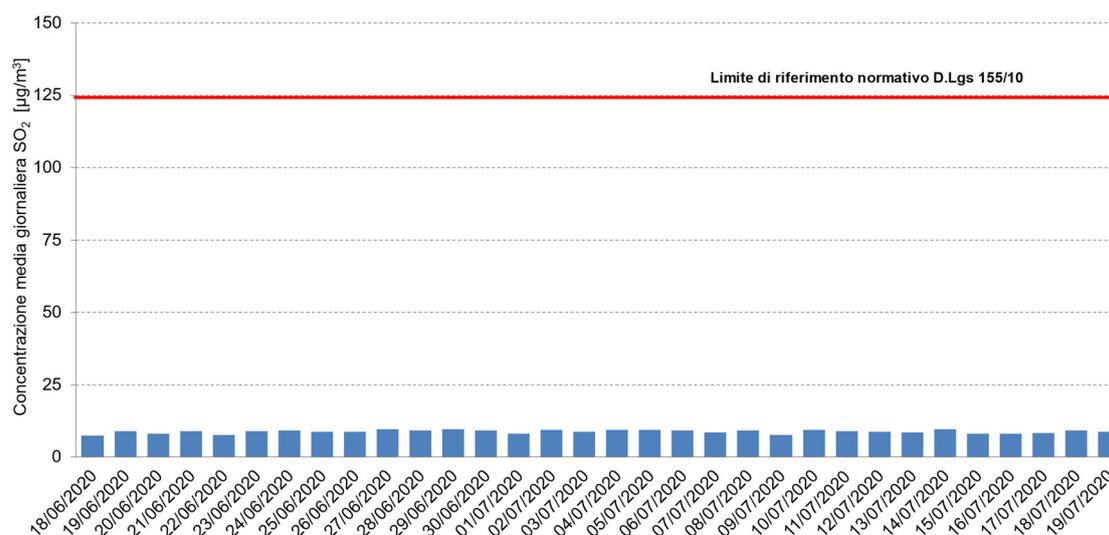
I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori medi di concentrazione di NO dell'ordine di 31 µg/m<sup>3</sup> e valori medi di concentrazione di NO<sub>x</sub> dell'ordine di 20 ppb.

- **SO<sub>2</sub>**

In Figura 4.77 e Figura 4.78, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> e quella media giornaliera rilevata in ATM05 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

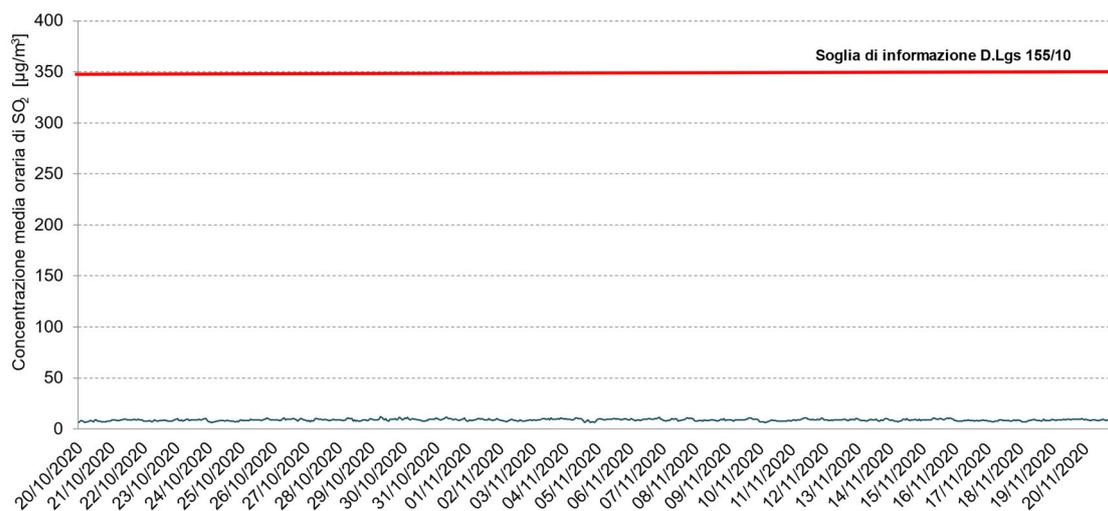


**Figura 4.77 - Concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio**

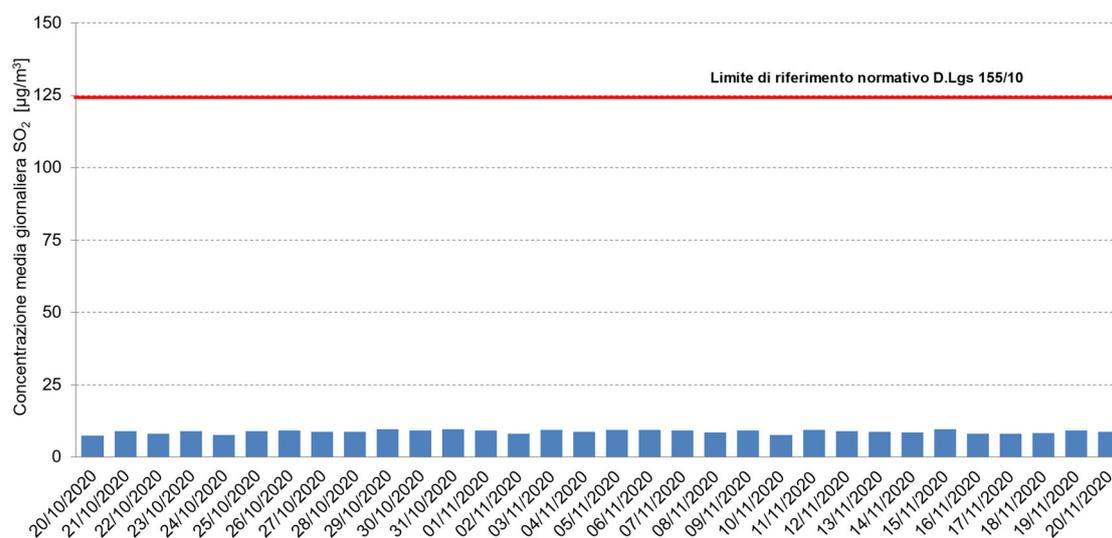


**Figura 4.78 - Concentrazione media giornaliera di SO<sub>2</sub> determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio**

In Figura 4.79 e Figura 4.80, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> e quella media giornaliera rilevata in ATM05 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.



**Figura 4.79 - Concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio**



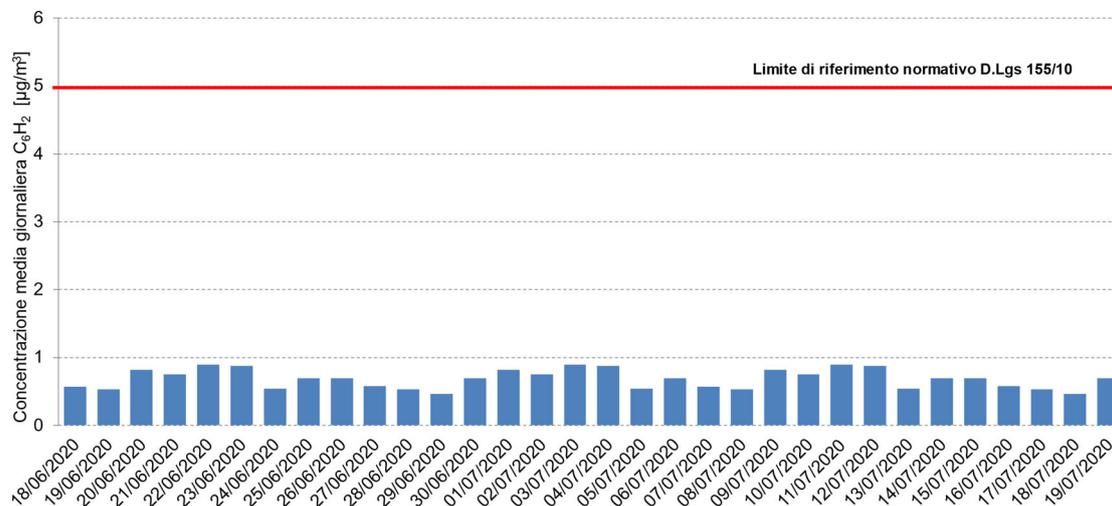
**Figura 4.80 - Concentrazione media giornaliera di SO<sub>2</sub> determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio**

I dati mostrano, durante entrambe le campagne di monitoraggio, un'oscillazione contenuta dei valori medi orari misurati, con valori intorno a 8,8 µg/m<sup>3</sup>.

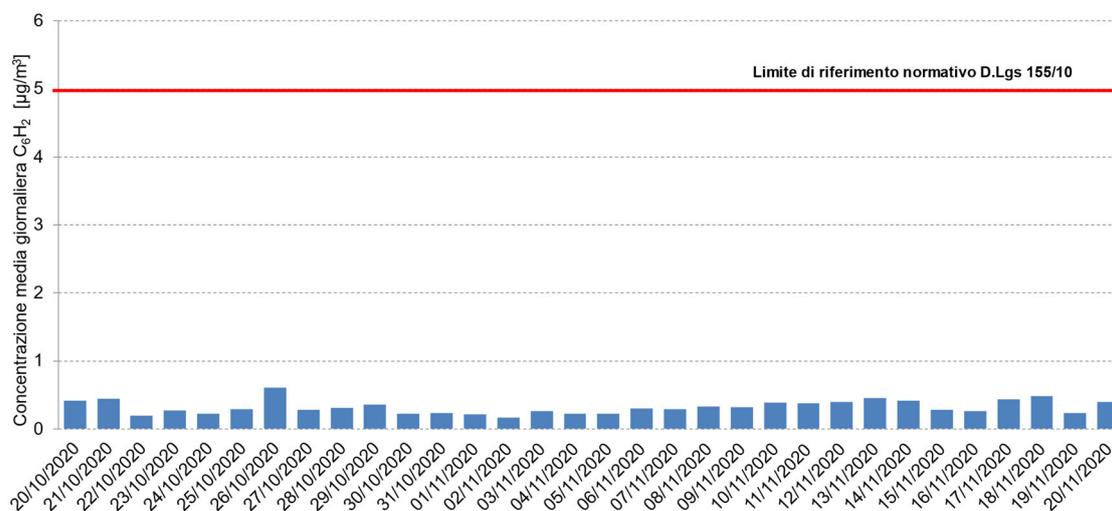
I valori rilevati sono tutti inferiori ai rispettivi limiti di riferimento normativo. Nessun superamento della relativa concentrazione soglia media oraria e media giornaliera è stato rilevato. Inoltre, non sono stati rilevati superamenti del valore soglia di allarme di concentrazione valutato su tre ore consecutive di SO<sub>2</sub>, pari a 500 µg/m<sup>3</sup>.

● **C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>**

In Figura 4.81 e Figura 4.82, si riporta la concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata per ciascuna delle campagne di monitoraggio nel punto ATM05.



**Figura 4.81 - Concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio**

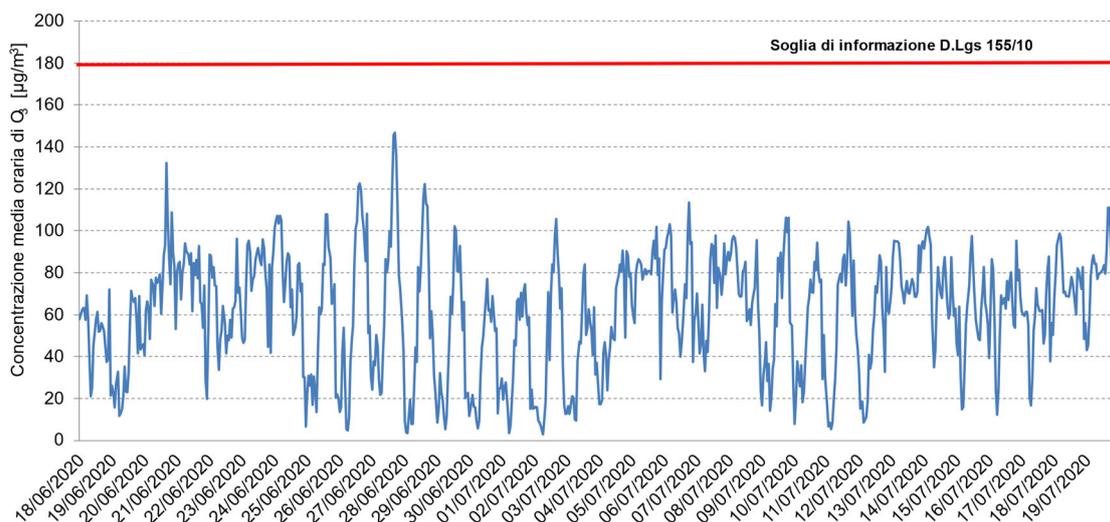


**Figura 4.82 - Concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio**

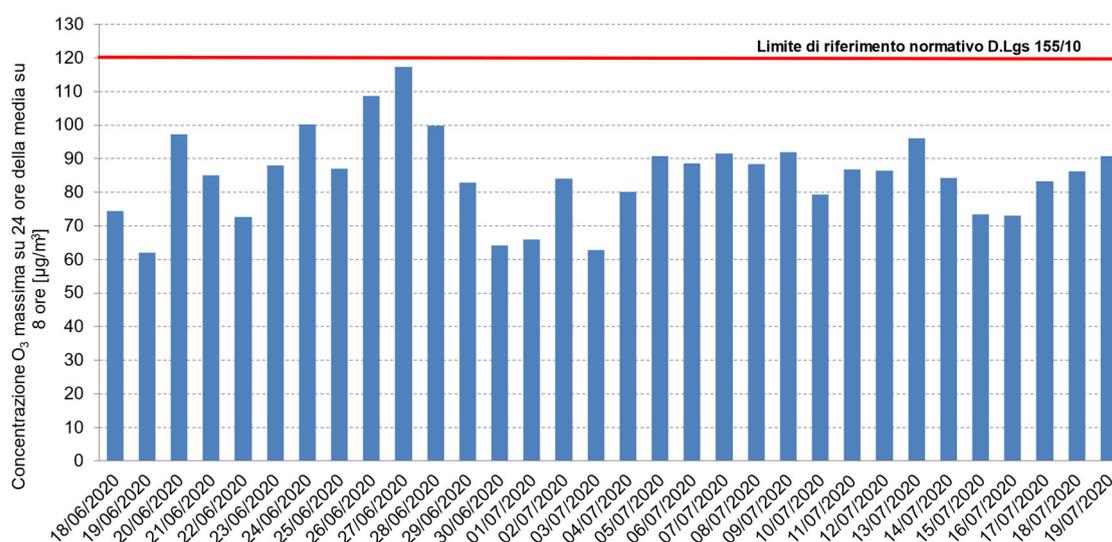
I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa concentrazione soglia.

- O<sub>3</sub>

In Figura 4.83 e Figura 4.84, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> rilevate in ATM05 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

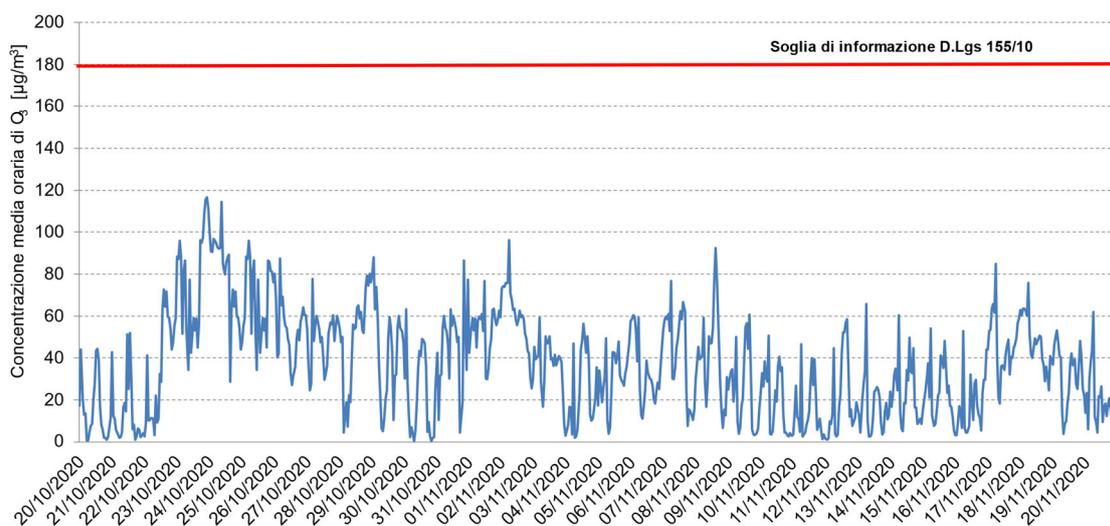


**Figura 4.83 - Concentrazione media oraria di O<sub>3</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio**

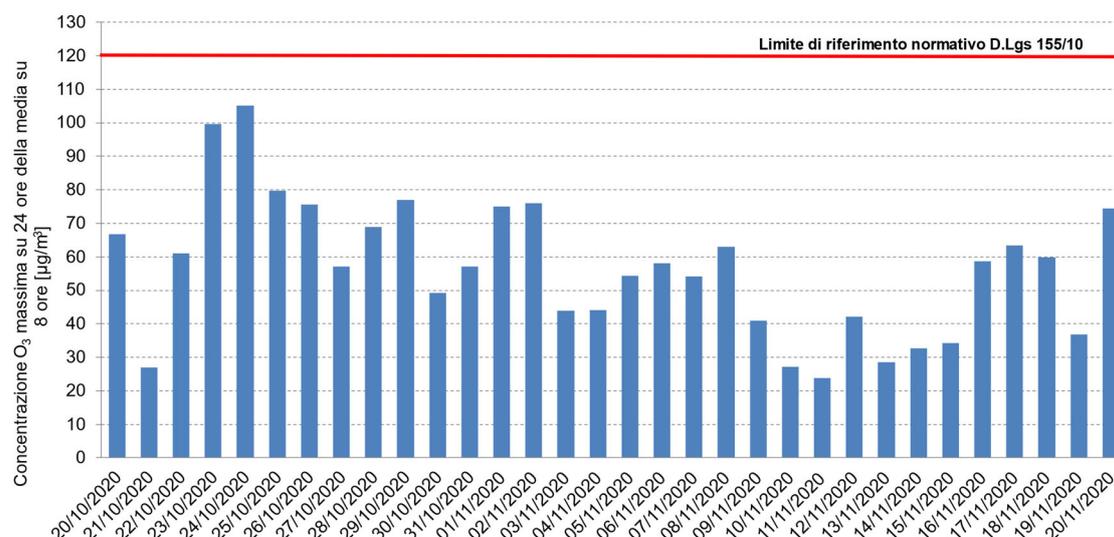


**Figura 4.84 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio**

In Figura 4.85 e Figura 4.86 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> rilevate in ATM05 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.



