



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*

OGGETTO DELL'ELABORATO

**RELAZIONE ANNUALE DEI RISULTATI
DEL MONITORAGGIO**

ELABORATO **UNICO**

REV.	DATA	MODIFICHE
0	MARZO 2020	EMISSIONE

CODICE	DISEGNATO	DATA
--------	-----------	------

SOSTITUISCE IL N.

INTEGRA IL N.

Il RUP

ing. Francesco Messineo

Il Responsabile Scientifico delle attività di
monitoraggio del CUGRI

prof. ing. Vincenzo Belgiorno

INDICE GENERALE

INDICE DELLE FIGURE	II
INDICE DELLE TABELLE	XIV
PREMESSA	1
1 I PIANI DI MONITORAGGIO ATMOSFERICO E ACUSTICO	2
2 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	3
3 PIANO E PROGRAMMA DELLE ATTIVITA' SVOLTE NEL PRIMO ANNO DI MONITORAGGIO (08.03.2019 – 08.03.2020)	4
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 METEOCLIMATICI.....	8
4.3.1. FASE ANTE-OPERAM.....	8
4.3.2. FASE IN CORSO D'OPERA.....	37
4.4 MONITORAGGIO DEGLI INQUINANTI ATMOSFERICI CONVENZIONALI.....	41
4.4.1. FASE ANTE OPERAM.....	41
4.4.2. FASE IN CORSO D'OPERA.....	100
4.5 MONITORAGGIO DELLE POLVERI.....	113
4.5.1. FASE ANTE-OPERAM.....	113
4.5.2. FASE IN CORSO D'OPERA.....	119
4.6 MONITORAGGIO DEGLI IPA E DEI METALLI.....	120
4.6.1. FASE ANTE-OPERAM.....	120
5 RISULTATI ATTIVITA' DI MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO.....	123
5.5 METODICHE DI CAMPIONAMENTO, DETERMINAZIONI ANALITICHE E VALORI DI RIFERIMENTO.....	123
5.6 STRUMENTAZIONI ANALITICHE.....	126
5.7 MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO.....	126
5.7.1. FASE ANTE-OPERAM.....	127
5.7.2. FASE IN CORSO D'OPERA.....	132
ALLEGATI	135

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.1 - Localizzazione dei punti di monitoraggio dell'atmosfera e del rumore.....	3
Figura 4.1 – Rosa dei venti in ATM01 rilevata nella I campagna di monitoraggio.	8
Figura 4.2 – Rosa dei venti in ATM01 rilevata nella II campagna di monitoraggio.	9
Figura 4.3 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.....	9
Figura 4.4 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.....	10
Figura 4.5 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.....	10
Figura 4.6 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.....	11
Figura 4.7 – Umidità relativa rilevata in ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	11
Figura 4.8 - Umidità relativa rilevata in ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.....	12
Figura 4.9 - Pressione atmosferica rilevata in ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	12
Figura 4.10 - Pressione atmosferica rilevata in ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.....	13
Figura 4.11 - Rosa dei venti in ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.	13
Figura 4.12 - Rosa dei venti in ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.	14
Figura 4.13 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.....	14
Figura 4.14 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.....	15
Figura 4.15 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.....	15
Figura 4.16 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.....	16
Figura 4.17 – Umidità relativa rilevata in ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.	16
Figura 4.18 - Umidità relativa rilevata in ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.....	17
Figura 4.19 - Pressione atmosferica rilevata in ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.....	17
Figura 4.20 - Pressione atmosferica rilevata in ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.....	18

Figura 4.21 – Rosa dei venti in ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.....	18
Figura 4.22 – Rosa dei venti in ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.....	19
Figura 4.23 – Temperatura media giornaliera rilevata in ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.....	19
Figura 4.24 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.....	20
Figura 4.25 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.....	20
Figura 4.26 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.....	21
Figura 4.27 – Umidità relativa rilevata in ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.	21
Figura 4.28 - Umidità relativa rilevata in ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.	22
Figura 4.29 - Pressione atmosferica rilevata in ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.....	22
Figura 4.30 - Pressione atmosferica rilevata in ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.....	23
Figura 4.31 – Rosa dei venti in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.....	23
Figura 4.32 – Rosa dei venti in ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.....	24
Figura 4.33 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.....	24
Figura 4.34 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.....	25
Figura 4.35 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.....	25
Figura 4.36 – Umidità relativa rilevata in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	26
Figura 4.37 – Umidità relativa rilevata in ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.	26
Figura 4.38 - Pressione atmosferica rilevata in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.....	27
Figura 4.39 - Pressione atmosferica rilevata in ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.....	27
Figura 4.40 – Rosa dei venti in ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.....	28
Figura 4.41 – Rosa dei venti in ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.....	28
Figura 4.42 – Temperatura media giornaliera rilevata in ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.....	29

Figura 4.43 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.....	29
Figura 4.44 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.....	30
Figura 4.45 - Umidità relativa rilevata in ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.....	31
Figura 4.46 - Umidità relativa rilevata in ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.....	31
Figura 4.47 - Pressione atmosferica rilevata in ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.....	32
Figura 4.48 - Pressione atmosferica rilevata in ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.....	32
Figura 4.49 - Rosa dei venti in ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.	33
Figura 4.50 - Rosa dei venti in ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.	33
Figura 4.51 – Temperatura media giornaliera rilevata in ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.....	34
Figura 4.52 – Temperatura media giornaliera rilevata in ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.....	34
Figura 4.53 - Precipitazione in ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.....	35
Figura 4.54 – Umidità relativa rilevata in ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.	36
Figura 4.55 – Umidità relativa rilevata in ATM06 durante la II campagna di monitoraggio. ...	36
Figura 4.56 - Pressione atmosferica rilevata in ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.....	37
Figura 4.57 - Pressione atmosferica rilevata in ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.....	37
Figura 4.58 – Rosa dei venti durante la I campagna di monitoraggio (periodo 21.01.2020 – 08.03.2020).	38
Figura 4.59 – Temperatura media giornaliera rilevata durante la I campagna di monitoraggio (periodo 21.01.2020 – 08.03.2020).	38
Figura 4.60 - Precipitazione rilevata durante la I campagna di monitoraggio (periodo 21.01.2020 – 08.03.2020).....	39
Figura 4.61 – Umidità relativa rilevata durante la I campagna di monitoraggio (periodo 21.01.2020 – 08.03.2020).....	40
Figura 4.62 - Pressione atmosferica rilevata durante la I campagna di monitoraggio (periodo 21.01.2020 – 08.03.2020).....	40
Figura 4.63 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	41

Figura 4.64 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.	41
Figura 4.65 - Concentrazione media oraria di NO ₂ rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	42
Figura 4.66 - Concentrazione media oraria di NO ₂ rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.	42
Figura 4.67 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	43
Figura 4.68 - Concentrazione media oraria di NO _x rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	43
Figura 4.69 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.	44
Figura 4.70 - Concentrazione media oraria di NO _x rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.	44
Figura 4.71 - Concentrazione media oraria di SO ₂ rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	45
Figura 4.72 - Concentrazione media giornaliera di SO ₂ determinata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	45
Figura 4.73 - Concentrazione media oraria di SO ₂ rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.	46
Figura 4.74 - Concentrazione media giornaliera di SO ₂ determinata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.	46
Figura 4.75 - Concentrazione media giornaliera di C ₆ H ₆ determinata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	47
Figura 4.76 - Concentrazione media giornaliera di C ₆ H ₆ determinata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.	47
Figura 4.77 - Concentrazione media oraria di O ₃ rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	48
Figura 4.78 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O ₃ determinata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	48
Figura 4.79 - Concentrazione media oraria di O ₃ rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.	49
Figura 4.80 - Concentrazione massima su 24 ore della media su 8 ore di O ₃ determinata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.	49

Figura 4.81 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.	51
Figura 4.82 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.	51
Figura 4.83 - Concentrazione media oraria di NO ₂ rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.	52
Figura 4.84 - Concentrazione media oraria di NO ₂ rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.	52
Figura 4.85 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.	53
Figura 4.86 - Concentrazione media oraria di NO _x rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.	53
Figura 4.87 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.	54
Figura 4.88 - Concentrazione media oraria di NO _x rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.	54
Figura 4.89 - Concentrazione media oraria di SO ₂ rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.	55
Figura 4.90 - Concentrazione media giornaliera di SO ₂ determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.	55
Figura 4.91 - Concentrazione media oraria di SO ₂ determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.	56
Figura 4.92 - Concentrazione media giornaliera di SO ₂ determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.	56
Figura 4.93 - Concentrazione media giornaliera di C ₆ H ₆ determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.	57
Figura 4.94 - Concentrazione media giornaliera di C ₆ H ₆ determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.	57
Figura 4.95 - Concentrazione media oraria di O ₃ rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.	58
Figura 4.96 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O ₃ determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.	58
Figura 4.97 - Concentrazione media oraria di O ₃ rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.	59

Figura 4.98 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O ₃ determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.	59
Figura 4.99 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.	61
Figura 4.100 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.	61
Figura 4.101 - Concentrazione media oraria di NO ₂ rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.	62
Figura 4.102 - Concentrazione media oraria di NO ₂ rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.	62
Figura 4.103 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.	63
Figura 4.104 - Concentrazione media oraria di NO _x rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.	63
Figura 4.105 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.	64
Figura 4.106 - Concentrazione media oraria di NO _x rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.	64
Figura 4.107 - Concentrazione media oraria di SO ₂ rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.	65
Figura 4.108 - Concentrazione media giornaliera di SO ₂ determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.	65
Figura 4.109 - Concentrazione media oraria di SO ₂ rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.	66
Figura 4.110 - Concentrazione media giornaliera di SO ₂ determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.	66
Figura 4.111 - Concentrazione media giornaliera di C ₆ H ₆ determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.	67
Figura 4.112 - Concentrazione media giornaliera di C ₆ H ₆ determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.	67
Figura 4.113 - Concentrazione media oraria di O ₃ rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.	68
Figura 4.114 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O ₃ determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.	68

Figura 4.115 - Concentrazione media oraria di O ₃ rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.	69
Figura 4.116 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O ₃ determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.	69
Figura 4.117 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	71
Figura 4.118 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.	71
Figura 4.119 - Concentrazione media oraria di NO ₂ rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	72
Figura 4.120 - Concentrazione media oraria di NO ₂ rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.	72
Figura 4.121 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	73
Figura 4.122 - Concentrazione media oraria di NO _x rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	73
Figura 4.123 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.	74
Figura 4.124 - Concentrazione media oraria di NO _x rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.	74
Figura 4.125 - Concentrazione media oraria di SO ₂ rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	75
Figura 4.126 - Concentrazione media giornaliera di SO ₂ determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	75
Figura 4.127 - Concentrazione media oraria di SO ₂ rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.	76
Figura 4.128 - Concentrazione media giornaliera di SO ₂ determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.	76
Figura 4.129 - Concentrazione media giornaliera di C ₆ H ₆ determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	77
Figura 4.130 - Concentrazione media giornaliera di C ₆ H ₆ determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.	77
Figura 4.131 - Concentrazione media oraria di O ₃ rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	78

Figura 4.132 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O ₃ determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	78
Figura 4.133 - Concentrazione media oraria di O ₃ rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.	79
Figura 4.134 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O ₃ determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.	79
Figura 4.135 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.	81
Figura 4.136 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.	81
Figura 4.137 - Concentrazione media oraria di NO ₂ rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.	82
Figura 4.138 - Concentrazione media oraria di NO ₂ rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.	82
Figura 4.139 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.	83
Figura 4.140 - Concentrazione media oraria di NO _x rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.	83
Figura 4.141 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.	84
Figura 4.142 - Concentrazione media oraria di NO _x rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.	84
Figura 4.143 - Concentrazione media oraria di SO ₂ rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.	85
Figura 4.144 - Concentrazione media giornaliera di SO ₂ determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.	85
Figura 4.145 - Concentrazione media oraria di SO ₂ rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.	86
Figura 4.146 - Concentrazione media giornaliera di SO ₂ determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.	86
Figura 4.147 - Concentrazione media giornaliera di C ₆ H ₆ determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.	87
Figura 4.148 - Concentrazione media giornaliera di C ₆ H ₆ determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.	87

Figura 4.149 - Concentrazione media oraria di O ₃ rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.	88
Figura 4.150 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O ₃ determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.	88
Figura 4.151 - Concentrazione media oraria di O ₃ rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.	89
Figura 4.152 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O ₃ determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.	89
Figura 4.153 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.	91
Figura 4.154 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.	91
Figura 4.155 - Concentrazione media oraria di NO ₂ rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.	92
Figura 4.156 - Concentrazione media oraria di NO ₂ rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.	92
Figura 4.157 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.	93
Figura 4.158 - Concentrazione media oraria di NO _x rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.	93
Figura 4.159 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.	94
Figura 4.160 - Concentrazione media oraria di NO _x rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.	94
Figura 4.161 - Concentrazione media oraria di SO ₂ rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.	95
Figura 4.162 - Concentrazione media giornaliera di SO ₂ determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.	95
Figura 4.163 - Concentrazione media oraria di SO ₂ rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.	96
Figura 4.164 - Concentrazione massima su 24 ore della media su 8 ore di SO ₂ determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.	96
Figura 4.165 - Concentrazione media giornaliera di C ₆ H ₆ determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.	97

Figura 4.166 - Concentrazione media giornaliera di C_6H_6 determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.	97
Figura 4.167 - Concentrazione media oraria di O_3 rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.	98
Figura 4.168 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O_3 determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.	98
Figura 4.169 - Concentrazione media oraria di O_3 rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.	99
Figura 4.170 - Concentrazione massima su 24 ore della media su 8 ore di O_3 determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.	99
Figura 4.171 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	101
Figura 4.172 - Concentrazione media oraria di NO_2 rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	101
Figura 4.173 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	102
Figura 4.174 - Concentrazione media oraria di NO_x rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	102
Figura 4.175 - Concentrazione media oraria di SO_2 rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	103
Figura 4.176 - Concentrazione media giornaliera di SO_2 determinata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	103
Figura 4.177 - Concentrazione media giornaliera di C_6H_6 determinata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	104
Figura 4.178 - Concentrazione media oraria di O_3 rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	105
Figura 4.179 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O_3 determinata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	105
Figura 4.180 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	107
Figura 4.181 - Concentrazione media oraria di NO_2 rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	107
Figura 4.182 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	108

Figura 4.183 - Concentrazione media oraria di NO _x rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	108
Figura 4.184 - Concentrazione media oraria di SO ₂ rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	109
Figura 4.185 - Concentrazione media giornaliera di SO ₂ determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	109
Figura 4.186 - Concentrazione media giornaliera di C ₆ H ₆ determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	110
Figura 4.187 - Concentrazione media oraria di O ₃ rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	111
Figura 4.188 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O ₃ determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	111
Figura 4.189 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	113
Figura 4.190 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.	113
Figura 4.191 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.	114
Figura 4.192 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.	114
Figura 4.193 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.	115
Figura 4.194 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.	115
Figura 4.195 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.	116
Figura 4.196 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.	116
Figura 4.197 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.	117
Figura 4.198 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.	117
Figura 4.199 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.	118

Figura 4.200 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.	118
Figura 4.201 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.	120

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1.1 – Attività di monitoraggio previste nelle diverse fasi del monitoraggio.	2
Tabella 2.1 – Localizzazione e identificazione delle stazioni/punti di misura per il monitoraggio dell'atmosfera e rumore.	3
Tabella 3.1 – Programma delle attività svolte nella fase <i>ante operam</i>	4
Tabella 3.2 – Programma delle attività svolte nella fase <i>in corso d'opera</i> sino al 08.03.2020.	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.	50
Tabella 4.4 – Valori degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM02.	60
Tabella 4.5 – Valori rilevanti degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM03.	70
Tabella 4.6 – Valori degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM04.	80
Tabella 4.7 – Valori rilevanti degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM05.	90
Tabella 4.8 – Valori rilevanti degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM06.	100
Tabella 4.9 – Valori degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM01.	106
Tabella 4.10 – Valori degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM04, fino al giorno 08/03/2020.	112
Tabella 4.11 – Valori di concentrazione di PM10.	119
Tabella 4.12 – Valori di concentrazione di benzo(a)pirene rilevati durante la fase di monitoraggio <i>ante operam</i> nei sei punti investigati.	120
Tabella 4.13 – Valori di concentrazione di metalli rilevati durante la fase di monitoraggio <i>ante operam</i> nei sei punti investigati.	121
Tabella 5.1 - Punti di misura e relativi valori limite assoluti alle immissioni.	124
Tabella 5.2 - Parametri meteorologici monitorati per la caratterizzazione del comparto rumore.	124
Tabella 5.3 - Fonometri e calibratore utilizzati nel corso del periodo di monitoraggio.	126

Tabella 5.4 – 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 I campagna di monitoraggio acustico.....	127
Tabella 5.5 – 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 I campagna di monitoraggio acustico.....	127
Tabella 5.6 – 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 I campagna di monitoraggio acustico.....	128
Tabella 5.7 – 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.....	128
Tabella 5.8 – 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.....	128
Tabella 5.9 – 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 I campagna di monitoraggio acustico.....	129
Tabella 5.10 – 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.....	129
Tabella 5.11 – 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.....	129
Tabella 5.12 – 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.....	130
Tabella 5.13 – 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.....	130
Tabella 5.14 – 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.....	130

Tabella 5.15 – 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.....	131
Tabella 5.16 – Risultati del monitoraggio acustico.....	131
Tabella 5.17 – 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 I campagna di monitoraggio acustico.....	132
Tabella 5.18 – 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 I campagna di monitoraggio acustico.....	133
Tabella 5.19 – 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 I campagna di monitoraggio acustico.....	133
Tabella 5.20 – 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.....	133
Tabella 5.21 – 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.....	134
Tabella 5.22 – 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 I campagna di monitoraggio acustico.....	134
Tabella 5.23 – Risultati del monitoraggio acustico	134

PREMESSA

Il presente elaborato riporta i risultati relativi al primo 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.

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 e per Fase di monitoraggio, evidenziano i dati misurati nel periodo compreso dal 08.03.2019 al 08.03.2020.

L'insieme dei parametri rilevati in tale primo 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.

Ai fini dell'archiviazione e della diffusione delle informazioni è stata predisposta una idonea banca dati raggiungibile al sito internet www.mapsa.it.

1 I PIANI DI MONITORAGGIO ATMOSFERICO E ACUSTICO

In Tabella 1.1 si riportano le attività oggetto di monitoraggio delle tre fasi *temporali di progetto* (*ante operam, in corso d'opera e post operam*) per i diversi comparti ambientali 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 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
					5 giorni (metalli ed IPA)	
					30 giorni (analizzatori e polveri)	
					5 giorni (metalli ed IPA)	
		meteoclimatica	ATM03	continua	continua	1
Post-operam	24 mesi	qualità dell'aria	ATM01, ATM02, ATM03, ATM04, ATM05, ATM06	semestrale	30 giorni (analizzatori e polveri)	4
					5 giorni (metalli ed IPA)	
					30 giorni (analizzatori e polveri)	
					5 giorni (metalli ed IPA)	
		meteoclimatica	ATM03	continua	continua	1

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
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 PRIMO ANNO DI MONITORAGGIO (08.03.2019 – 08.03.2020)

Nelle Tabelle 3.1 e 3.2 si riportano il piano e programma delle attività di monitoraggio svolte nel periodo compreso tra il 08.03.2019 ed il 08.03.2020, rispettivamente riferite al monitoraggio della fase *ante operam* e di quella *in corso d'opera*, tutt'ora in fase di attuazione.

Si evidenzia, in particolare, come la fase di monitoraggio *ante operam* si è svolta nel periodo compreso dal 08.03.2019 al 18.07.2019, mentre la fase di monitoraggio *in corso d'opera*, iniziata in data 21.01.2020, è tutt'ora in corso.

Tabella 3.1 – Programma delle attività svolte nella fase *ante operam*.

Comparto	Tema specifico	Attività	Punto	Campagna	
				I	II
Atmosfera	Qualità dell'aria	Polveri (PM10) e inquinanti atmosferici convenzionali (NO, NOx, NO ₂ , SO ₂ , CO, O ₃ , benzene)	ATM01	08.03.19 – 06.04.19	11.05.19 – 11.06.19
			ATM02	08.03.19 – 06.04.19	11.05.19 – 11.06.19
			ATM03	08.03.19 – 06.04.19	11.05.19 – 11.06.19
			ATM04	09.04.19 – 08.05.19	14.06.19 – 14.07.19
			ATM05	09.04.19 – 08.05.19	14.06.19 – 14.07.19
			ATM06	09.04.19 – 08.05.19	18.06.19 – 18.07.19
		Metalli (arsenico, nichel, cadmio)	ATM01	02.04.19 – 06.04.19	16.05.19 – 20.05.19
			ATM02	02.04.19 – 06.04.19	16.05.19 – 20.05.19
			ATM03	02.04.19 – 06.04.19	16.05.19 – 20.05.19
			ATM04	04.05.19 – 08.05.19	20.06.19 – 24.06.19
			ATM05	04.05.19 – 08.05.19	20.06.19 – 24.06.19
			ATM06	04.05.19 – 08.05.19	23.06.19 – 27.06.19
		IPA (benzo(a)pirene)	ATM01	28.03.19 – 01.04.19	11.05.19 – 15.05.19
			ATM02	28.03.19 – 01.04.19	11.05.19 – 15.05.19
			ATM03	28.03.19 – 01.04.19	11.05.19 – 15.05.19
			ATM04	29.04.19 – 03.05.19	15.06.19 – 19.06.19
			ATM05	29.04.19 – 03.05.19	15.06.19 – 19.06.19
			ATM06	29.04.19 – 03.05.19	18.06.19 – 22.06.19
	Meteoclimatica	Parametri meteoclimatici	ATM01	08.03.19 – 06.04.19	11.05.19 – 11.06.19
			ATM02	08.03.19 – 06.04.19	11.05.19 – 11.06.19
			ATM03	08.03.19 – 06.04.19	11.05.19 – 11.06.19
			ATM04	09.04.19 – 08.05.19	14.06.19 – 14.07.19
			ATM05	09.04.19 – 08.05.19	14.06.19 – 14.07.19
			ATM06	09.04.19 – 08.05.19	18.06.19 – 18.07.19
Rumore	Clima acustico ambientale	Monitoraggio acustico Leq[A]	RUM01	29.03.19 – 07.04.19	14.05.19 – 20.05.19
			RUM02	29.03.19 – 04.04.19	14.05.19 – 20.05.19
			RUM03	29.03.19 – 04.04.19	14.05.19 – 20.05.19
			RUM04	25.04.19 – 01.05.19	15.06.19 – 21.06.19
			RUM05	25.04.19 – 01.05.19	15.06.19 – 21.06.19
			RUM06	25.04.19 – 01.05.19	18.06.19 – 24.06.19

Tabella 3.2 – Programma delle attività svolte nella fase *in corso d'opera* sino al 08.03.2020.

Comparto	Tema specifico	Attività	Punto	Campagna
				I
Atmosfera	Qualità dell'aria	Polveri (PM10) e inquinanti atmosferici convenzionali (NO, NOx, NO ₂ , SO ₂ , CO, O ₃ , benzene)	ATM01	22.01.20 – 20.02.20
			ATM04	22.02.20 – <i>in corso</i>
		Metalli (arsenico, nichel, cadmio)	ATM01	01.02.20 – 05.02.20
		IPA (benzo(a)pirene)	ATM01	25.01.20 – 29.01.20
	Meteoclimatica	Parametri meteoclimatici	ATM02	21.01.20 – <i>in corso</i>
Rumore	Clima acustico ambientale	Monitoraggio acustico Leq[A]	RUM01	13.02.20 – 19.02.20
			RUM02	21.01.20 – 27.01.20
			RUM03	02.02.20 – 08.02.20
			RUM04	04.03.20 – <i>in corso</i>
			RUM05	04.03.20 – <i>in corso</i>
			RUM06	31.01.20 – 06.02.20

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 ³	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
	24 ore	Anno civile	40 µg/m ³	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 ³	Valore limite protezione salute umana, Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore, riferito al giorno	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI
NO ₂	1 ora	1 ora	200 µg/m ³	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte/anno civile, come media oraria	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI
		1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	400 µg/m ³	Soglia di allarme, calcolato su un ora, rilevato su 3 ore consecutive	D.Lgs. 155/2010, Allegato XII
		Anno civile	40 µg/m ³	Valore limite protezione salute umana, calcolato su 1 ora e riferito all'anno civile	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI
NO _x	1 ora	Anno civile	30 µg/m ³	Valore limite protezione della vegetazione, calcolato su 1 ora e riferito all'anno civile	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI
SO ₂	1 ora	1 ora	350 µg/m ³	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
		1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	500 µg/m ³	Soglia di allarme, calcolato su un ora, rilevato su 3 ore consecutive	D.Lgs. 155/2010, Allegato XII
		Media giornaliera	125 µg/m ³	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 ³	Valore limite protezione degli ecosistemi, calcolato su 1 ora e riferito all'anno civile (media annuale)	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI
Benzene (C ₆ H ₆)	24 ore	Anno civile	5 µg/m ³	Valore limite protezione salute umana, calcolato su 24 ore e riferito all'anno civile (media annuale)	D.Lgs. 155/2010, Allegato XI

Ozono (O ₃)	1 ora	1 ora	180 µg/m³	Soglia di informazione calcolata su un ora	D.Lgs. 155/2010, Allegato XII
		Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	120 µg/m³	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	24 ore	Anno civile	6,0 ng/m³	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
Cadmio			5,0 ng/m³		
Nichel			20,0 ng/m³		
Benzo(a)pirene	24 ore	Anno civile	1,0 ng/m³		

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 ₂	UNI EN 14211:2012	Analizzatore automatico	
NO _x	UNI EN 14211:2012	Analizzatore automatico	
SO ₂	UNI EN 14212:2012	Analizzatore automatico	
Benzene (C ₆ H ₆)	UNI EN 14662-3:2015	Analizzatore automatico	
Ozono (O ₃)	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

4.3.1. Fase ante-operam

4.3.1.1. Punto di monitoraggio ATM01

- Velocità e direzione del vento

In Figura 4.1 e in Figura 4.2 si riportano le rose dei venti relative al punto di monitoraggio ATM01, rispettivamente elaborate per la I e II campagna di monitoraggio.

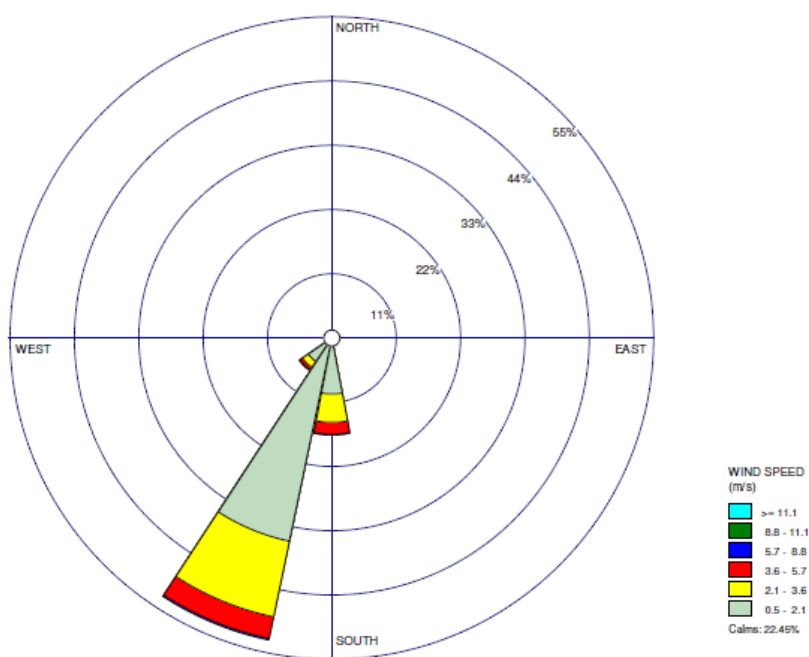


Figura 4.1 – Rosa dei venti in ATM01 rilevata nella I campagna di monitoraggio.

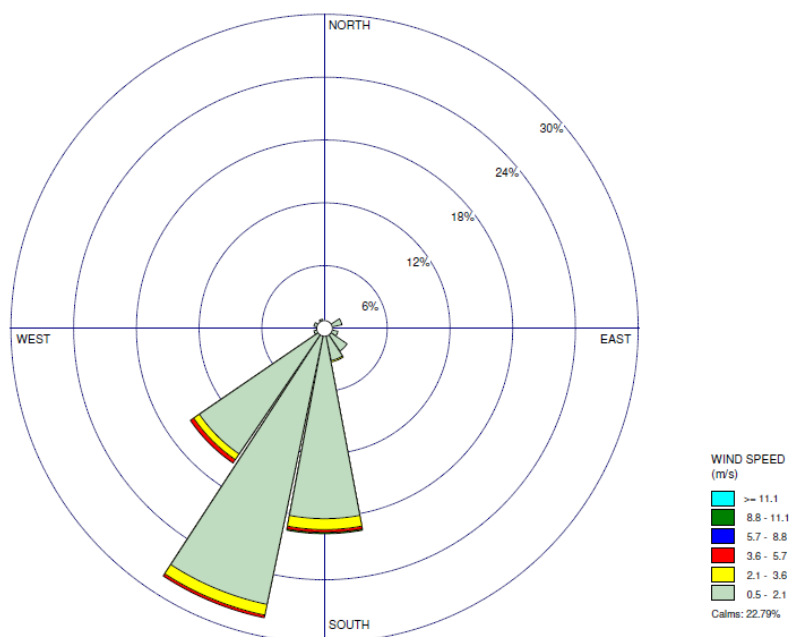


Figura 4.2 – Rosa dei venti in ATM01 rilevata nella II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come la direzione principale del vento, per entrambe le campagne di monitoraggio, è quella proveniente da sud-sud ovest con velocità medie intorno a 1,4 m/s.

- **Temperatura**

In Figura 4.3 e in Figura 4.4 si riportano le temperature medie giornaliere rilevate nel punto di monitoraggio ATM01 durante le due campagne di monitoraggio effettuate.

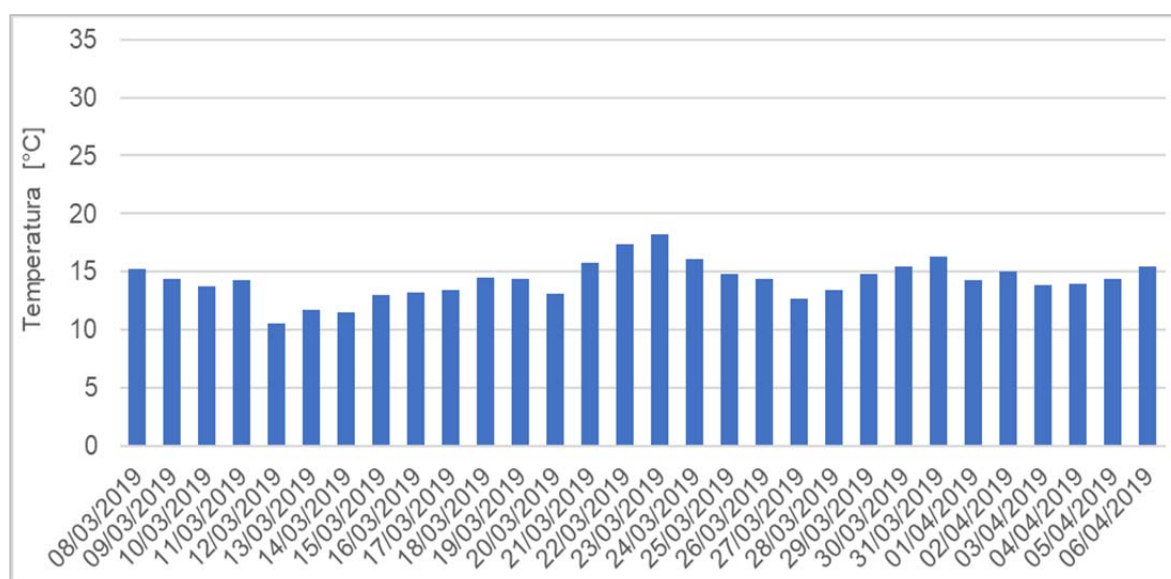


Figura 4.3 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

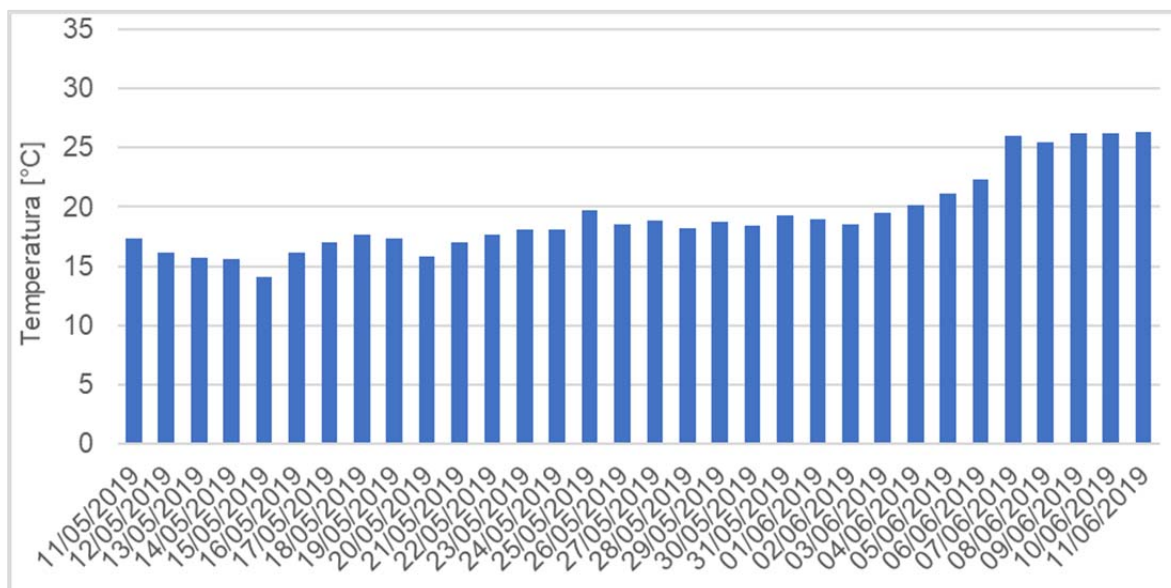


Figura 4.4 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come la temperatura media giornaliera in ATM01 durante le due campagne di monitoraggio effettuate si è attestata intorno ai 17°C.

- **Piovosità**

In Figura 4.5 e in Figura 4.6 si riportano i valori delle precipitazioni medie giornaliere rilevate nel punto di monitoraggio ATM01 durante le due campagne di monitoraggio effettuate.

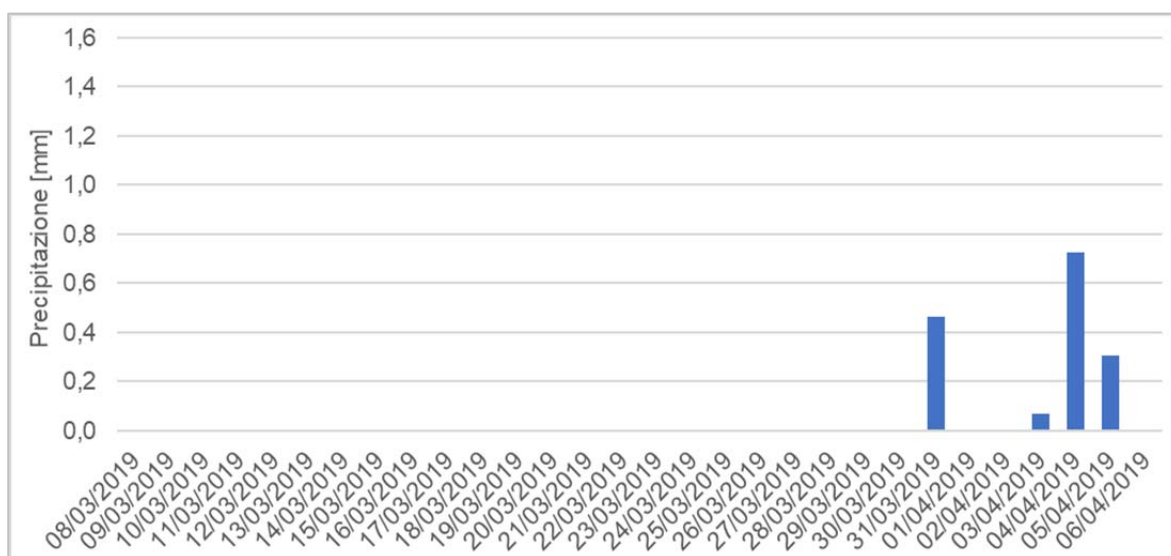


Figura 4.5 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

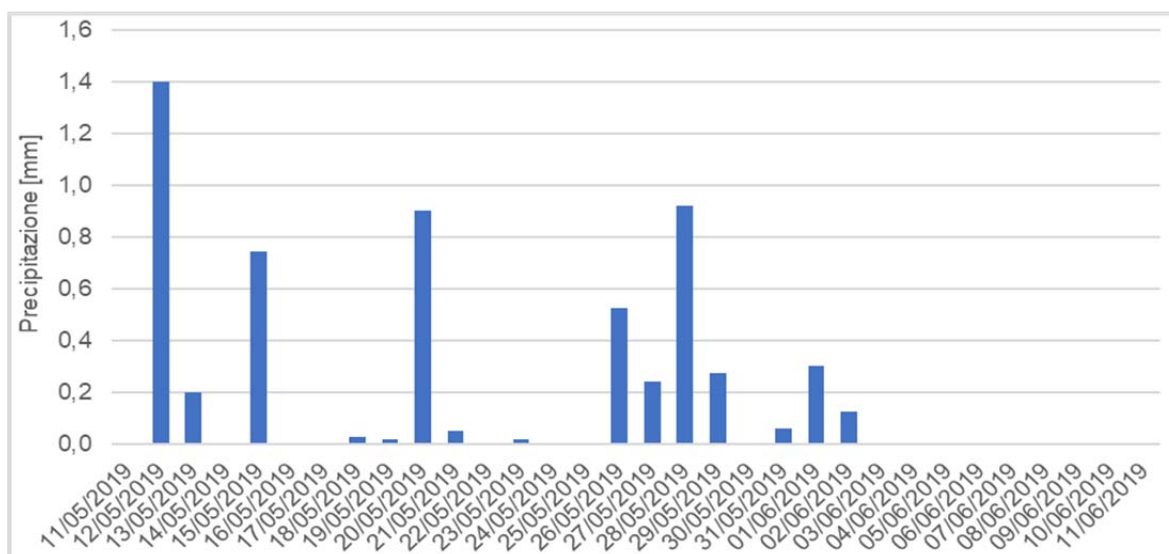


Figura 4.6 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano un numero di giorni di piovosità complessivi pari a 19 durante l'intero periodo di caratterizzazione. La precipitazione massima giornaliera riscontrata è risultata pari a 1,4 mm.