**Figura 4.85 - Concentrazione media oraria di O<sub>3</sub> rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio**



**Figura 4.86 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio**

I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori di concentrazione medi orari inferiori al valore soglia di informazione e valori di concentrazione su base giornaliera inferiori al limite di riferimento normativo, con conseguente nessun superamento delle relative soglie.

In Tabella 4.7 si riportano per il punto di monitoraggio ATM05, per ciascuna delle campagne di monitoraggio svolte nella fase *in corso d'opera*, i valori massimi di concentrazione misurati

e/o determinati con riferimento al periodo di mediazione significativo per la normativa vigente. Per i parametri NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, considerato il periodo di monitoraggio, si riportano i valori medi mensili in ciascuna campagna.

**Tabella 4.7 - Valori rilevanti degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM05**

Parametro	Criterio di acquisizione	Periodo di mediazione	Valori rilevanti	
			I Campagna (18/06/20-17/07/20)	II Campagna (20/10/20-20/11/20)
CO	Valore medio orario	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	1,2 mg/m <sup>3</sup>	1,2 mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1 ora	1 ora	199,9 µg/m <sup>3</sup>	199,1 µg/m <sup>3</sup>
		1 mese	93,9 µg/m <sup>3</sup>	84,0 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	1 ora	1 mese	26,7 ppb	14,9 ppb
		1 ora	12,3 µg/m <sup>3</sup>	12,3 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	1 ora	Media giornaliera	9,7 µg/m <sup>3</sup>	9,6 µg/m <sup>3</sup>
		1 mese	8,8 µg/m <sup>3</sup>	8,8 µg/m <sup>3</sup>
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	24 ore	1 mese	0,7 µg/m <sup>3</sup>	0,3 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	1 ora	1 ora	146,7 µg/m <sup>3</sup>	116,7 µg/m <sup>3</sup>
		Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	117,4 µg/m <sup>3</sup>	105,2 µg/m <sup>3</sup>

#### 4.4.6. Punto di monitoraggio ATM06

- CO

In Figura 4.87, Figura 4.88 e Figura 4.89 si riporta la concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO, rilevata in ATM06 rispettivamente durante la I, la II e la III campagna di monitoraggio.

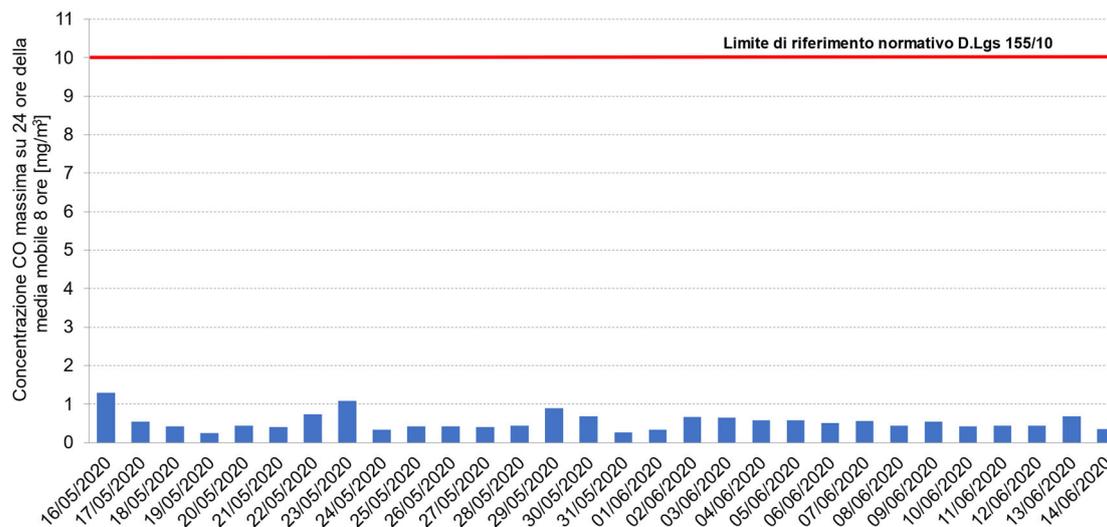


Figura 4.87 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio

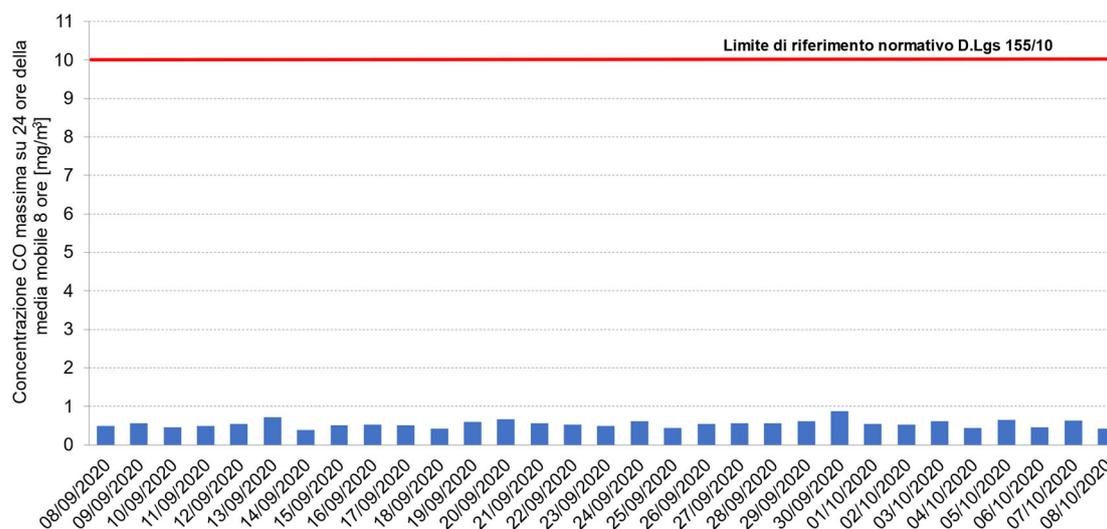
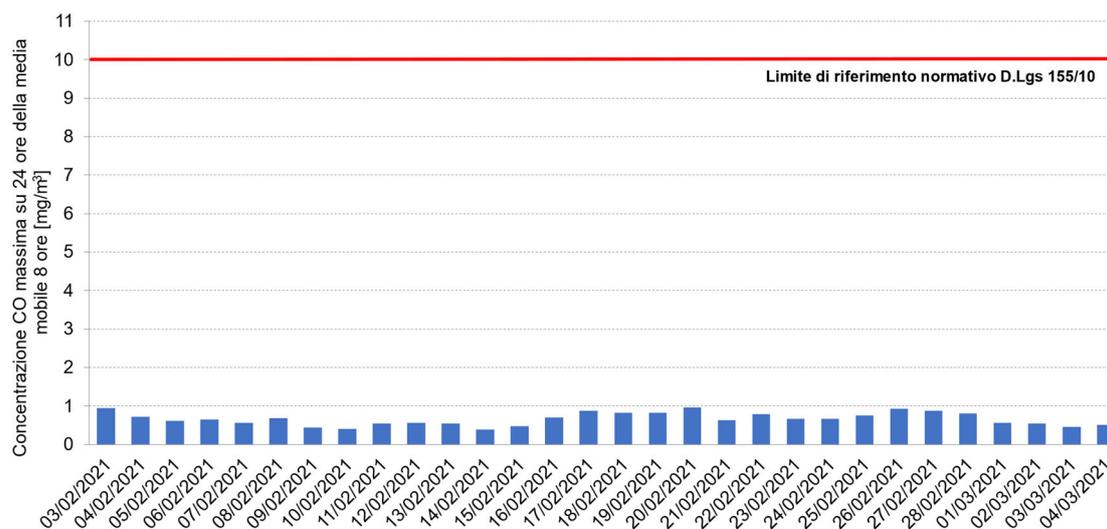


Figura 4.88 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio

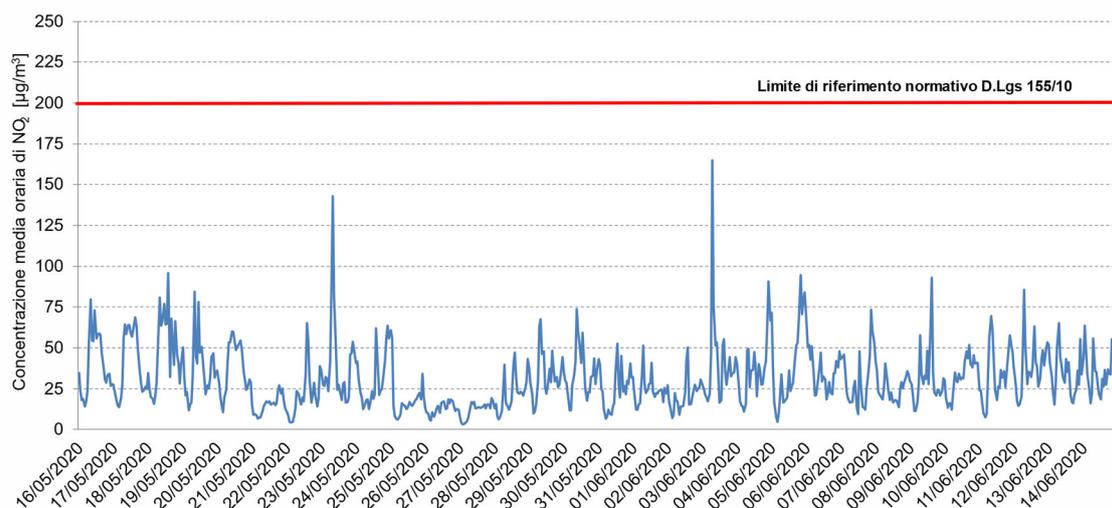


**Figura 4.89 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio**

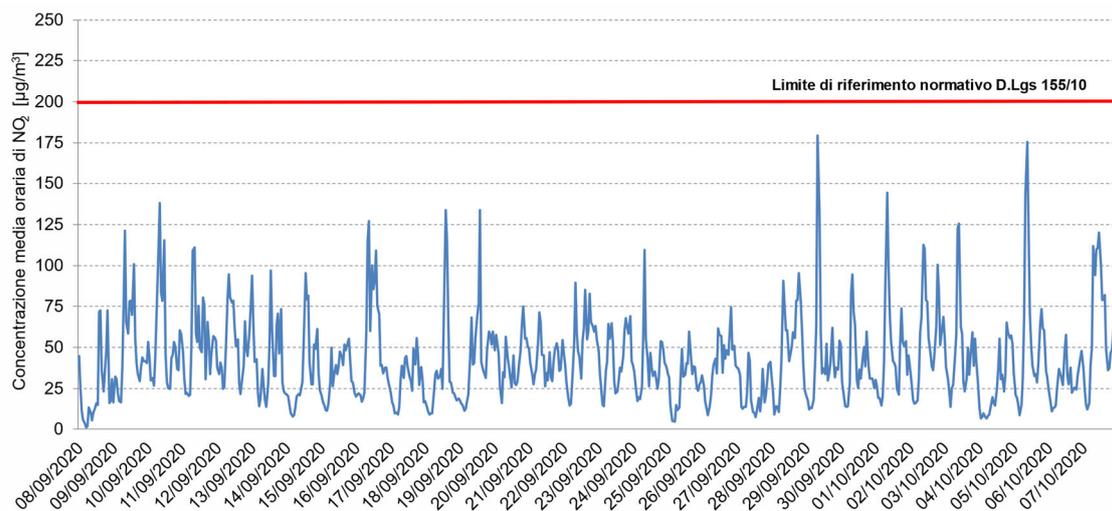
I dati mostrano, per tutte le campagne di monitoraggio, valori di concentrazione inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa soglia.

- **NO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>**

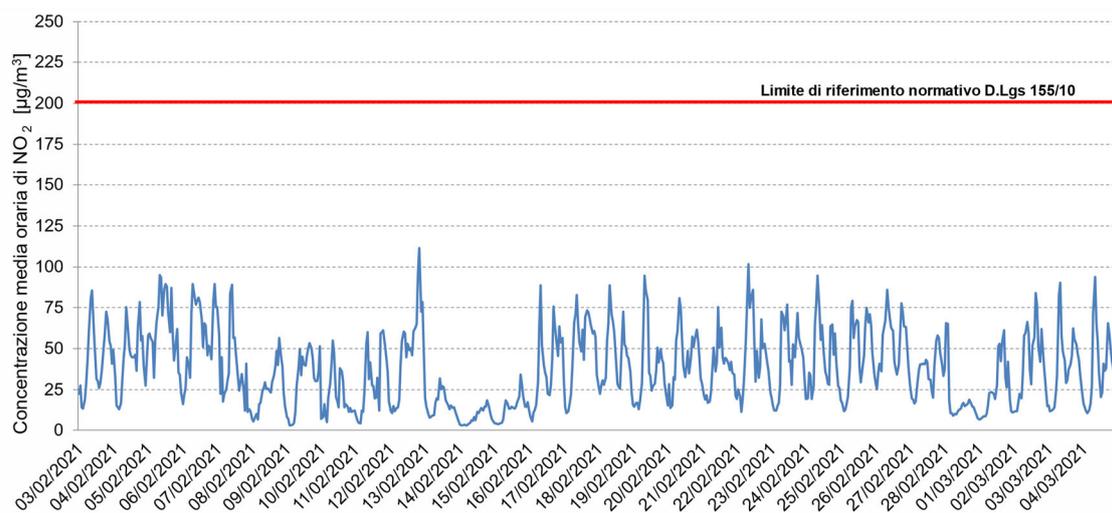
In Figura 4.90, Figura 4.91 e Figura 4.92 si riporta la concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata in ATM06, rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.



**Figura 4.90 - Concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio**



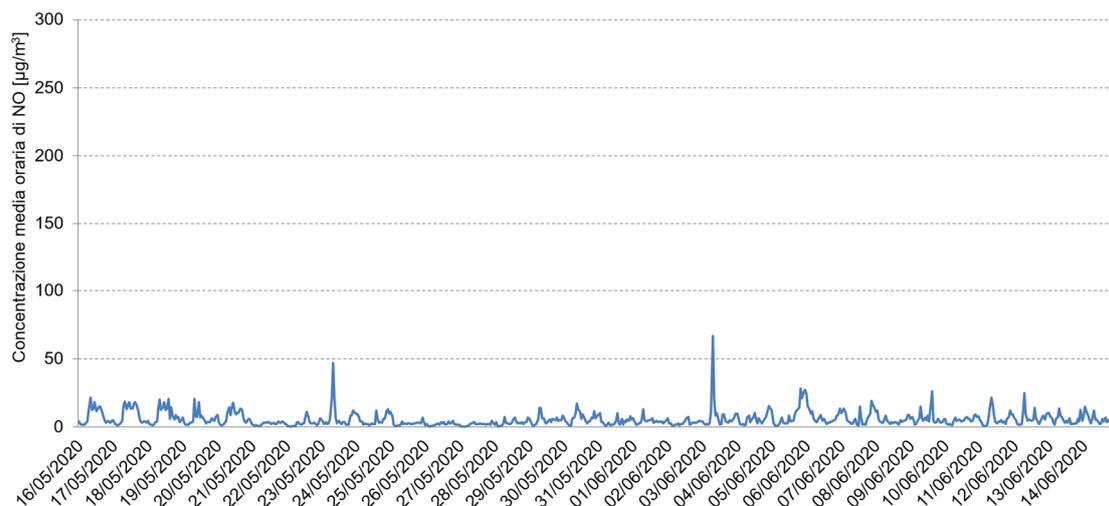
**Figura 4.91 - Concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio**



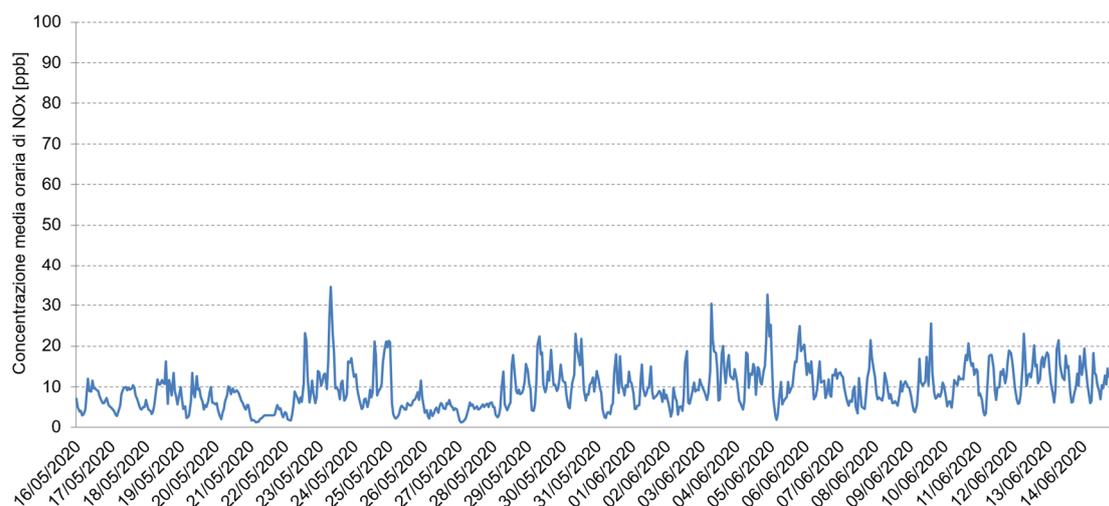
**Figura 4.92 - Concentrazione media oraria di NO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio**

I dati mostrano, per le tre campagne di monitoraggio, valori di concentrazione orari inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della concentrazione soglia. Allo stesso modo, non è emerso alcun superamento della concentrazione soglia di allarme valutata su tre ore consecutive, pari a 400 µg/m<sup>3</sup>.

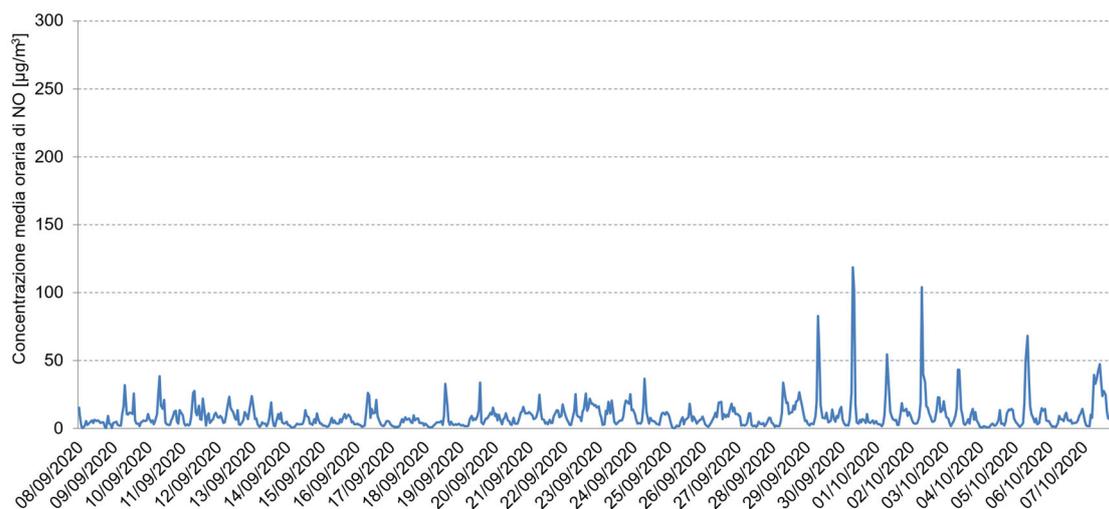
Nelle Figura 4.93 Figura 4.98 si riportano le concentrazioni medie orarie di NO e NO<sub>x</sub> per le tre campagne di monitoraggio rilevate nel punto ATM06.



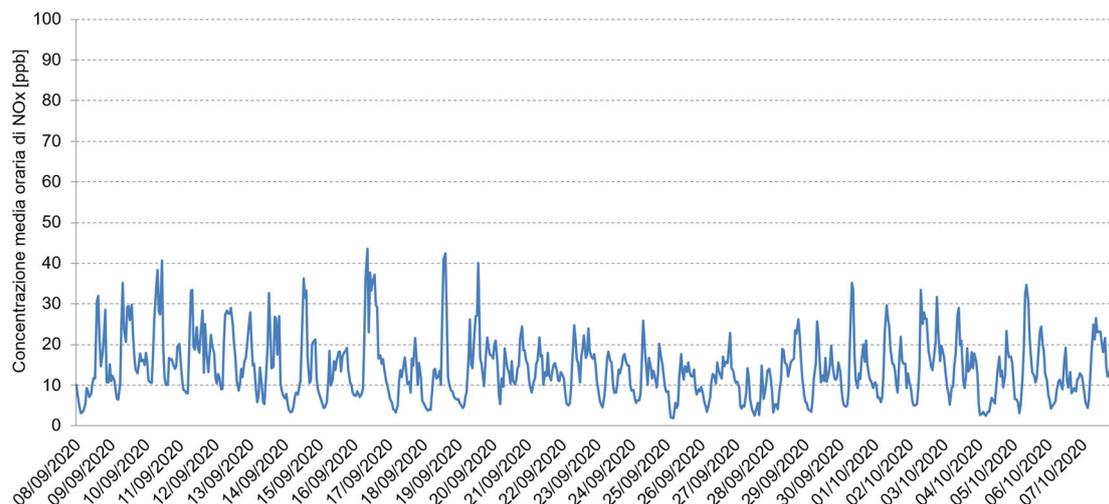
**Figura 4.93 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio**



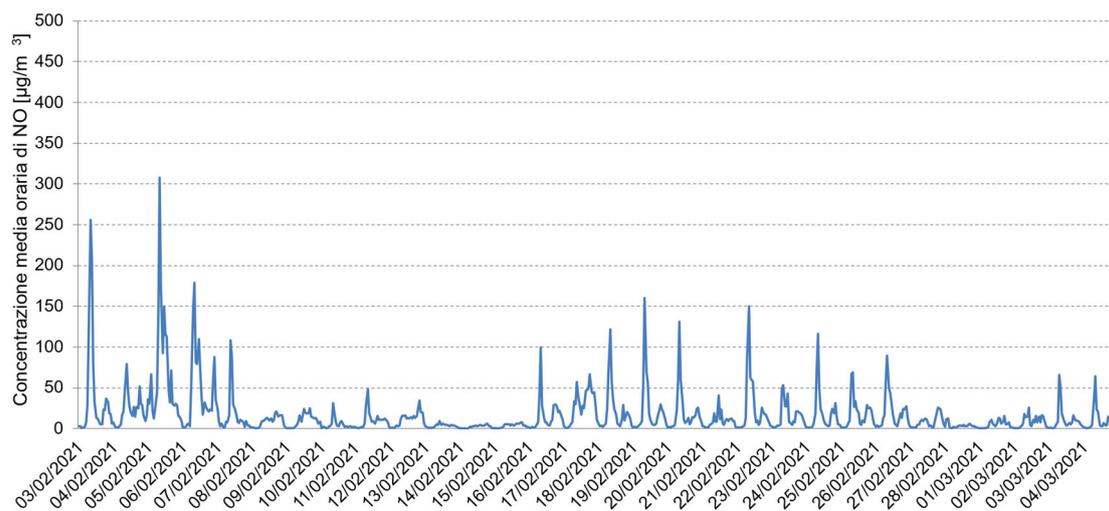
**Figura 4.94 - Concentrazione media oraria di NO<sub>x</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio**



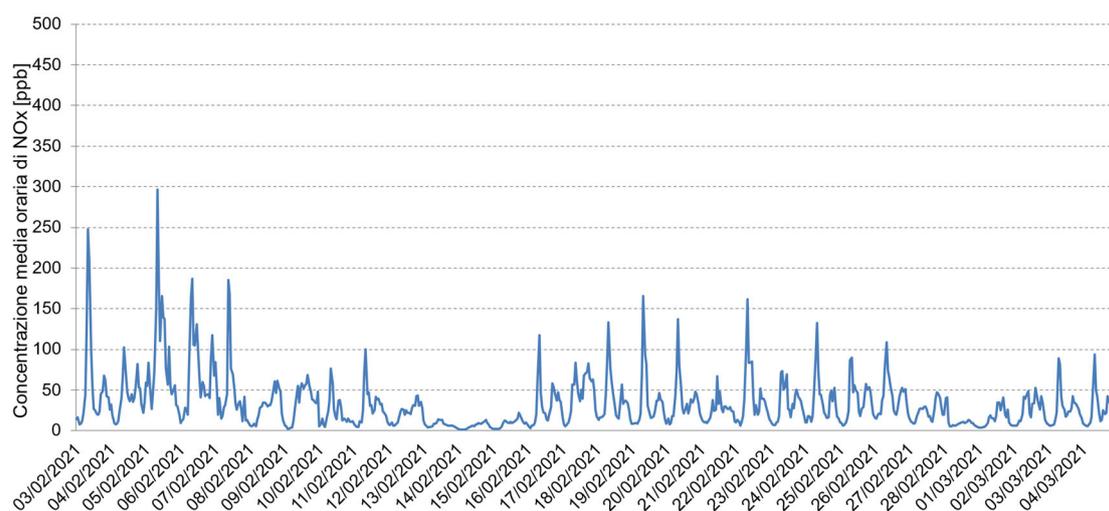
**Figura 4.95 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio**



**Figura 4.96 - Concentrazione media oraria di NO<sub>x</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio**



**Figura 4.97 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio**

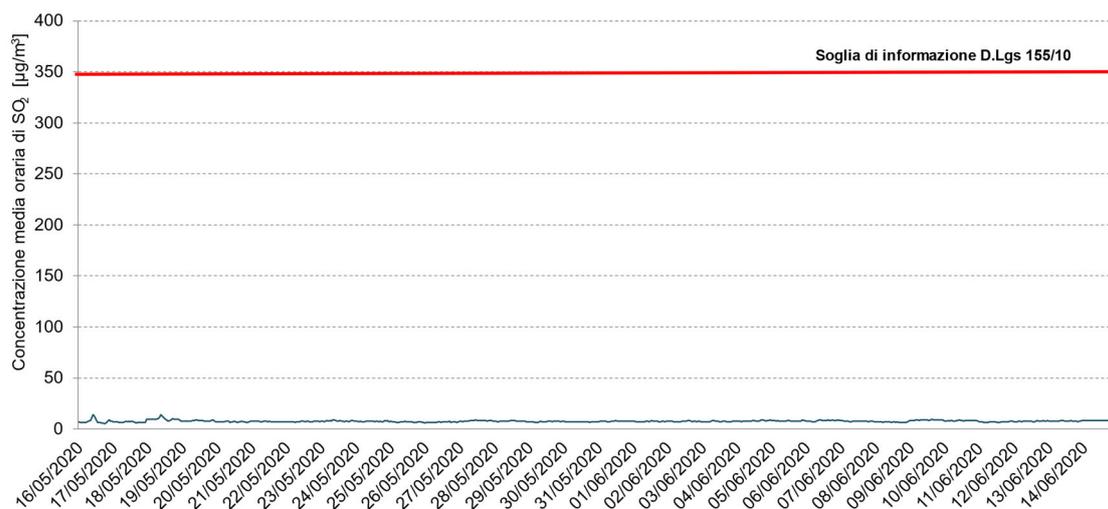


**Figura 4.98 - Concentrazione media oraria di NO<sub>x</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio**

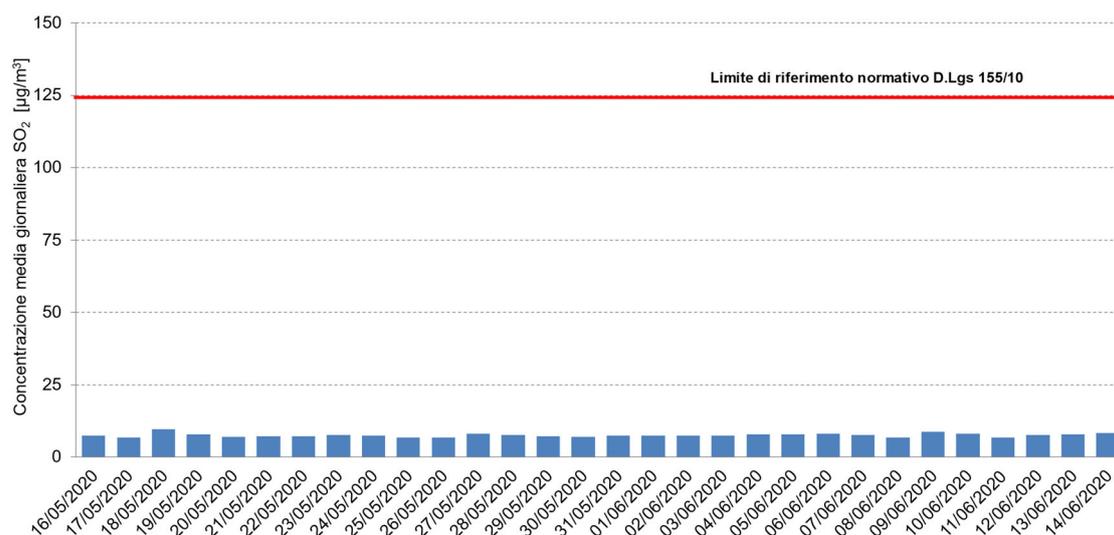
I dati mostrano valori medi di concentrazione di NO dell'ordine di 20 µg/m<sup>3</sup> e valori medi di concentrazione di NO<sub>x</sub> che oscillano tra i 10 ppb e i 27 ppb.

- **SO<sub>2</sub>**

In Figura 4.99 e Figura 4.100, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> e quella media giornaliera rilevata in ATM06 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

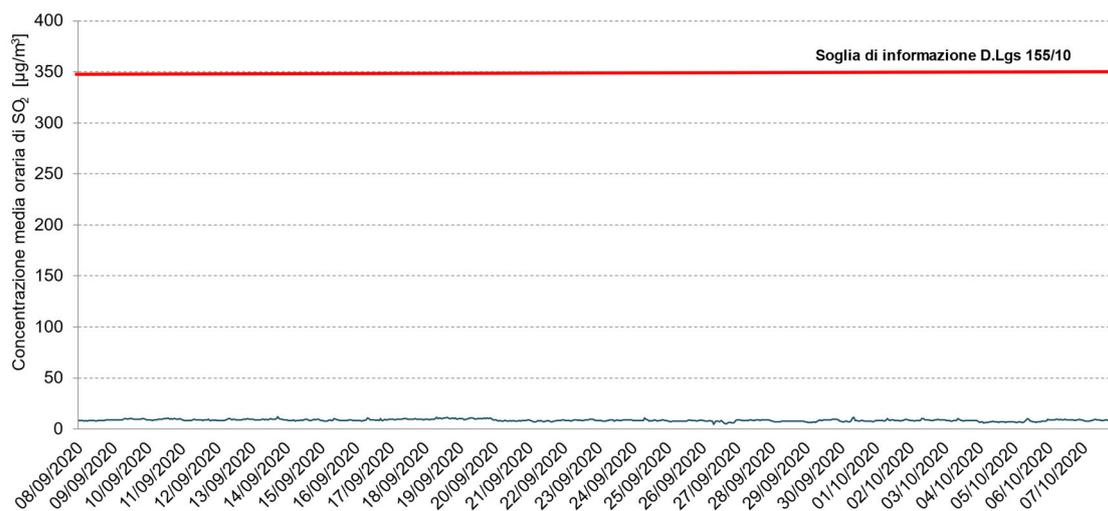


**Figura 4.99 - Concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio**

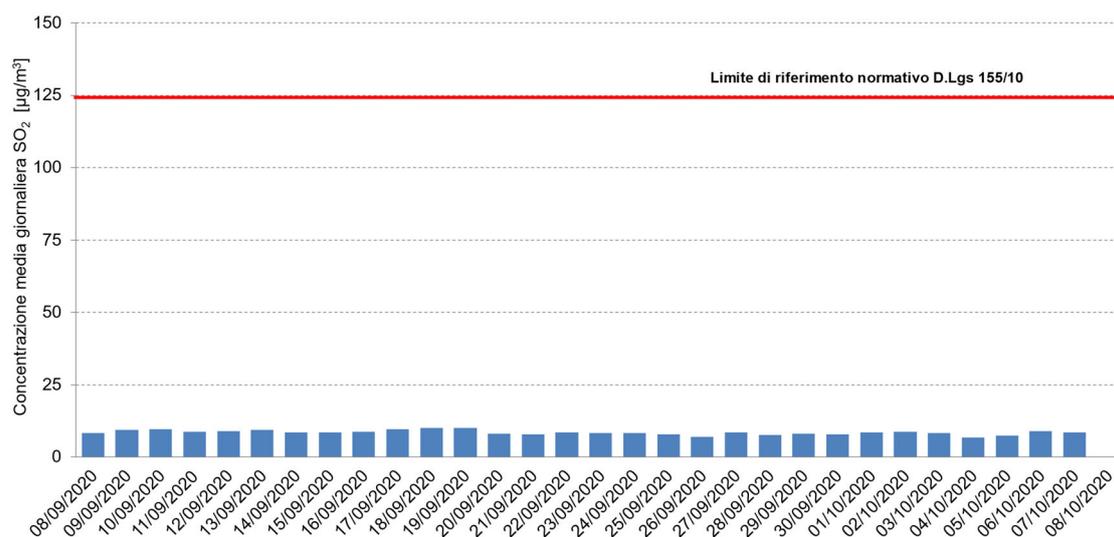


**Figura 4.100 - Concentrazione media giornaliera di SO<sub>2</sub> determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio**

In Figura 4.101 e Figura 4.102, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> e quella media giornaliera rilevata in ATM06 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.