- **Umidità**

In Figura 4.7 e in Figura 4.8 si riportano i valori della umidità relativa rilevati nel punto di monitoraggio ATM01 durante le due campagne di monitoraggio.

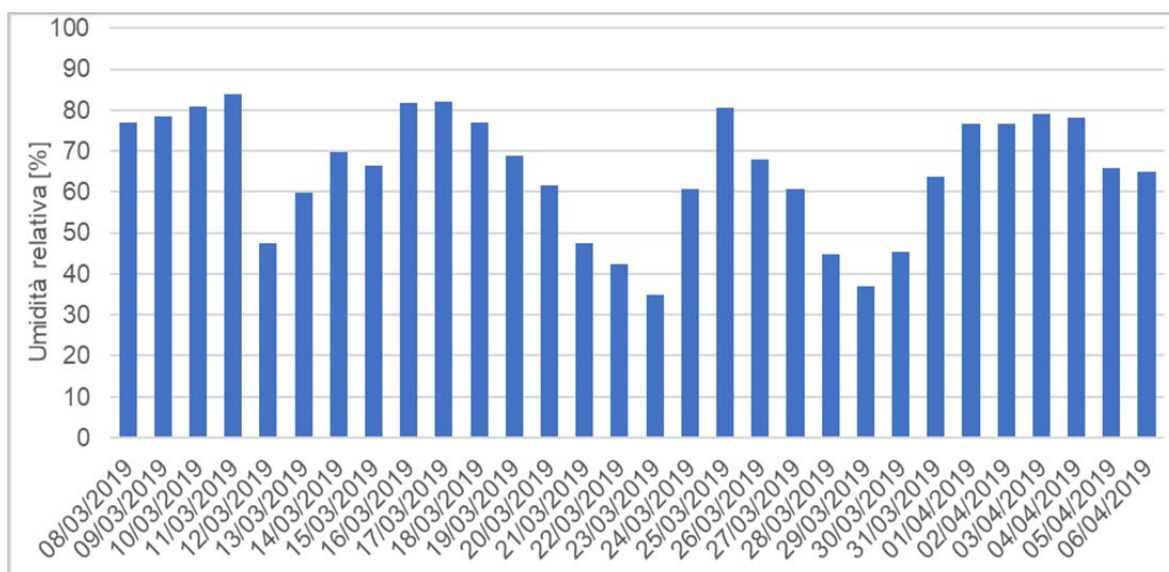


Figura 4.7 – Umidità relativa rilevata in ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

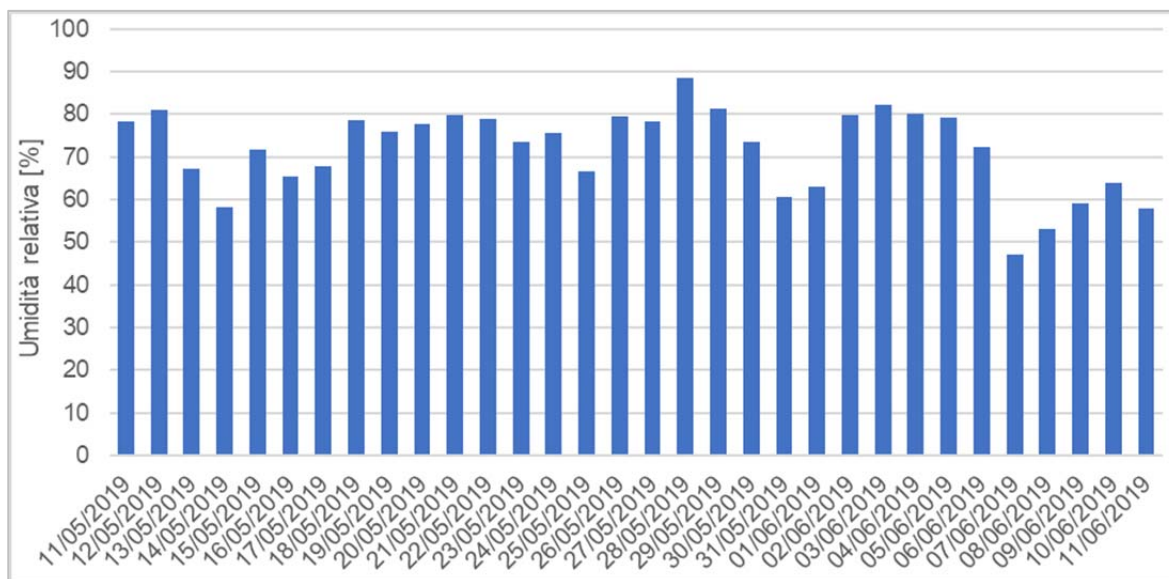


Figura 4.8 - Umidità relativa rilevata in ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come l'umidità relativa misurata in ATM01 durante l'intero periodo di monitoraggio è risultata pari al 69%.

- **Pressione atmosferica**

In Figura 4.9 e in Figura 4.10 si riportano i valori della pressione atmosferica rilevata nel punto di monitoraggio ATM01 durante le due campagne di monitoraggio effettuate.

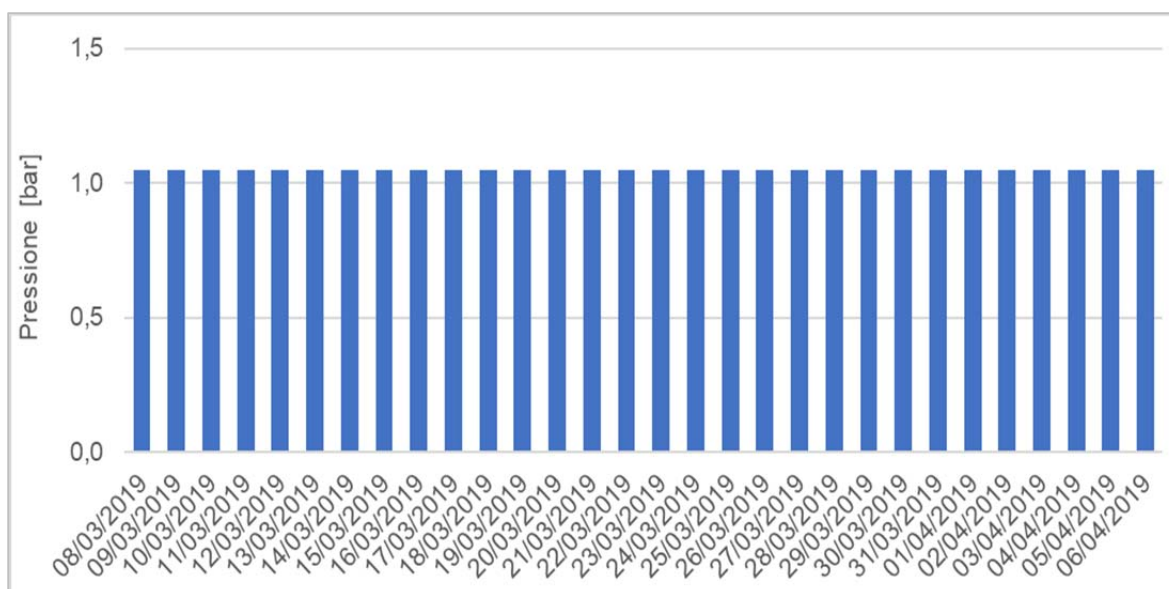


Figura 4.9 - Pressione atmosferica rilevata in ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

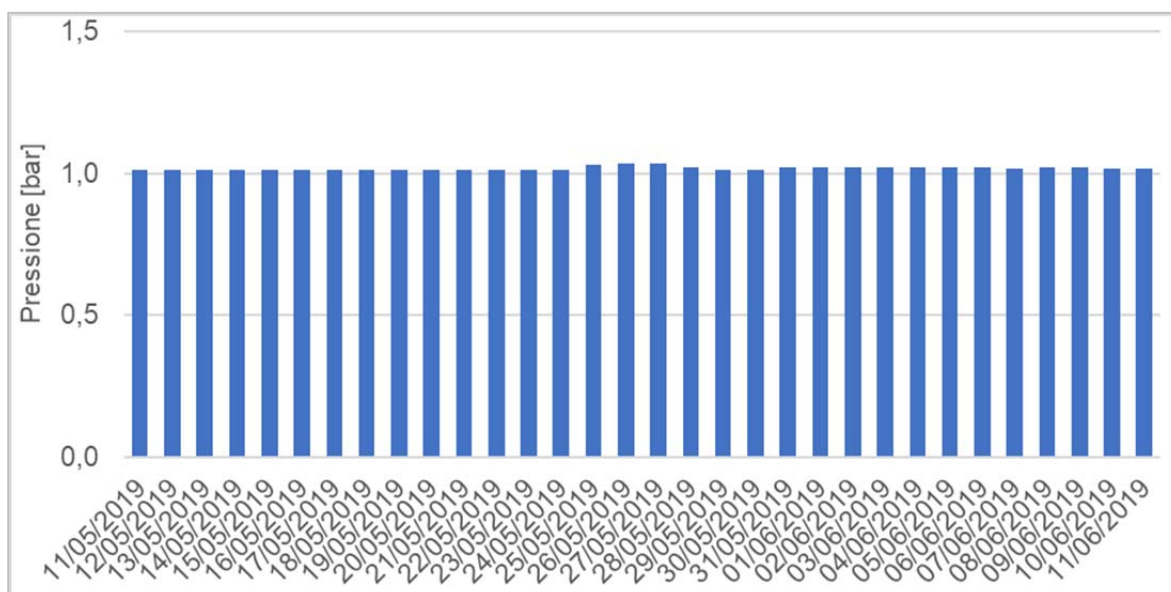


Figura 4.10 - Pressione atmosferica rilevata in ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.

4.3.1.2. Punto di monitoraggio ATM02

- Velocità e direzione del vento

In Figura 4.11 e in Figura 4.12 si riportano le rose dei venti relative al punto di monitoraggio ATM02, rispettivamente per la I e per la II campagna di monitoraggio.

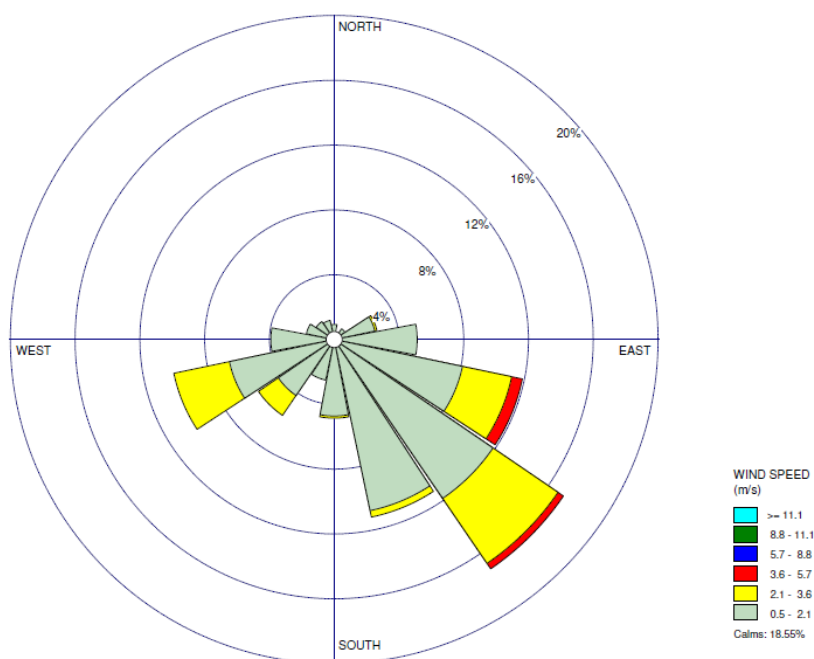


Figura 4.11 - Rosa dei venti in ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.

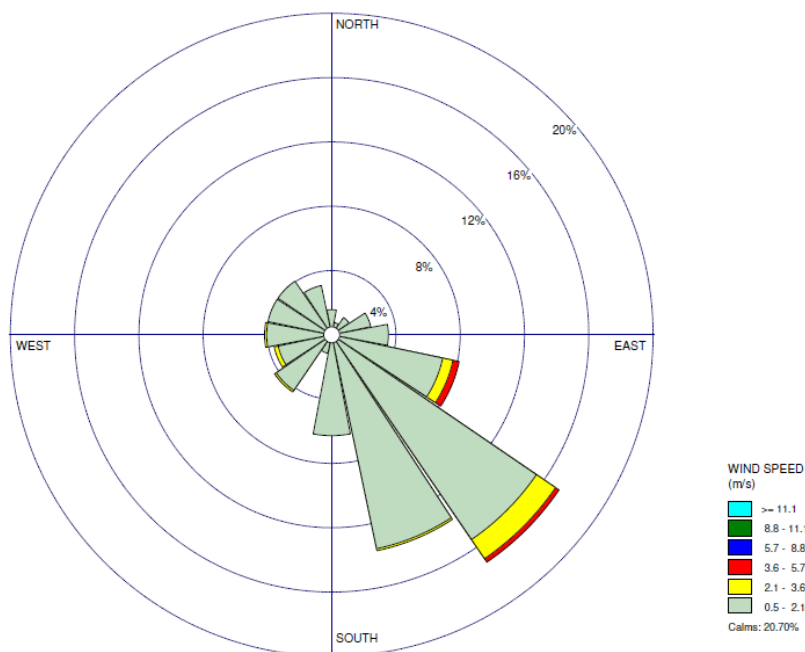


Figura 4.12 - Rosa dei venti in ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come la direzione principale del vento, per entrambe le campagne di monitoraggio, è quella proveniente da sud-sud est con velocità medie intorno a 1,2 m/s.

- **Temperatura**

In Figura 4.13 e in Figura 4.14 si riportano le temperature medie giornaliere rilevate nel punto di monitoraggio ATM02 durante le due campagne di monitoraggio effettuate.

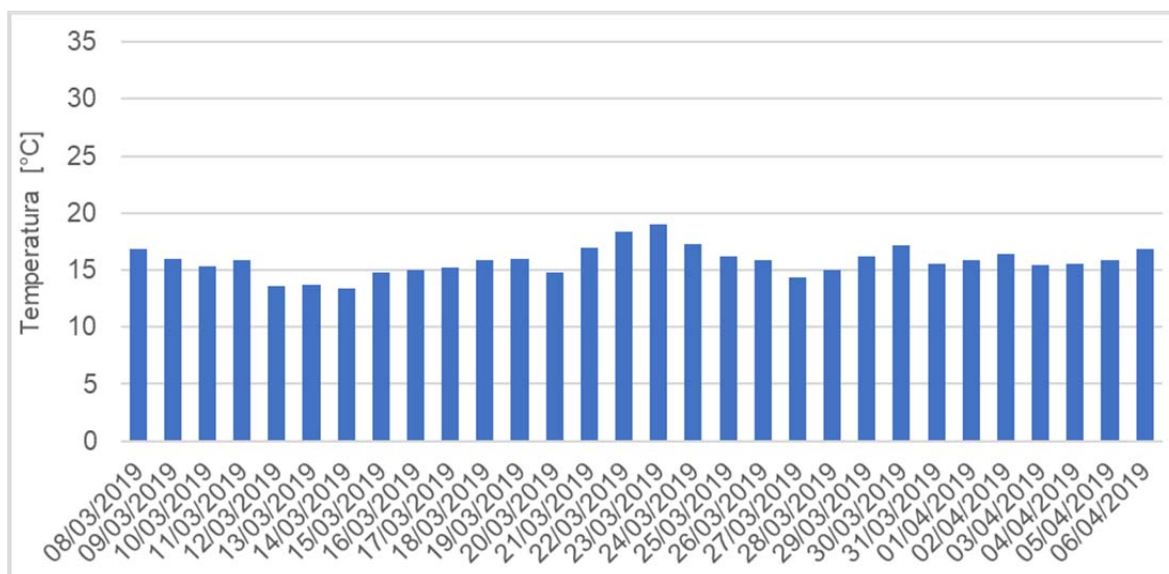


Figura 4.13 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.

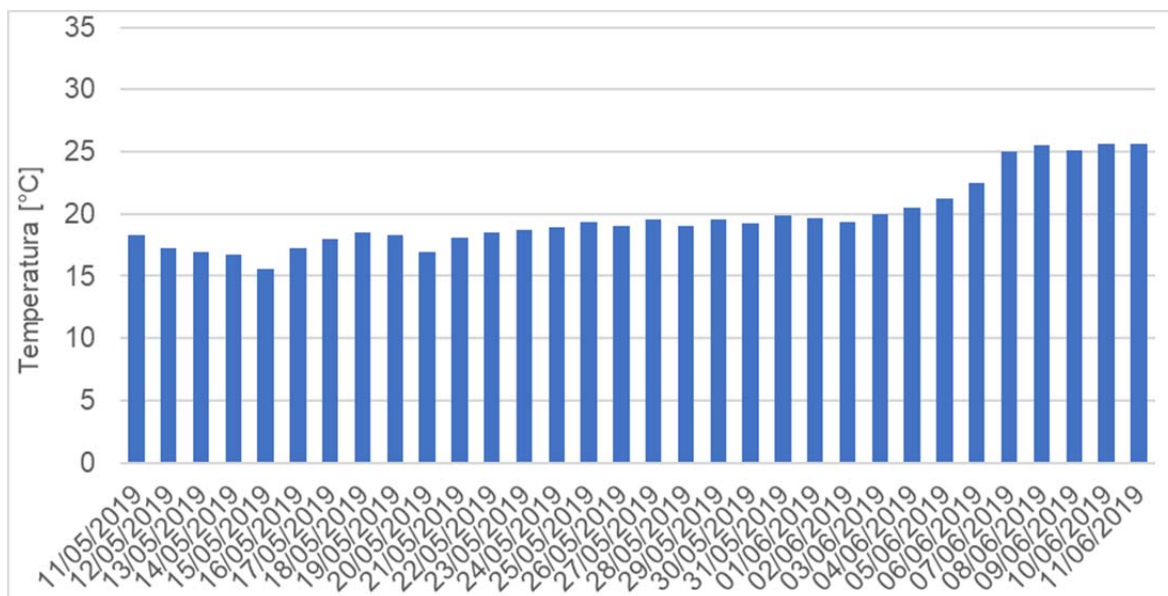


Figura 4.14 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come la temperatura media giornaliera in ATM02 durante le due campagne di monitoraggio effettuate si è attestata intorno ai 18°C.

- **Piovosità**

In Figura 4.15 e in Figura 4.16 si riportano i valori delle precipitazioni medie giornaliere rilevate nel punto di monitoraggio ATM02 durante le due campagne di monitoraggio effettuate.

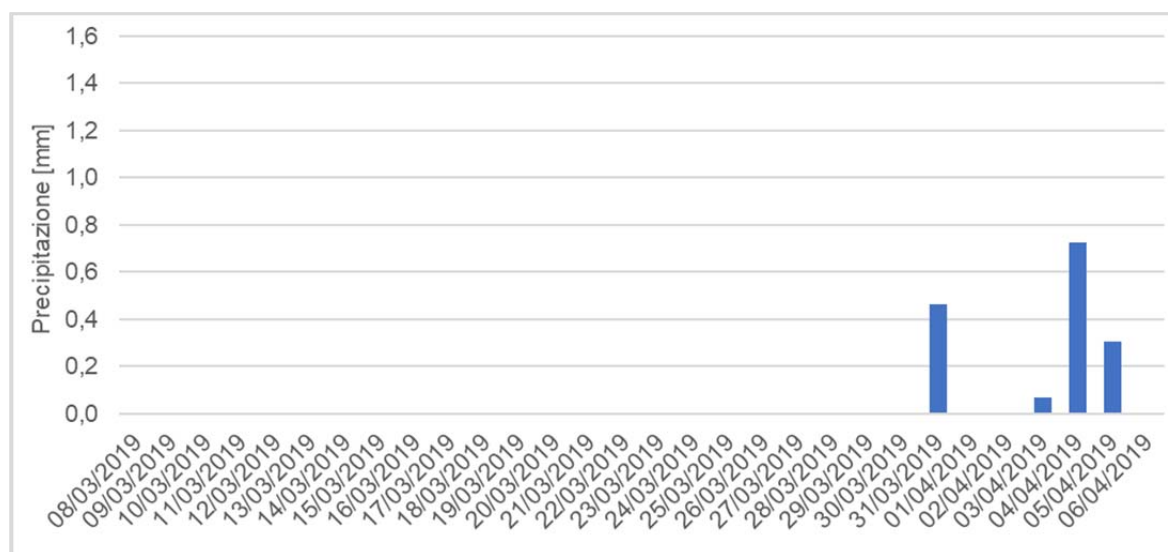


Figura 4.15 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.

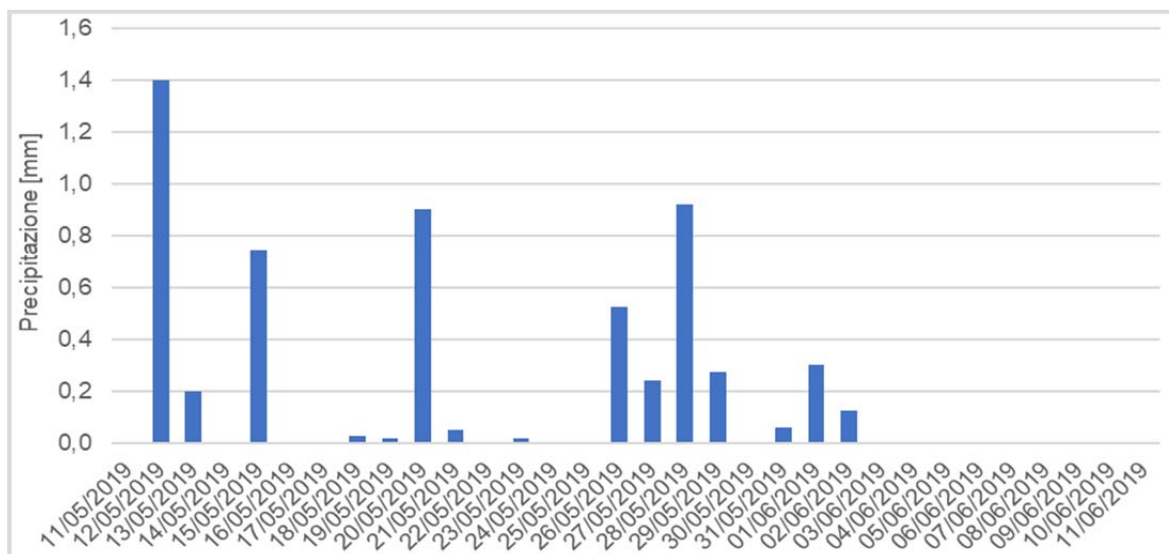


Figura 4.16 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano un numero di giorni di piovosità complessivi pari a 19 durante l'intero periodo di caratterizzazione. La precipitazione massima giornaliera riscontrata è risultata pari a 1,4 mm.

- **Umidità**

In Figura 4.17 e in Figura 4.18 si riportano i valori della umidità relativa rilevati nel punto di monitoraggio ATM02 durante le due campagne di monitoraggio.

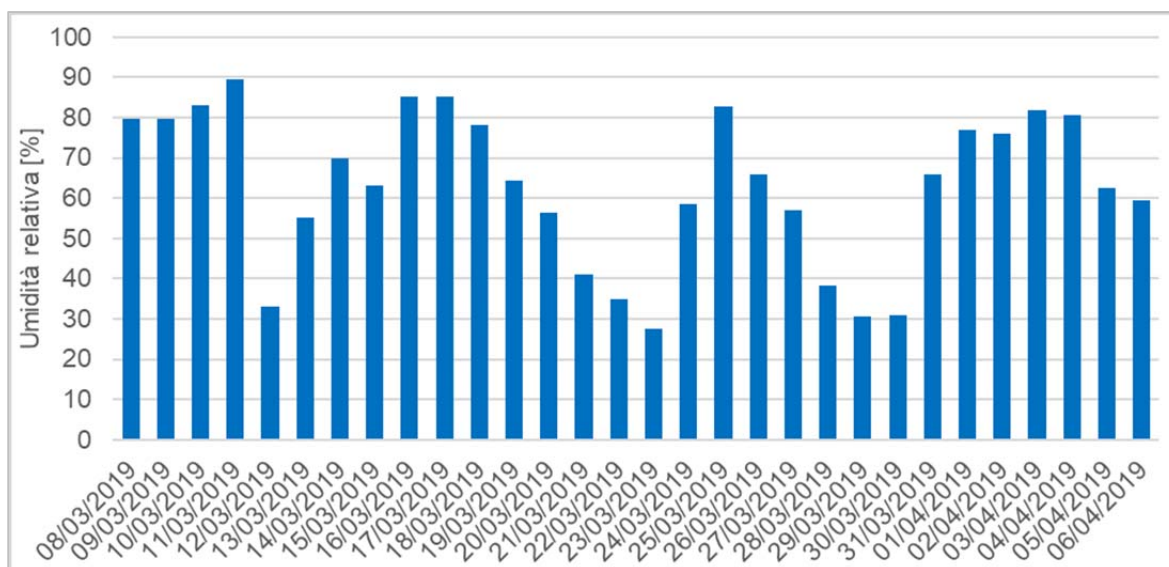


Figura 4.17 – Umidità relativa rilevata in ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.

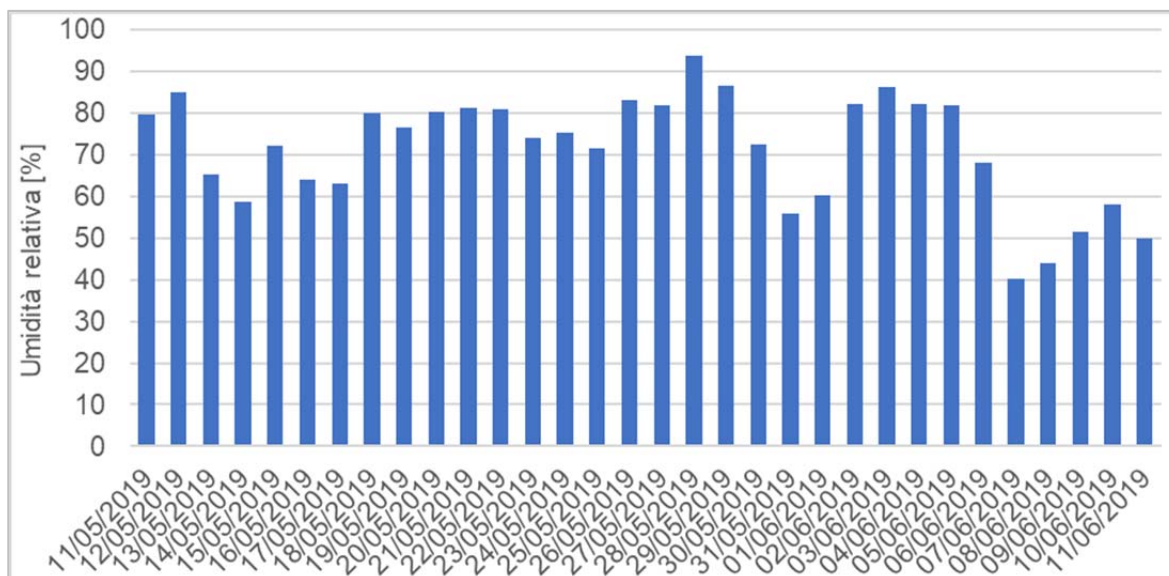


Figura 4.18 - Umidità relativa rilevata in ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come l'umidità relativa misurata in ATM02 durante l'intero periodo di monitoraggio è risultata pari al 67%.

- **Pressione atmosferica**

In Figura 4.19 e in Figura 4.20 si riportano i valori della pressione atmosferica rilevata nel punto di monitoraggio ATM02 durante le due campagne di monitoraggio effettuate.

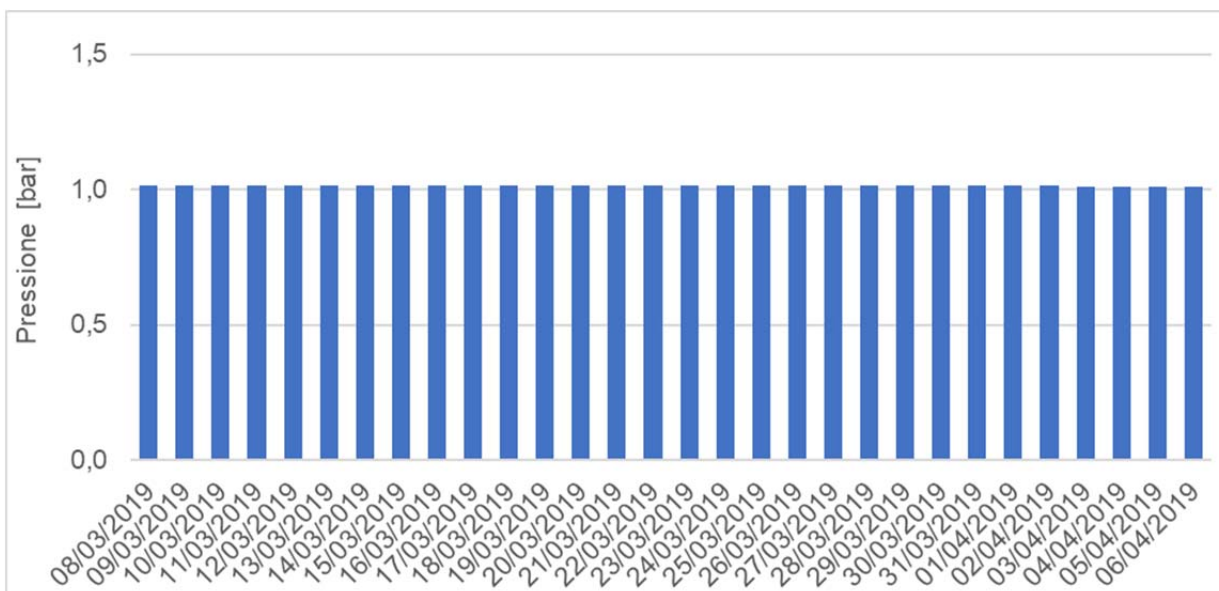


Figura 4.19 - Pressione atmosferica rilevata in ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.

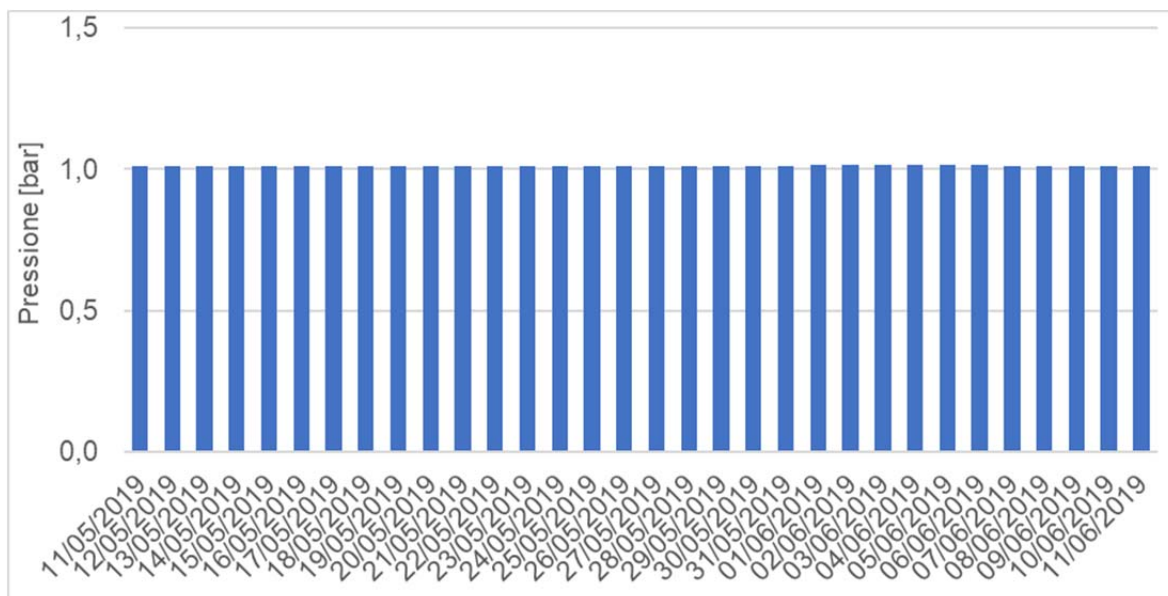


Figura 4.20 - Pressione atmosferica rilevata in ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.

4.3.1.3. Punto di monitoraggio ATM03

- Velocità e direzione del vento

In Figura 4.21 e in Figura 4.22 si riportano le rose dei venti relative al punto di monitoraggio ATM03, rispettivamente per la I e per la II campagna di monitoraggio.

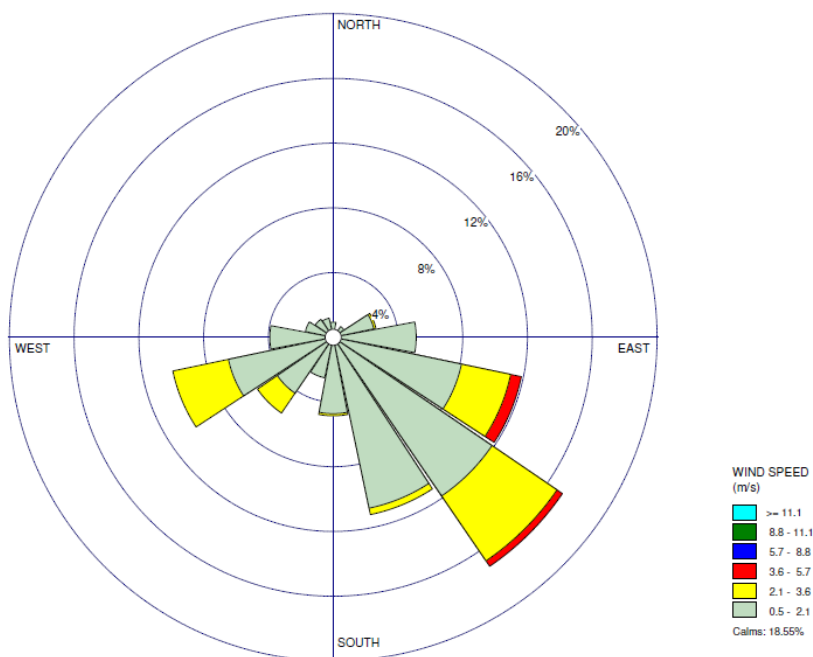


Figura 4.21 – Rosa dei venti in ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.