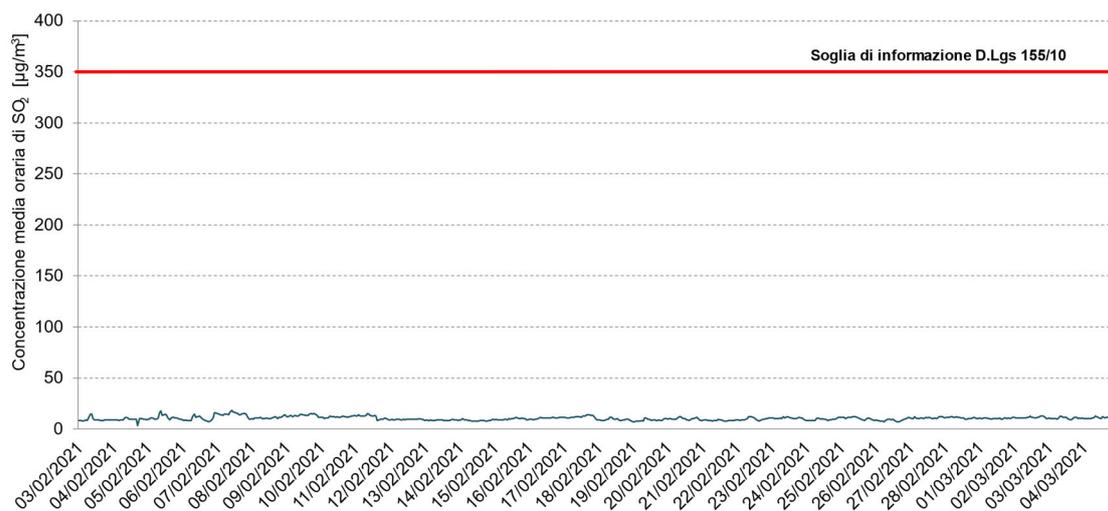


**Figura 4.101 - Concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio**

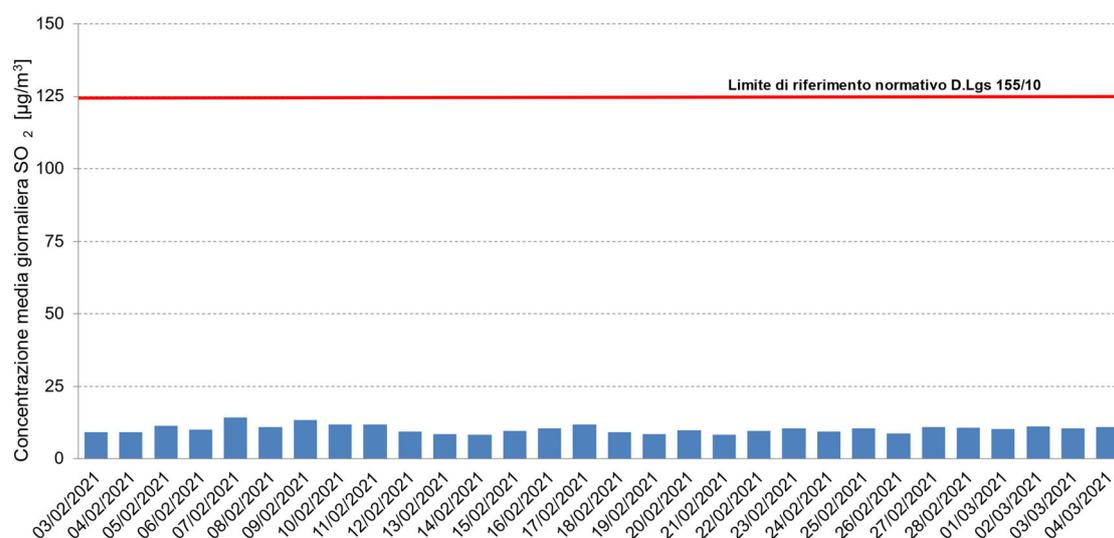


**Figura 4.102 - Concentrazione massima su 24 ore della media su 8 ore di SO<sub>2</sub> determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio**

In Figura 4.103 e Figura 4.104 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> e quella media giornaliera rilevata in ATM06 durante la III campagna di monitoraggio effettuata.



**Figura 4.103 - Concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio**

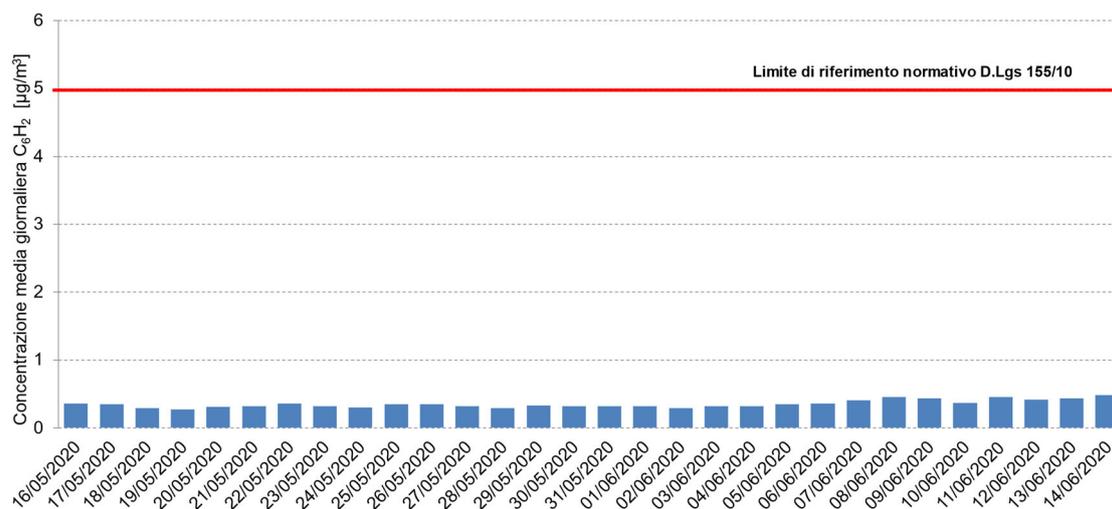


**Figura 4.104 - Concentrazione massima su 24 ore della media su 8 ore di SO<sub>2</sub> determinata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio**

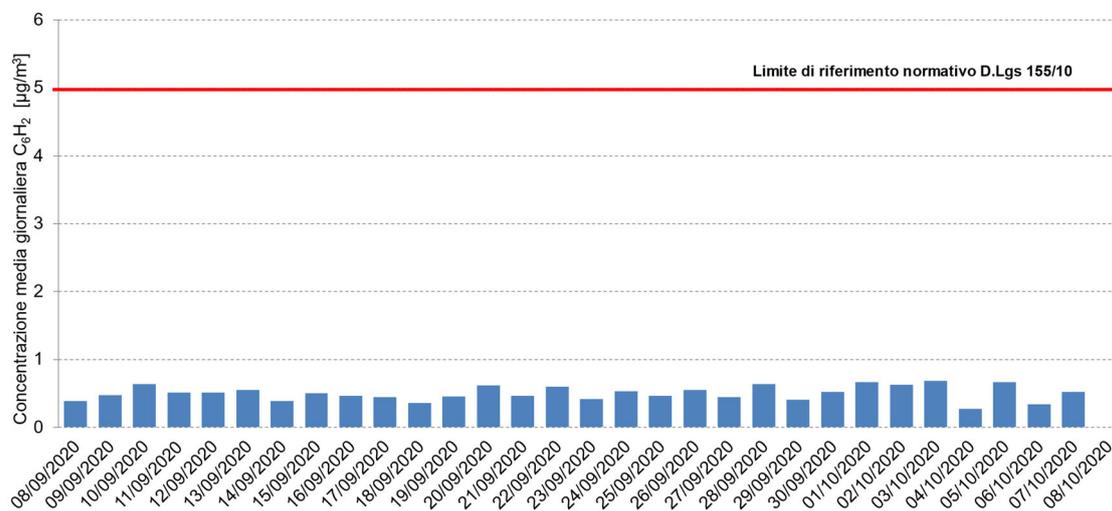
I dati mostrano, per tutte le campagne di monitoraggio, valori inferiori ai rispettivi limiti di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa concentrazione soglia. Inoltre, non sono stati rilevati superamenti del valore soglia di allarme di concentrazione valutato su tre ore consecutive di SO<sub>2</sub>, pari a 500 µg/m<sup>3</sup>.

- **C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>**

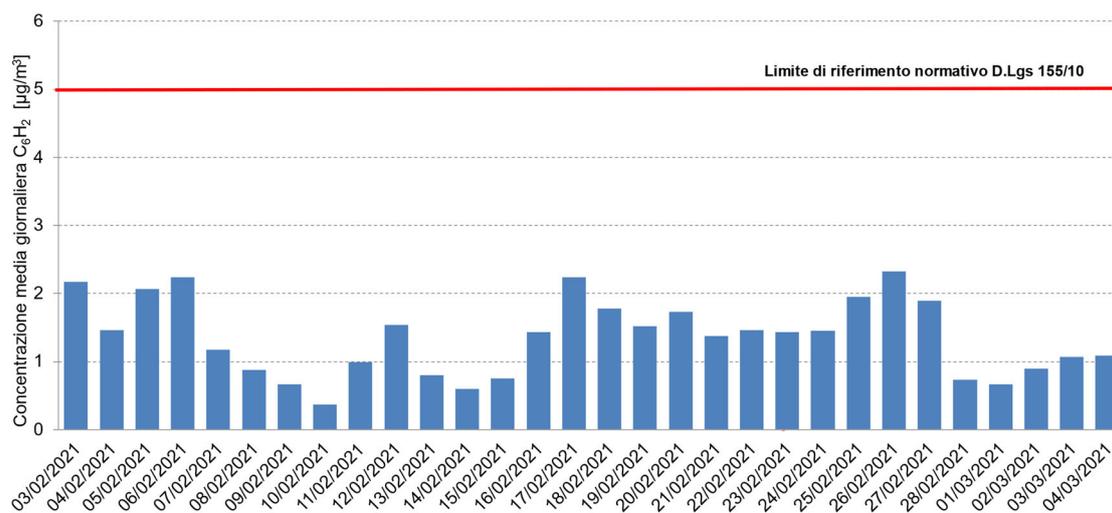
In Figura 4.105, Figura 4.106 e Figura 4.107, si riporta la concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata per ciascuna delle campagne di monitoraggio nel punto ATM06.



**Figura 4.105 - Concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio**



**Figura 4.106 - Concentrazione media giornaliera di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio**

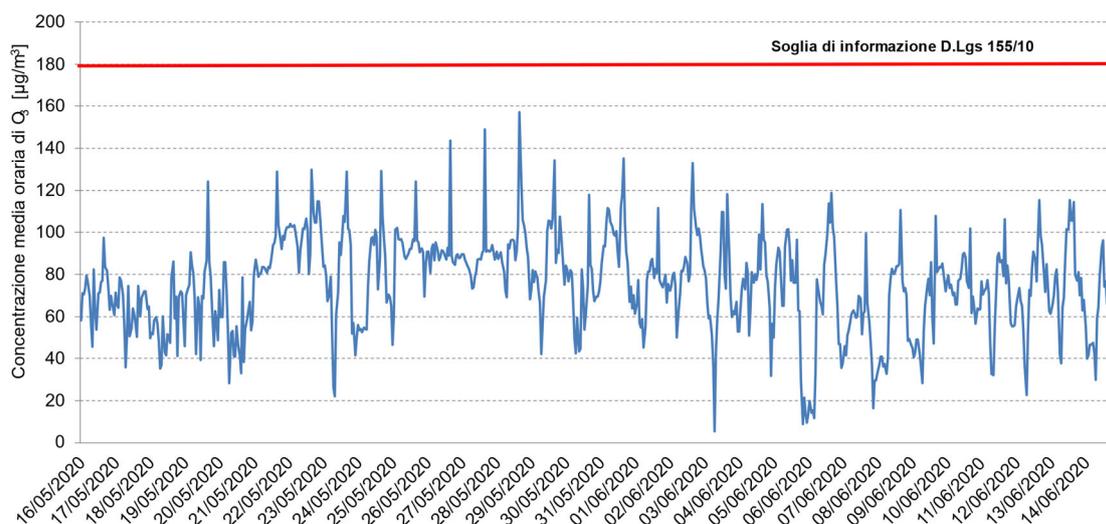


**Figura 4.107 - Concentrazione media giornaliera di  $C_6H_6$  determinata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio**

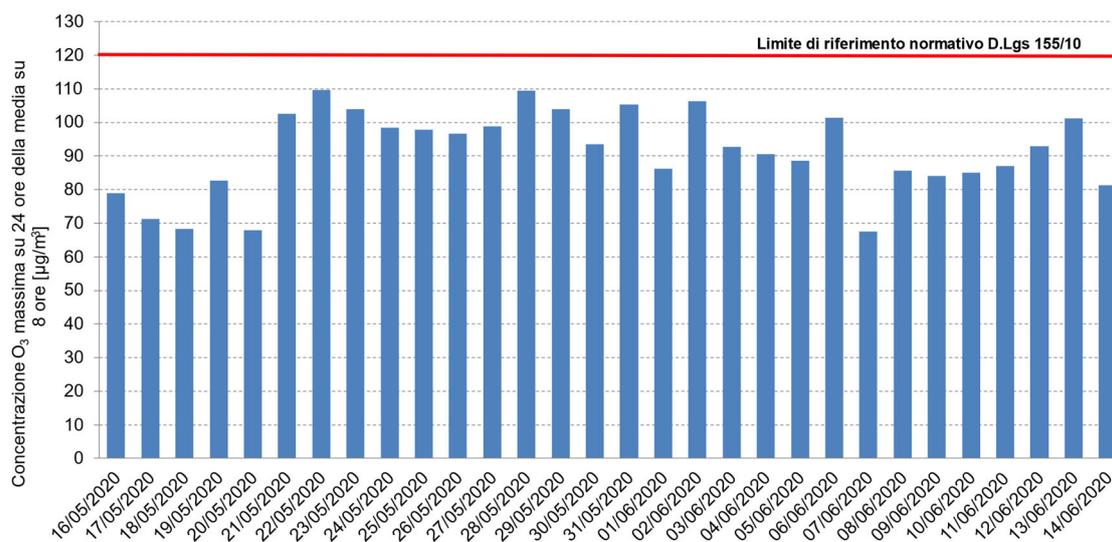
I dati mostrano, per tutte le campagne di monitoraggio, valori inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa concentrazione soglia.