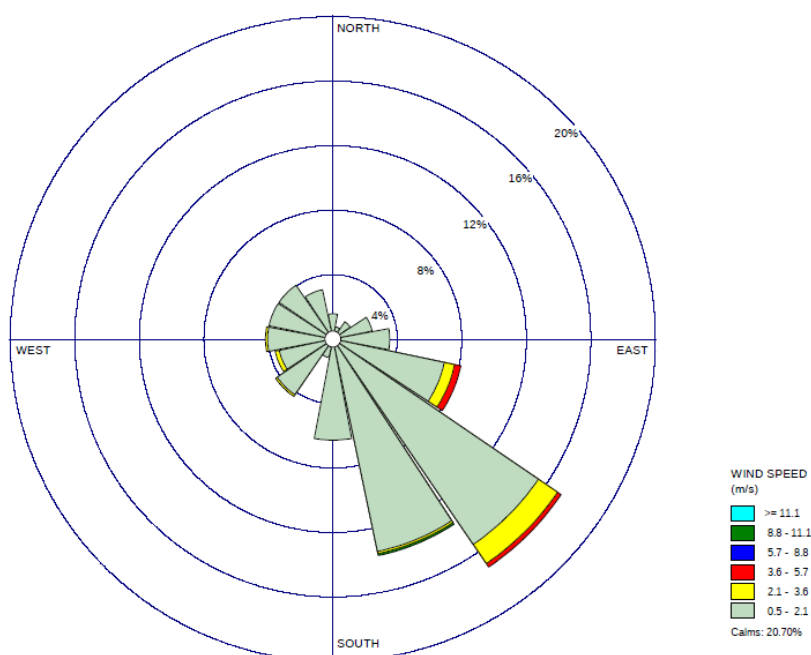


Figura 4.22 – Rosa dei venti in ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come la direzione principale del vento, per entrambe le campagne di monitoraggio, è quella proveniente da sud-sud est con velocità medie intorno a 1,1 m/s.

- **Temperatura**

In Figura 4.23 e in Figura 4.24 si riportano le temperature medie giornaliere rilevate nel punto di monitoraggio ATM03 durante le due campagne di monitoraggio effettuate.

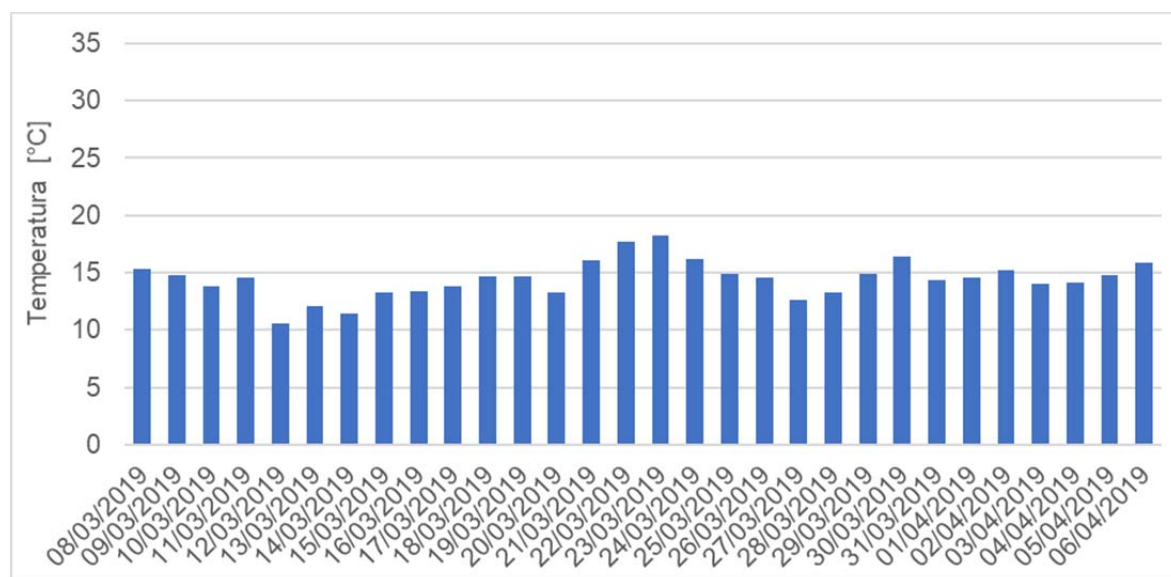


Figura 4.23 – Temperatura media giornaliera rilevata in ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.

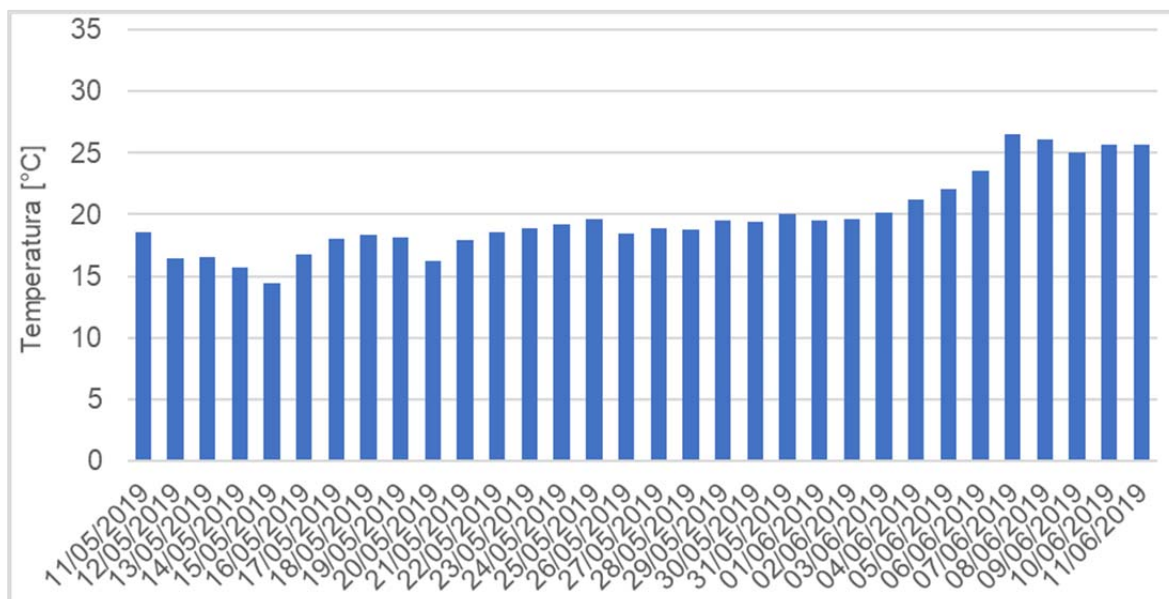


Figura 4.24 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come la temperatura media giornaliera in ATM03 durante le due campagne di monitoraggio effettuate si è attestata intorno ai 17°C.

- **Piovosità**

In Figura 4.25 e in Figura 4.26 si riportano i valori delle precipitazioni medie giornaliere rilevate nel punto di monitoraggio ATM03 durante le due campagne di monitoraggio effettuate.

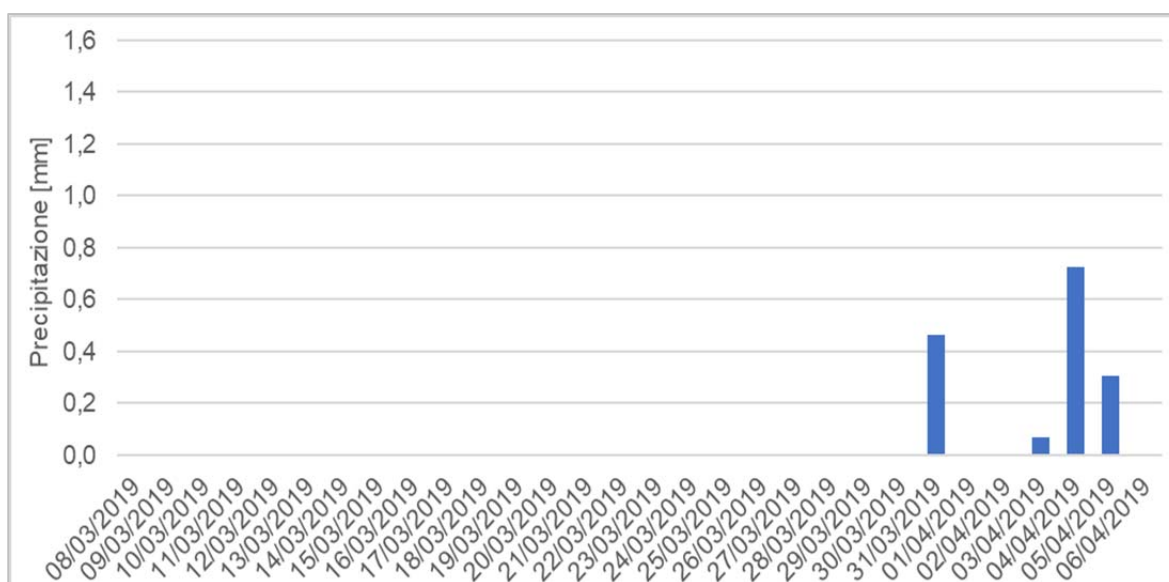


Figura 4.25 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.

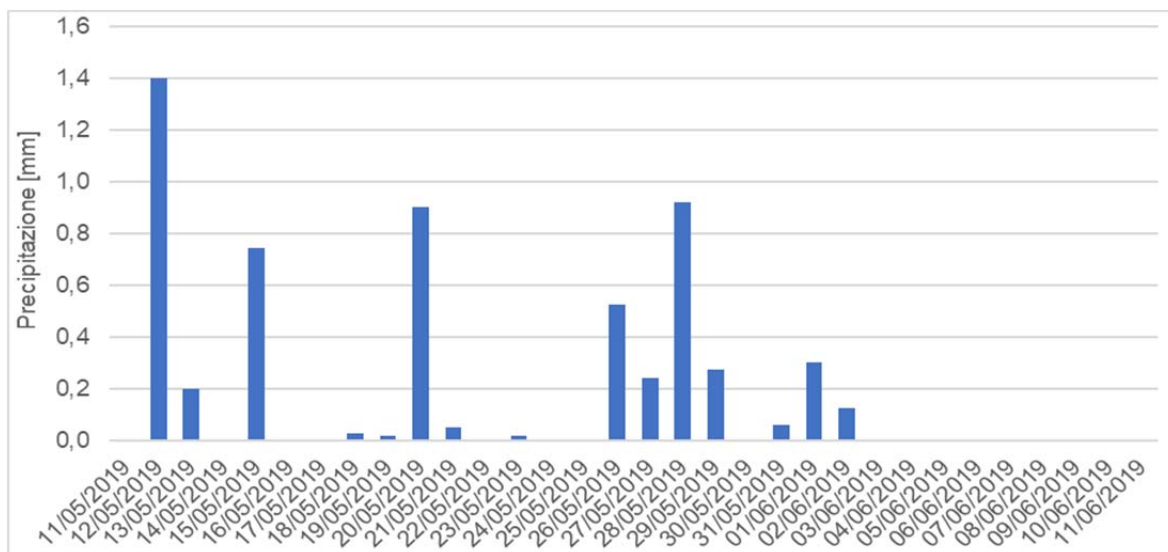


Figura 4.26 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano un numero di giorni di piovosità complessivi pari a 19 durante l'intero periodo di caratterizzazione. La precipitazione massima giornaliera riscontrata è risultata pari a 1,4 mm.

- **Umidità**

In Figura 4.27 e in Figura 4.28 si riportano i valori della umidità relativa rilevati nel punto di monitoraggio ATM03 durante le due campagne di monitoraggio.

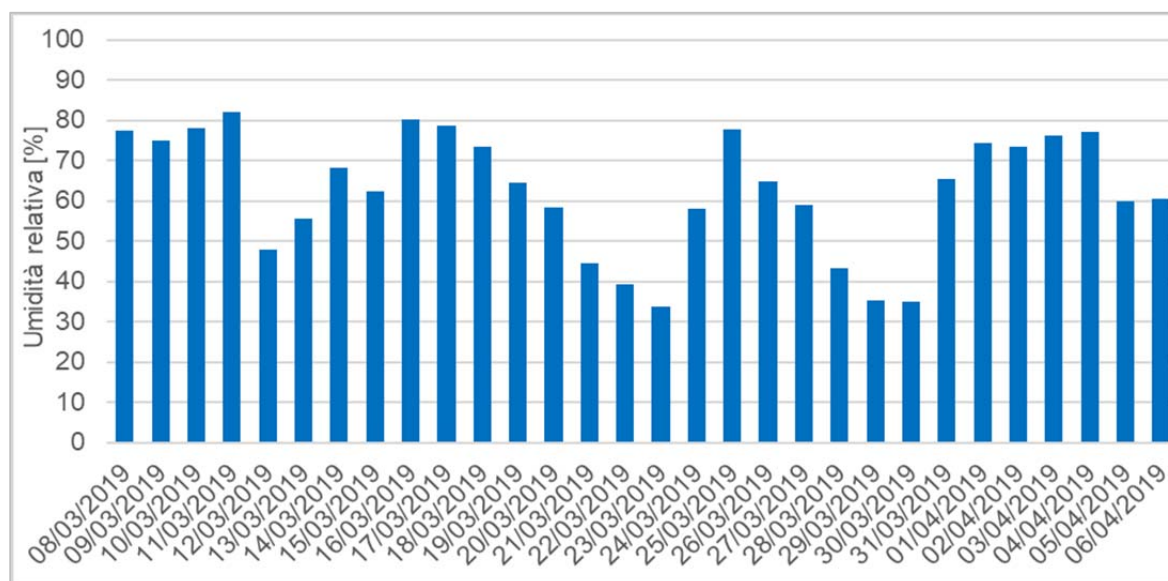


Figura 4.27 – Umidità relativa rilevata in ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.

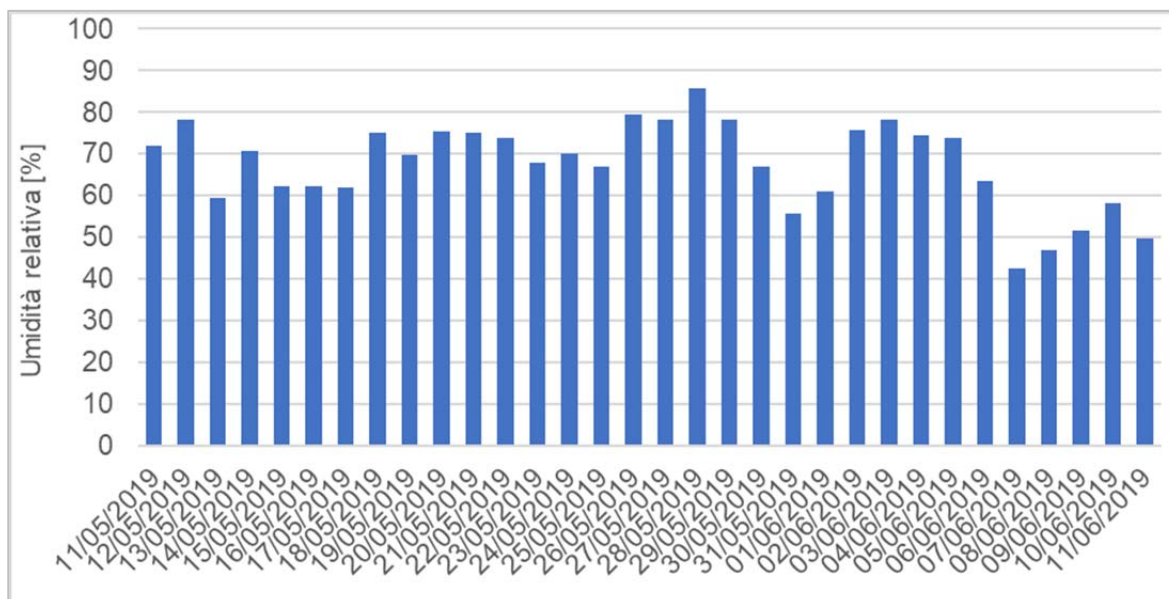


Figura 4.28 - Umidità relativa rilevata in ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come l'umidità relativa misurata in ATM03 durante l'intero periodo di monitoraggio è risultata pari al 65%.

- **Pressione atmosferica**

In Figura 4.29 e in Figura 4.30 si riportano i valori della pressione atmosferica rilevata nel punto di monitoraggio ATM03 durante le due campagne di monitoraggio effettuate.

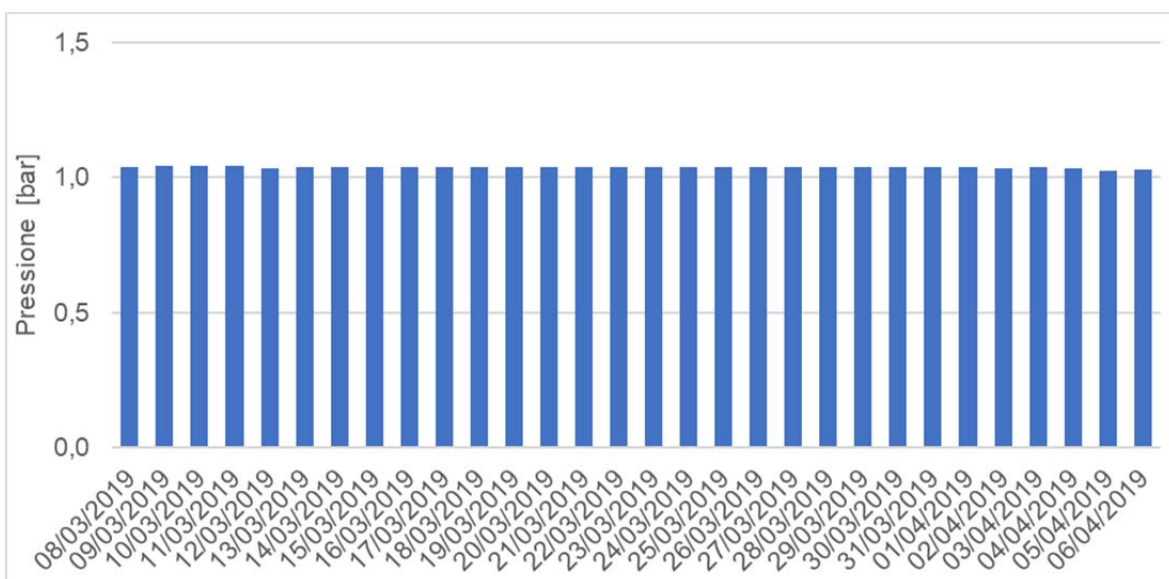


Figura 4.29 - Pressione atmosferica rilevata in ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.

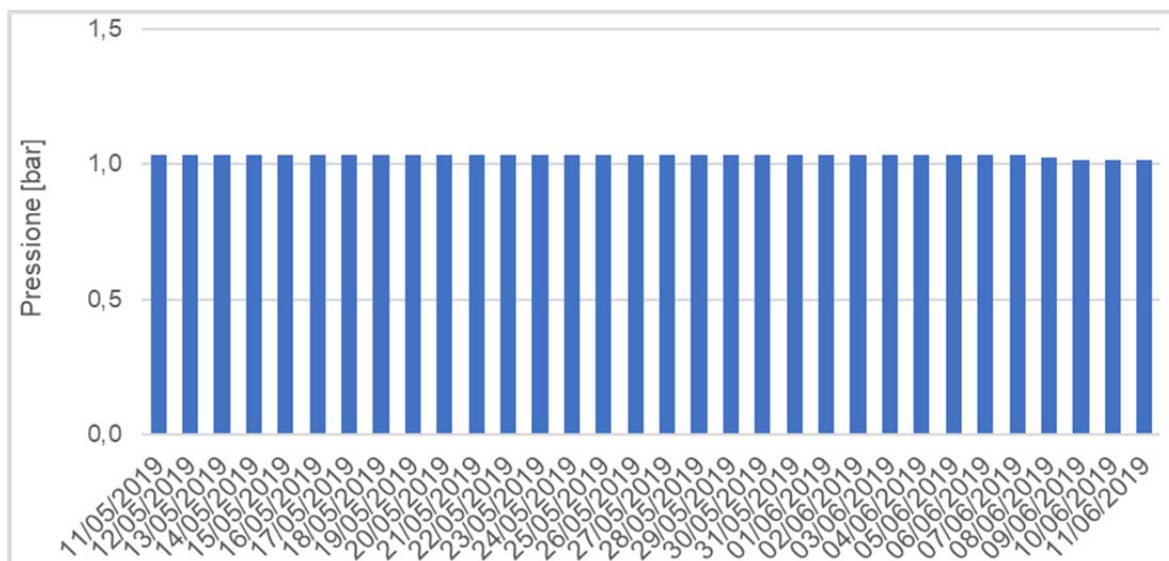


Figura 4.30 - Pressione atmosferica rilevata in ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.

4.3.1.4. Punto di monitoraggio ATM04

- Velocità e direzione del vento

In Figura 4.31 e in Figura 4.32 si riportano le rose dei venti relative al punto di monitoraggio ATM04, rispettivamente per la I e per la II campagna di monitoraggio.

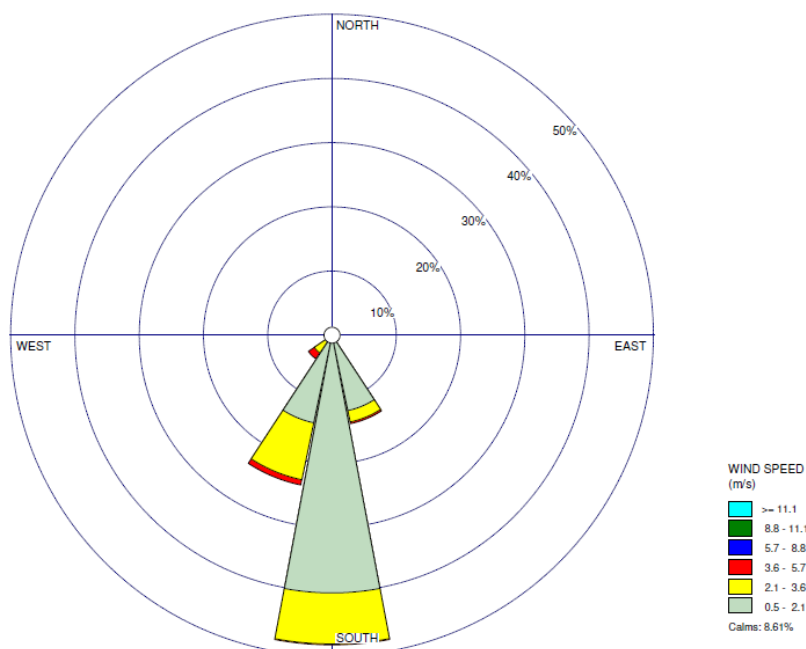


Figura 4.31 – Rosa dei venti in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

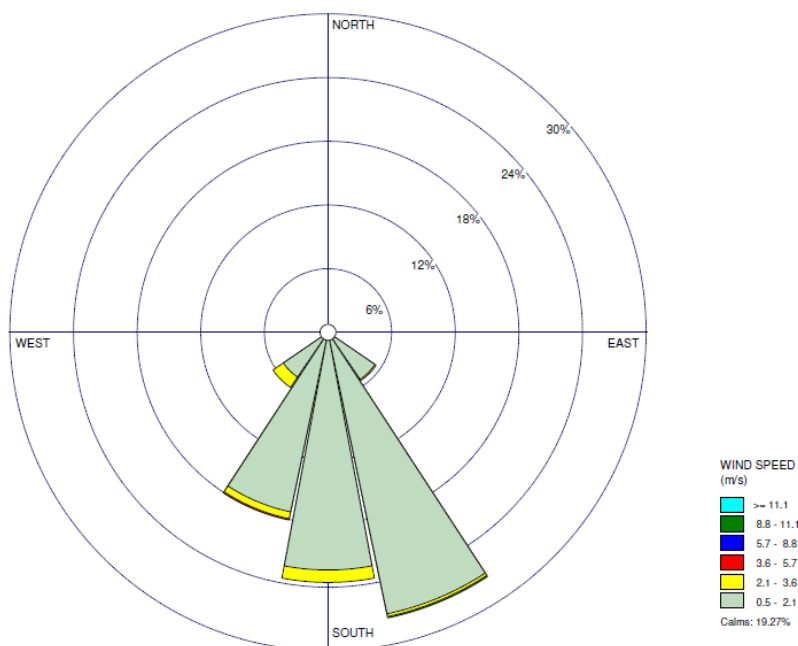


Figura 4.32 – Rosa dei venti in ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come la direzione principale del vento, per entrambe le campagne di monitoraggio, è quella proveniente da sud con velocità medie intorno a 0,4 m/s.

- **Temperatura**

In Figura 4.33 e in Figura 4.34 si riportano le temperature medie giornaliere rilevate nel punto di monitoraggio ATM04 durante le due campagne di monitoraggio effettuate.

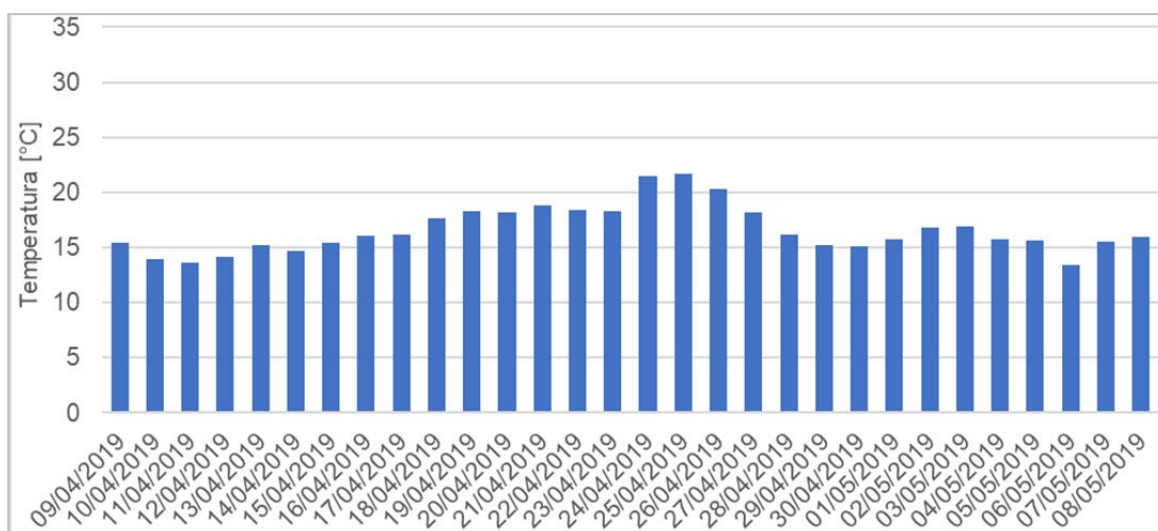


Figura 4.33 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

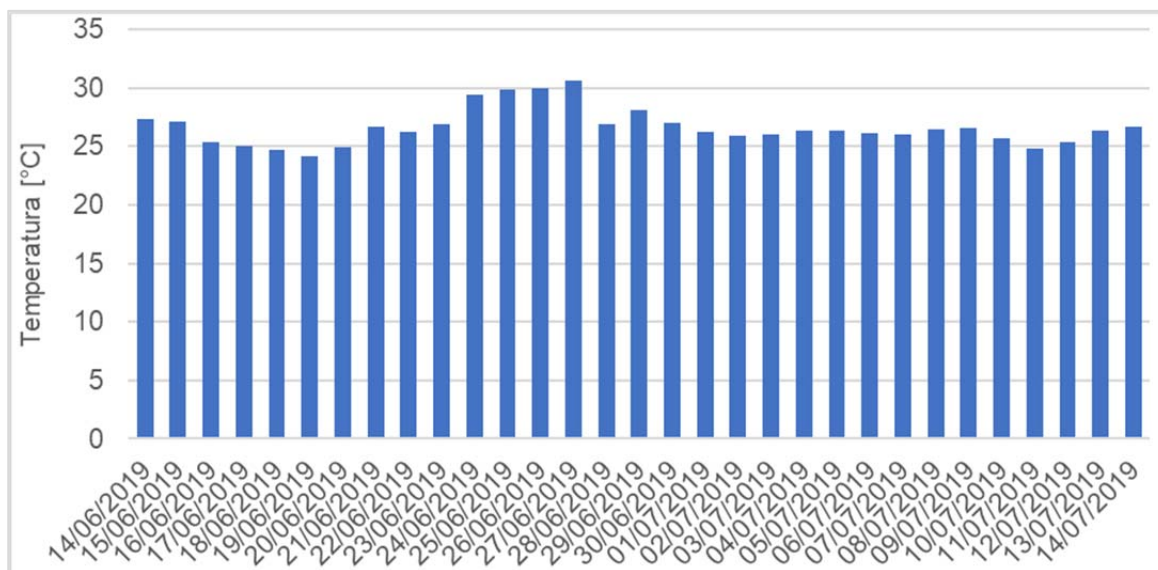


Figura 4.34 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come la temperatura media giornaliera in ATM04 durante le due campagne di monitoraggio effettuate si è attestata intorno ai 22°C.

- **Piovosità**

In Figura 4.35 si riportano i valori delle precipitazioni medie giornaliere rilevate nel punto di monitoraggio ATM04 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

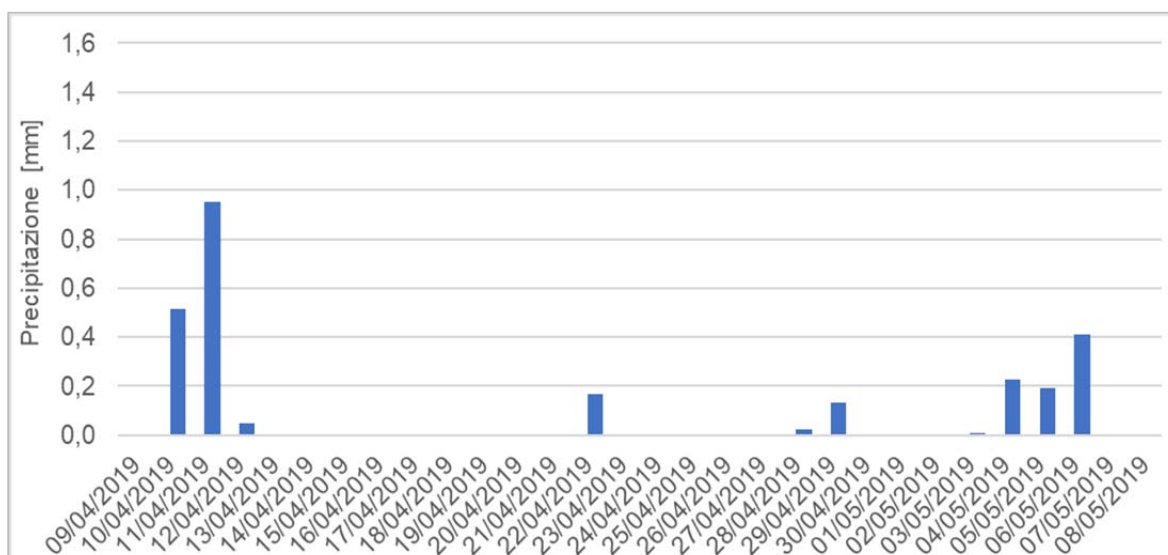


Figura 4.35 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

Durante la II campagna di monitoraggio non sono state rilevate precipitazioni.

I risultati mostrano un numero di giorni di piovosità complessivi pari a 10 durante l'intero periodo di caratterizzazione. La precipitazione massima giornaliera riscontrata è risultata pari a 1,0 mm.

- **Umidità**

In Figura 4.36 e in Figura 4.37 si riportano i valori della umidità relativa rilevati nel punto di monitoraggio ATM04 durante le due campagne di monitoraggio.

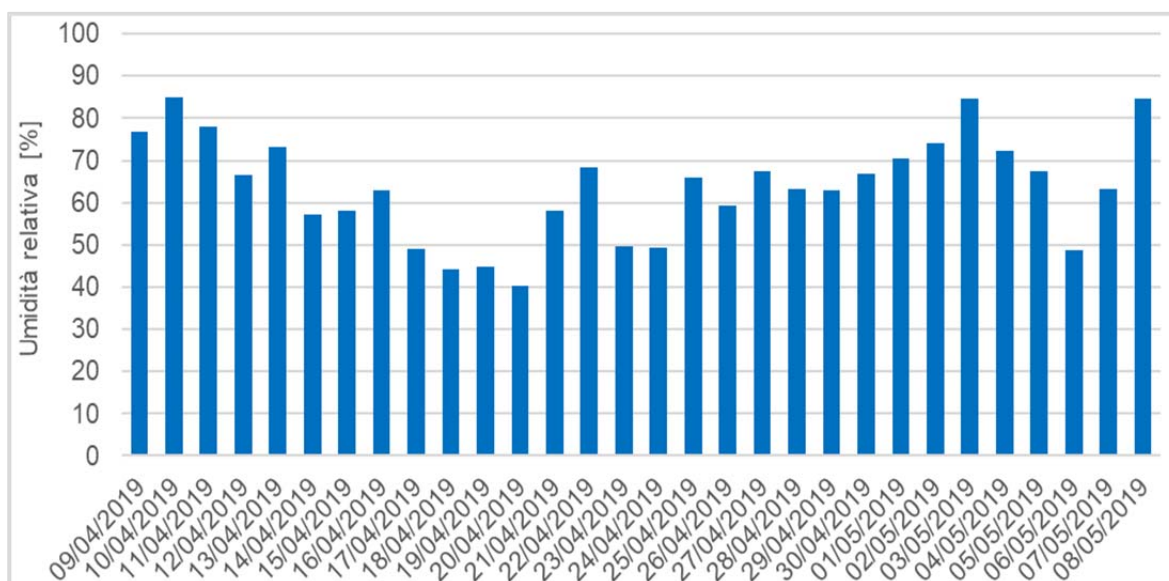


Figura 4.36 – Umidità relativa rilevata in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

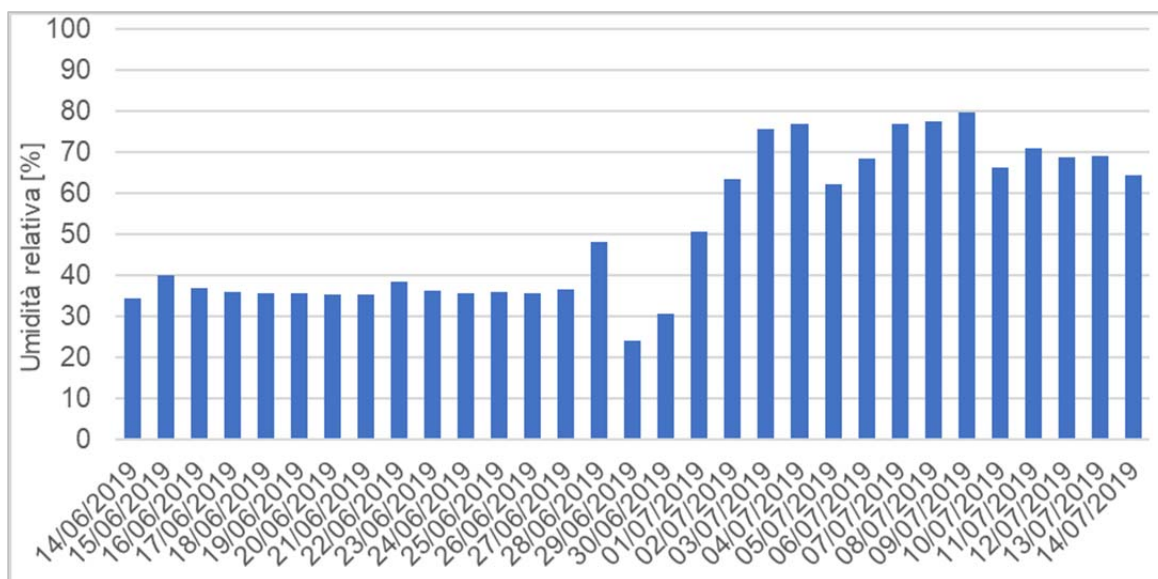


Figura 4.37 – Umidità relativa rilevata in ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come l'umidità relativa misurata in ATM04 durante l'intero periodo di monitoraggio è risultata pari al 58%.

- **Pressione atmosferica**

In Figura 4.38 e in Figura 4.39 si riportano i valori della pressione atmosferica rilevata nel punto di monitoraggio ATM04 durante le due campagne di monitoraggio effettuate.

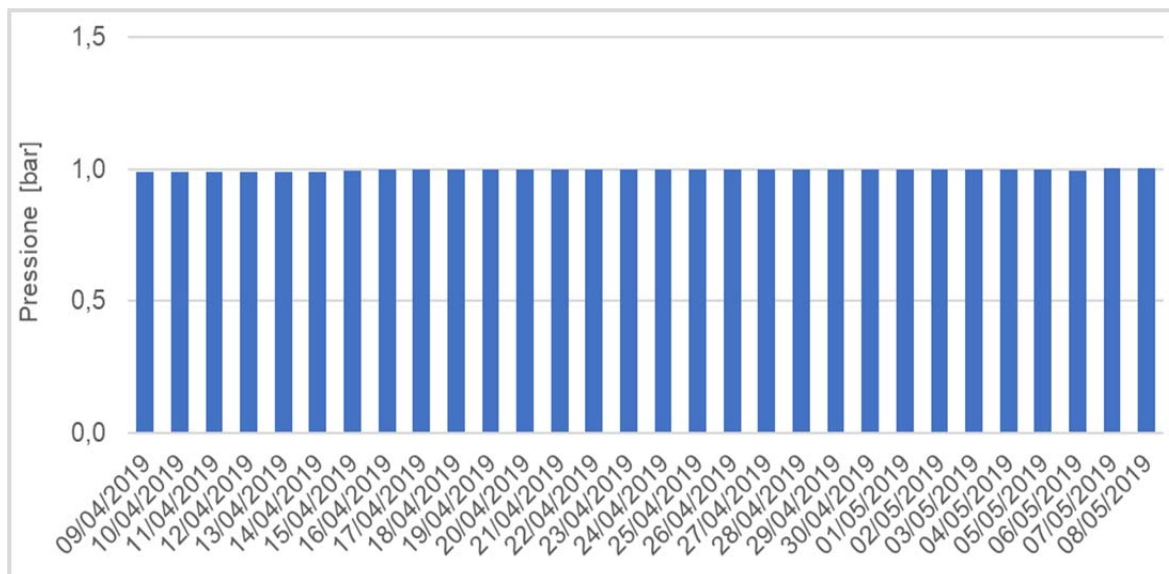


Figura 4.38 - Pressione atmosferica rilevata in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

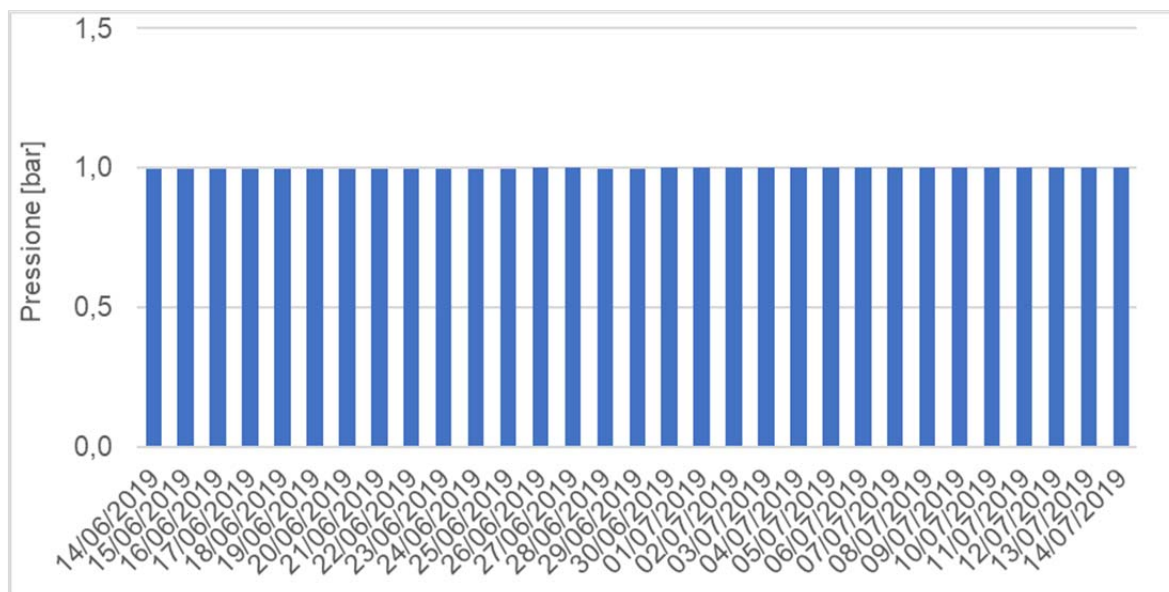


Figura 4.39 - Pressione atmosferica rilevata in ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.

4.3.1.5. Punto di monitoraggio ATM05

- Velocità e direzione del vento

In Figura 4.40 e in Figura 4.41 si riportano le rose dei venti relative al punto di monitoraggio ATM05, rispettivamente per la I e per la II campagna di monitoraggio.

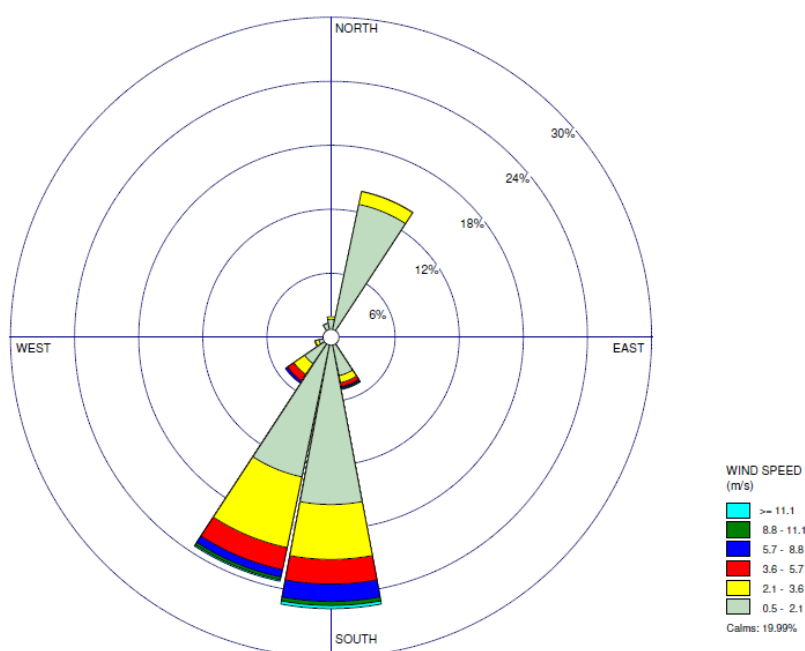


Figura 4.40 – Rosa dei venti in ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.

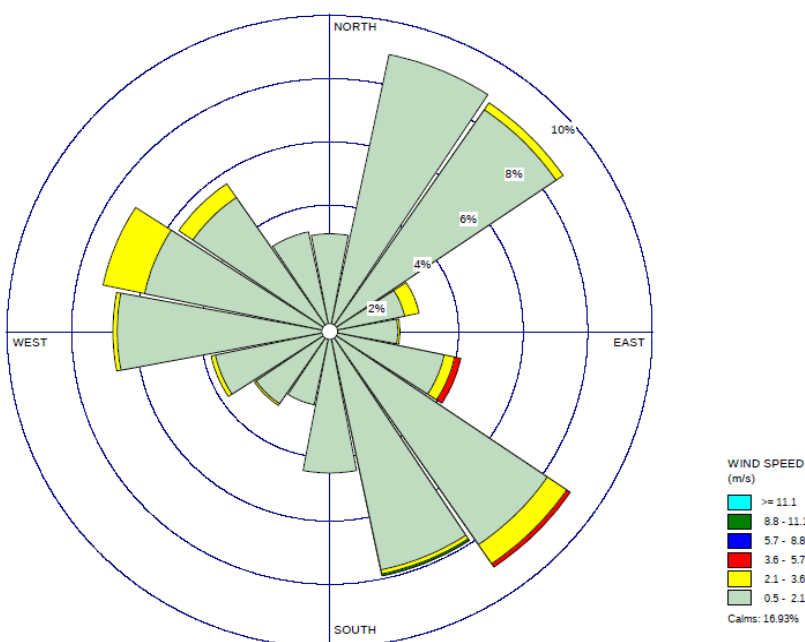


Figura 4.41 – Rosa dei venti in ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come la direzione principale del vento, per entrambe le campagne di monitoraggio, è quella proveniente da sud-sud ovest con velocità medie intorno a 1,1 m/s.

- **Temperatura**

In Figura 4.42 e in Figura 4.43 si riportano le temperature medie giornaliere rilevate nel punto di monitoraggio ATM05 durante le due campagne di monitoraggio effettuate.

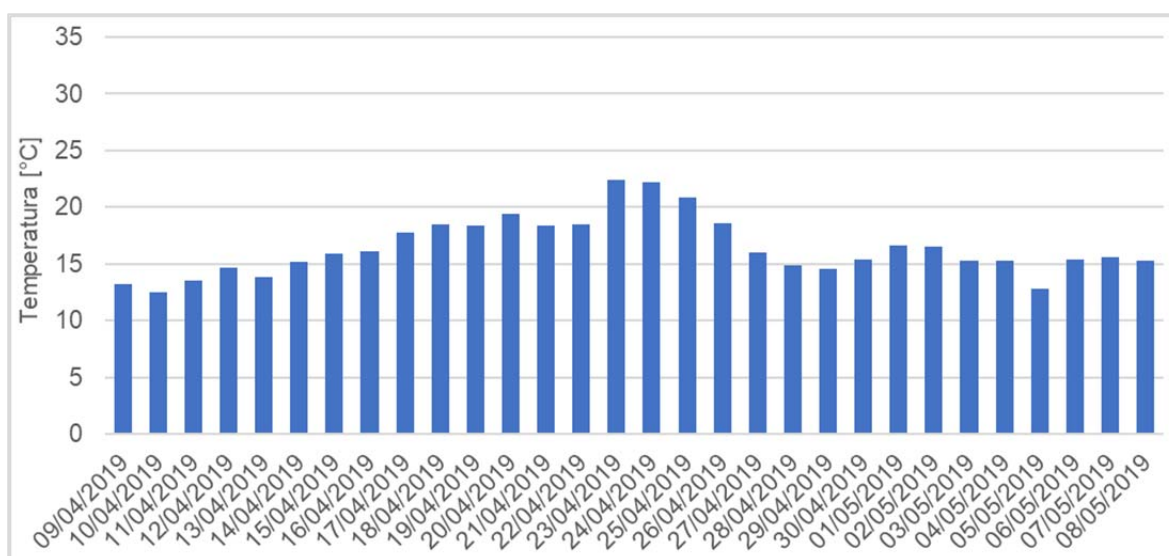


Figura 4.42 – Temperatura media giornaliera rilevata in ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.

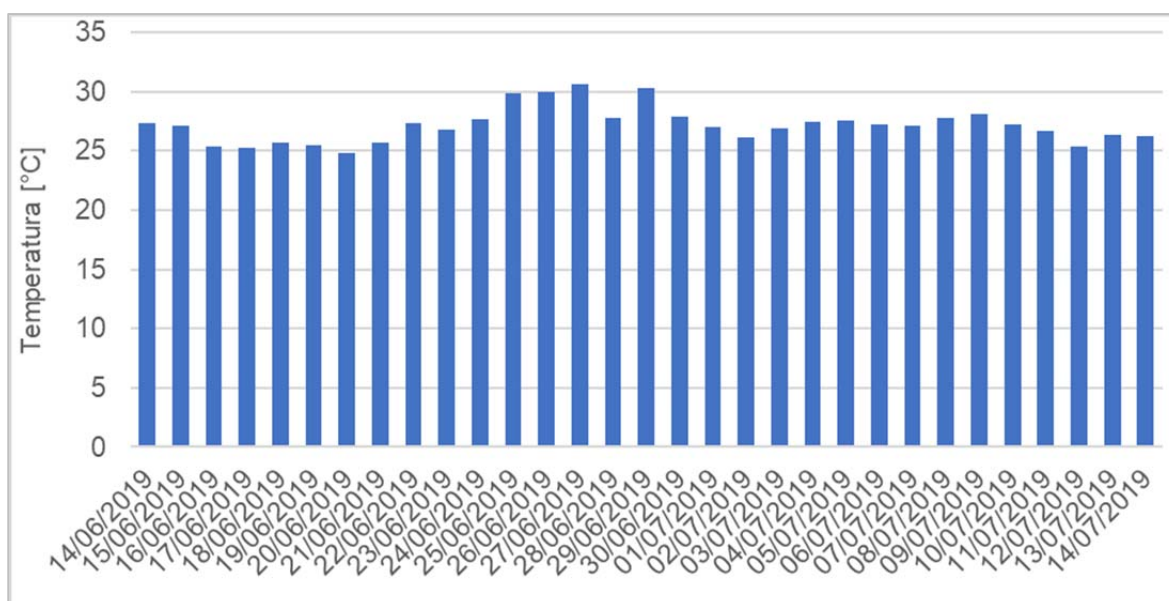


Figura 4.43 - Temperatura media giornaliera rilevata in ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come la temperatura media giornaliera in ATM05 durante le due campagne di monitoraggio effettuate si è attestata intorno ai 22°C.

- **Piovosità**

In Figura 4.44 si riportano i valori delle precipitazioni medie giornaliere rilevate nel punto di monitoraggio ATM05 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

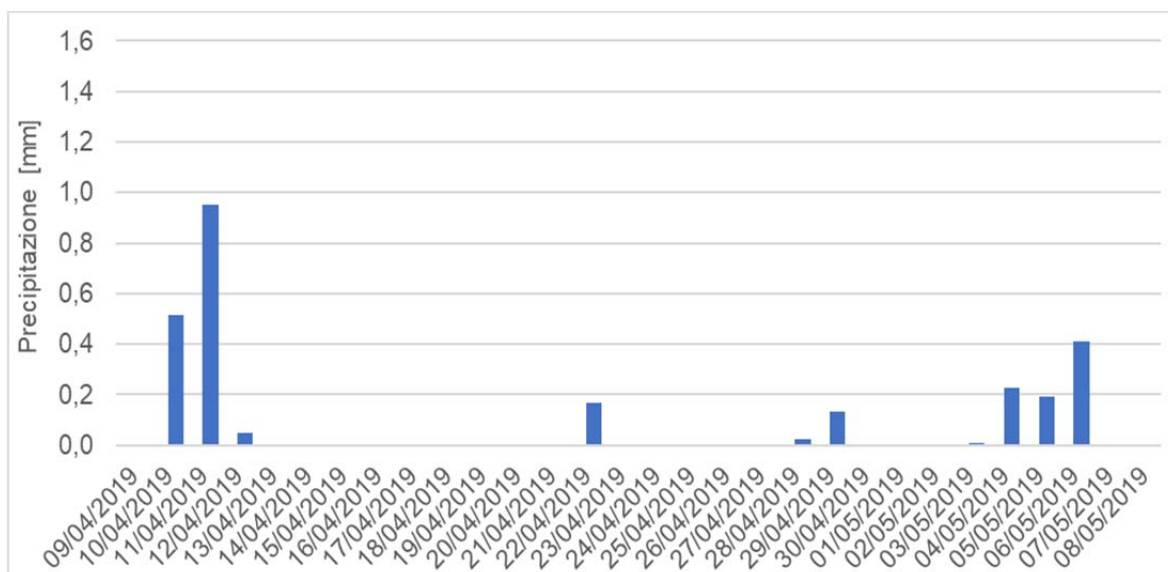


Figura 4.44 - Precipitazione medie giornaliere rilevate in ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.

Durante la II campagna di monitoraggio non sono state rilevate precipitazioni.

I risultati mostrano un numero di giorni di piovosità complessivi pari a 10 durante l'intero periodo di caratterizzazione. La precipitazione massima giornaliera riscontrata è risultata pari a 1,0 mm.

- **Umidità**

In Figura 4.45 e in Figura 4.46 si riportano i valori della umidità relativa rilevati nel punto di monitoraggio ATM05 durante le due campagne di monitoraggio.

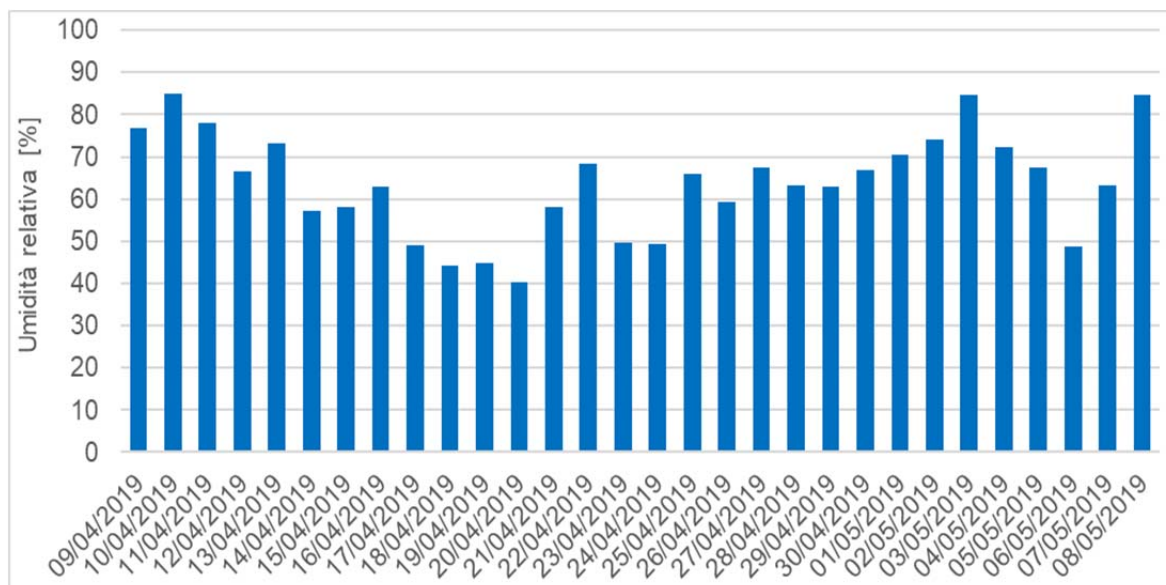


Figura 4.45 - Umidità relativa rilevata in ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.

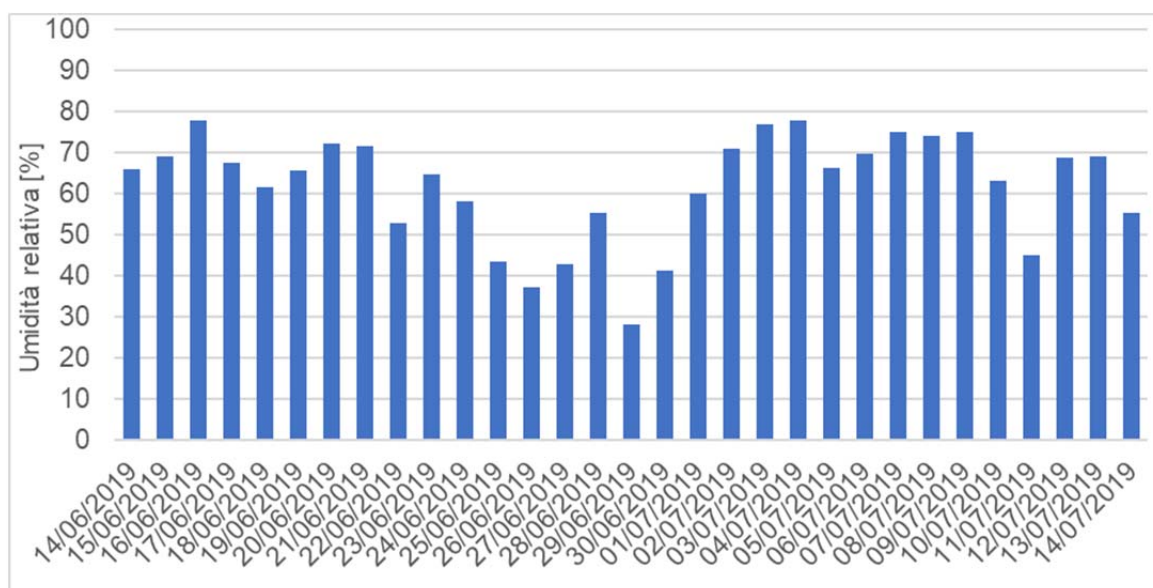


Figura 4.46 - Umidità relativa rilevata in ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come l'umidità relativa misurata in ATM05 durante l'intero periodo di monitoraggio è risultata pari al 62%.

- **Pressione atmosferica**

In Figura 4.47 e in Figura 4.48 si riportano i valori della pressione atmosferica rilevata nel punto di monitoraggio ATM05 durante le due campagne di monitoraggio effettuate.

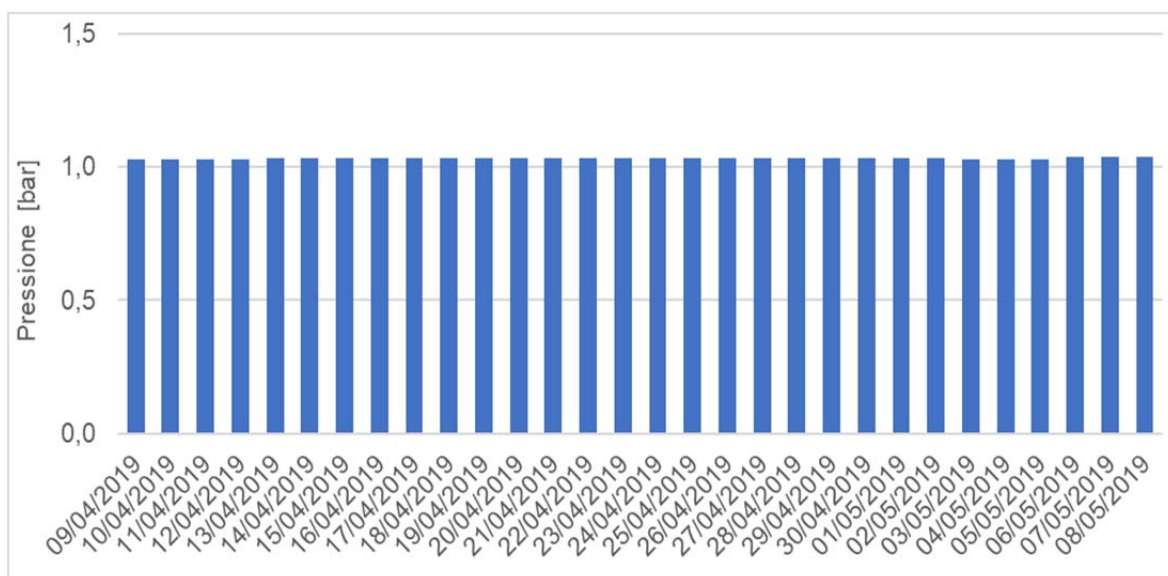


Figura 4.47 - Pressione atmosferica rilevata in ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.

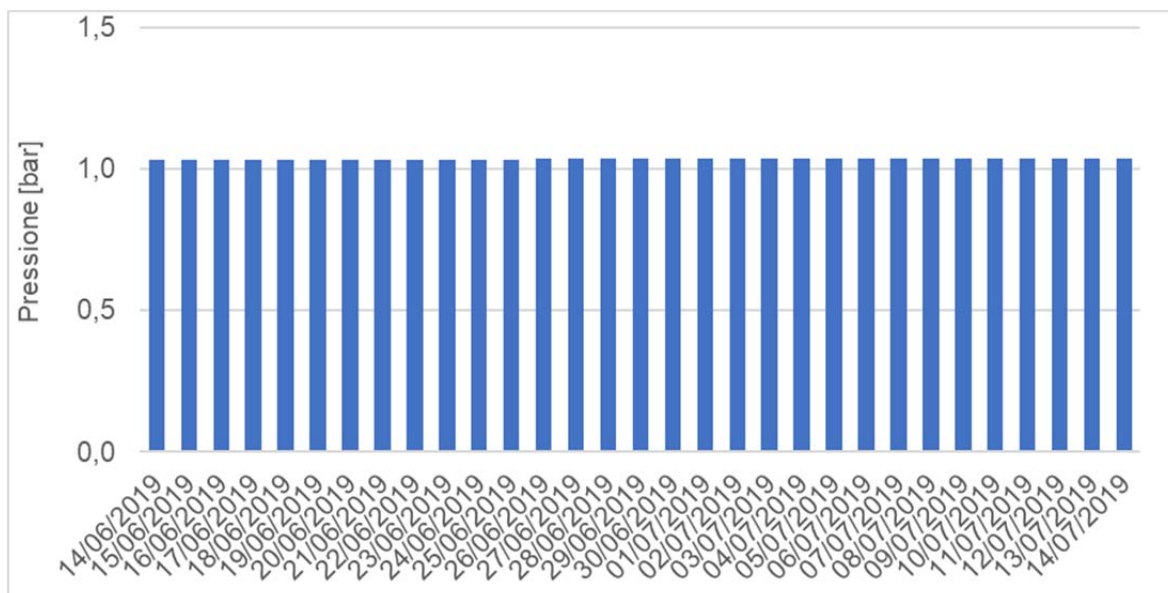


Figura 4.48 - Pressione atmosferica rilevata in ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.

4.3.1.6. Punto di monitoraggio ATM06

- **Velocità e direzione del vento**

In Figura 4.49 e in Figura 4.50 si riportano le rose dei venti relative al punto di monitoraggio ATM06, rispettivamente per la I e per la II campagna di monitoraggio.

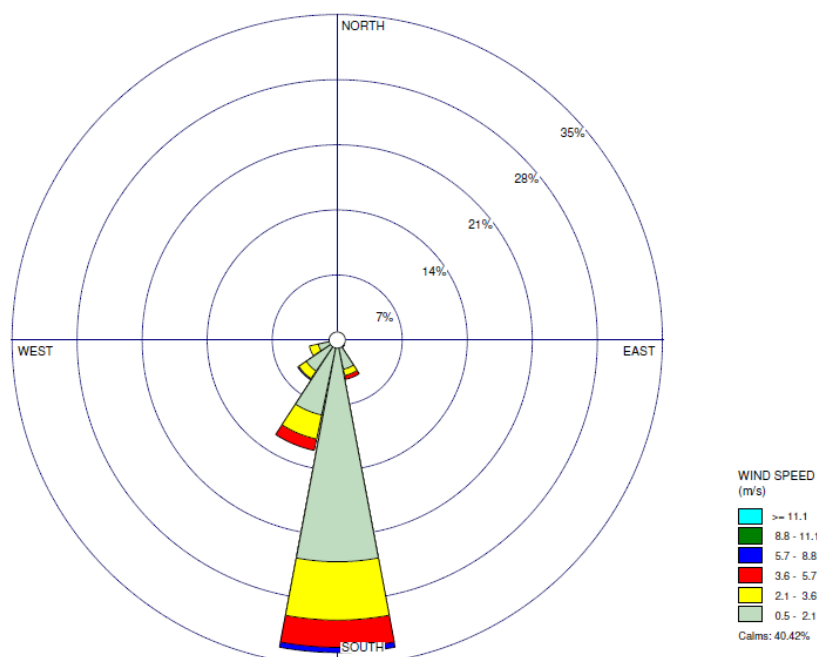


Figura 4.49 - Rosa dei venti in ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.

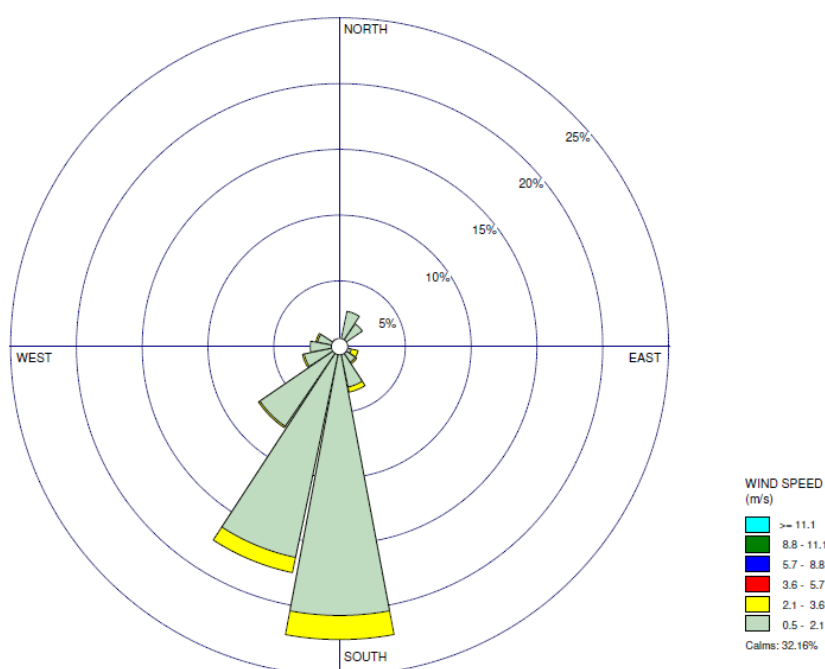


Figura 4.50 - Rosa dei venti in ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come la direzione principale del vento, per entrambe le campagne di monitoraggio, è quella proveniente da sud con velocità medie intorno a 0,8 m/s.

- **Temperatura**

In Figura 4.51 e in Figura 4.52 si riportano le temperature medie giornaliere rilevate nel punto di monitoraggio ATM06 durante le due campagne di monitoraggio effettuate.

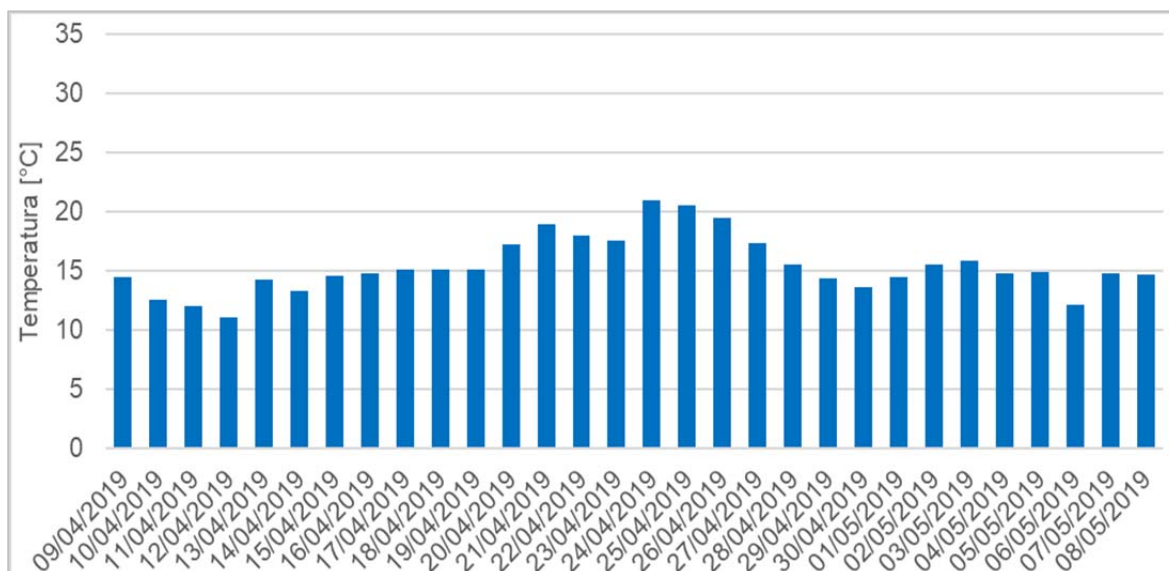


Figura 4.51 – Temperatura media giornaliera rilevata in ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.

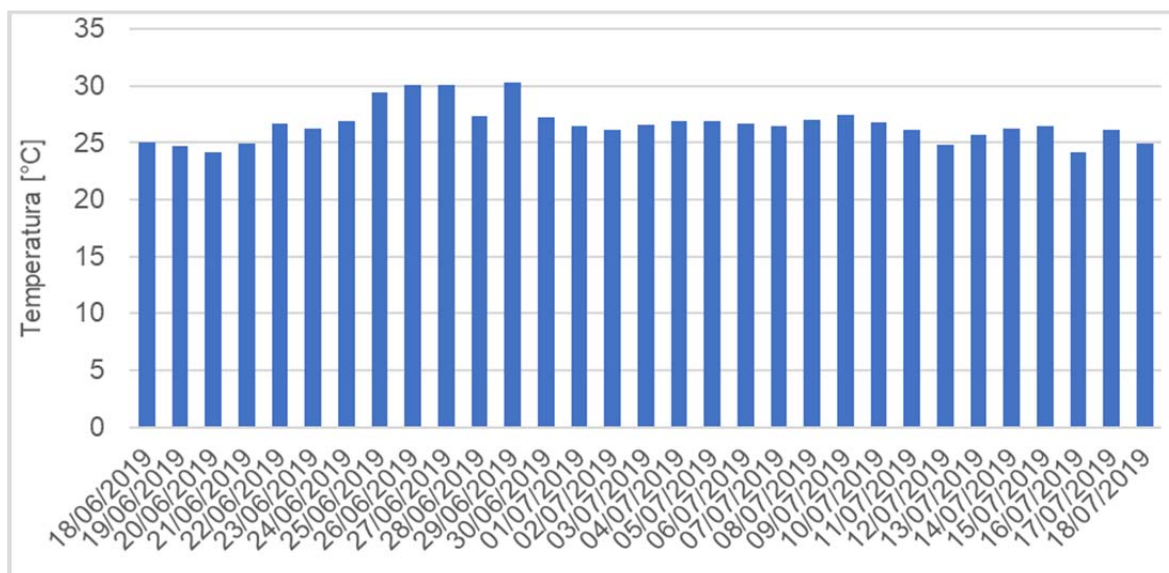


Figura 4.52 – Temperatura media giornaliera rilevata in ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come la temperatura media giornaliera in ATM06 durante le due campagne di monitoraggio effettuate si è attestata intorno ai 21°C.

- **Piovosità**

In Figura 4.53 si riportano i valori delle precipitazioni medie giornaliere rilevate nel punto di monitoraggio ATM06 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

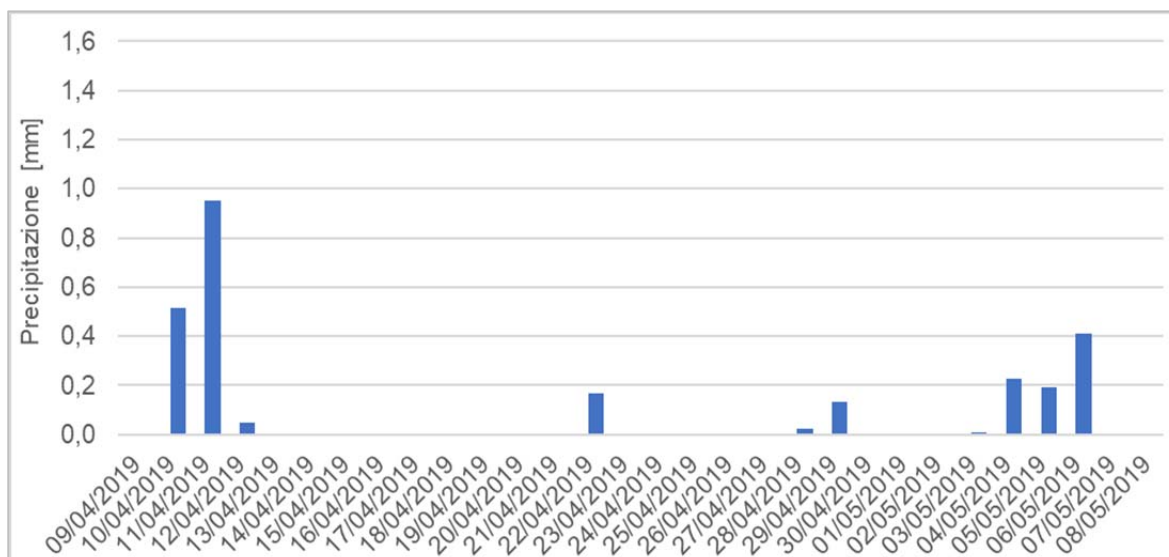


Figura 4.53 - Precipitazione in ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.

Durante la II campagna di monitoraggio non sono state rilevate precipitazioni.

I risultati mostrano un numero di giorni di piovosità complessivi pari a 10 durante l'intero periodo di caratterizzazione. La precipitazione massima giornaliera riscontrata è risultata pari a 1,0 mm.

- **Umidità**

In Figura 4.54 e in Figura 4.55 si riportano i valori della umidità relativa rilevati nel punto di monitoraggio ATM06 durante le due campagne di monitoraggio.

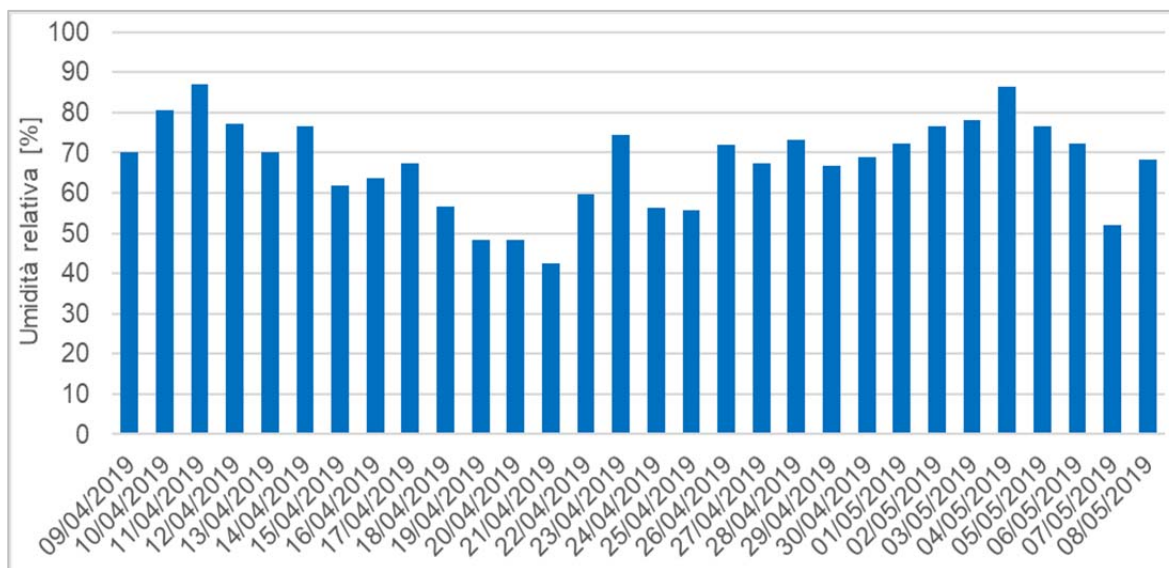


Figura 4.54 – Umidità relativa rilevata in ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.