- $O_3$

In Figura 4.108 e Figura 4.109, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 8 ore giornaliere di  $O_3$  rilevate in ATM06 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

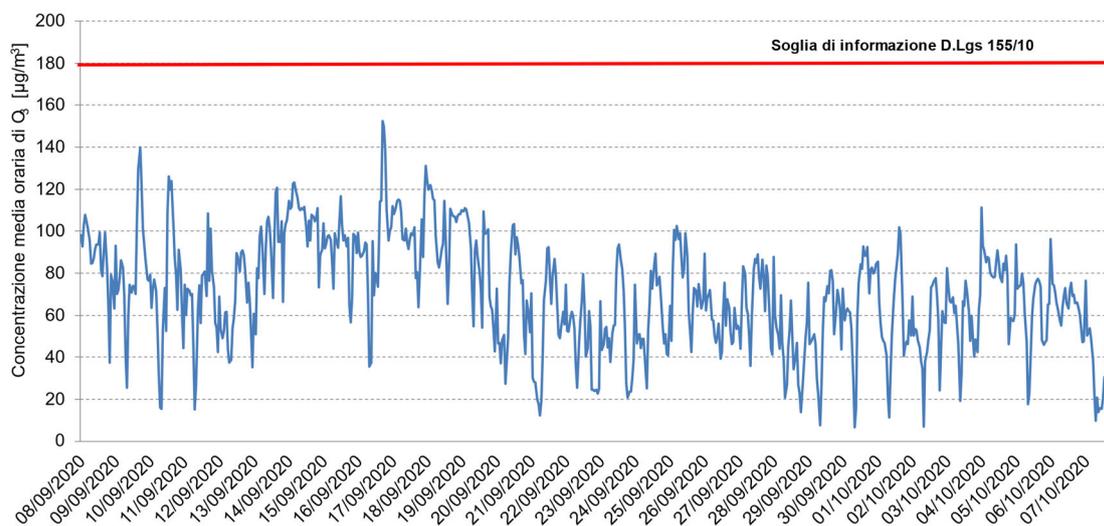


**Figura 4.108 - Concentrazione media oraria di  $O_3$  rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio**

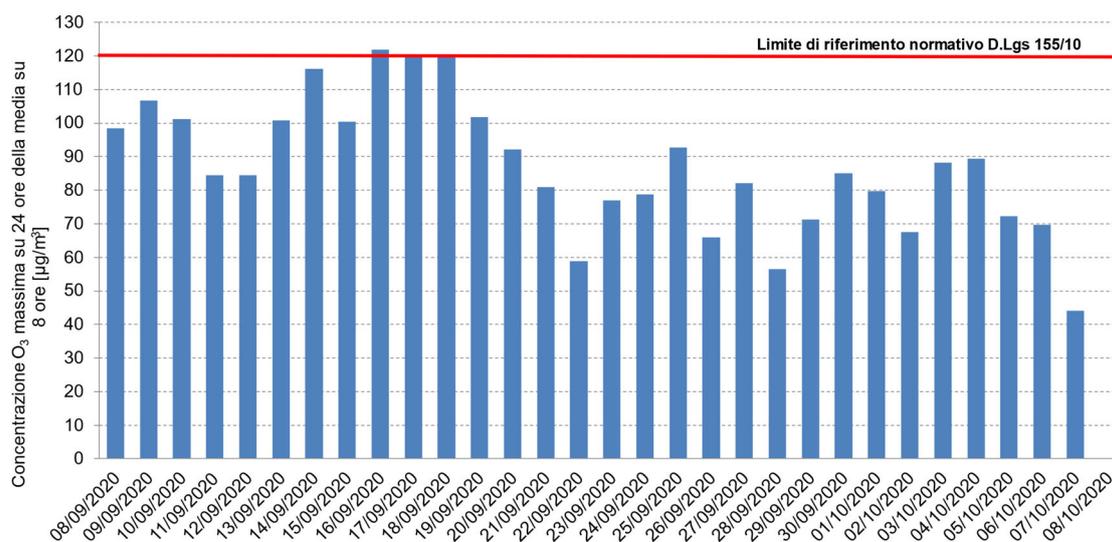


**Figura 4.109 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O<sub>3</sub> determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio**

In Figura 4.110 e Figura 4.111, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 8 ore giornaliera di O<sub>3</sub> rilevate in ATM06 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.

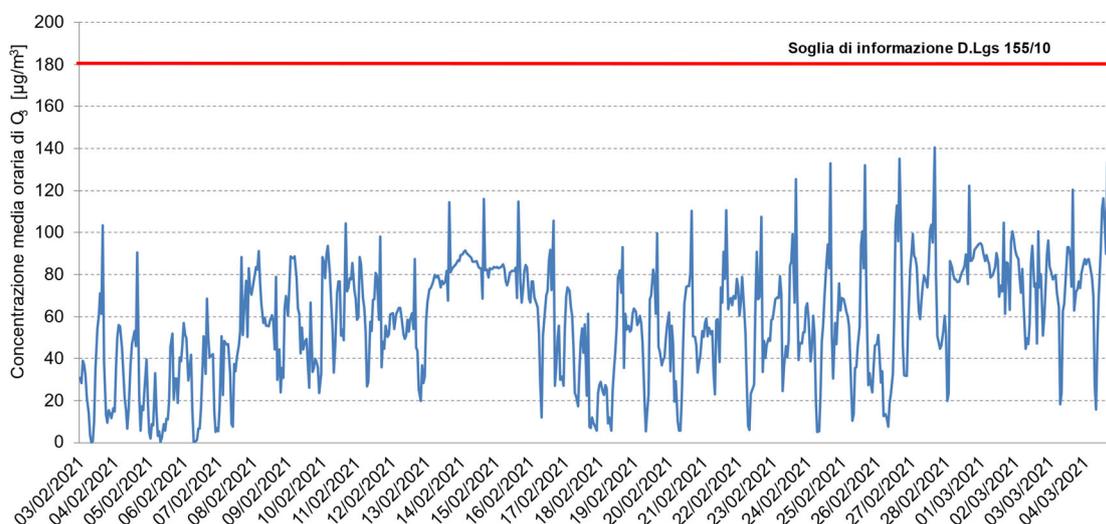


**Figura 4.110 - Concentrazione media oraria di O<sub>3</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio**

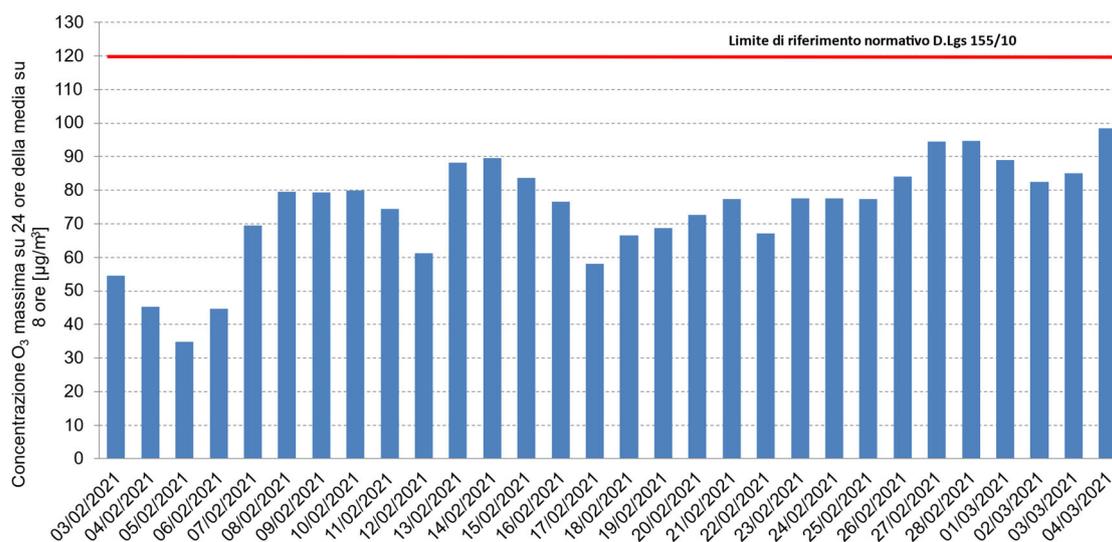


**Figura 4.111 - Concentrazione massima su 24 ore della media su 8 ore di O<sub>3</sub> determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio**

In Figura 4.112 e Figura 4.113, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 8 ore giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate in ATM06 durante la III campagna di monitoraggio effettuata.



**Figura 4.112 - Concentrazione media oraria di O<sub>3</sub> rilevata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio**



**Figura 4.113 - Concentrazione massima su 24 ore della media su 8 ore di O<sub>3</sub> determinata nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio**

I dati mostrano, per tutte le campagne di monitoraggio, valori medi orari di concentrazione inferiori al valore soglia di informazione, e conseguente nessun superamento, e n. 1 superamento del limite di riferimento normativo relativo alla concentrazione massima su 24 ore della media su 8 ore di O<sub>3</sub>, pari a 120 µg/m<sup>3</sup>.

In Tabella 4.8 si riportano per il punto di monitoraggio ATM06, per ciascuna delle campagne di monitoraggio svolte nella fase *in corso d'opera*, i valori massimi di concentrazione misurati e/o determinati con riferimento al periodo di mediazione significativo per la normativa vigente. Per i parametri NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, considerato il periodo di monitoraggio, si riportano i valori medi mensili in ciascuna campagna.

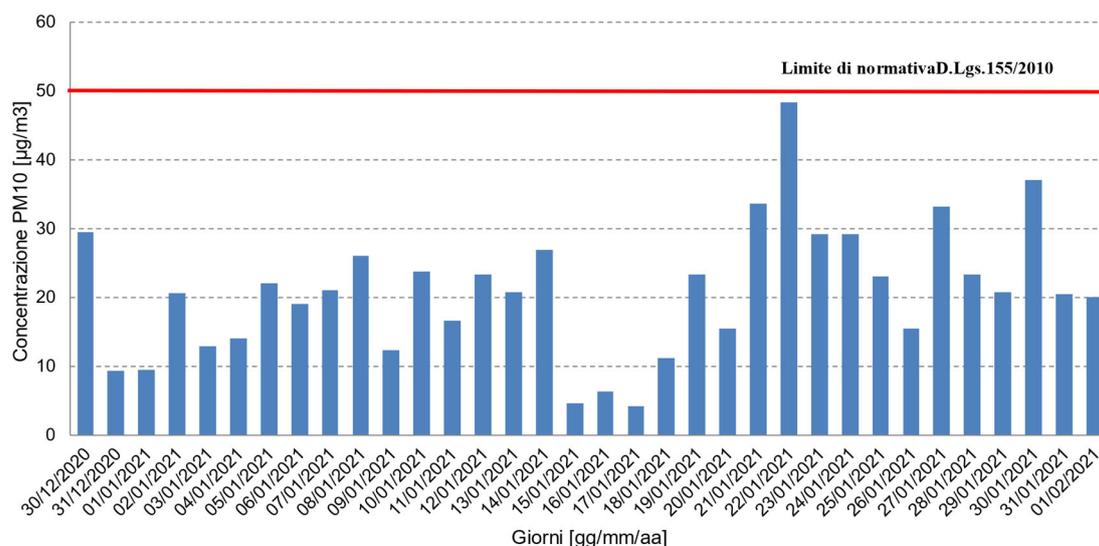
**Tabella 4.8 - Valori rilevanti degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM06**

Parametro	Criterio di acquisizione	Periodo di mediazione	Valori rilevanti		
			I Campagna (16/05/20-14/06/20)	II Campagna (08/09/20-08/10/20)	III Campagna (03/02/21-04/03/21)
CO	Valore medio orario	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	1,3 mg/m <sup>3</sup>	0,87 mg/m <sup>3</sup>	0,96 mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1 ora	1 ora	165,0 µg/m <sup>3</sup>	179,6 µg/m <sup>3</sup>	111,3 µg/m <sup>3</sup>
		1 mese	31,1 µg/m <sup>3</sup>	42,4 µg/m <sup>3</sup>	36,4 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	1 ora	1 mese	9,6 ppb	14,1 ppb	27,4 ppb
		1 ora	14,0 µg/m <sup>3</sup>	11,77 µg/m <sup>3</sup>	18,6 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	1 ora	Media giornaliera	9,8 µg/m <sup>3</sup>	2,5 µg/m <sup>3</sup>	14,4 µg/m <sup>3</sup>
		1 mese	7,6 µg/m <sup>3</sup>	8,6 µg/m <sup>3</sup>	10,0 µg/m <sup>3</sup>
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	24 ore	1 mese	0,4 µg/m <sup>3</sup>	0,5 µg/m <sup>3</sup>	1,4 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	1 ora	1 ora	157,1 µg/m <sup>3</sup>	152,3 µg/m <sup>3</sup>	140,6 µg/m <sup>3</sup>
		Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	109,7 µg/m <sup>3</sup>	121,9 µg/m <sup>3</sup>	98,4 µg/m <sup>3</sup>

## 4.5 Monitoraggio delle polveri

### 4.5.1. Punto di monitoraggio ATM01

In Figura 4.114 si riportano le concentrazioni medie giornaliere di PM10 misurate nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.

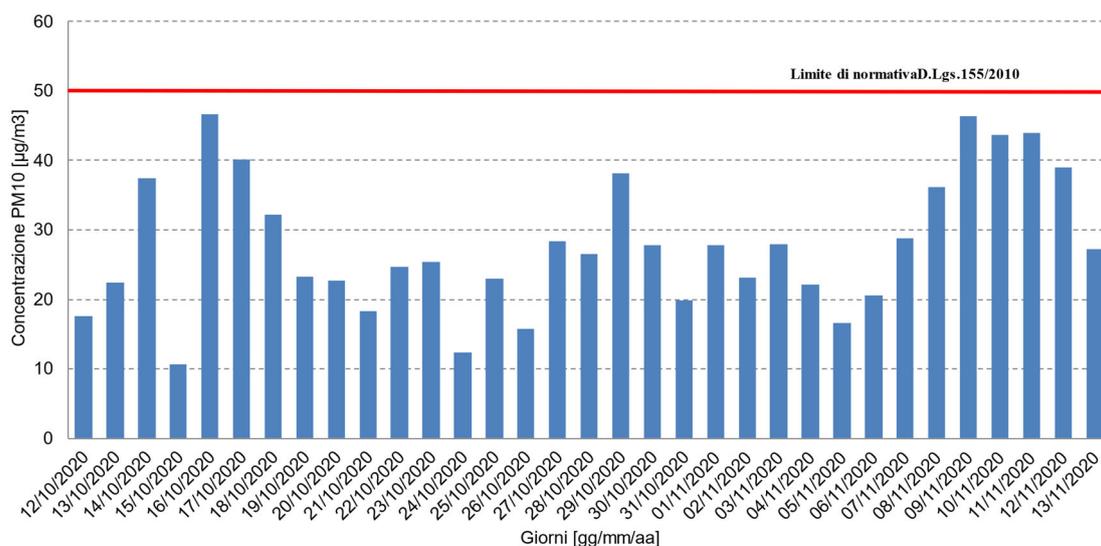


**Figura 4.114 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio**

I dati mostrano valori di concentrazioni medie giornaliere inferiori al limite di riferimento normativo, e conseguente nessun superamento della relativa concentrazione soglia.

### 4.5.2. Punto di monitoraggio ATM02

In relazione alle restrizioni imposte in conseguenza alla pandemia da COVID-19, non è stato possibile effettuare le determinazioni analitiche delle polveri nella I campagna di monitoraggio. In conseguenza, in Figura 4.115 si riportano le concentrazioni medie giornaliere di PM10 misurate nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio

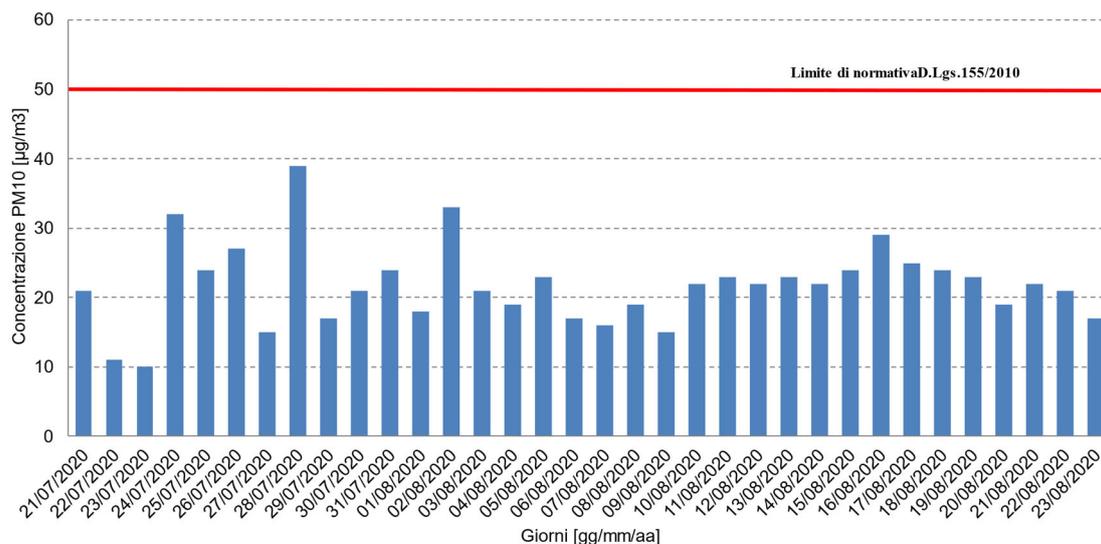


**Figura 4.115 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio**

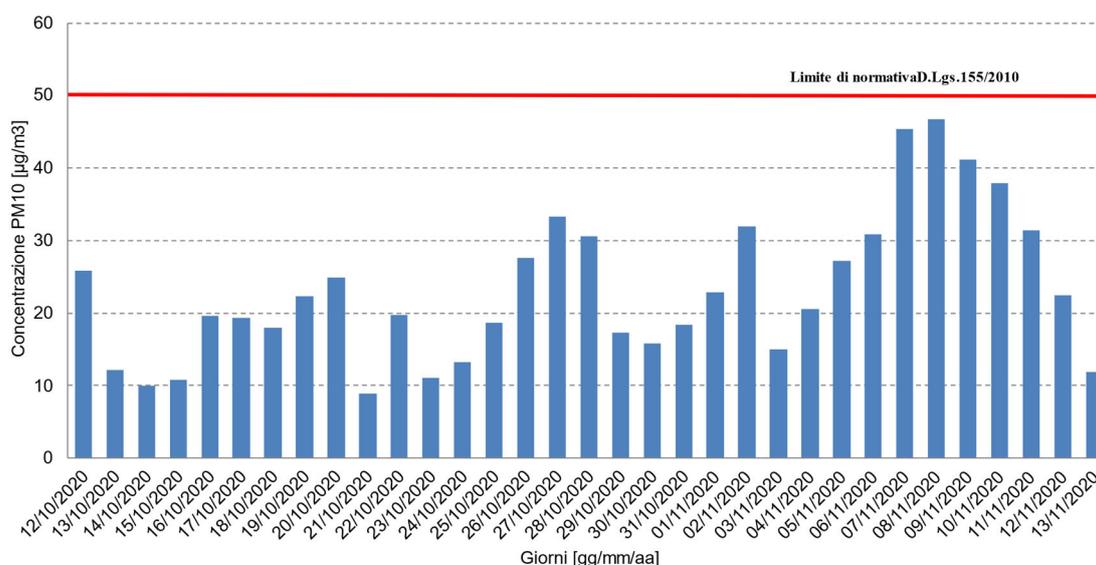
I dati mostrano, per la II campagna di monitoraggio, valori di concentrazioni medie giornaliere inferiori al limite di riferimento normativo, e conseguente nessun superamento della relativa concentrazione soglia.