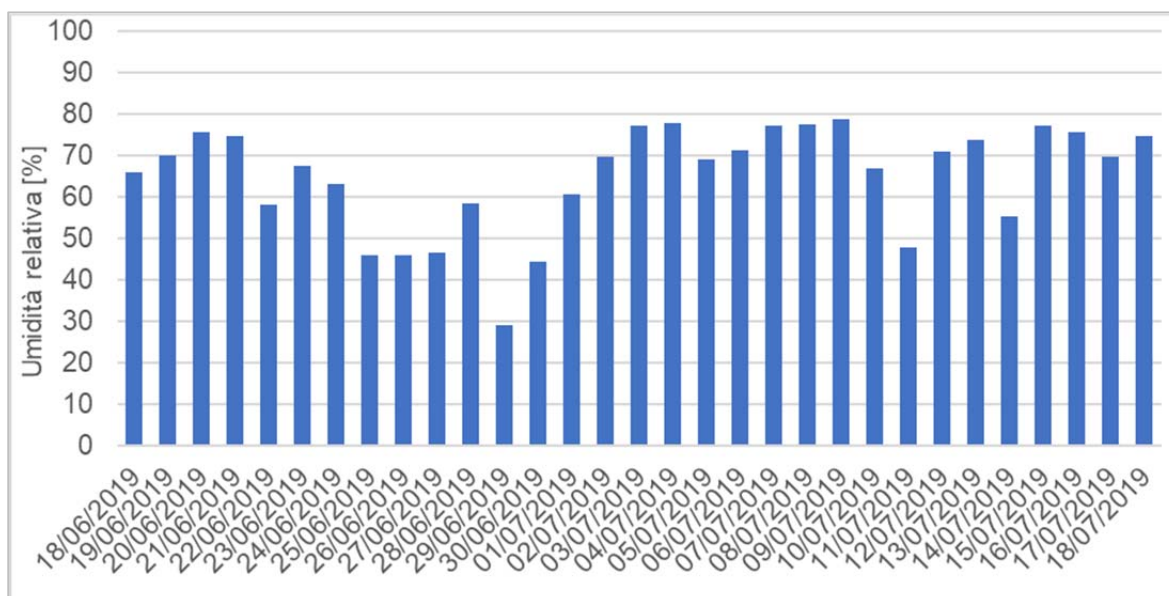


Figura 4.55 – Umidità relativa rilevata in ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano come l'umidità relativa misurata in ATM06 durante l'intero periodo di monitoraggio è risultata pari al 66%.

- **Pressione atmosferica**

In Figura 4.56 e in Figura 4.57 si riportano i valori della pressione atmosferica rilevata nel punto di monitoraggio ATM06 durante le due campagne di monitoraggio effettuate.

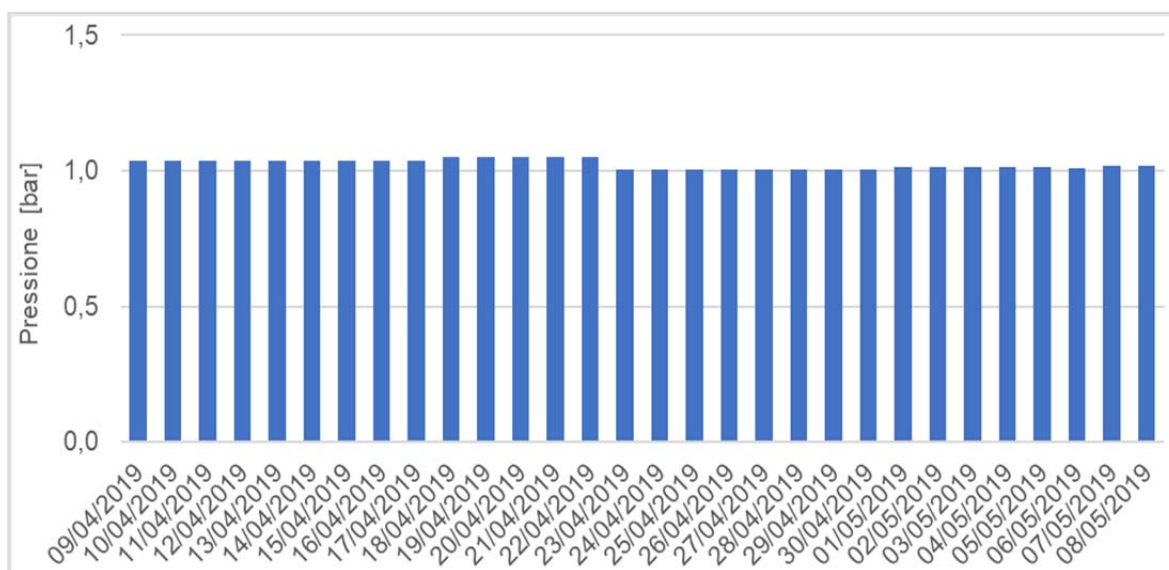


Figura 4.56 - Pressione atmosferica rilevata in ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.

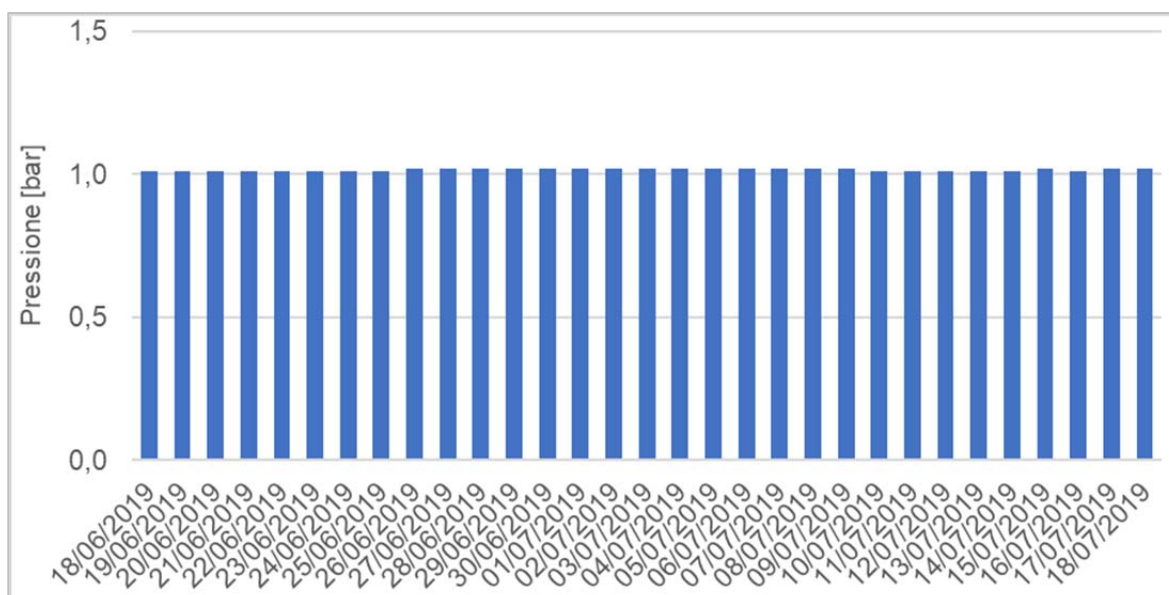


Figura 4.57 - Pressione atmosferica rilevata in ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.

4.3.2. Fase in corso d'opera

4.3.2.1. Punto di monitoraggio ATM02

- Velocità e direzione del vento

In Figura 4.58 si riporta la rosa dei venti relativa al punto di monitoraggio ATM02, per il periodo 21.01.2020 – 08.03.2020, relativo alla I campagna di monitoraggio della fase in corso d'opera.

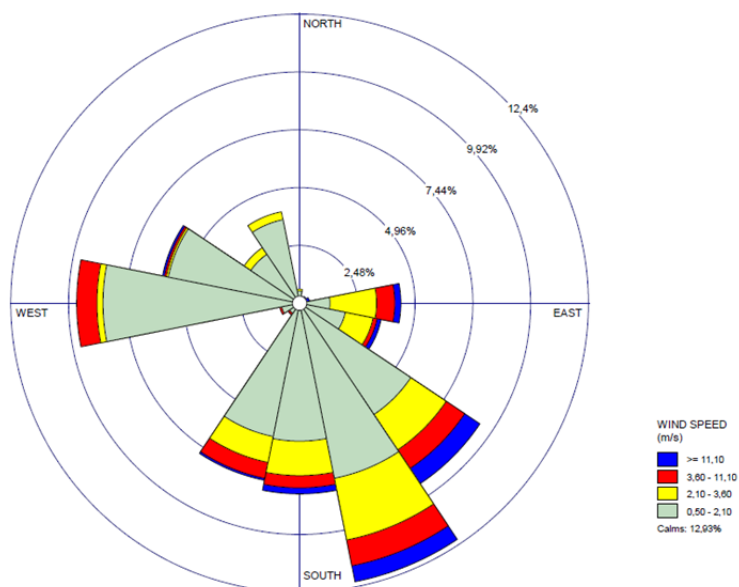


Figura 4.58 – Rosa dei venti durante la I campagna di monitoraggio (periodo 21.01.2020 – 08.03.2020).

I risultati mostrano come la direzione principale del vento è quella proveniente da sudsud-est con velocità medie orarie intorno a 2 m/s.

- **Temperatura**

In Figura 4.59 si riporta la temperatura media giornaliera rilevate nel punto di monitoraggio ATM02 , per il periodo 21.01.2020 – 08.03.2020, relativo alla I campagna di monitoraggio della fase in corso d'opera.

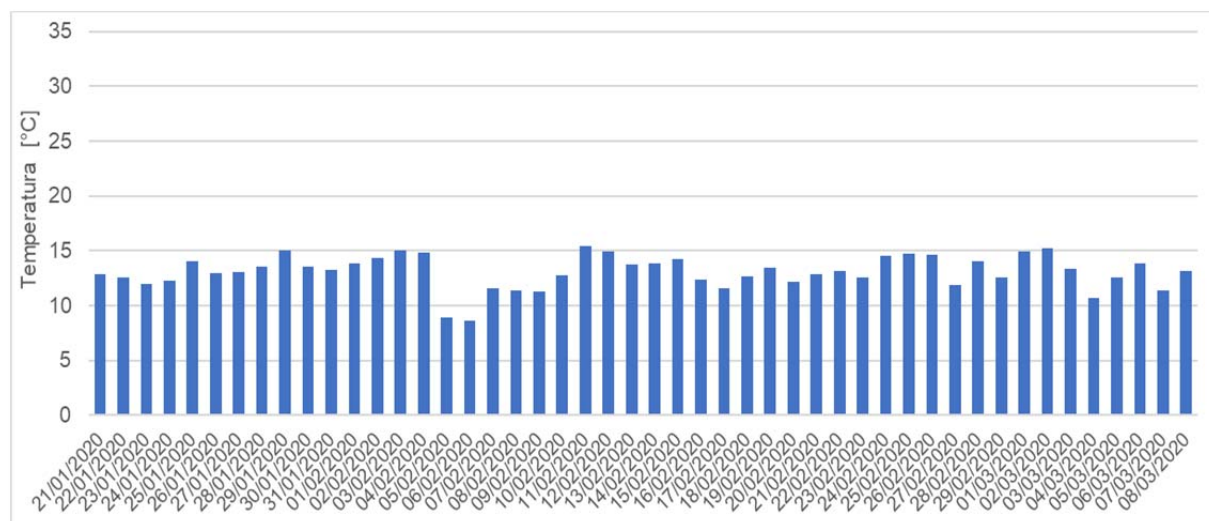


Figura 4.59 – Temperatura media giornaliera rilevata durante la I campagna di monitoraggio (periodo 21.01.2020 – 08.03.2020).

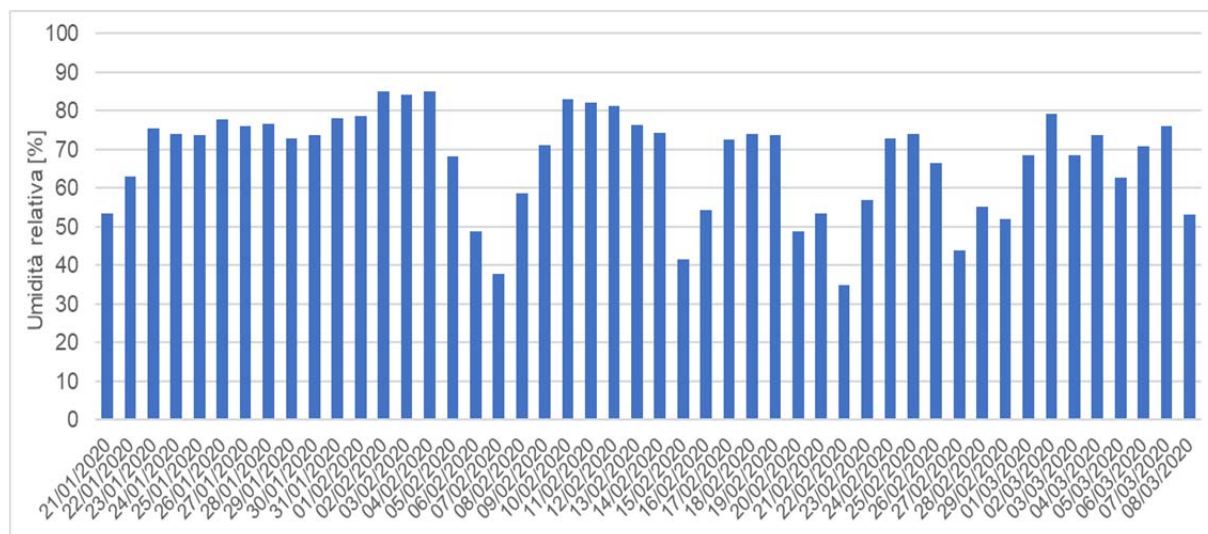


Figura 4.61 – Umidità relativa rilevata durante la I campagna di monitoraggio (periodo 21.01.2020 – 08.03.2020).

I risultati mostrano valori medi dell'umidità relativa misurata durante il periodo di monitoraggio effettuato pari al 67%.

- **Pressione atmosferica**

In Figura 4.62 si riportano i valori della pressione atmosferica rilevata nel punto di monitoraggio ATM02 , per il periodo 21.01.2020 – 08.03.2020, relativo alla I campagna di monitoraggio della fase in corso d'opera.

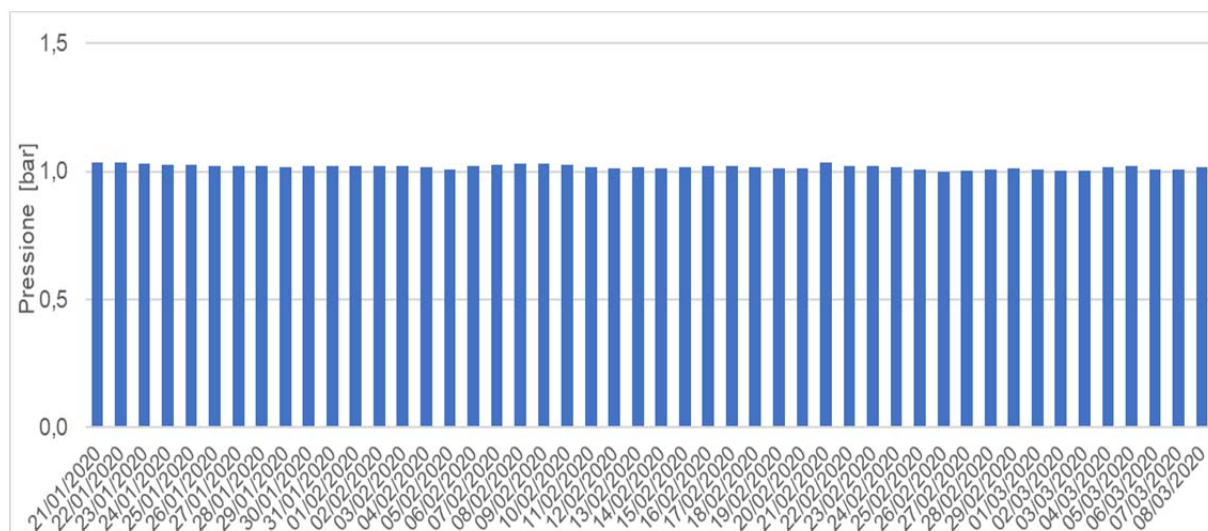


Figura 4.62 - Pressione atmosferica rilevata durante la I campagna di monitoraggio (periodo 21.01.2020 – 08.03.2020).

4.4 Monitoraggio degli inquinanti atmosferici convenzionali

4.4.1. Fase ante operam

4.4.1.1. Punto di monitoraggio ATM01

- CO

In Figura 4.63 e in Figura 4.64 si riporta la concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO rilevata in ATM01, rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.

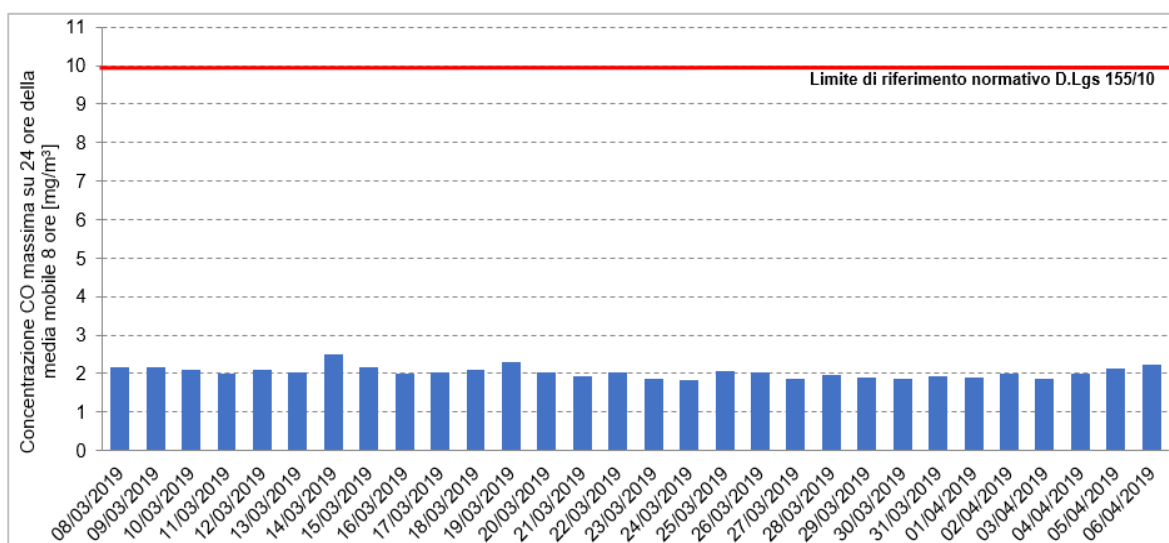


Figura 4.63 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

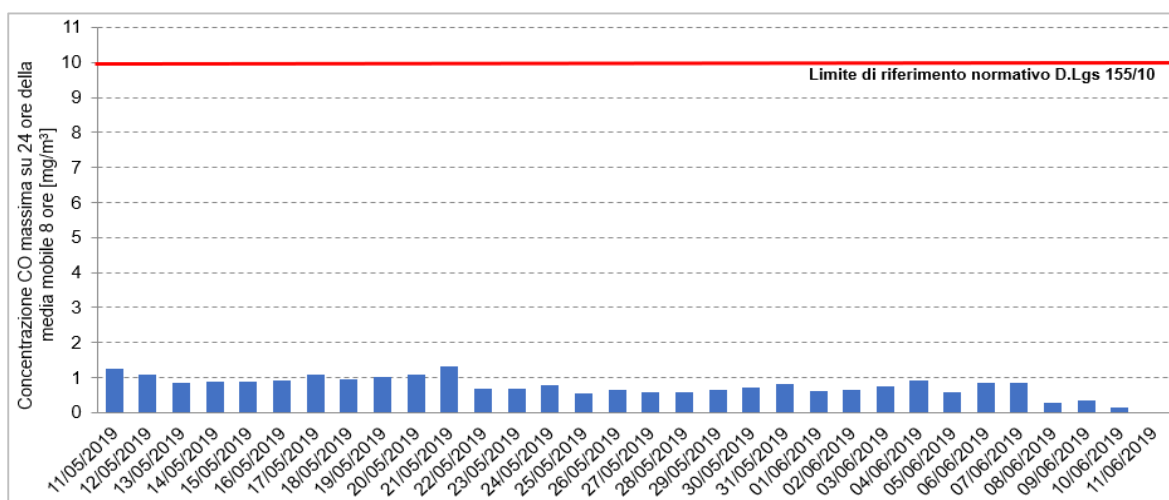


Figura 4.64 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.

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

- **NO₂, NO, NO_x**

In Figura 4.65 e in Figura 4.66 si riporta la concentrazione media oraria di NO₂ rilevata in ATM01, rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.

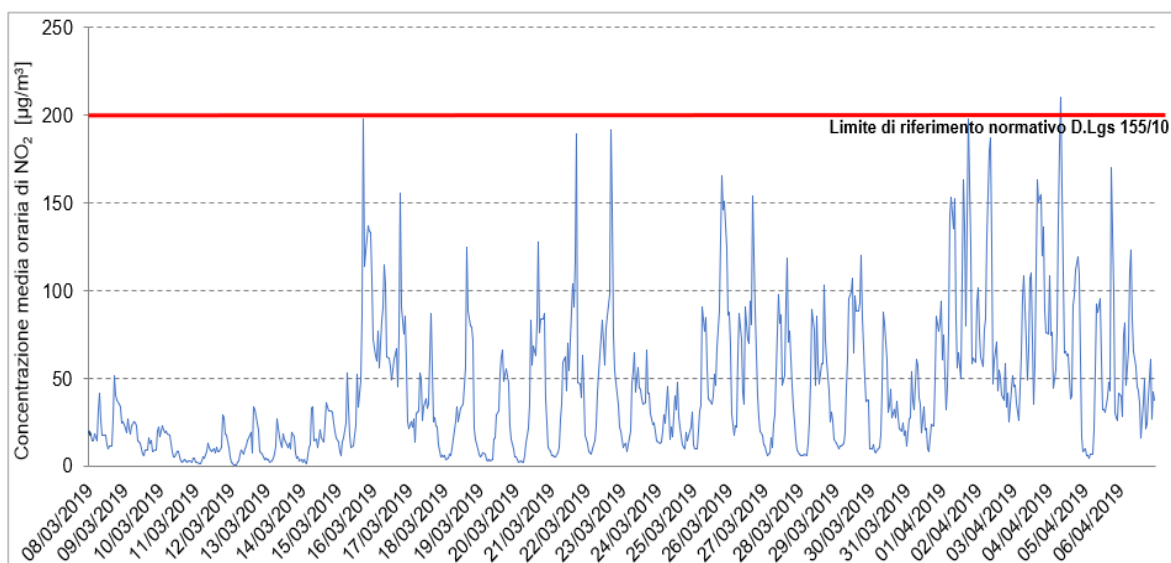


Figura 4.65 - Concentrazione media oraria di NO₂ rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

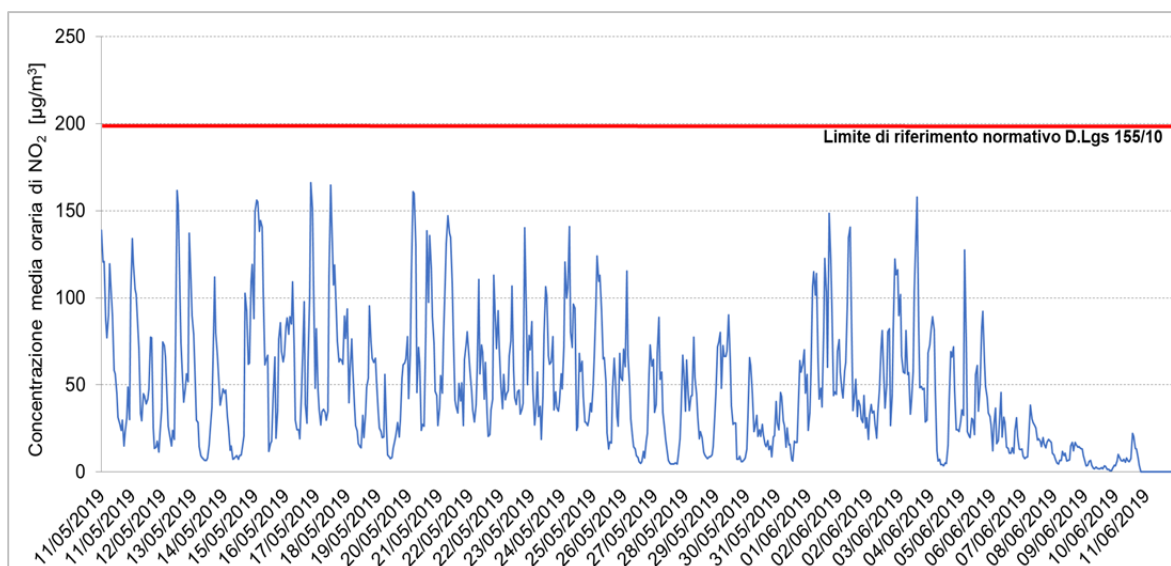


Figura 4.66 - Concentrazione media oraria di NO₂ rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, n.1 superamento del limite di riferimento normativo relativo alla concentrazione media oraria di NO_2 pari a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e nessun superamento del valore soglia di allarme di concentrazione valutato su tre ore di NO_2 , pari a $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nelle Figure 4.67 - 4.70 si riportano le concentrazioni medie orarie di NO e NO_x per entrambe le campagne di monitoraggio rilevate nel punto ATM01.

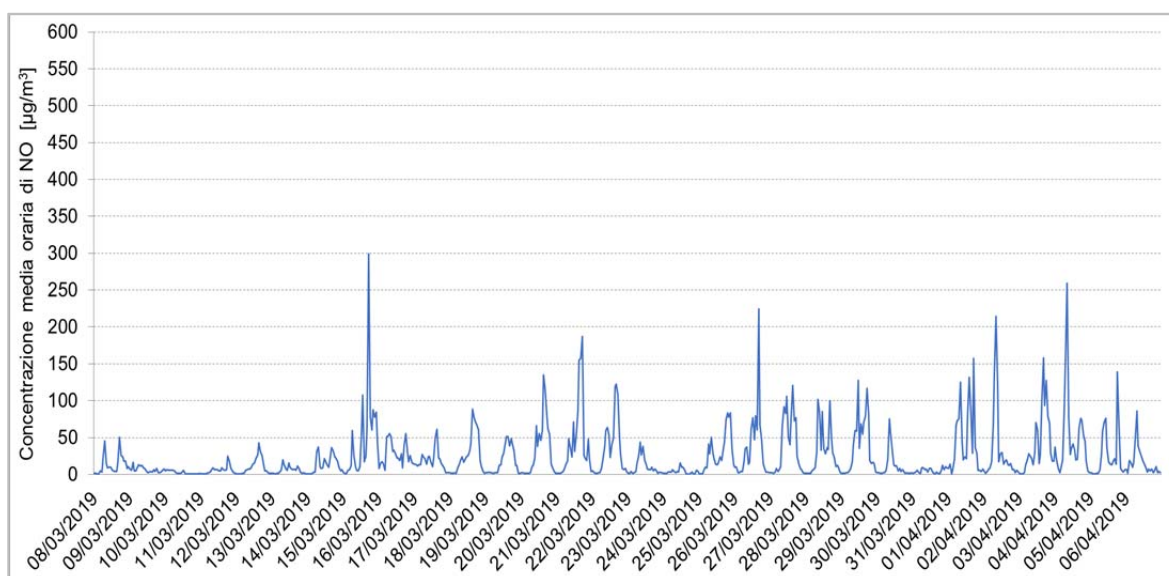


Figura 4.67 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

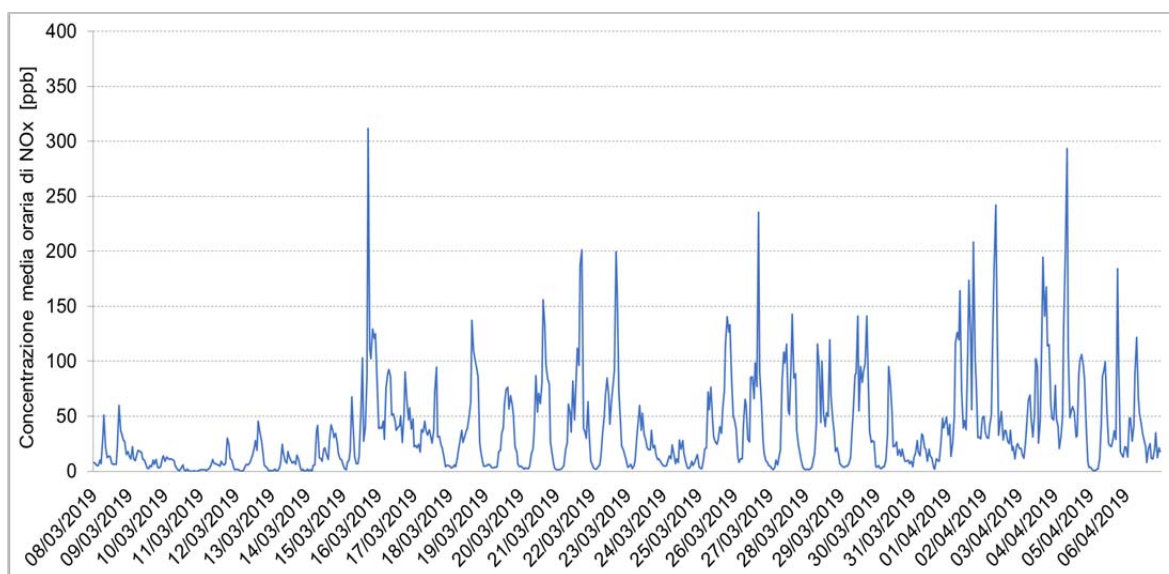


Figura 4.68 - Concentrazione media oraria di NO_x rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

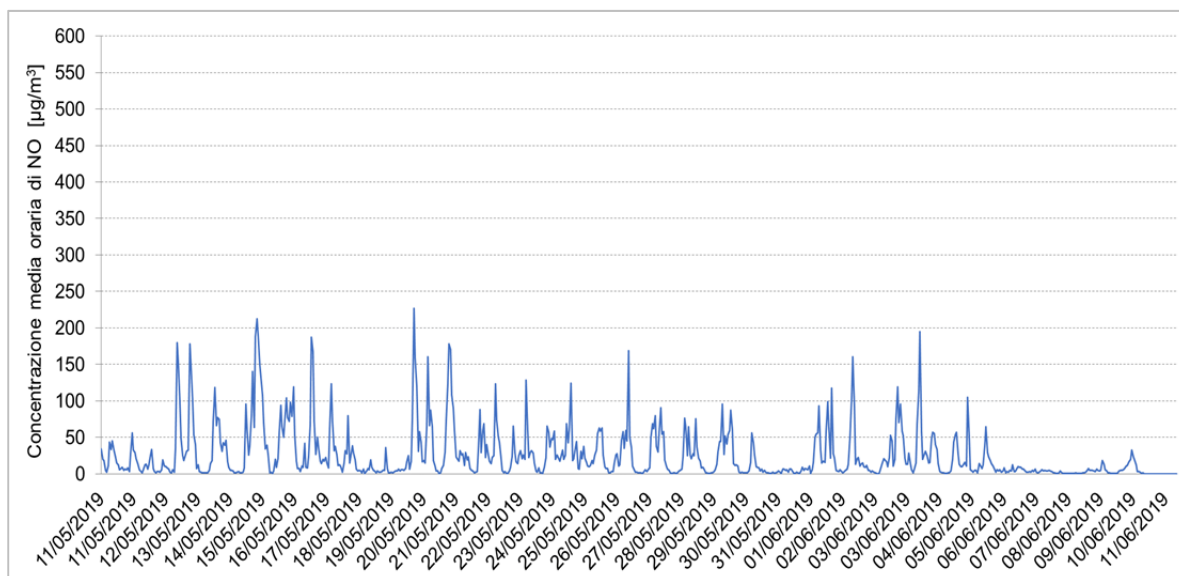


Figura 4.69 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.

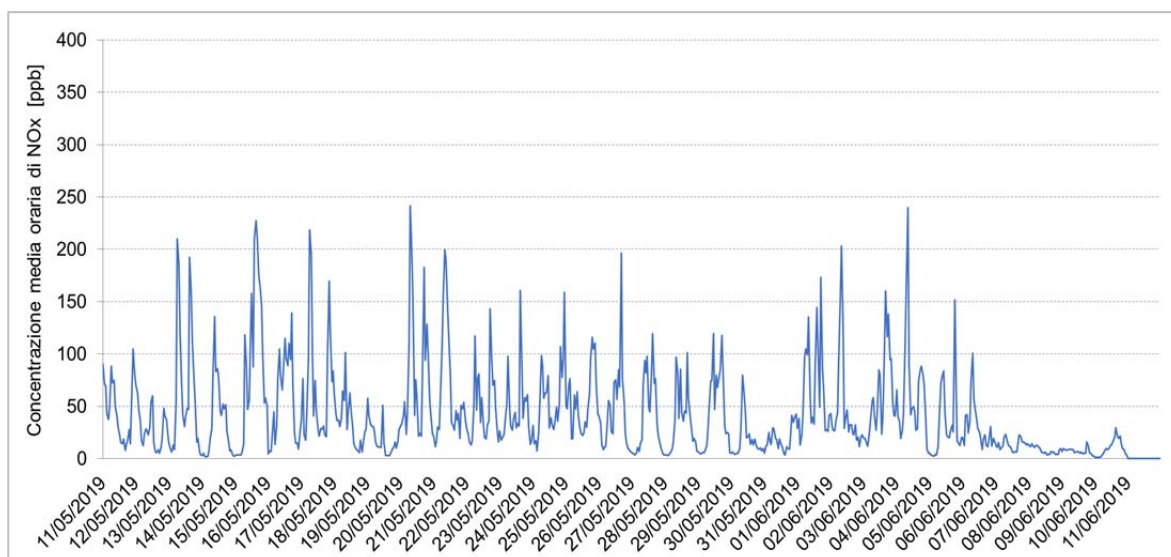


Figura 4.70 - Concentrazione media oraria di NOx rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori medi di concentrazione di NO dell'ordine di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e valori medi di concentrazione di NOx dell'ordine di 40 ppb.

- **SO₂**

In Figura 4.71 e Figura 4.72, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO₂ e quella media giornaliera rilevata in ATM01 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

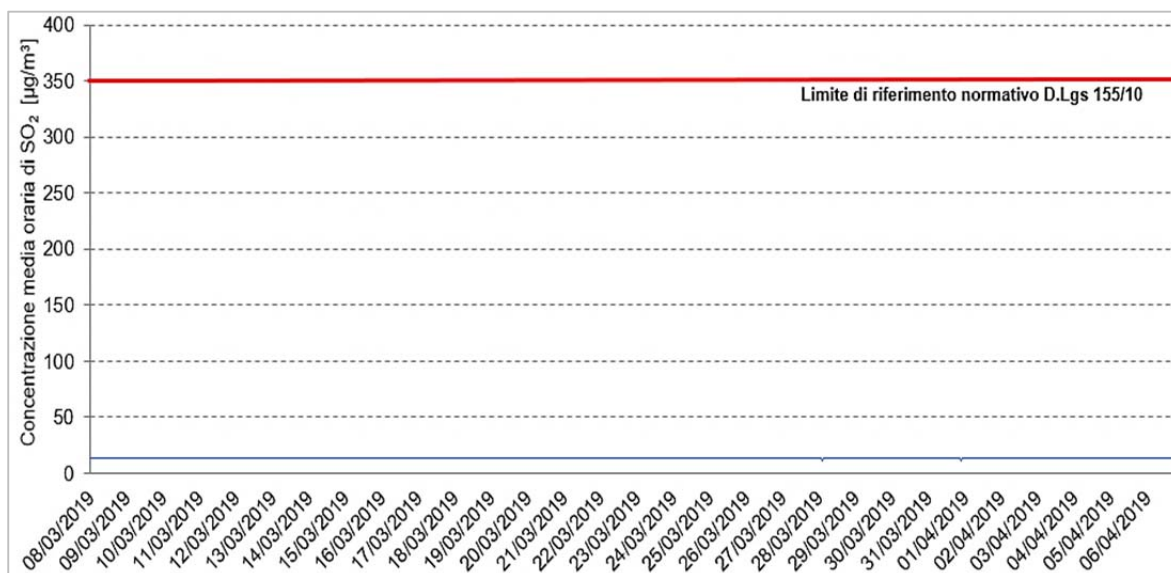


Figura 4.71 - Concentrazione media oraria di SO₂ rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

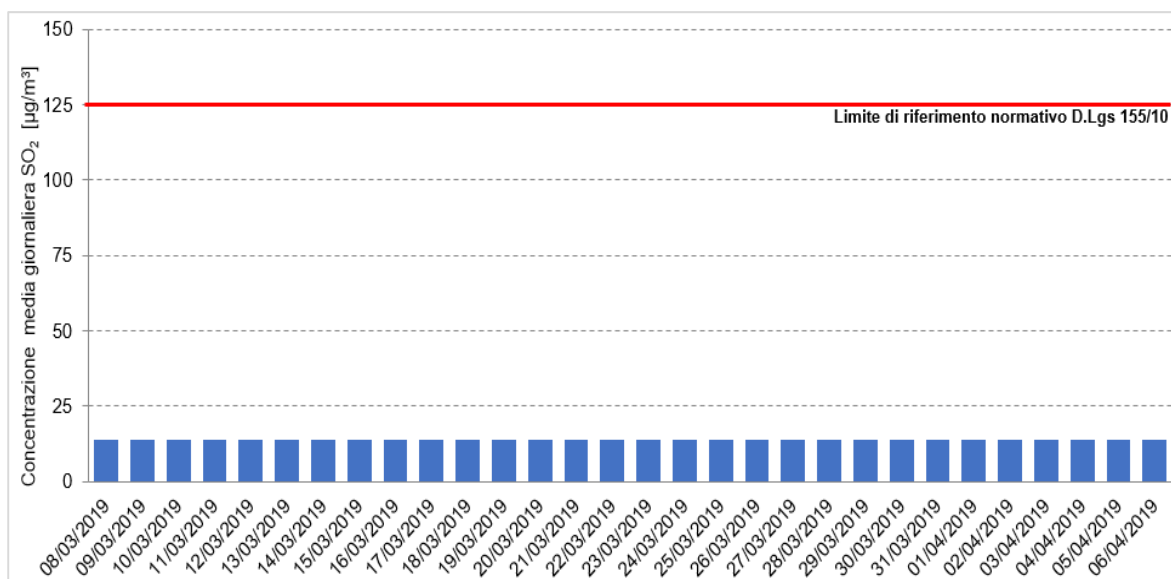


Figura 4.72 - Concentrazione media giornaliera di SO₂ determinata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

In Figura 4.73 e in Figura 4.74, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO₂ e quella media giornaliera rilevata in ATM01 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.

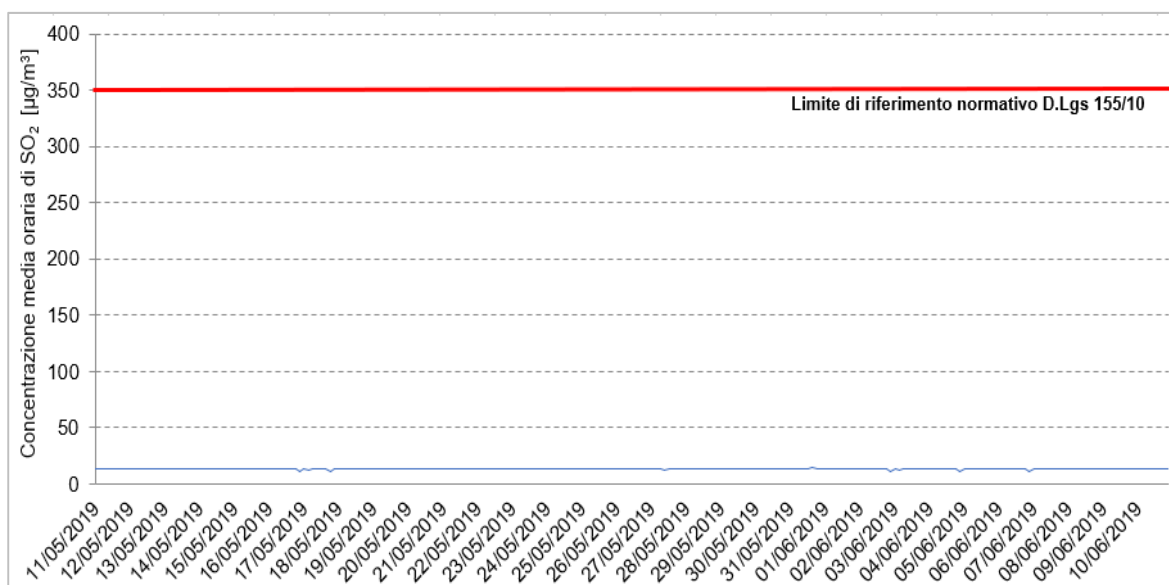


Figura 4.73 - Concentrazione media oraria di SO₂ rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.

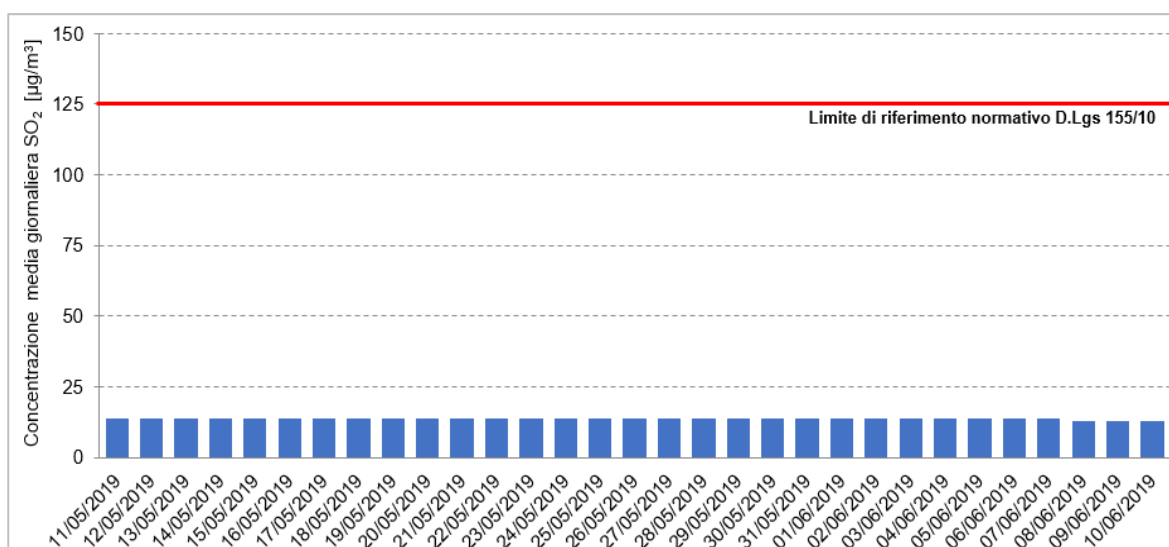


Figura 4.74 - Concentrazione media giornaliera di SO₂ determinata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano, durante entrambe le campagne di monitoraggio, un' oscillazione contenuta dei valori medi orari misurati, con valori intorno a 14 µg/m³.

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 SO₂, pari a 500 µg/m³.

- O_3

In Figura 4.77 e in Figura 4.78 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O_3 rilevate in ATM01 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

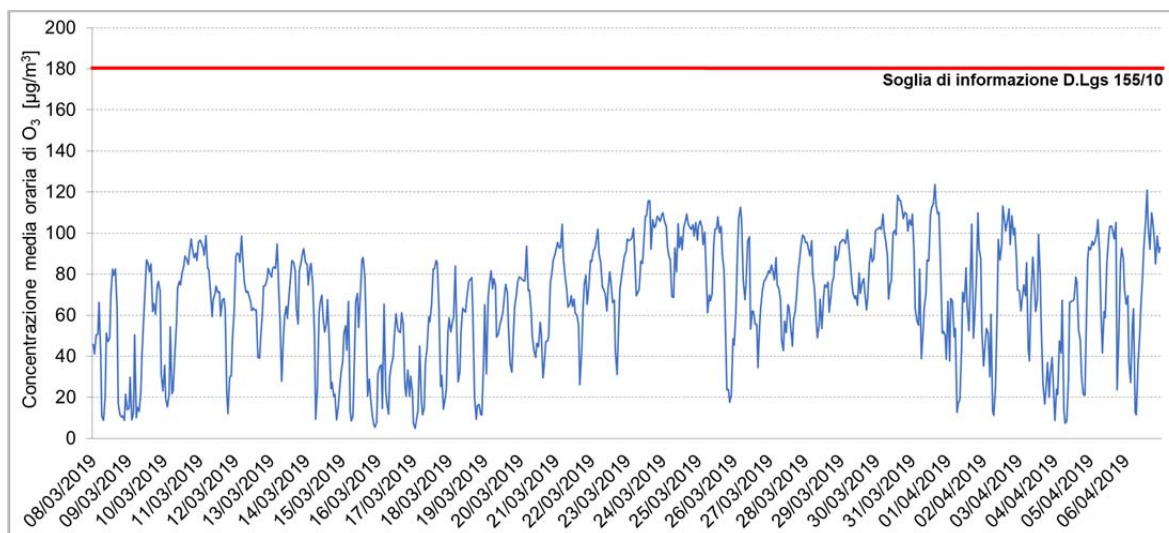


Figura 4.77 - Concentrazione media oraria di O_3 rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

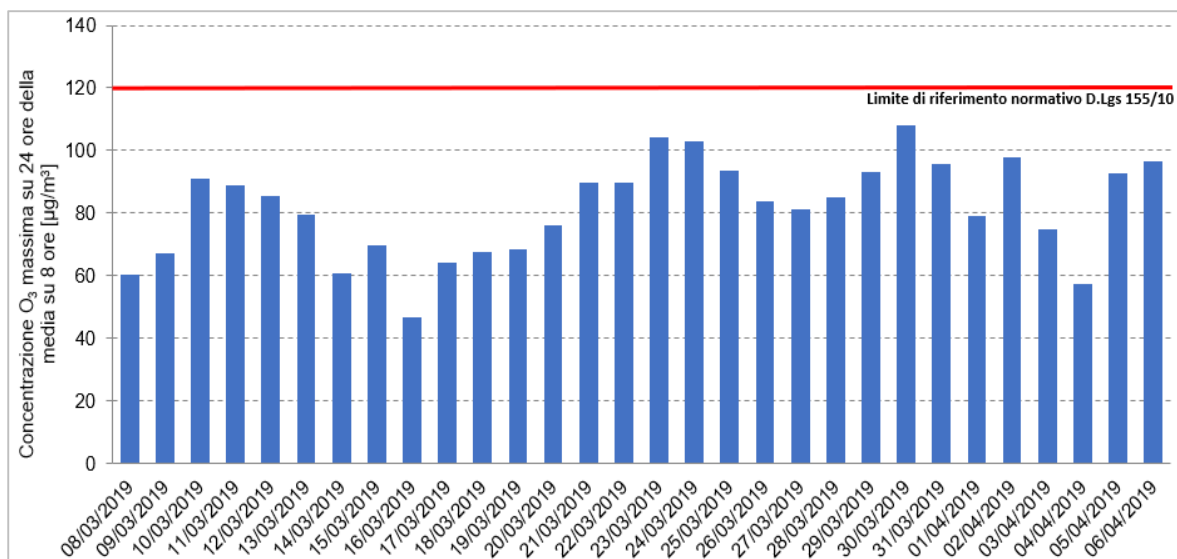


Figura 4.78 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O_3 determinata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

In Figura 4.79 e in Figura 4.80 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O_3 rilevate in ATM01 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.

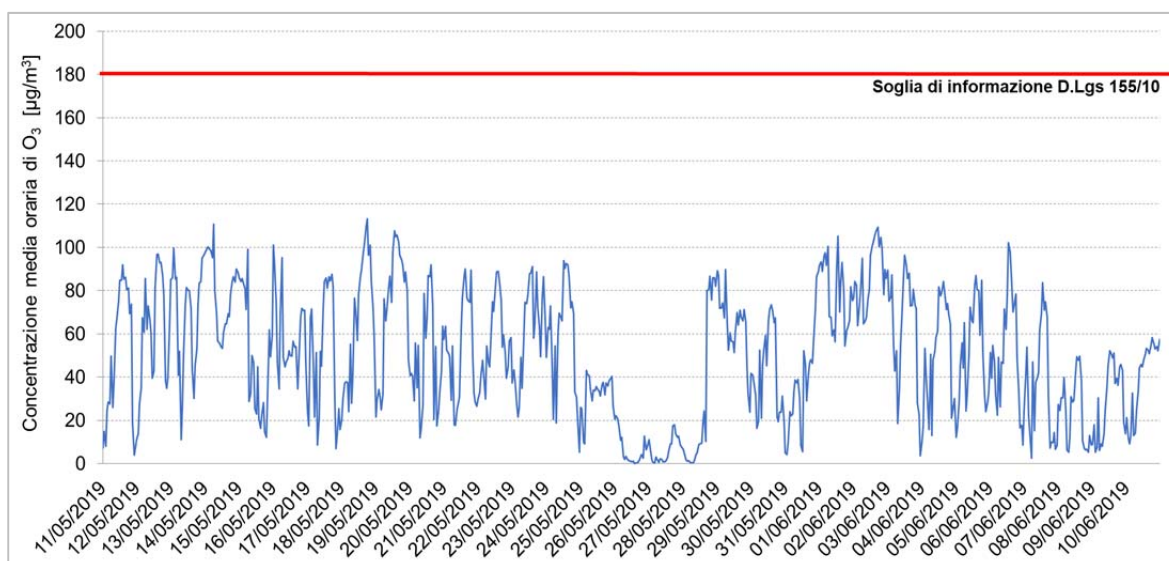


Figura 4.79 - Concentrazione media oraria di O₃ rilevata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.

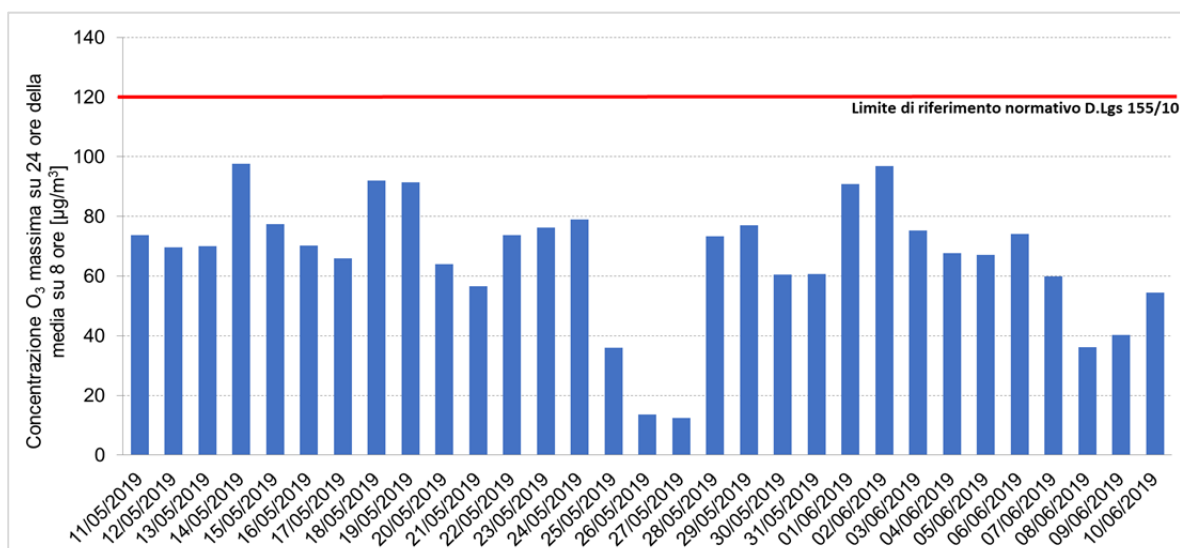


Figura 4.80 - Concentrazione massima su 24 ore della media su 8 ore di O₃ determinata nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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 4.3 si riportano per il punto di monitoraggio ATM01, per ciascuna delle campagne di monitoraggio svolte nella fase *ante operam*, i valori massimi di concentrazione misurati e/o determinati con riferimento al periodo di mediazione significativo per la normativa vigente.

Per i parametri NO₂, NO_x, SO₂ e C₆H₆, considerato il periodo di monitoraggio, si riportano i valori medi mensili in ciascuna 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	
			I Campagna (08/03/19-06/04/19)	II Campagna (11/05/19-11/06/19)
CO	Valore medio orario	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	2,49 mg/m ³	1,34 mg/m ³
		1 ora	210,46 µg/m ³	166,15 µg/m ³
NO ₂	1 ora	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	176,47 µg/m ³	153,54 µg/m ³
		1 mese	43,05 µg/m ³	47,88 µg/m ³
		1 mese	70,08 µg/m ³	82,01 µg/m ³
NO _x	1 ora	1 ora	14,03 µg/m ³	14,31 µg/m ³
		1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	14,03 µg/m ³	14,14 µg/m ³
SO ₂	1 ora	Media giornaliera	13,97 µg/m ³	14,31 µg/m ³
		1 mese	13,93 µg/m ³	13,80 µg/m ³
		1 mese	0,40 µg/m ³	0,18 µg/m ³
C ₆ H ₆	24 ore	1 mese	123,69 µg/m ³	113,11 µg/m ³
O ₃	1 ora	1 ora	108,16 µg/m ³	97,60 µg/m ³
		Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore		

4.4.1.2. Punto di monitoraggio ATM02

- CO

In Figura 4.81 e in Figura 4.82 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.

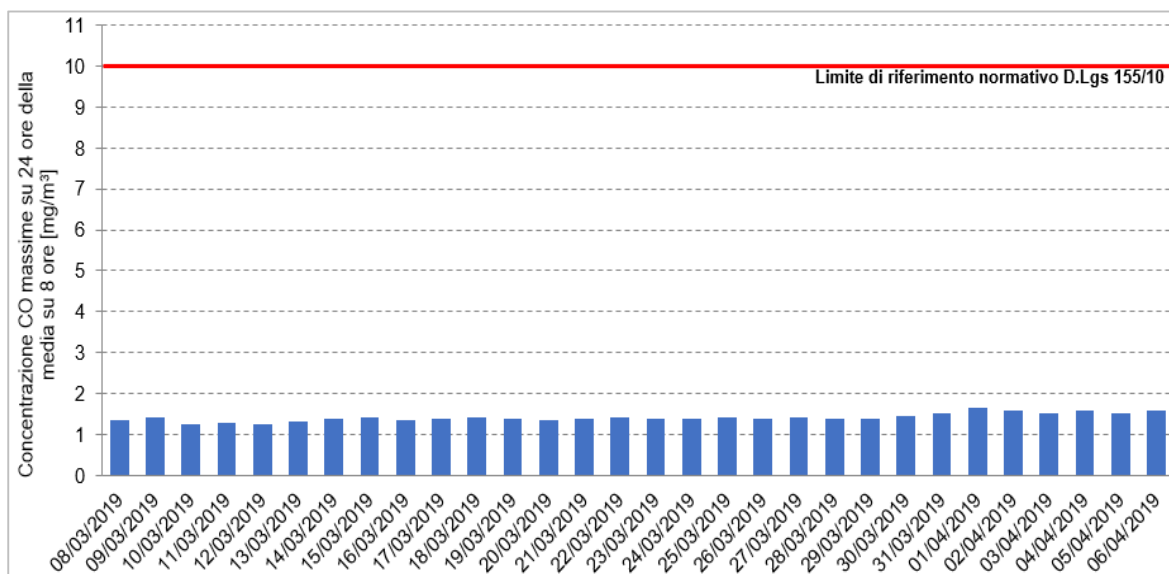


Figura 4.81 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.

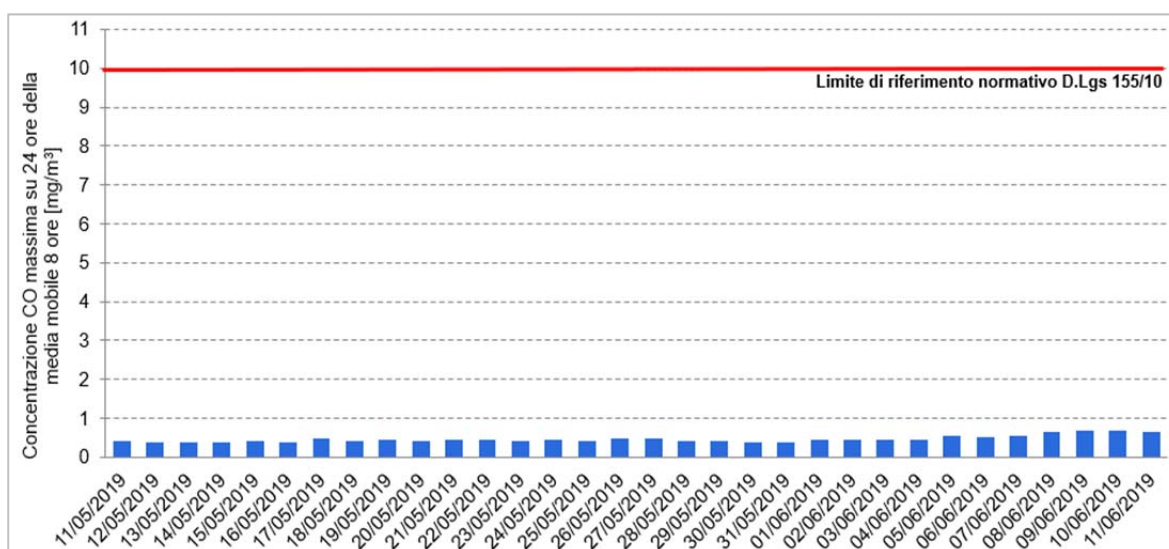


Figura 4.82 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.

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

- **NO₂, NO, NO_x**

In Figura 4.83 e in Figura 4.84 si riporta la concentrazione media oraria di NO₂ rilevata in ATM02, rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.

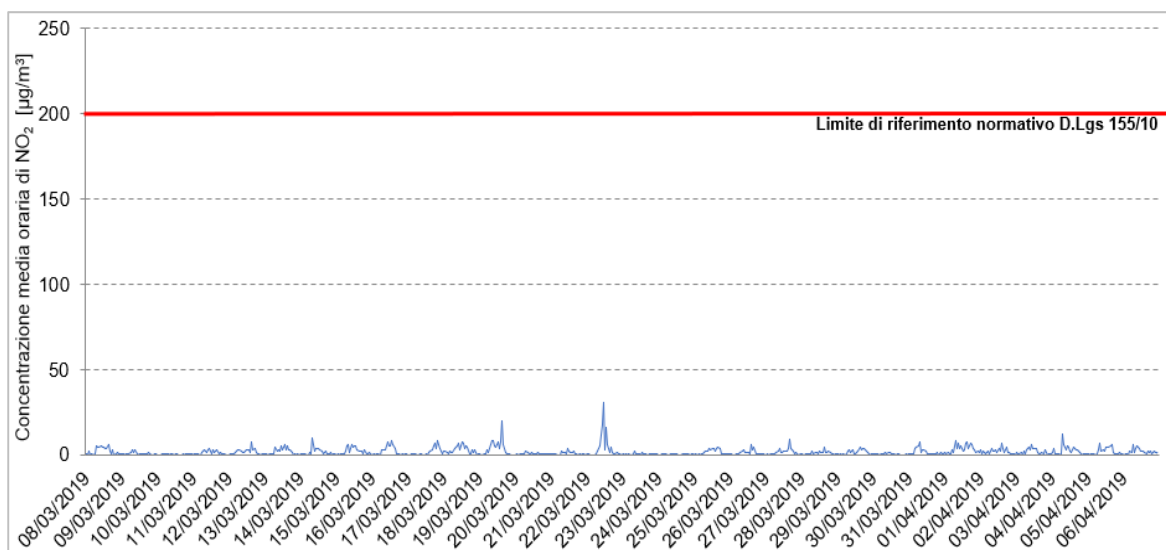


Figura 4.83 - Concentrazione media oraria di NO₂ rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.

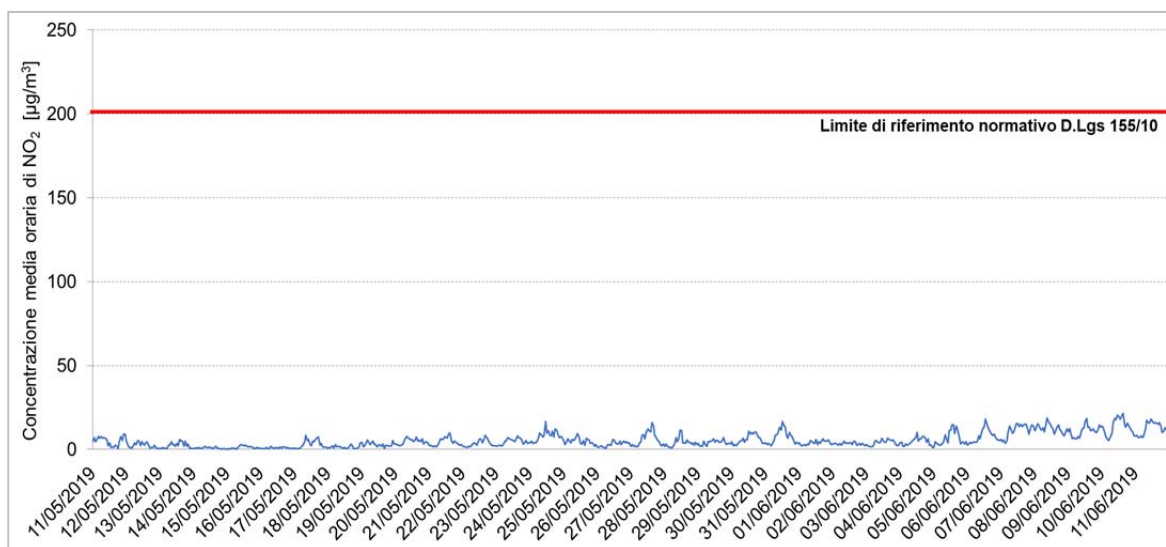


Figura 4.84 - Concentrazione media oraria di NO₂ rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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 stato rilevato alcun superamento della concentrazione soglia di allarme valutata su tre ore consecutive, pari a $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nelle Figure 4.85 - 4.88 si riportano le concentrazioni medie orarie di NO e NOx per entrambe le campagne di monitoraggio rilevate nel punto ATM02.

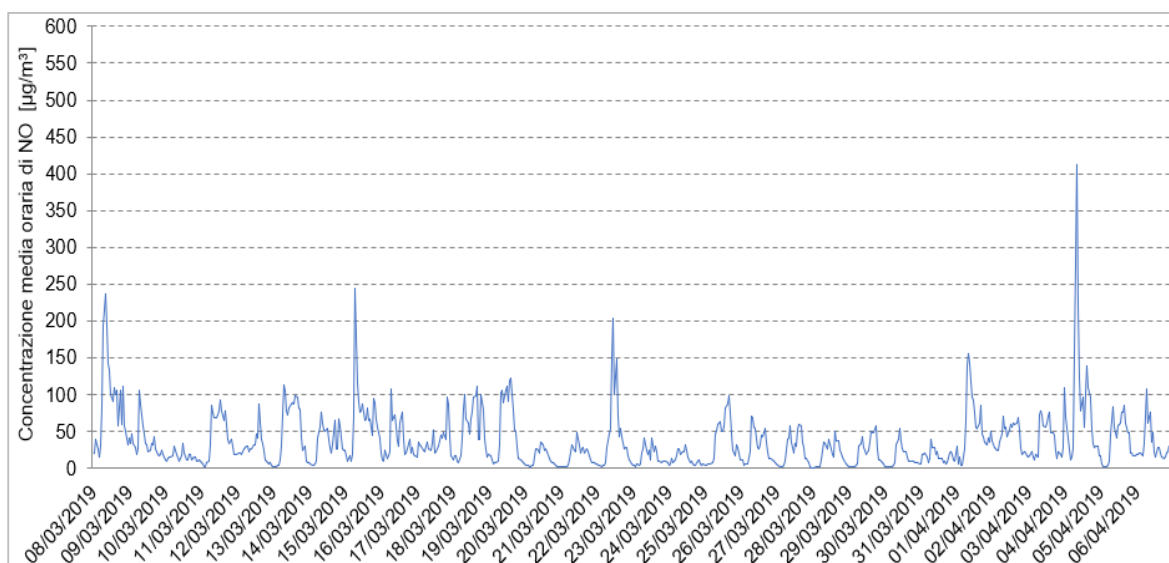


Figura 4.85 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.

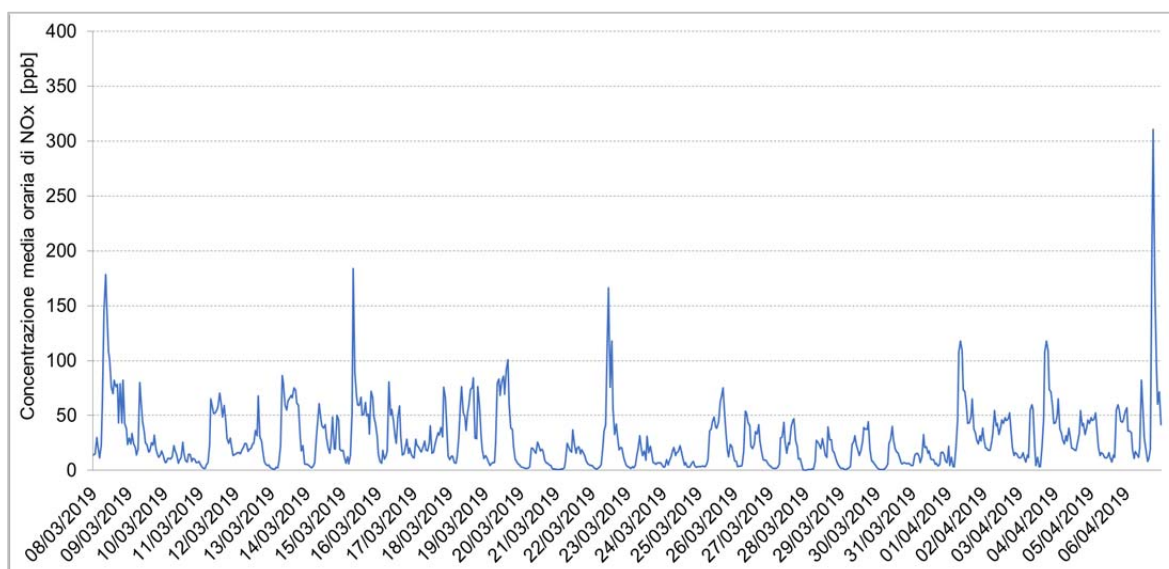


Figura 4.86 - Concentrazione media oraria di NOx rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.

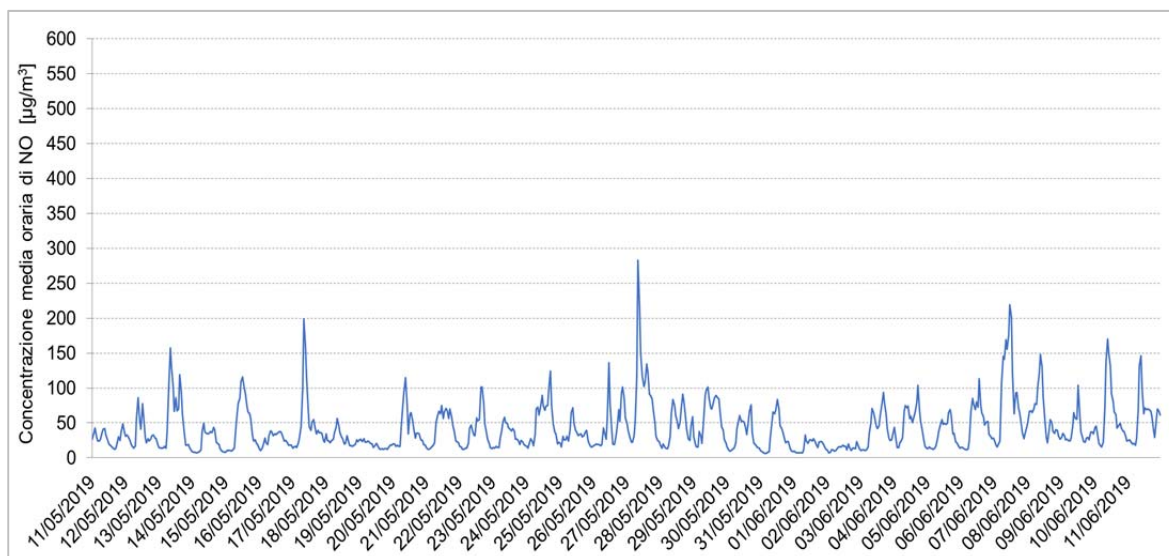


Figura 4.87 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.

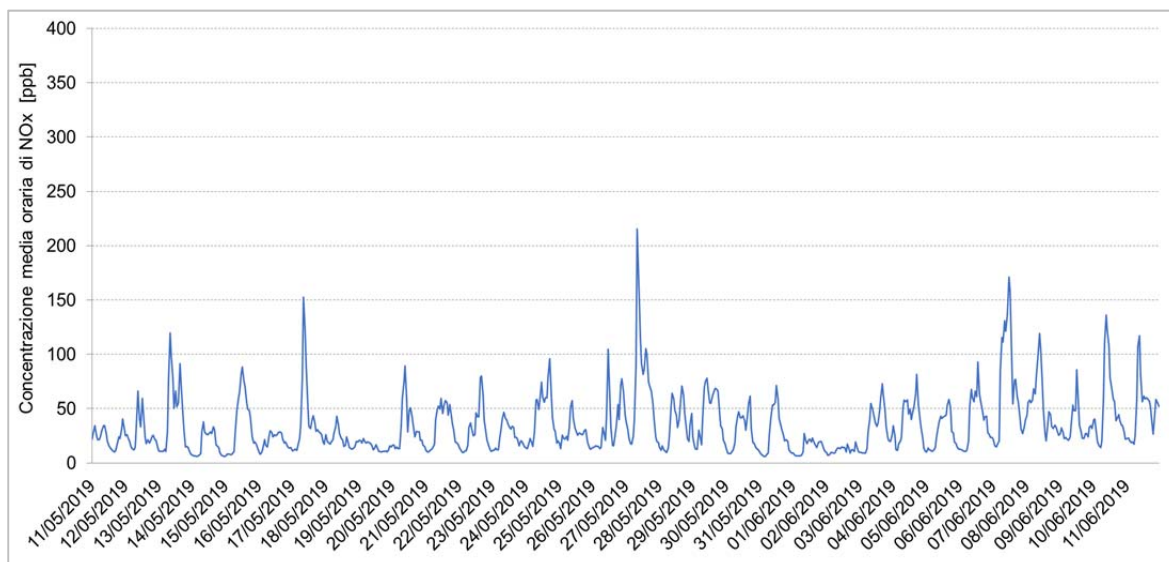


Figura 4.88 - Concentrazione media oraria di NOx rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano per entrambe le campagne di monitoraggio, valori medi di concentrazione di NO dell'ordine di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e valori medi di concentrazione di NOx dell'ordine di 32 ppb.

- **SO₂**

In Figura 4.89 e Figura 4.90, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO₂ e quella media giornaliera rilevata in ATM02 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

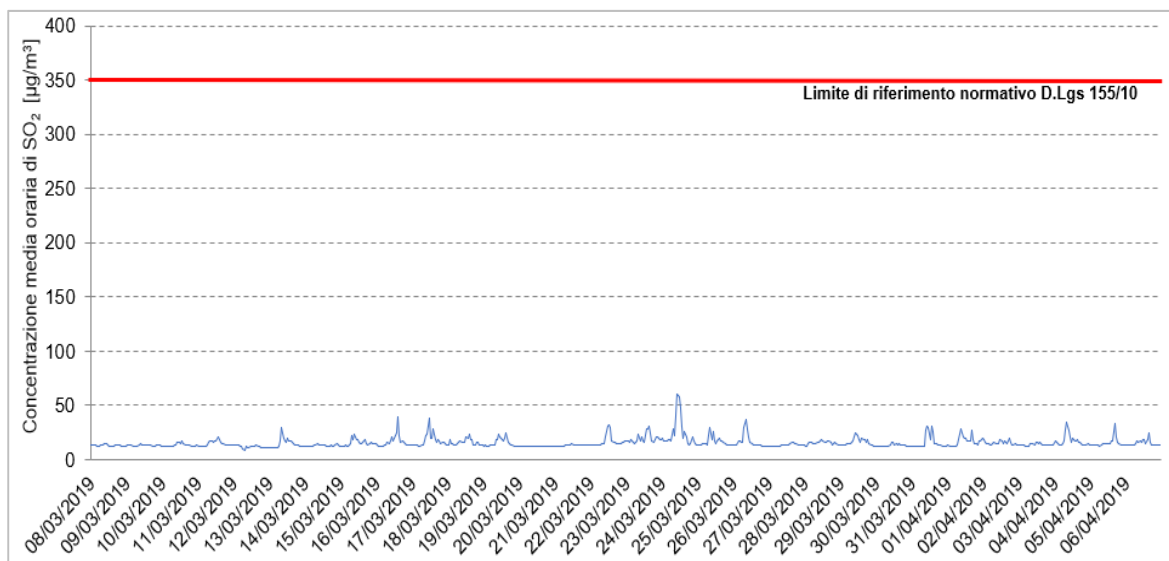


Figura 4.89 - Concentrazione media oraria di SO₂ rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.