### 4.5.3. Punto di monitoraggio ATM03

In Figura 4.116 e Figura 4.117 si riportano rispettivamente le concentrazioni medie giornaliere di PM10 misurate in corrispondenza del punto ATM03 durante la I e la II campagna di monitoraggio.



**Figura 4.116 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio**

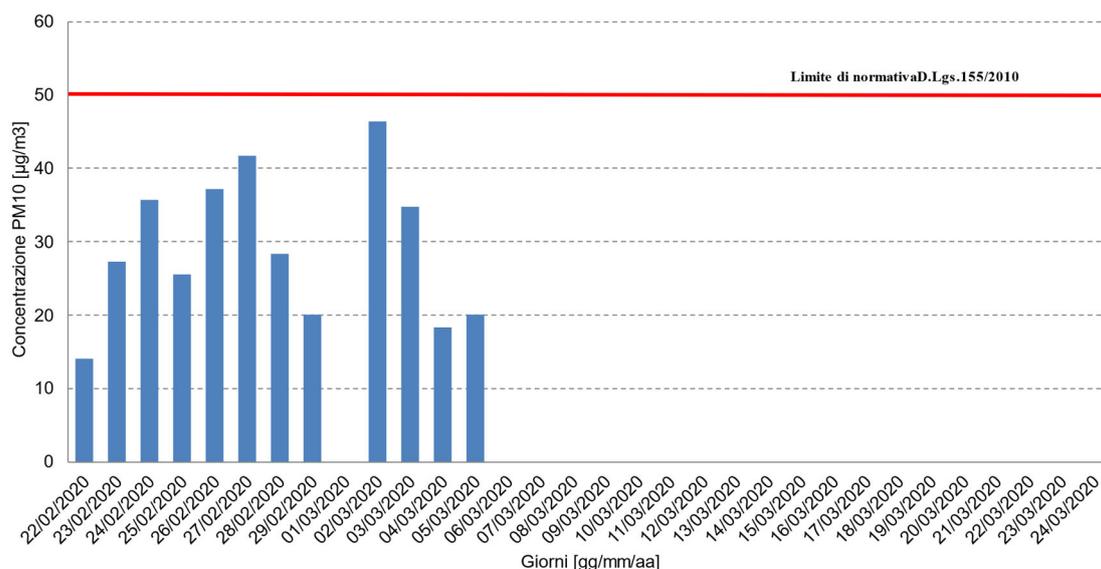


**Figura 4.117 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio**

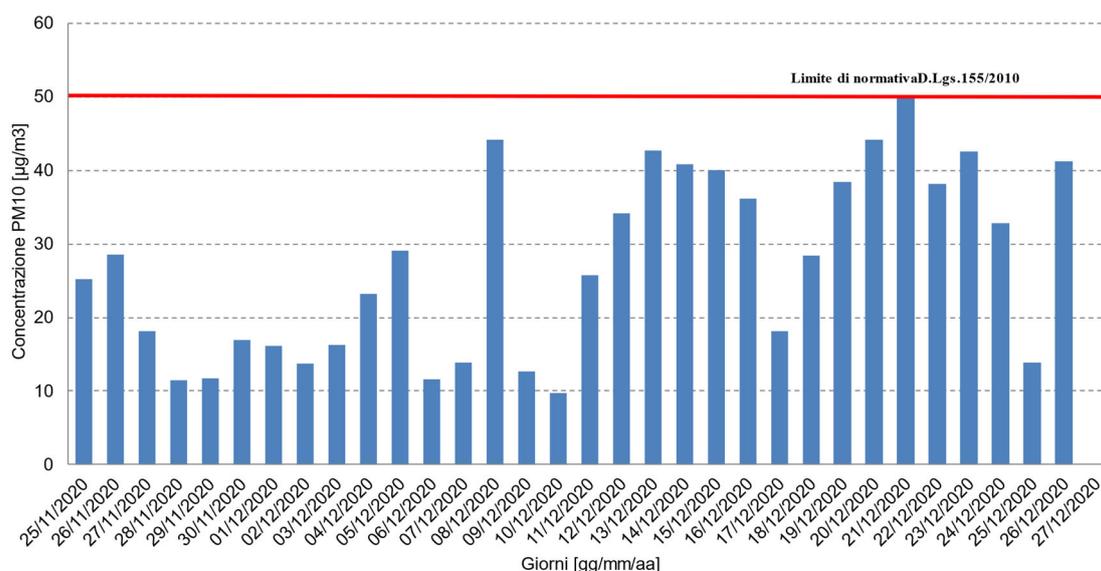
I dati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori di concentrazioni medie giornaliere inferiori al limite di riferimento normativo, e conseguente nessun superamento della relativa concentrazione soglia.

#### 4.5.4. Punto di monitoraggio ATM04

In Figura 4.118 e Figura 4.119 si riportano rispettivamente le concentrazioni medie giornaliere di PM10 misurate nel punto ATM04 durante la I e la II campagna di monitoraggio. In particolare, con riferimento alla I campagna di monitoraggio si evidenzia come le determinazioni analitiche delle polveri sono state interrotte a partire dal 06/03/2020, in relazione alle restrizioni imposte in conseguenza alla pandemia da COVID-19



**Figura 4.118 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio**

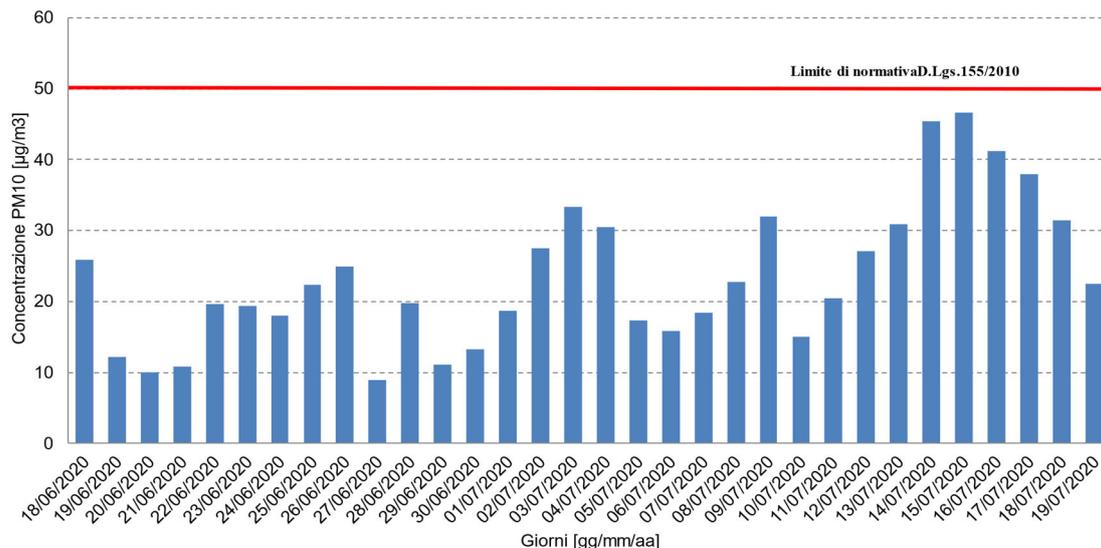


**Figura 4.119 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio**

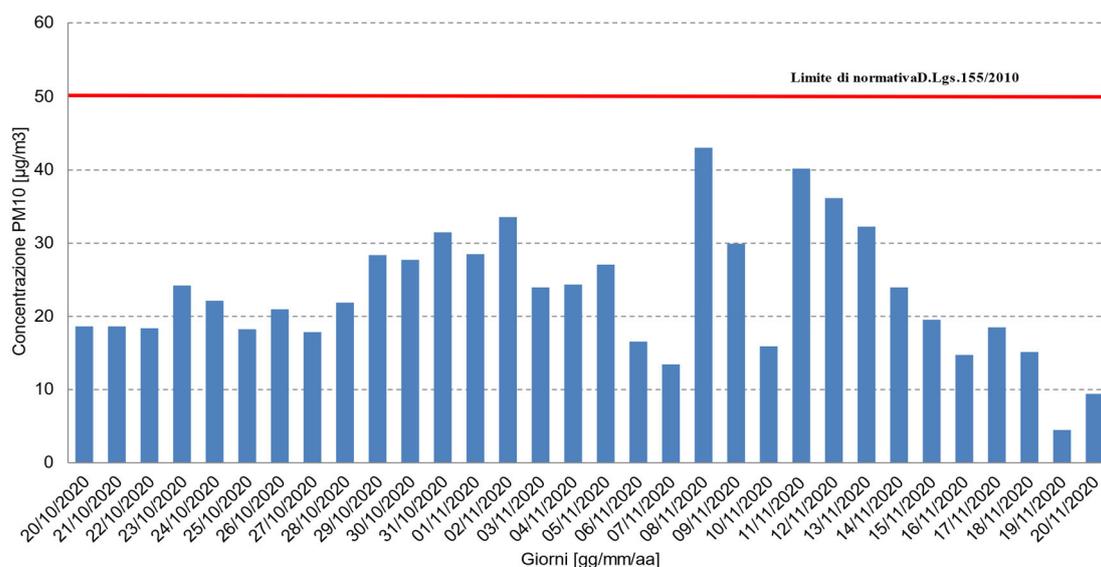
I dati mostrano per entrambe le campagne, valori di concentrazione media giornaliera inferiore al limite di riferimento normativo, e conseguente nessun superamento della relativa concentrazione soglia.

#### 4.5.5. Punto di monitoraggio ATM05

In Figura 4.120 e Figura 4.121 si riportano rispettivamente le concentrazioni medie giornaliere di PM10 misurate nel punto ATM05 durante la I e la II campagna di monitoraggio.



**Figura 4.120 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio**

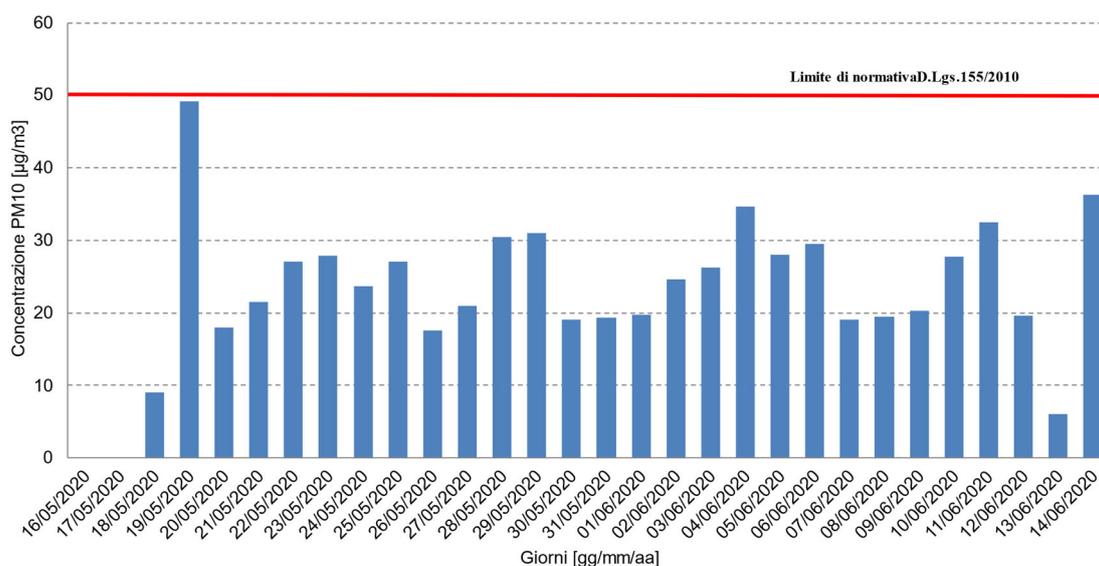


**Figura 4.121 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio**

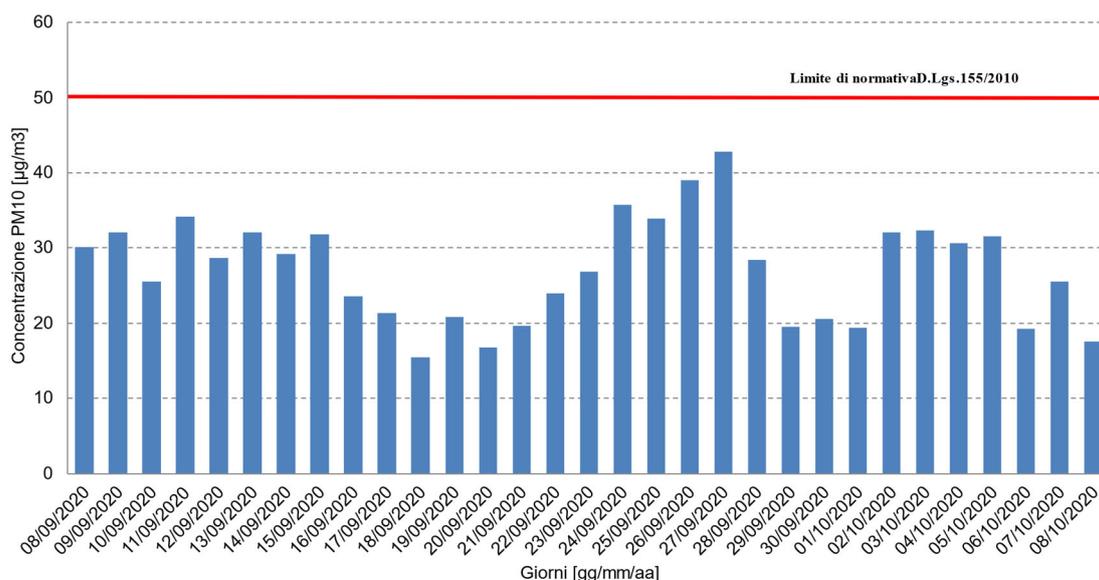
I dati mostrano per entrambe le campagne, valori di concentrazione media giornaliera inferiore al limite di riferimento normativo, e conseguente nessun superamento della relativa concentrazione soglia

#### 4.5.6. Punto di monitoraggio ATM06

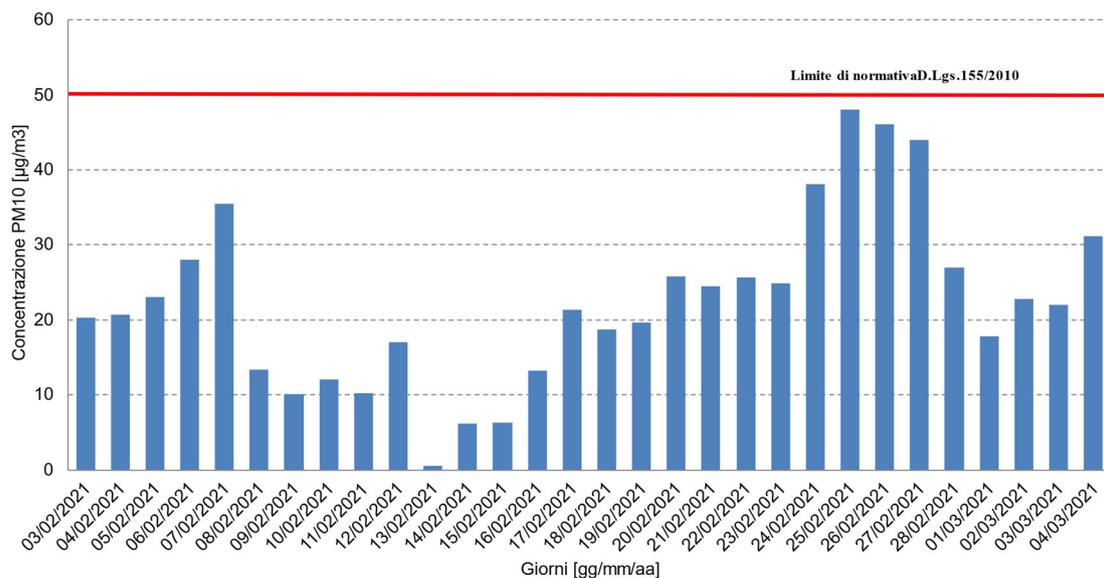
In Figura 4.122, Figura 4.123 e Figura 4.124 si riportano rispettivamente le concentrazioni medie giornaliere di PM10 misurate nel punto ATM06 durante la I, la II e la III campagna di monitoraggio.



**Figura 4.122 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio**



**Figura 4.123 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio**



**Figura 4.124 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM06 durante la III campagna di monitoraggio**

I dati mostrano per tutte le campagne, valori di concentrazione media giornaliera inferiore al limite di riferimento normativo, e conseguente nessun superamento della relativa concentrazione soglia.