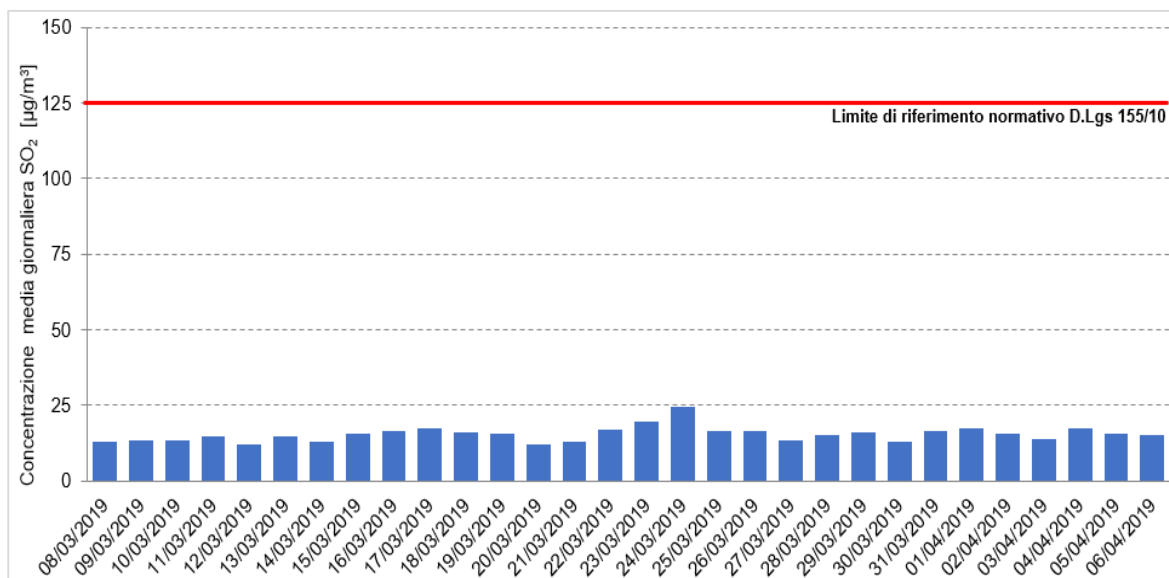


Figura 4.90 - Concentrazione media giornaliera di SO₂ determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.

In Figura 4.91 e Figura 4.92 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO₂ e quella media giornaliera rilevata in ATM02 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.

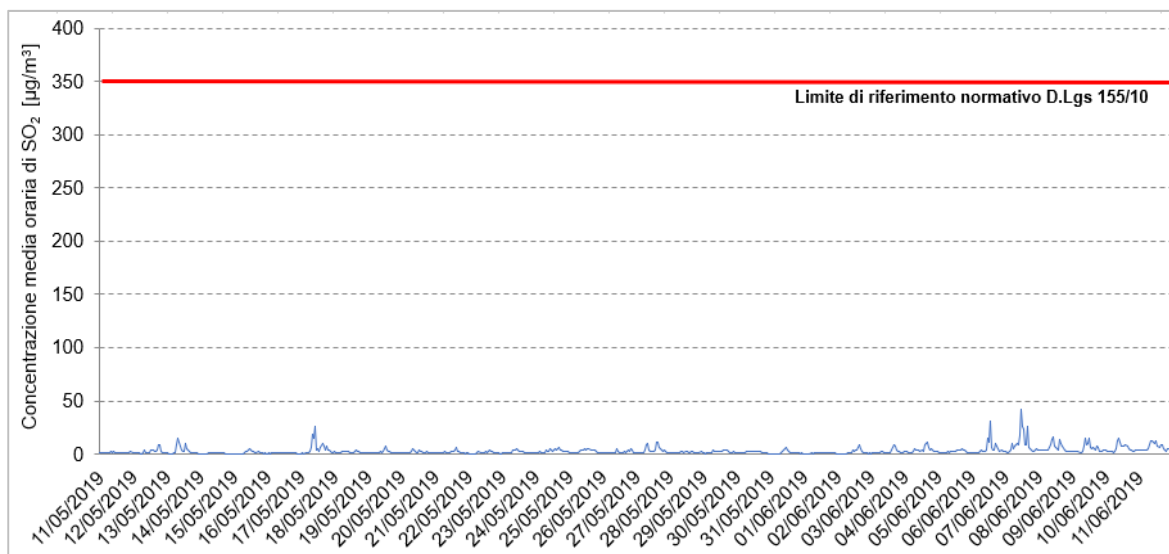


Figura 4.91 - Concentrazione media oraria di SO₂ determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.

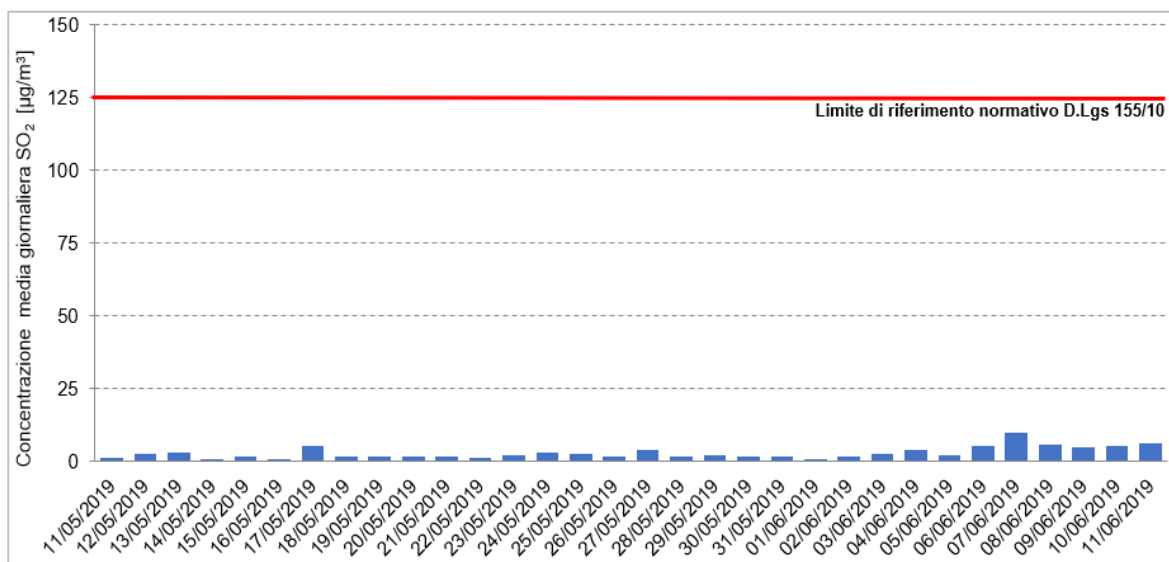


Figura 4.92 - Concentrazione media giornaliera di SO₂ determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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/m³.

- **C₆H₆**

In Figura 4.93 e in Figura 4.94 si riporta la concentrazione media giornaliera di C₆H₆ determinata per ciascuna delle campagne di monitoraggio nel punto ATM02.

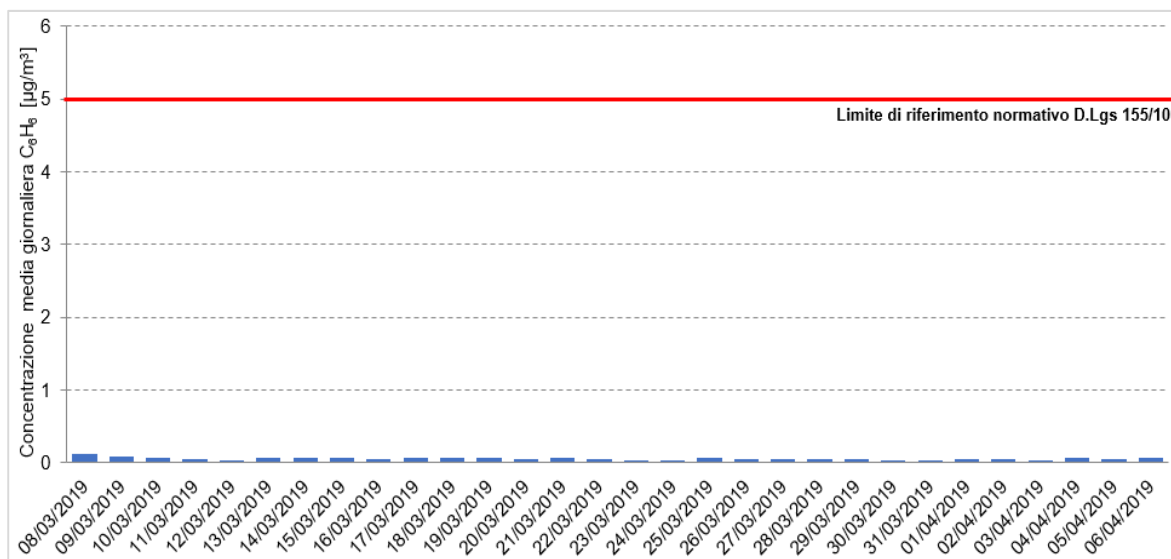


Figura 4.93 - Concentrazione media giornaliera di C₆H₆ determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.

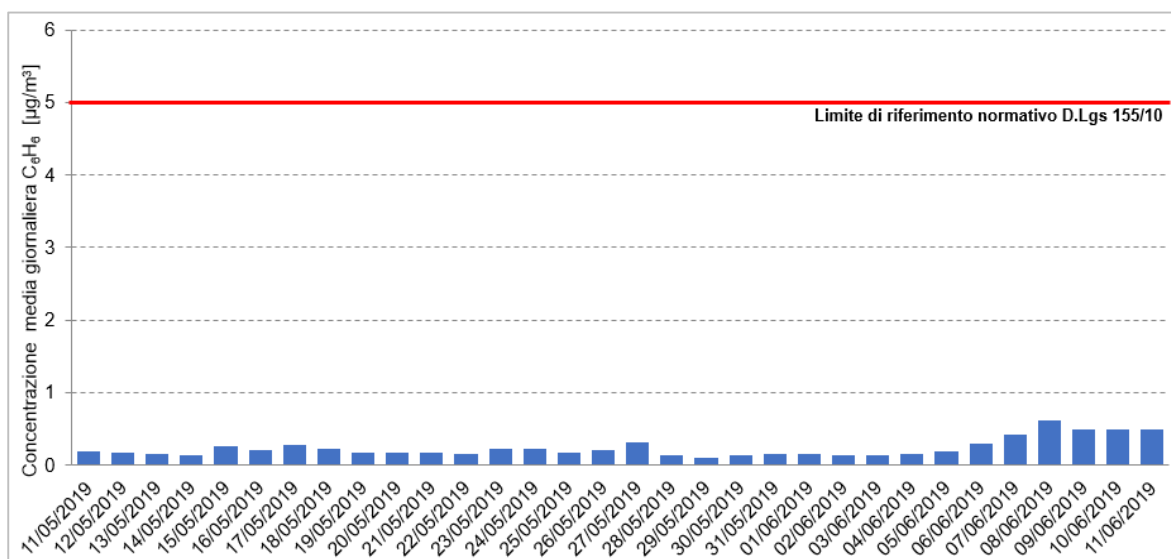


Figura 4.94 - Concentrazione media giornaliera di C₆H₆ determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.

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

- O_3

In Figura 4.95 e in Figura 4.96 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O_3 rilevate in ATM02 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

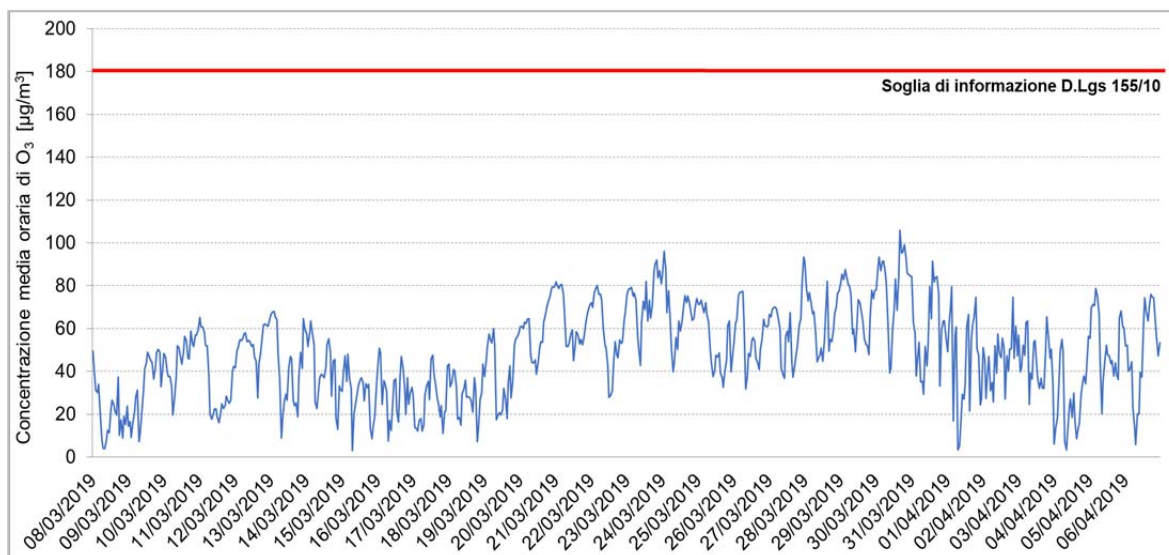


Figura 4.95 - Concentrazione media oraria di O_3 rilevata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.

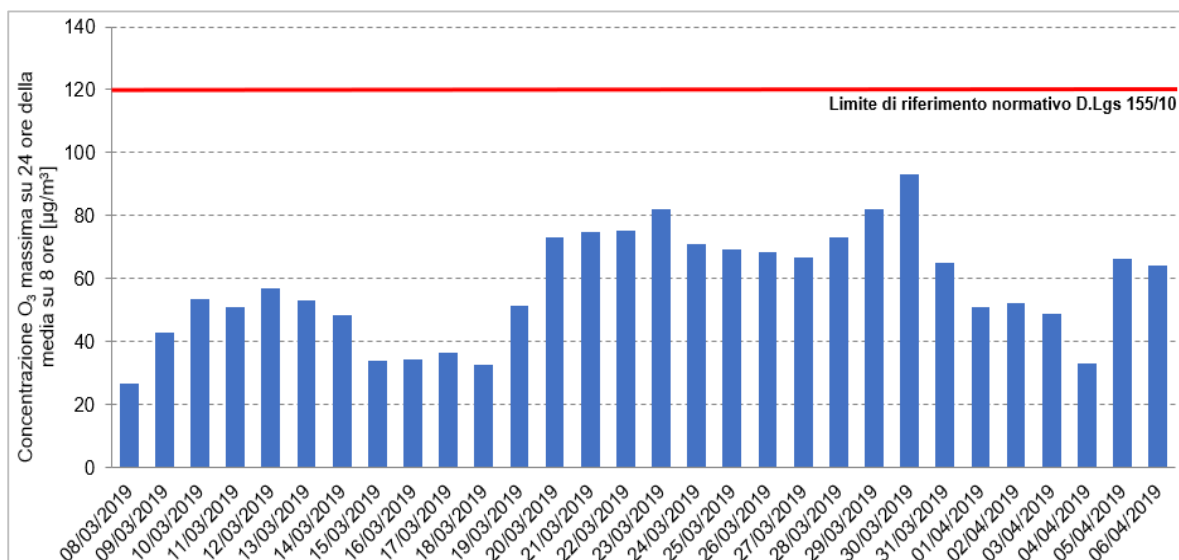


Figura 4.96 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O_3 determinata nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.

In Figura 4.97 e in Figura 4.98 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O_3 rilevate in ATM02 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.

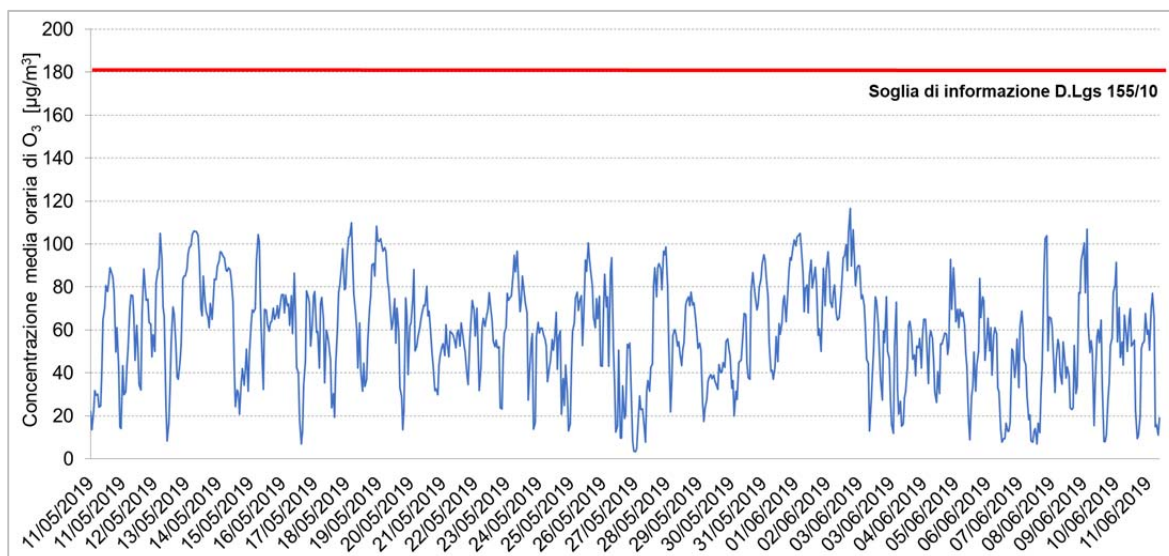


Figura 4.97 - Concentrazione media oraria di O₃ rilevata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.

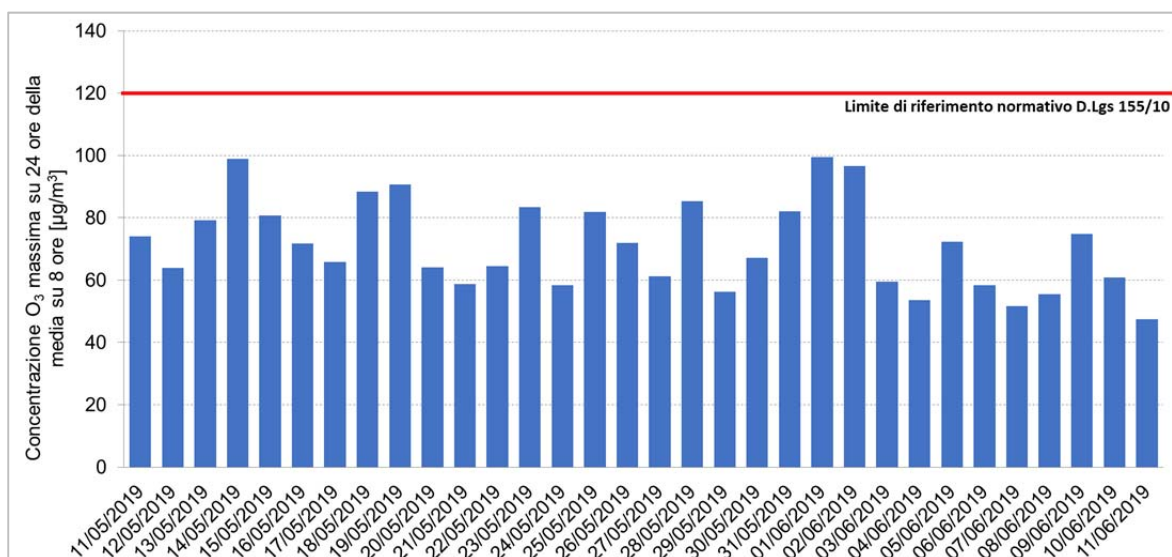


Figura 4.98 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O₃ determinata nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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 *ante operam*, i valori massimi di concentrazione misurati e/o determinati con riferimento al periodo di mediazione significativo per la normativa vigente.

Per i parametri NO₂, NO_x, SO₂ e C₆H₆, 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 (08/03/19-06/04/19)	II Campagna (11/05/19-11/06/19)
CO	Valore medio orario	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	1,64 mg/m ³	0,69 mg/m ³
		1 ora	30,84 µg/m ³	21,46 µg/m ³
NO ₂	1 ora	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	17,87 µg/m ³	19,67 µg/m ³
		1 mese	1,67 µg/m ³	5,44 µg/m ³
		1 mese	54,36 µg/m ³	65,63 µg/m ³
NO _x	1 ora	1 mese	59,87 µg/m ³	41,49 µg/m ³
SO ₂	1 ora	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	54,89 µg/m ³	30,43 µg/m ³
		Media giornaliera	24,61 µg/m ³	9,73 µg/m ³
		1 mese	15,50 µg/m ³	2,97 µg/m ³
		1 mese	0,06 µg/m ³	0,62 µg/m ³
C ₆ H ₆	24 ore	1 mese	105,65 µg/m ³	116,45 µg/m ³
O ₃	1 ora	1 ora	93,03 µg/m ³	99,56 µg/m ³
		Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore		

4.4.1.3. Punto di monitoraggio ATM03

- CO

In Figura 4.99 e in Figura 4.100 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.

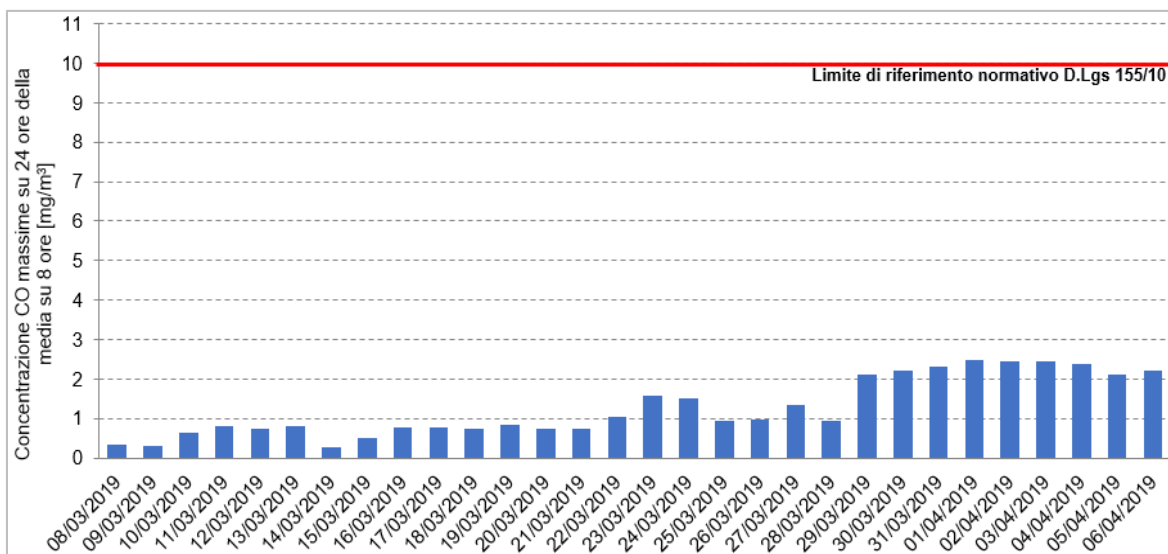


Figura 4.99 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.

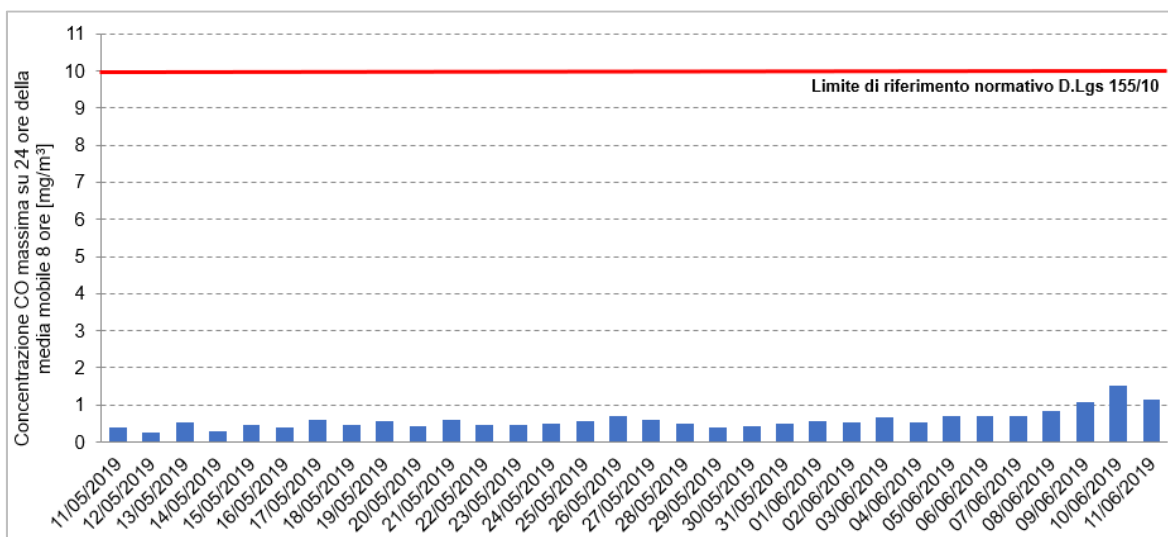


Figura 4.100 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.

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

- **NO₂, NO, NO_x**

In Figura 4.101 e in Figura 4.102 si riporta la concentrazione media oraria di NO₂ rilevata dalla stazione mobile in ATM03, rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.

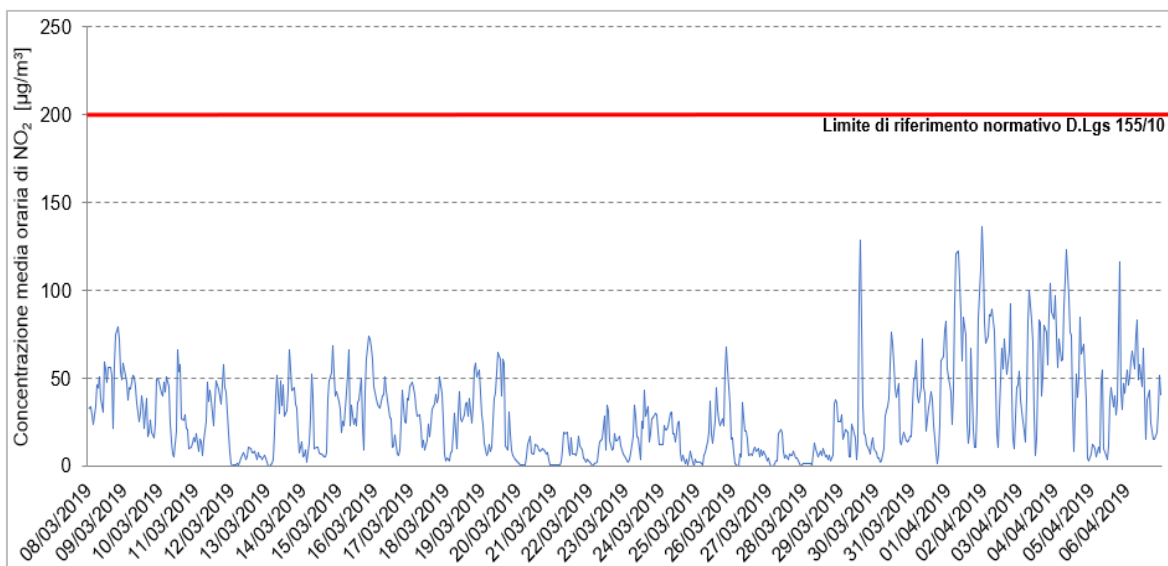


Figura 4.101 - Concentrazione media oraria di NO₂ rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.

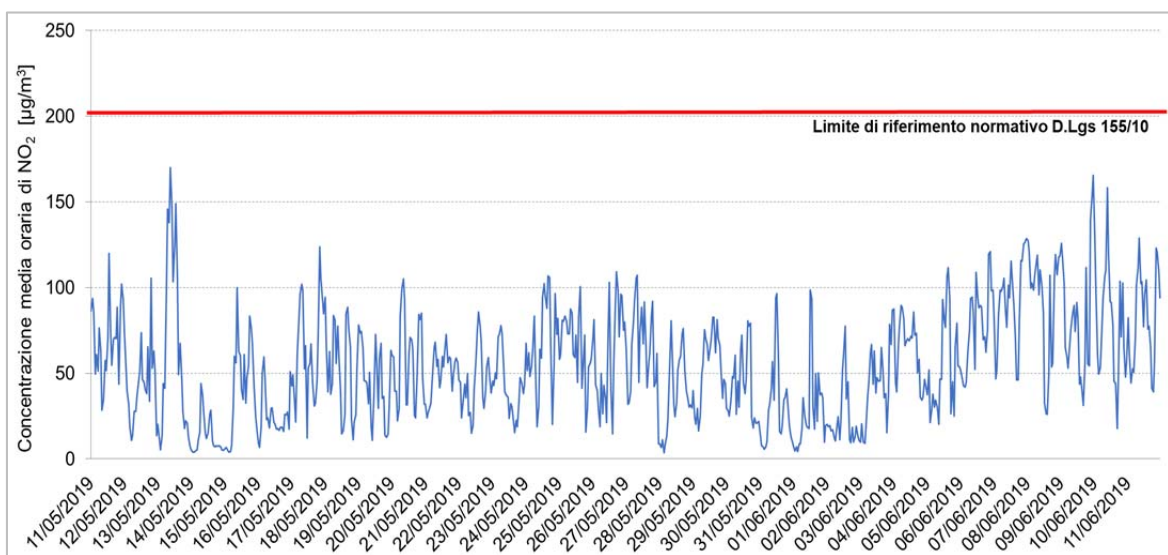


Figura 4.102 - Concentrazione media oraria di NO₂ rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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 Figure 4.103 - 4.106 si riportano le concentrazioni medie orarie di NO e NOx per entrambe le campagne di monitoraggio rilevate nel punto ATM03.

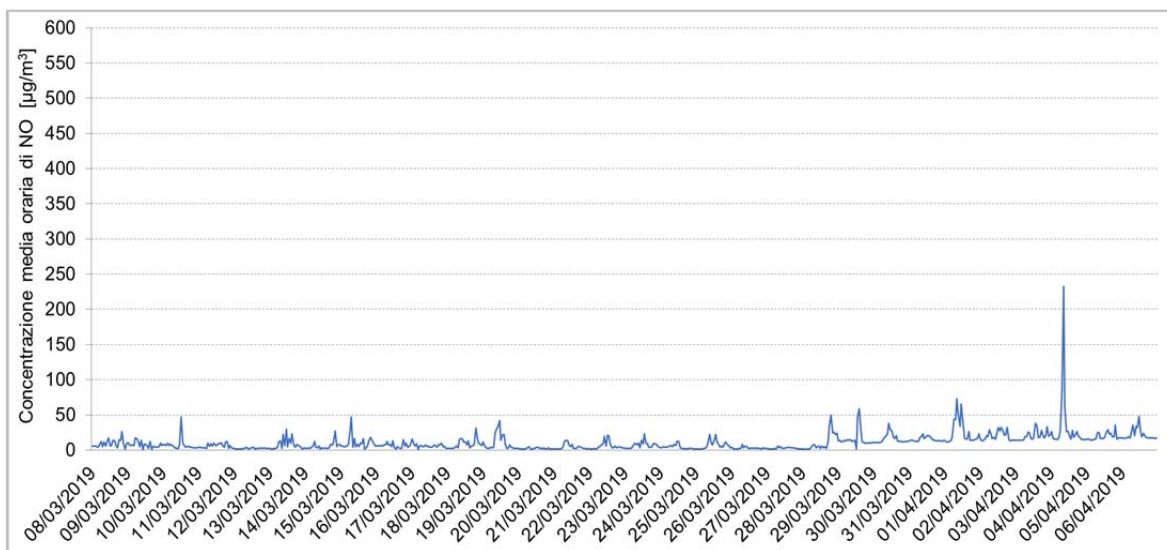


Figura 4.103 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.

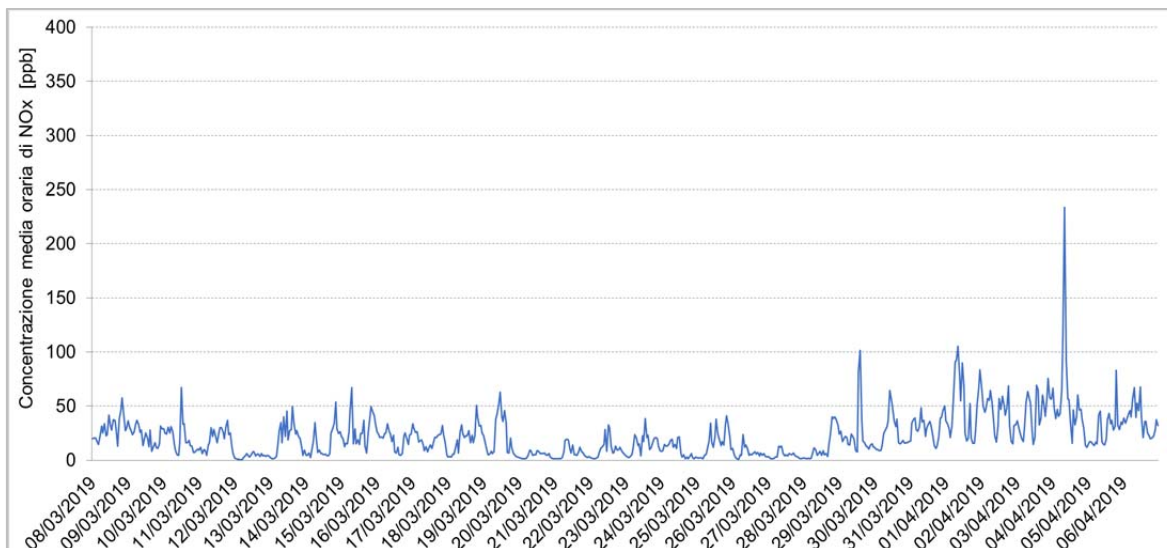


Figura 4.104 - Concentrazione media oraria di NOx rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.

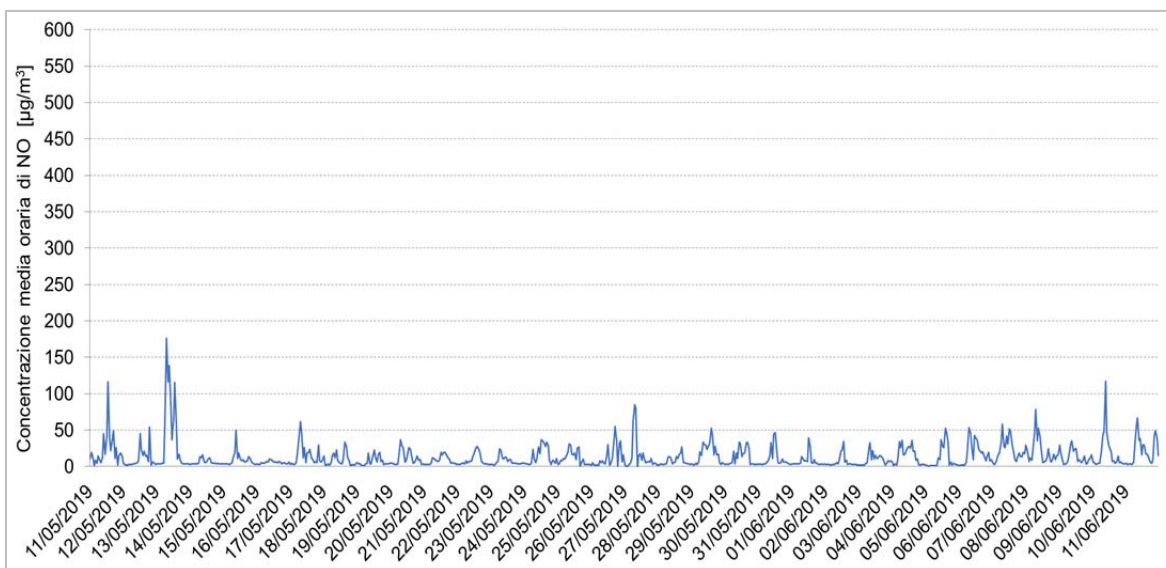


Figura 4.105 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.

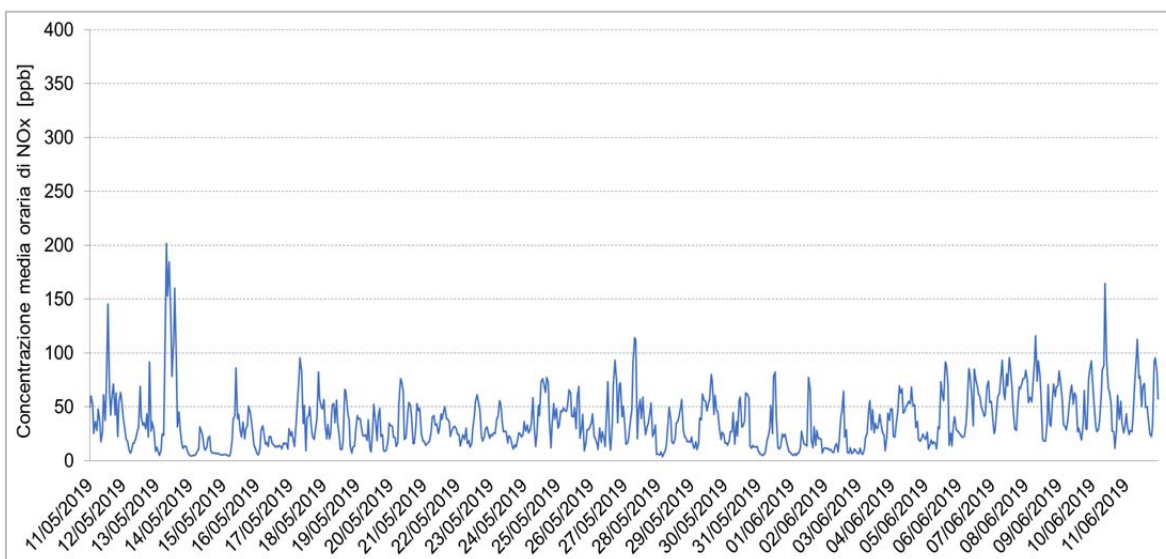


Figura 4.106 - Concentrazione media oraria di NOx rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati ottenuti durante le due campagne di monitoraggio mostrano valori medi di concentrazione di NO dell'ordine di $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e valori medi di concentrazione di NOx dell'ordine di 30 ppb.