In Tabella 4.11 si riportano, per ciascun punto di monitoraggio, per ciascuna delle campagne di monitoraggio svolte nella fase *in corso d'opera*, i valori massimi di concentrazione media giornaliera di PM10 misurati e quelli medi relativi al periodo di monitoraggio pari ad un mese.

**Tabella 4.11 – Valori di concentrazione di PM10.**

ID Punti	Periodo di riferimento	Concentrazioni		
		I campagna	II campagna	III campagna
ATM01	Concentrazione media mensile	-	20,78 µg/m <sup>3</sup>	-
	Concentrazione media giornaliera	-	48,27 µg/m <sup>3</sup>	-
ATM02	Concentrazione media mensile	ND*	27,44 µg/m <sup>3</sup>	-
	Concentrazione media giornaliera	ND*	38,24 µg/m <sup>3</sup>	-
ATM03	Concentrazione media mensile	22,24 µg/m <sup>3</sup>	23,50 µg/m <sup>3</sup>	-
	Concentrazione media giornaliera	42,36 µg/m <sup>3</sup>	38,29 µg/m <sup>3</sup>	-
ATM04	Concentrazione media mensile	ND*	27,17 µg/m <sup>3</sup>	-
	Concentrazione media giornaliera	ND*	39,35 µg/m <sup>3</sup>	-
ATM05	Concentrazione media mensile	20,79 µg/m <sup>3</sup>	22,68 µg/m <sup>3</sup>	-
	Concentrazione media giornaliera	40,77 µg/m <sup>3</sup>	42,60 µg/m <sup>3</sup>	-
ATM06	Concentrazione media mensile	23,67 µg/m <sup>3</sup>	27,09 µg/m <sup>3</sup>	22,44 µg/m <sup>3</sup>
	Concentrazione media giornaliera	42,61 µg/m <sup>3</sup>	41,23 µg/m <sup>3</sup>	48,08 µg/m <sup>3</sup>

\*ND, causa lockdown

## 4.6 Monitoraggio degli IPA e dei metalli

In Tabella 4.9 e Tabella 4.10 si riportano rispettivamente i valori delle concentrazioni di benzo(a)pirene e dei metalli (arsenico, cadmio, nichel), rilevati nelle campagne di monitoraggio della fase *in corso d'opera* nei sei punti di monitoraggio investigati.

I risultati mostrano valori rilevati tutti inferiori ai rispettivi valori obiettivo normativi, a meno di una sola misurazione con concentrazione di poco superiore per il nichel.

**Tabella 4.9 - Valori di concentrazione di benzo(a)pirene rilevati durante la fase di monitoraggio in corso d'opera nei sei punti investigati**

Campagna	Punto di campionamento	Data prelievo	BENZO(a)PIRENE
			µg/m <sup>3</sup>
I	ATM 01	-	-
		-	-
		-	-
		-	-
	ATM 02	*ND	-
		*ND	-
	ATM 03	31/07/2020	< 0,0001
		01/08/2020	< 0,0001
		02/08/2020	< 0,0001
		03/08/2020	< 0,0001
		04/08/2020	< 0,0001
	ATM 04	*ND	-
		*ND	-
	ATM 05	07/07/2020	< 0,0001
08/07/2020		< 0,0001	
09/07/2020		< 0,0001	
10/07/2020		< 0,0001	
11/07/2020		< 0,0001	
ATM 06	26/05/2020	< 0,0001	
	27/05/2020	< 0,0001	
	28/05/2020	< 0,0001	
	29/05/2020	< 0,0001	
	30/05/2020	< 0,0001	
II ATM 01	09/01/2021	0,0001	
	10/01/2021	< 0,0001	
	11/01/2021	< 0,0001	
	12/01/2021	0,0002	
	13/01/2021	< 0,0001	

		14/10/2020	< 0,0001
		15/10/2020	< 0,0001
	ATM 02	16/10/2020	< 0,0001
		17/10/2020	< 0,0001
		18/10/2020	< 0,0001
		22/10/2020	< 0,0001
		23/10/2020	< 0,0001
	ATM 03	24/10/2020	< 0,0001
		25/10/2020	< 0,0001
		26/10/2020	< 0,0001
		30/11/2020	< 0,0001
		01/12/2020	0,0001
	ATM 04	02/12/2020	< 0,0001
		03/12/2020	0,0001
		04/12/2020	0,0001
		24/10/2020	< 0,0001
		25/10/2020	< 0,0001
	ATM 05	26/10/2020	< 0,0001
		27/10/2020	< 0,0001
		28/10/2020	< 0,0001
		11/09/2020	< 0,0001
		12/09/2020	< 0,0001
	ATM 06	13/09/2020	< 0,0001
		14/09/2020	< 0,0001
		15/09/2020	< 0,0001
		09/02/2021	<i>In corso di determinazione</i>
		10/02/2021	<i>In corso di determinazione</i>
III	ATM06	11/02/2021	<i>In corso di determinazione</i>
		12/02/2021	<i>In corso di determinazione</i>
		13/02/2021	<i>In corso di determinazione</i>

ND\*= non determinato causa lockdown

**Tabella 4.10 - Valori di concentrazione di metalli rilevati durante la fase di monitoraggio in corso d'opera nei sei punti investigati**

Campagna	Punto di campionamento	Data prelievo	ARSENICO	CADMIO	NICHEL
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		-	-	-	-
		-	-	-	-
	ATM 01	-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		*ND	-	-	-
		*ND	-	-	-
	ATM 02	*ND	-	-	-
		*ND	-	-	-
		*ND	-	-	-
I		05/08/2020	< 0,001	< 0,001	0.002
		06/08/2020	< 0,001	< 0,001	0.001
	ATM 03	07/08/2020	< 0,001	< 0,001	0.002
		08/08/2020	< 0,001	< 0,001	0.003
		09/08/2020	< 0,001	< 0,001	0.003
		ND*	-	-	-
	ATM 04	ND*	-	-	-
		ND*	-	-	-
		ND*	-	-	-

		ND*	-	-	-
II	ATM 05	12/07/2020	< 0,001	< 0,001	0.002
		13/07/2020	< 0,001	< 0,001	0.002
		14/07/2020	< 0,001	< 0,001	0.001
		15/07/2020	< 0,001	< 0,001	0.003
		16/07/2020	< 0,001	< 0,001	0.003
	ATM 06	31/05/2020	< 0,001	< 0,001	0.003
		01/06/2020	< 0,001	< 0,001	<0.001
		02/06/2020	< 0,001	< 0,001	0.005
		03/06/2020	< 0,001	< 0,001	<0.001
		04/06/2020	< 0,001	< 0,001	0.004
	ATM 01	14/01/2021	0,0072	< 0,001	0,0216
		15/01/2021	0,0019	< 0,001	0,0177
		16/01/2021	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		17/01/2021	0,0012	< 0,001	0,0118
		18/01/2021	0,0012	< 0,001	0,0102
ATM 02	19/10/2020	< 0,001	< 0,001	0.003	
	20/10/2020	< 0,001	< 0,001	0.007	
	21/10/2020	< 0,001	< 0,001	0.002	
	22/10/2020	< 0,001	< 0,001	0.017	
	23/10/2020	< 0,001	< 0,001	0.003	
ATM 03	27/10/2020	< 0,001	< 0,001	0.009	
	28/10/2020	< 0,001	< 0,001	0.004	
	29/10/2020	< 0,001	< 0,001	0.003	
	30/10/2020	< 0,001	< 0,001	0.003	
	31/10/2020	< 0,001	< 0,001	0.003	
ATM 04	05/12/2020	0,004	< 0,001	0,003	
	06/12/2020	0,002	< 0,001	0,004	
	07/12/2020	0,001	< 0,001	0,002	
	08/12/2020	0,001	< 0,001	0,003	
	09/12/2020	< 0,001	< 0,001	0,003	
ATM 05	29/10/2020	< 0,001	< 0,001	0.004	
	30/10/2020	< 0,001	< 0,001	0.003	
	31/10/2020	< 0,001	< 0,001	0.003	
	01/11/2020	< 0,001	< 0,001	0.002	
	02/11/2020	< 0,001	< 0,001	0.002	
ATM 06	16/09/2020	< 0,001	< 0,001	0.002	
	17/09/2020	< 0,001	< 0,001	0.006	
	18/09/2020	< 0,001	< 0,001	0.005	
	19/09/2020	< 0,001	< 0,001	0.003	
	20/09/2020	< 0,001	< 0,001	0.003	
III	ATM 06	14/02/2021	<i>In corso di determinazione</i>		
		15/02/2021	<i>In corso di determinazione</i>		
		16/02/2021	<i>In corso di determinazione</i>		
		17/02/2021	<i>In corso di determinazione</i>		
		18/02/2021	<i>In corso di determinazione</i>		

ND\*= non determinato causa lockdown

L'analisi complessiva dei dati di concentrazione di benzo(a)pirene rilevati ha evidenziato valori inferiori ai limiti di rilevabilità nella totalità dei punti investigati.

L'analisi complessiva dei dati di concentrazione dei metalli (As, Cd, Ni) investigati ha evidenziato valori dell'ordine delle unità di ng/m<sup>3</sup> o inferiori, a meno di una sola misurazione con concentrazione di poco superiore al valore obiettivo riferito al tenore totale di inquinante nichel e calcolato come media su un anno civile e pari a 20 ng/m<sup>3</sup>.

## 5 RISULTATI ATTIVITA' DI MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO

### 5.1 Metodiche di campionamento, determinazioni analitiche e valori di riferimento

I rilievi sono stati eseguiti in corrispondenza delle sei postazioni di misura individuate (Tabella 2.1) per 24 ore in continuo al fine di registrare i seguenti parametri acustici:

- $Leq(A)$  orario sulle 24 ore, con tempo di integrazione pari a 1 minuto;
- $Leq(A)$  sul periodo diurno (06.00 – 22.00);
- $Leq(A)$  sul periodo notturno (22.00 – 06.00);
- livelli percentili, calcolati sull'insieme dei dati rilevati: (L1, L10, L30, L50, L90, L99);
- livelli  $L_{max}$  e  $L_{min}$  relativi agli intervalli temporali di osservazione;
- Time-history del livello sonoro in dB(A) al fine della individuazione degli eventi e componenti tonali;
- analisi spettrale in terzi di ottava;
- $L_{day}$ ,  $L_{evening}$ ,  $L_{night}$ ,  $L_{den}$ , relativi all'applicazione della Direttiva Europea 200/49/CE recepita con D.Lgs n. 194/2005.

I dati acquisiti sono stati elaborati al fine di estrapolare quelli non affetti da condizioni meteorologiche avverse, come indicato nell'All. B c.7 del D.M. del 16/03/1998. La durata di ogni singola campagna per punto di misura è stata pari a sette giorni.

Tutte le attività sono state realizzate nel rispetto delle vigenti normative di settore di seguito riportate:

- Legge 26/10/95 n.447, Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14/11/97, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.M. 16/03/98, Tecniche di rilevamento e misura dell'inquinamento acustico;
- DPCM 31/03/98, Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio delle attività del tecnico competente in acustica ambientale;
- Circolare 6/9/2004 del Ministero dell'ambiente, Interpretazione in materia di inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre n.447;

- D.Lgs n. 42 del 17 febbraio 2017.

I valori misurati sono stati confrontati con i limiti di legge individuati per i relativi punti di misura dalla Piano di Zonizzazione Acustica (PZA) comunale del Comune d Salerno (art. 6, comma 1 lettera a della Legge 447/95).

In Tabella 5.1 si riporta, con riferimento ai sei punti di misura "RUMij", la Classe acustica di appartenenza, individuata dal vigente PZA del Comune di Salerno, ed i relativi limiti di immissione (art. 6, comma 1 lettera a della Legge 447/95).

La valutazione dei livelli acustici misurati nel corso delle quattro campagne effettuate nella fase in corso d'opera è stata condotta confrontando i valori medi dei livelli equivalenti di pressione acustica ponderati in curva A, relativi alla fascia diurna e a quella notturna, misurati in corrispondenza delle sei postazioni di misura, con i corrispondenti registrati prima dell'inizio delle attività nel periodo compreso tra Marzo 2019 e Luglio 2019 (fase ante operam AO).

**Tabella 5.1 – Punti di misura e relativi valori limite assoluti alle immissioni.**

ID Punto di misura	Classe di Zonizzazione Acustica	Limite	
		L <sub>Aeq</sub> dB(A) diurno	L <sub>Aeq</sub> dB(A) notturno
RUM01	V	70	60
RUM02	V	70	60
RUM03	V	70	60
RUM04	IV	65	55
RUM05	IV	65	55
RUM06	IV	65	55

In Tabella 5.2 si riportano i parametri meteorologici rilevati dalle stazioni meteorologiche installate sui laboratori mobili durante il periodo di monitoraggio e considerati nell'ambito delle elaborazioni delle misure eseguite allo scopo di soddisfare quanto previsto dall'allegato B - comma 7- del D.M. del 16/03/1998.

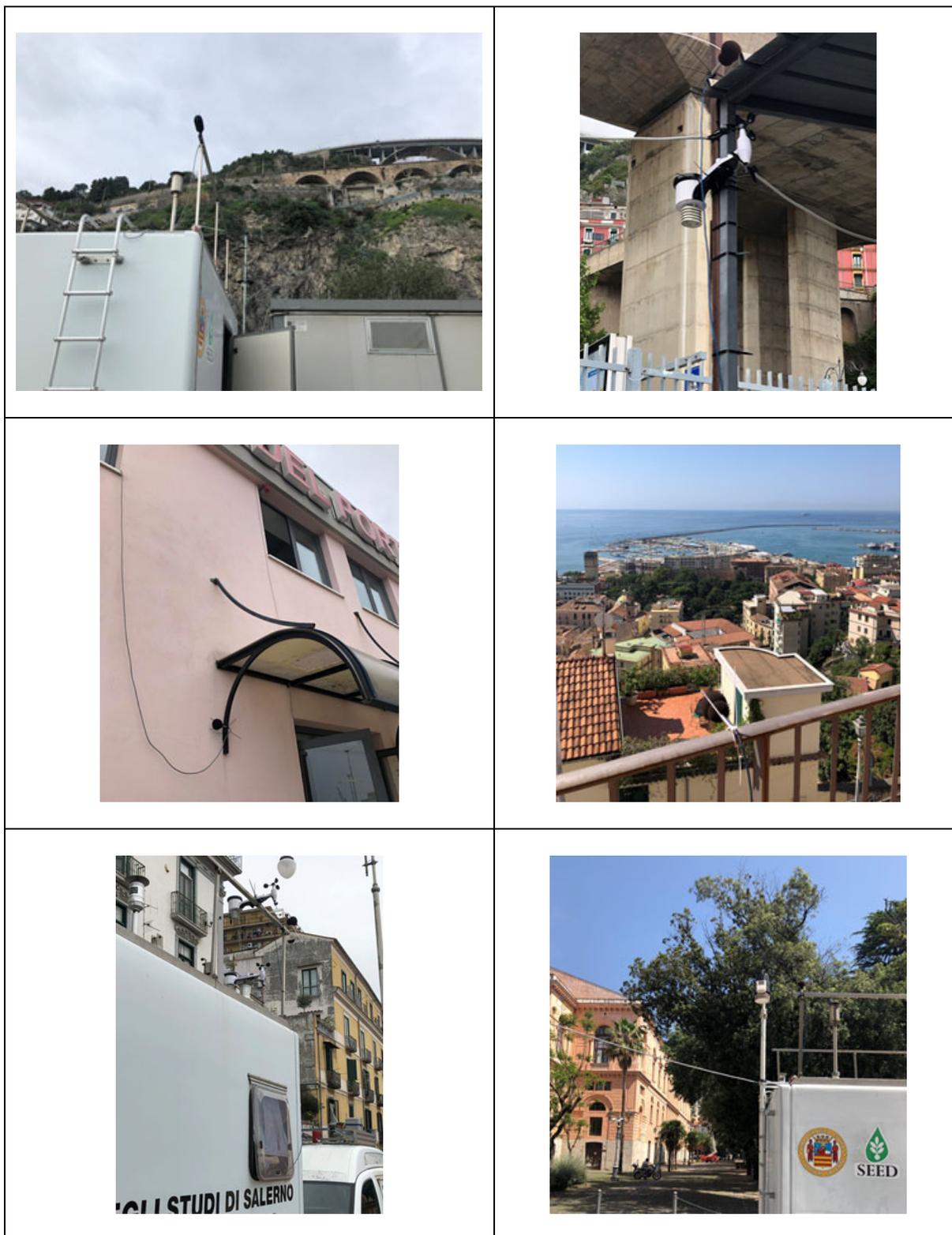
**Tabella 5.2 - Parametri meteorologici monitorati per la caratterizzazione del comparto rumore**

Parametro	Criterio di acquisizione e confronto
Velocità del vento (m/s)	Valore medio orario
Direzione del vento (°Nord)	Valore medio orario
Temperatura (°C, K)	Valore medio orario
Umidità relativa (%)	Valore medio orario
Pioggiosità (mm)	Valore medio orario

Le attività di monitoraggio acustico *in corso d'opera* sono state eseguite installando la strumentazione fonometrica in corrispondenza dei punti di misura stabiliti. Le attività di monitoraggio acustico *in corso d'opera* sono state eseguite installando la strumentazione fonometrica a bordo dei laboratori mobili già allestiti per il monitoraggio del comparto atmosferico (RUM01, RUM04), in prossimità di una guardiola della Guardia di Finanza (RUM02), in corrispondenza della facciata esterna della Casa del portuale (RUM03), in corrispondenza della facciata esterna di una villa di proprietà privata (RUM05), sul terrazzo posto sulla sommità dell'Istituto Comprensivo Statale "Gennaro Barra" di Salerno (RUM06). Nelle Figura 5.1Figura 5.3 si riporta uno stralcio fotografico relativo alle postazioni di acquisizione dei dati di monitoraggio del clima acustico nelle campagne di misura effettuate.



Figura 5.1 - Posizionamento della strumentazione fonometrica nell'ambito della I campagna di misura in corso d'opera: RUM01 (alto sx), RUM02 (alto dx), RUM03 (centro sx), RUM04 (centro dx), RUM05 (basso sx) e RUM06 (basso dx)



**Figura 5.2 - Posizionamento della strumentazione fonometrica nell'ambito della II campagna di misura in corso d'opera: RUM01 (alto sx), RUM02 (alto dx), RUM03 (centro sx), RUM04 (centro dx), RUM05 (basso sx) e RUM06 (basso dx)**



Figura 5.3 - Posizionamento della strumentazione fonometrica nell'ambito della III campagna di misura in corso d'opera: RUM01 (alto sx), RUM02 (alto dx), RUM03 (centro sx), RUM04 (centro dx), RUM05 (basso sx) e RUM06 (basso dx)

Per l'analisi, l'elaborazione e la restituzione dei dati acustici è stato utilizzato il software di gestione Noise & Vibration Works NWWin2 vers. 2.9.4.

Poiché, tuttavia, è noto che in qualsiasi misura i valori misurati rappresentano solo un'approssimazione o una stima del valore del misurando (JCGM 100:2008, "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement - GUM)", è stata effettuata anche la valutazione dell'incertezza di misura da associare. In accordo alla UNI 11326-2: 2015, in prima battuta è stata calcolata l'incertezza tipo composta, prendendo in considerazione tutte le relative componenti:

$$u_c = \sqrt{u_{strum}^2 + u_{pos}^2 + u_{other}^2}$$

Il primo contributo ( $u_{strum}$ ) è stato determinato combinando le incertezze risultanti dal calibratore di classe 1 e dal misuratore di livello sonoro di classe 1 presi in considerazione, il secondo contributo ( $u_{pos}$ ) è stato stimato in relazione al posizionamento dello strumento usato per la misurazione e il terzo contributo ( $u_{other}$ ), dovuto ad altre fonti quali per esempio il vento, il parlato, i segnali di allarme, l'intrinseca variabilità del fenomeno in esame, è stato sempre trascurato, in quanto, in questi casi, irrilevante ai fini del calcolo complessivo.

In una seconda fase, poi, per dare una necessaria valutazione quantitativa dell'incertezza relativa al risultato della misurazione, è stata determinata l'incertezza estesa  $U$ , moltiplicando l'incertezza tipo composta  $u_c$  precedentemente valutata per un fattore di copertura pari a 2, corrispondente ad un livello di fiducia del 95 %. Il valore complessivo di incertezza è risultato generalmente pari ad 1 dB(A), pertanto ogni misurazione eseguita è da intendersi pari a:

$$L_{Aeq} \pm U = L_{Aeq \text{ misurato}} \pm 1 \text{ dB(A)}.$$

## 5.2 Strumentazioni analitiche

I sistemi di misura acustica con i quali è stato effettuato il rilievo dei livelli di pressione sonora soddisfano, così come previsto dalla vigente normativa, le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

I filtri e i microfoni utilizzati sono conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995, mentre i calibratori acustici rispettano quanto indicato dalle norme CEI 29-4.

Per l'effettuazione delle misurazioni sono state adottate catene microfoniche composte da fonometro Classe 1, preamplificatore, microfono e calibratore opportunamente tarate secondo

quanto previsto dalla vigente normativa. In Tabella 5.3 sono riportati i fonometri e il calibratore utilizzati nel corso del monitoraggio con i relativi certificati di taratura.

La strumentazione, prima e dopo ogni ciclo di misura, è stata calibrata con uno strumento calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942/1988, verificando che lo scarto rilevato non fosse maggiore di 0,5 dB.

Le misure sono state eseguite in accordo a quanto prescritto dall'allegato B del D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", avendo cura di posizionare il microfono a 4 m da terra.

**Tabella 5.3 - Fonometri e calibratore utilizzati nel corso del periodo di monitoraggio**

Fonometro	Certificazione
Fonometro Larson & Davis LXT n. 3044	Certificato di taratura 8394-8395 – Centro LAT 185. Data di emissione 25/03/2019
Fonometro Larson & Davis 831 n. 1600	Certificato di taratura 8403-8404 – Centro LAT 185. Data di emissione 26/03/2019
Fonometro Norsonic 140 n. 1406344	Certificato di taratura 6888-6889 – Centro LAT 185. Data di emissione 19/09/2017
Calibratore Norsonic 1251 n. 34452	Certificato di taratura 6887 – Centro LAT 185. Data di emissione 19/09/2017

### 5.3 Monitoraggio del clima acustico

Il dettaglio di ogni misura del monitoraggio del clima acustico con il calcolo di tutti i parametri acustici richiesti è riportato nell'Allegato IV ("Report delle attività di misura del clima acustico"). In accordo al punto 7 dell'allegato B del menzionato D.M. 16 marzo 1998, in fase di post-elaborazione si è proceduto all'individuazione dei dati affetti da condizioni meteorologiche avverse (dati evidenziati in colore rosso nelle tabelle riportate nell'Allegato III), ossia in presenza di precipitazioni atmosferiche o con velocità del vento superiore a 5 m/s, al fine di determinare i parametri acustici prendendo in considerazione soltanto i dati utili e scartando quelli misurati nell'ambito di condizioni meteo non ammissibili (dati evidenziati in rosso nell'allegato III).

Nelle Tabella 5.4 Tabella 5.23 è riportato il confronto tra i valori di  $L_{Aeq}$  relativi alla fascia diurna e a quella notturna per ogni giorno di acquisizione per le sei postazioni "RUMij" al netto dell'incertezza di misura, e le corrispondenti soglie di legge di cui alla precedente Tab. 5.1. Nelle Tabella 5.4 Tabella 5.23 sono inoltre evidenziate, per ogni giorno di acquisizione, le

percentuali dei dati utili, nella fascia diurna e notturna, sui quali sono stati determinati i livelli equivalenti di pressione acustica.

**Tabella 5.4 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM04, relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la I campagna di monitoraggio acustico IO**

Intervallo Giorno/Notte -RUM 04 I Campagna IO						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
04/03/20	71	100%		65	75%	
05/03/20	70	100%		64	100%	
06/03/20	65	56%		58	87%	
07/03/20	71	87%	65	65	62%	55
08/03/20	68	100%		63	100%	
09/03/20	70	100%		65	100%	
10/03/20	70	100%		63	100%	

**Tabella 5.5 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM05 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la I campagna di monitoraggio acustico IO**

Intervallo Giorno/Notte -RUM 05 I Campagna IO						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
04/03/20	62	100%		57	75%	
05/03/20	62	100%		58	100%	
06/03/20	62	56%		57	87%	
07/03/20	60	87%	65	57	62%	55
08/03/20	59	100%		57	100%	
09/03/20	61	100%		57	100%	
10/03/20	60	100%		54	100%	

**Tabella 5.6 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM01, relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la II campagna di monitoraggio acustico IO**

Intervallo Giorno/Notte -RUM 01 II Campagna IO						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
23/05/20	66	100%		59	100%	
24/05/20	63	100%		59	100%	
25/05/20	68	100%		58	100%	
26/05/20	69	100%	70	59	100%	60
27/05/20	69	100%		60	100%	
28/05/20	69	100%		62	100%	
29/05/20	69	100%		60	100%	

**Tabella 5.7 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM02, relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la II campagna di monitoraggio acustico IO**

<b>Intervalli Giorno/Notte -RUM 02 II Campagna IO</b>						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
12/05/20	65	100%	70	60	100%	60
13/05/20	64	100%		60	100%	
14/05/20	66	100%		60	100%	
15/05/20	66	100%		61	100%	
16/05/20	60	100%		58	100%	
17/05/20	57	100%		55	100%	
18/05/20	65	100%		60	100%	

**Tabella 5.8 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM03, relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la II campagna di monitoraggio acustico IO**

<b>Intervalli Giorno/Notte -RUM 03 II Campagna IO</b>						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
12/05/20	63	100%	70	48	100%	60
13/05/20	61	100%		46	100%	
14/05/20	62	100%		49	100%	
15/05/20	70	100%		58	100%	
16/05/20	65	100%		51	100%	
17/05/20	54	100%		46	100%	
18/05/20	63	100%		48	100%	

**Tabella 5.9 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM04, relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la II campagna di monitoraggio acustico IO**

<b>Intervalli Giorno/Notte -RUM 04 II Campagna IO</b>						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
11/07/20	54	100%	65	54	100%	55
12/07/20	54	100%		51	100%	
13/07/20	55	100%		49	100%	
14/07/20	55	100%		49	100%	
15/07/20	56	100%		50	100%	
16/07/20	57	100%		54	100%	
17/07/20	55	100%		49	100%	

**Tabella 5.10 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM05 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la II campagna di monitoraggio acustico IO**

<b>Intervalli Giorno/Notte -RUM 05 II Campagna IO</b>						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
21/06/20	65	100%		65	100%	
22/06/20	66	100%		62	100%	
23/06/20	67	100%		62	100%	
24/06/20	67	100%	65	63	100%	55
25/06/20	67	100%		63	100%	
26/06/20	67	100%		65	100%	
27/06/20	68	100%		65	100%	

**Tabella 5.11 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM06 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la II campagna di monitoraggio acustico IO**

<b>Intervalli Giorno/Notte -RUM 06 II Campagna IO</b>						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
23/05/20	63	100%		59	100%	
24/05/20	62	100%		60	100%	
25/05/20	62	100%		58	100%	
26/05/20	62	100%	65	58	100%	55
27/05/20	62	100%		61	100%	
28/05/20	62	100%		56	100%	
29/05/20	62	100%		60	100%	

**Tabella 5.12 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM01 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la III campagna di monitoraggio acustico IO**

<b>Intervalli Giorno/Notte -RUM 01 III Campagna IO</b>						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
18/09/20	69	100%		61	100%	
19/09/20	66	100%		61	100%	
20/09/20	63	100%		62	100%	
21/09/20	67	100%	70	59	100%	60
22/09/20	69	100%		57	100%	
23/09/20	69	100%		58	100%	
24/09/20	68	100%		58	100%	

**Tabella 5.13 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM02 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la III campagna di monitoraggio acustico IO**

<b>Intervalli Giorno/Notte -RUM 02 III Campagna IO</b>						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
02/09/20	67	100%	70	60	100%	60
03/09/20	67	100%		60	100%	
04/09/20	64	100%		60	100%	
05/09/20	67	100%		60	100%	
06/09/20	61	100%		59	100%	
07/09/20	67	100%		58	100%	
08/09/20	68	100%		58	100%	

**Tabella 5.14 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM03 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la III campagna di monitoraggio acustico IO**

<b>Intervalli Giorno/Notte -RUM 03 III Campagna IO</b>						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
19/07/20	66	100%	70	53	100%	60
20/07/20	62	100%		50	100%	
21/07/20	63	100%		51	100%	
22/07/20	66	100%		53	100%	
23/07/20	62	100%		47	100%	
24/07/20	62	100%		48	100%	
25/07/20	62	100%		50	100%	

**Tabella 5.15 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM04 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la III campagna di monitoraggio acustico IO**

<b>Intervalli Giorno/Notte -RUM 04 III Campagna IO</b>						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
18/07/20	54	100%	65	53	100%	55
19/07/20	53	100%		51	100%	
20/07/20	55	100%		50	100%	
21/07/20	55	100%		49	100%	
22/07/20	56	100%		50	100%	
23/07/20	60	100%		63	100%	
24/07/20	61	100%		63	100%	

**Tabella 5.16 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM05 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la III campagna di monitoraggio acustico IO**

Intervalli Giorno/Notte -RUM 05 III Campagna IO						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
01/07/20	65	100%	65	64	100%	55
02/07/20	67	100%		64	100%	
03/07/20	68	100%		64	100%	
04/07/20	65	100%		66	100%	
05/07/20	66	100%		66	100%	
06/07/20	67	100%		63	100%	
07/07/20	68	100%		63	100%	

**Tabella 5.17 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM06 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la III campagna di monitoraggio acustico IO**

Intervalli Giorno/Notte -RUM 06 III Campagna IO						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
17/09/20	62	100%	65	65	100%	55
18/09/20	63	100%		65	100%	
19/09/20	64	100%		61	100%	
20/09/20	64	100%		63	100%	
21/09/20	62	100%		67	100%	
22/09/20	63	100%		61	100%	
23/09/20	64	100%		59	100%	

**Tabella 5.18 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM01 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la IV campagna di monitoraggio acustico IO**

Intervalli Giorno/Notte -RUM 01 IV Campagna IO						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
24/10/20	69	100%	70	63	100%	60
25/10/20	69	100%		61	100%	
26/10/20	66	100%		59	100%	
27/10/20	63	100%		59	100%	
28/10/20	68	100%		60	100%	
29/10/20	68	100%		60	100%	
30/10/20	70	100%		58	100%	

**Tabella 5.19 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM02 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la IV campagna di monitoraggio acustico IO**

<b>Intervalli Giorno/Notte -RUM 02 IV Campagna IO</b>						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
09/12/20	57	100%	70	50	100%	60
10/12/20	58	100%		48	100%	
11/12/20	59	100%		47	100%	
12/12/20	49	100%		45	100%	
13/12/20	45	100%		42	100%	
14/12/20	51	100%		41	100%	
15/12/20	57	100%		50	100%	

**Tabella 5.20 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM03 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la IV campagna di monitoraggio acustico IO**

<b>Intervalli Giorno/Notte -RUM 03 IV Campagna IO</b>						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
09/12/20	45	100%	70	41	100%	60
10/12/20	48	100%		36	100%	
11/12/20	44	100%		38	100%	
12/12/20	43	100%		37	100%	
13/12/20	39	100%		36	100%	
14/12/20	51	100%		39	100%	
15/12/20	44	100%		38	100%	

**Tabella 5.21 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM04 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la IV campagna di monitoraggio acustico IO**

<b>Intervalli Giorno/Notte -RUM 04 IV Campagna IO</b>						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
08/10/20	54	100%	65	54	100%	55
09/10/20	55	100%		49	100%	
10/10/20	55	100%		49	100%	
11/10/20	56	100%		50	100%	
12/10/20	57	100%		54	100%	
13/10/20	55	100%		49	100%	
14/10/20	54	100%		51	100%	

**Tabella 5.22 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM05 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la IV campagna di monitoraggio acustico IO**

<b>Intervalli Giorno/Notte -RUM 05 IV Campagna IO</b>						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
16/10/20	65	100%		63	100%	
17/10/20	67	100%		62	100%	
18/10/20	67	100%		63	100%	
19/10/20	66	100%	65	62	100%	55
20/10/20	65	100%		63	100%	
21/10/20	66	100%		63	100%	
22/10/20	66	100%		63	100%	

**Tabella 5.23 - Valori di LAeq misurati [dB(A)] in RUM06 relativi limiti di zona alle immissioni [dB(A)] e percentuali di dati utili nella fascia diurna e notturna durante la IV campagna di monitoraggio acustico IO**

<b>Intervalli Giorno/Notte -RUM 06 IV Campagna IO</b>						
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	Limite diurno	LAeq notturno	Percentuale dati utili	Limite notturno
01/10/20	66	100%		63	100%	
02/10/20	66	100%		65	100%	
03/10/20	67	100%		62	100%	
04/10/20	65	100%	65	62	100%	55
05/10/20	66	100%		59	100%	
06/10/20	65	100%		62	100%	
07/10/20	65	100%		60	100%	

I valori di LAeq misurati durante la V campagna di monitoraggio acustico IO non sono riportati in quanto sono ancora in fase di determinazione.

In Tabella 5.24 sono sintetizzati, in corrispondenza di ogni postazione di misura, i valori massimi di LAeq rilevati nel periodo diurno e in quello notturno.

**Tabella 5.24 - Risultati del monitoraggio acustico IO**

		LAeq,max (dBA) periodo diurno	LAeq,max (dBA) periodo notturno
I CAMPAGNA	RUM01	69	59
	RUM02	69	59
	RUM03	63	56
	RUM04	71	65
	RUM05	62	58
	RUM06	60	52
II CAMPAGNA	RUM01	69	62
	RUM02	66	61
	RUM03	70	58
	RUM04	57	54
	RUM05	68	65
	RUM06	63	61
III CAMPAGNA	RUM01	69	62
	RUM02	68	60
	RUM03	66	53
	RUM04	61	63
	RUM05	68	63
	RUM06	64	67
IV CAMPAGNA	RUM01	70	63
	RUM02	59	50
	RUM03	51	41
	RUM04	57	54
	RUM05	67	63
	RUM06	67	65

## **Allegati**

- Allegato I - Dati analitici rilevati dalla stazione meteorologica
- Allegato II - Dati analitici rilevati dagli analizzatori
- Allegato III - Rapporti di Prova delle determinazioni di IPA e metalli
- Allegato IV - Report delle attività di misura del clima acustico