- **SO₂**

In Figura 4.107 e Figura 4.108 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO₂ e quella media giornaliera rilevata in ATM03 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

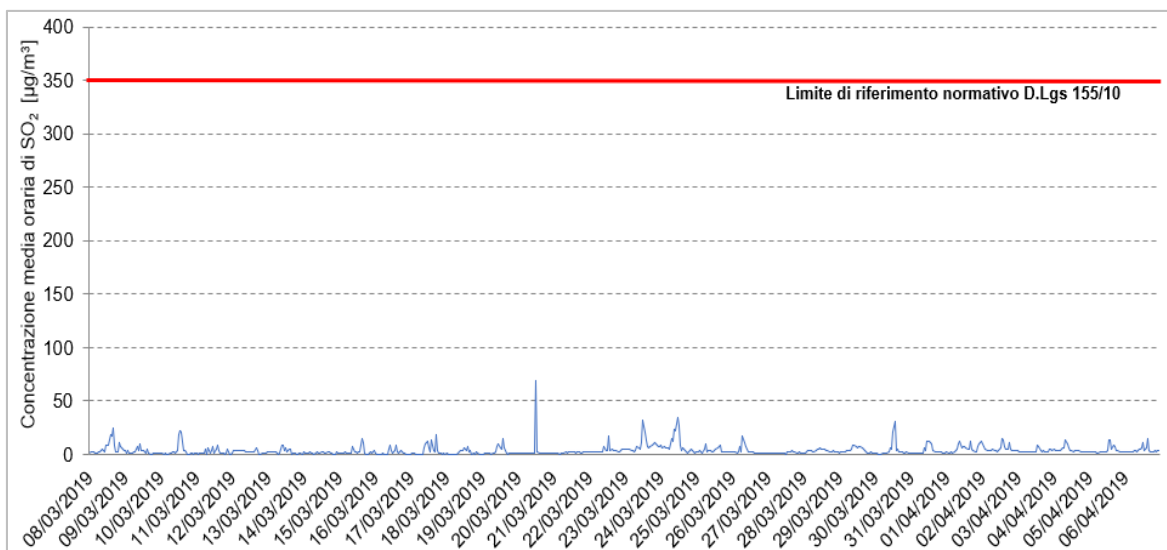


Figura 4.107 - Concentrazione media oraria di SO₂ rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.

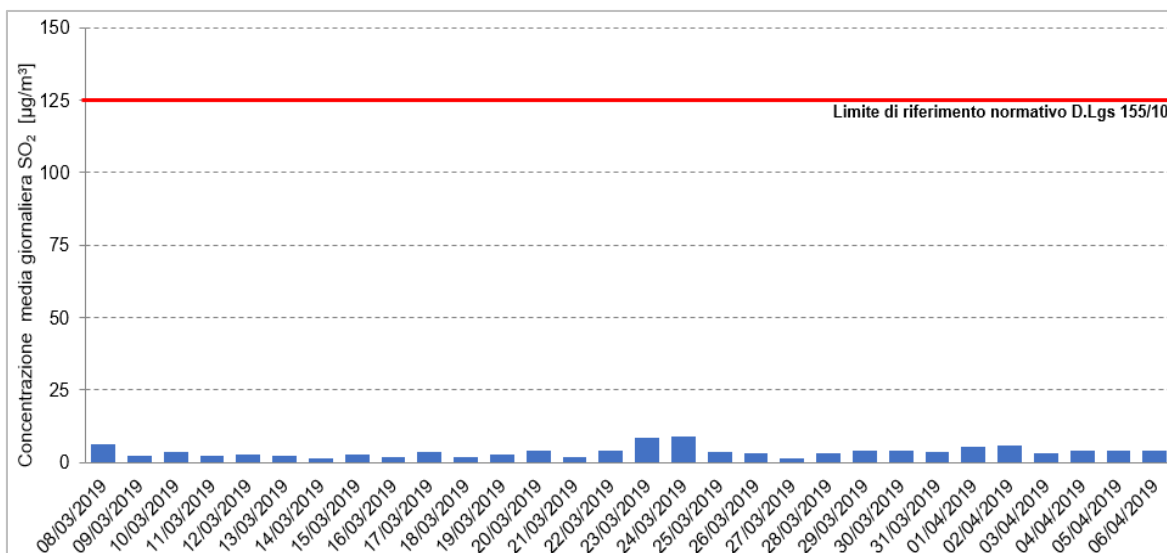


Figura 4.108 - Concentrazione media giornaliera di SO₂ determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.

In Figura 4.109 e Figura 4.110 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO₂ e quella media giornaliera rilevata in ATM03 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

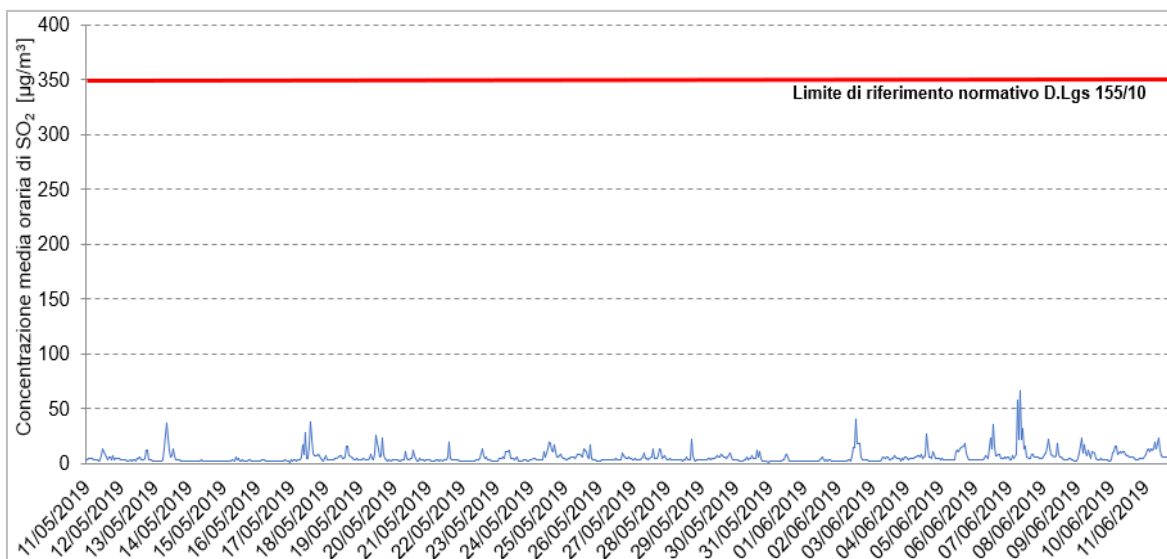


Figura 4.109 - Concentrazione media oraria di SO₂ rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.

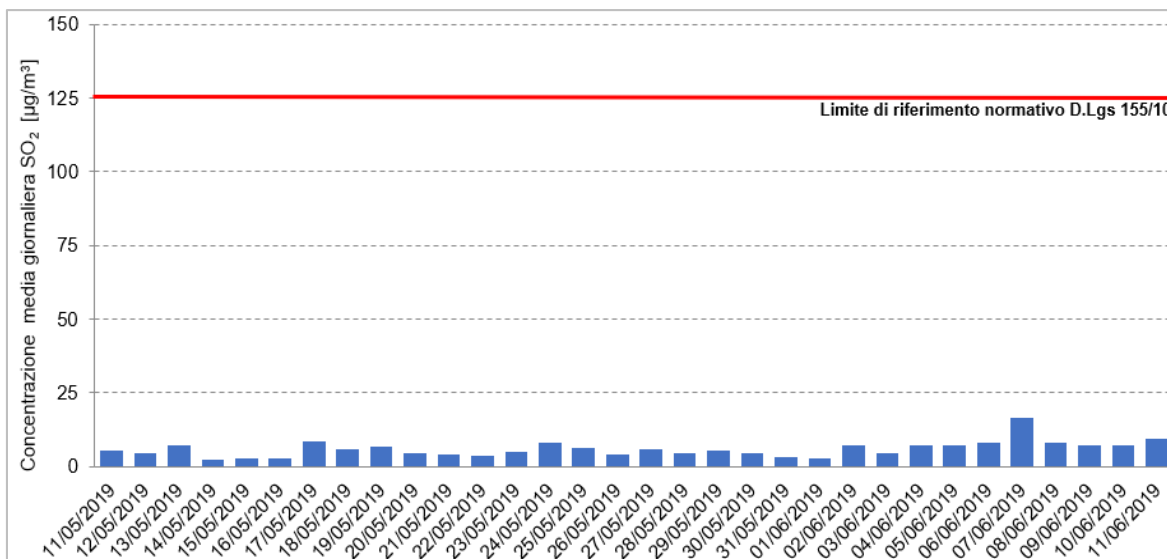


Figura 4.110 - Concentrazione media giornaliera di SO₂ determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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/m³.

- C_6H_6

In Figura 4.111 e in Figura 4.112 si riporta la concentrazione media giornaliera di C_6H_6 determinata per ciascuna delle campagne di monitoraggio nel punto ATM03.

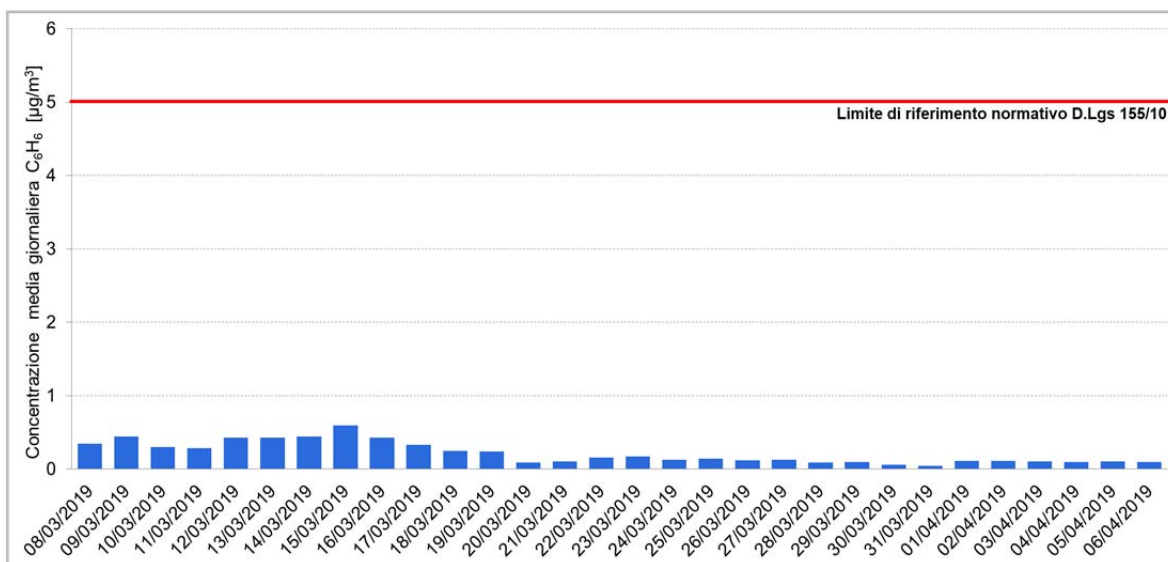


Figura 4.111 - Concentrazione media giornaliera di C_6H_6 determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.

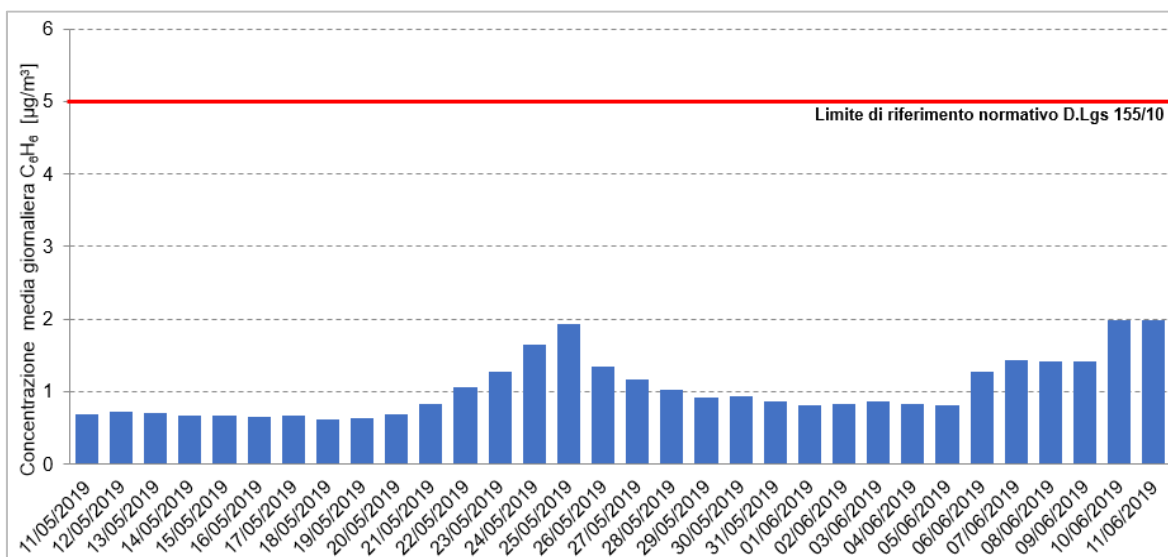


Figura 4.112 - Concentrazione media giornaliera di C_6H_6 determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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_3

In Figura 4.113 e in Figura 4.114 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O_3 rilevate in ATM03 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

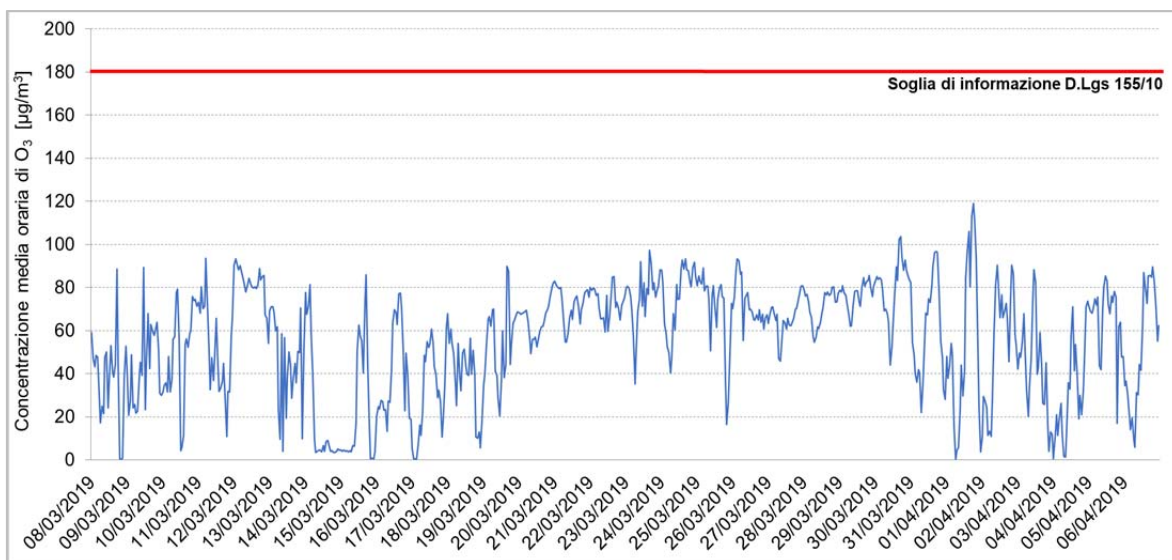


Figura 4.113 - Concentrazione media oraria di O_3 rilevata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.

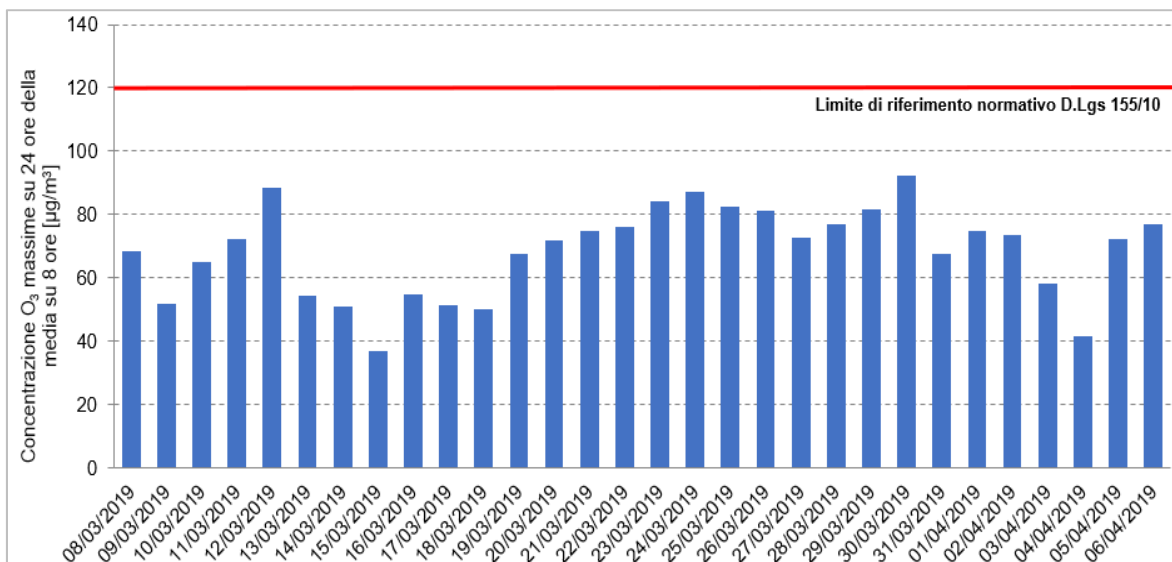


Figura 4.114 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O_3 determinata nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.

In Figura 4.115 e in Figura 4.116 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O₃ rilevate in ATM03 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.

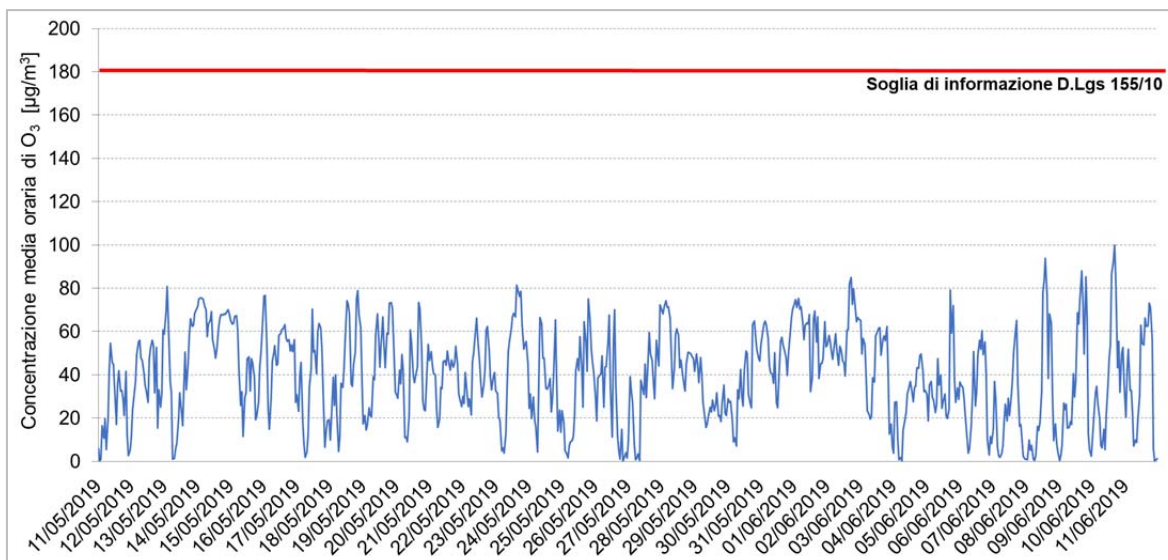


Figura 4.115 - Concentrazione media oraria di O₃ rilevata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.

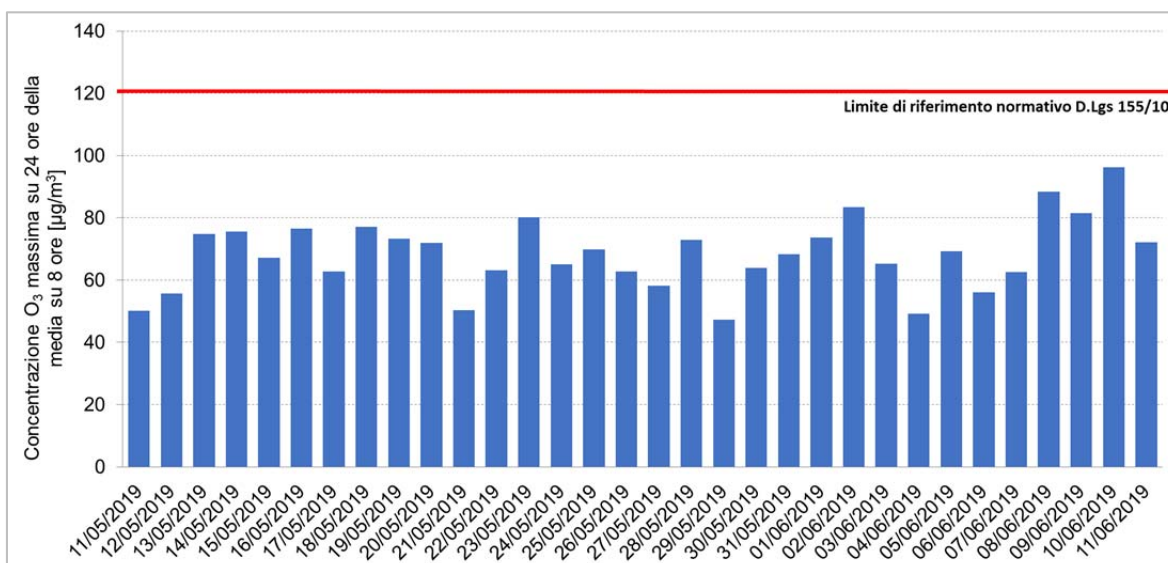


Figura 4.116 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O₃ determinata nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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 *ante operam*, i valori massimi di concentrazione misurati e/o determinati con riferimento al periodo di mediazione significativo per la normativa vigente. Per i parametri NO₂, NO_x, SO₂ e C₆H₆, 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 (08/03/19-06/04/19)	II Campagna (11/05/19-11/06/19)
CO	Valore medio orario	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	2,48 mg/m ³	1,54 mg/m ³
		1 ora	135,79 µg /m ³	169,96 µg /m ³
NO ₂	1 ora	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	121,58 µg /m ³	153,00 µg /m ³
		1 mese	28,85 µg /m ³	54,86 µg /m ³
		1 mese	42,44 µg /m ³	70,29 µg /m ³
NO _x	1 ora	1 ora	69,08 µg /m ³	66,57 µg /m ³
		1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	28,35 µg /m ³	40,57 µg /m ³
SO ₂	1 ora	Media giornaliera	9,11 µg /m ³	16,59 µg /m ³
		1 mese	3,74 µg /m ³	5,89 µg /m ³
		1 mese	0,22 µg /m ³	1,04 µg /m ³
C ₆ H ₆	24 ore	1 mese	119,03 µg /m ³	99,86 µg /m ³
O ₃	1 ora	1 ora	92,26 µg /m ³	96,24 µg /m ³
		Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore		

4.4.1.4. Punto di monitoraggio ATM04

- CO

In Figura 4.117 e in Figura 4.118 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.

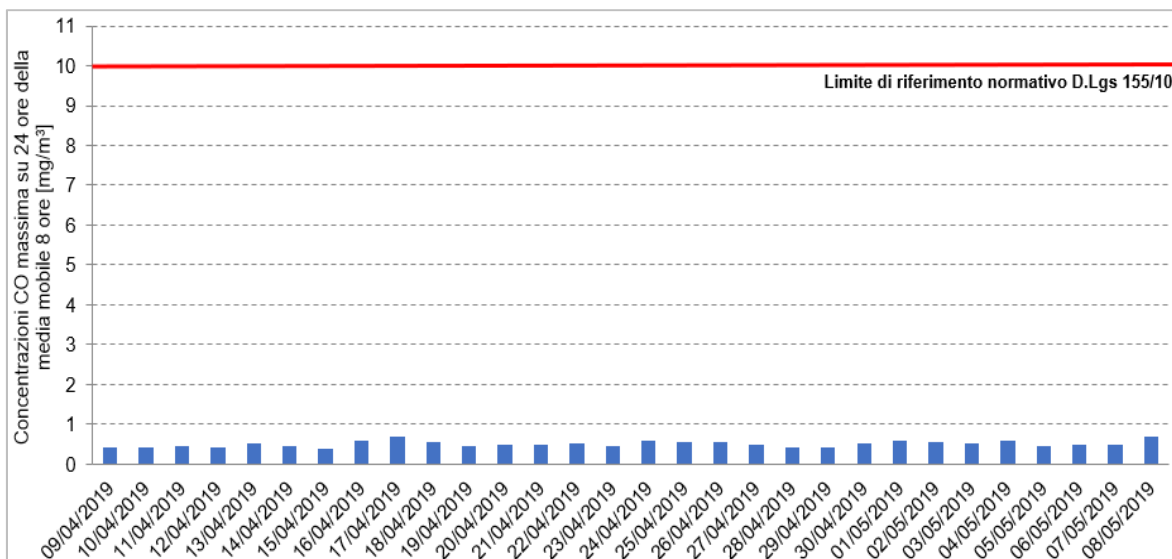


Figura 4.117 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

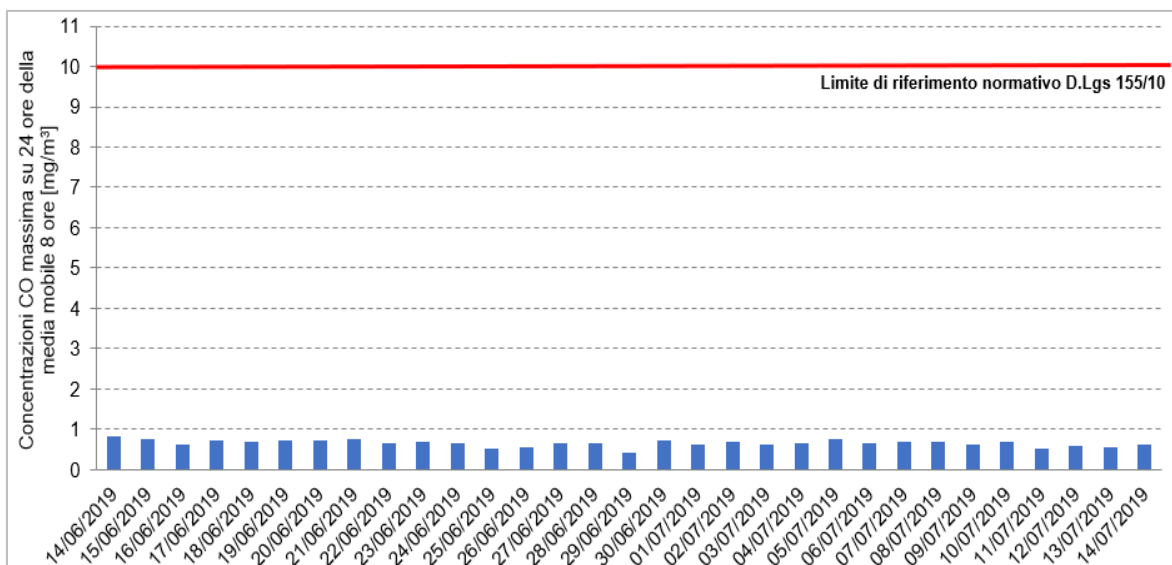


Figura 4.118 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.

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

- **NO₂, NO, NO_x**

In Figura 4.119 e in Figura 4.120 si riporta la concentrazione media oraria di NO₂ rilevata in ATM04, rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.

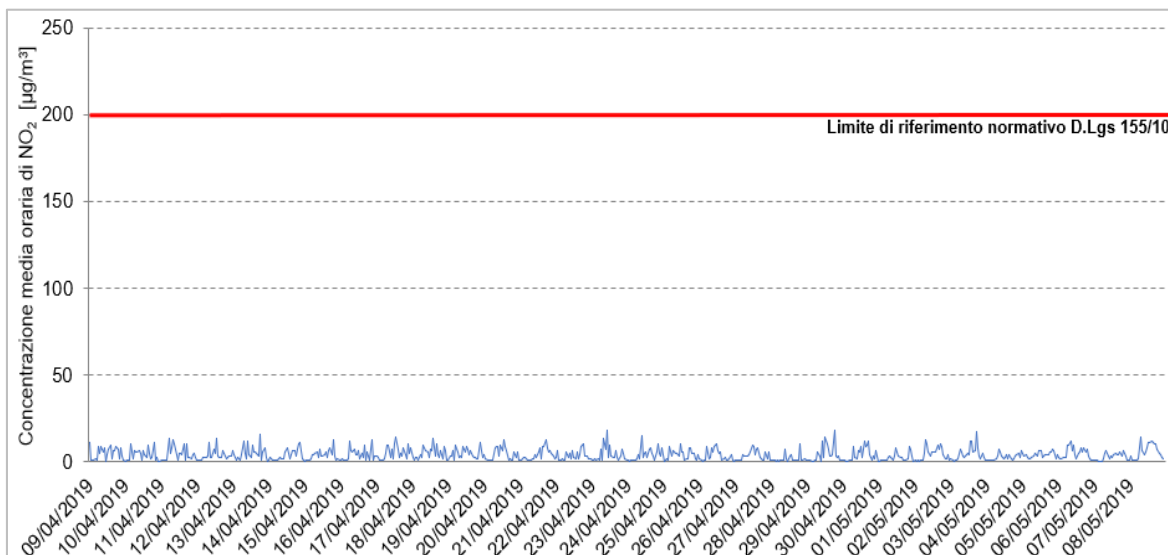


Figura 4.119 - Concentrazione media oraria di NO₂ rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

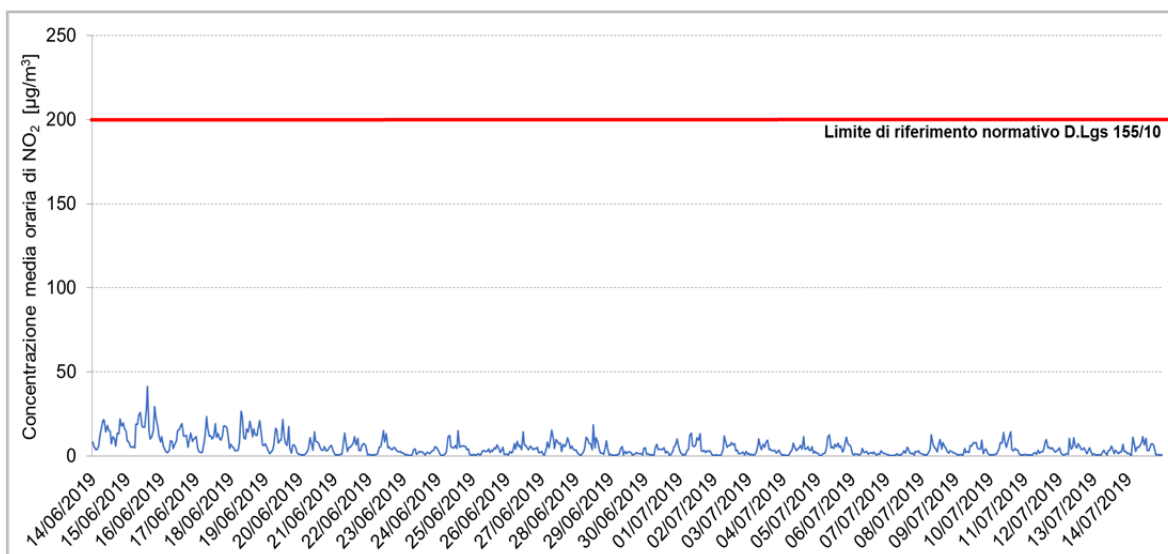


Figura 4.120 - Concentrazione media oraria di NO₂ rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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 stato rilevato alcun superamento della concentrazione soglia di allarme valutata su tre ore consecutive, pari a 400 µg/m³.

Nelle Figure 4.121 - 4.124 si riportano le concentrazioni medie orarie di NO e NOx rilevate nel punto ATM04 per entrambe le campagne di monitoraggio.

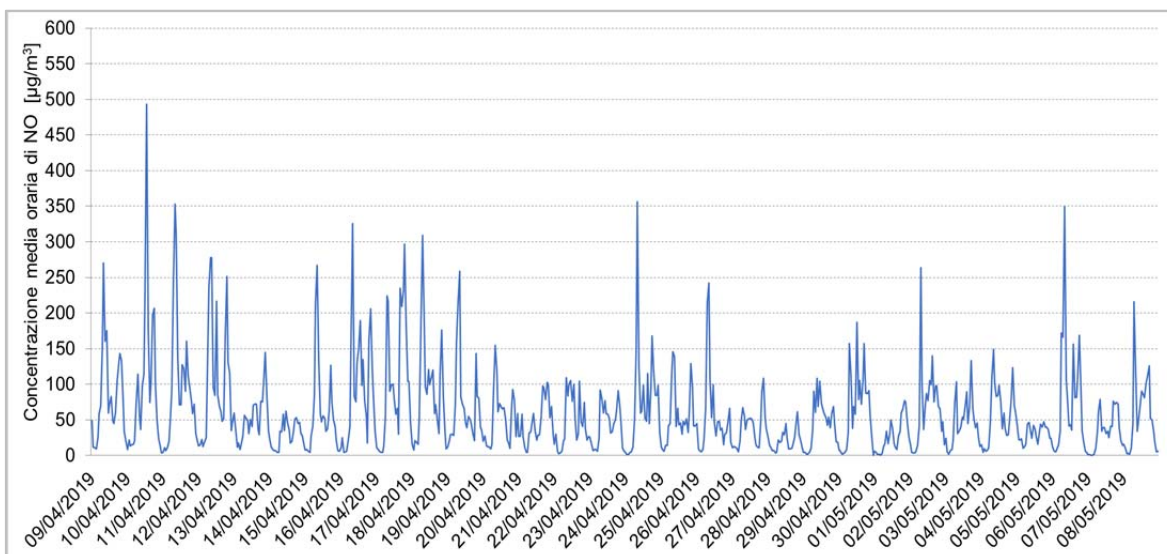


Figura 4.121 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

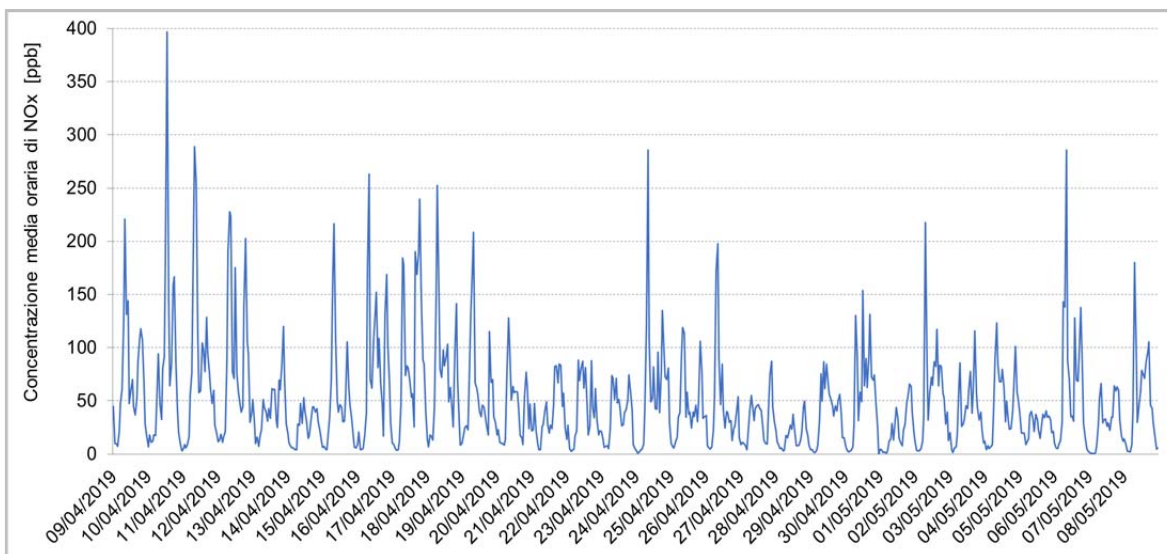


Figura 4.122 - Concentrazione media oraria di NOx rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

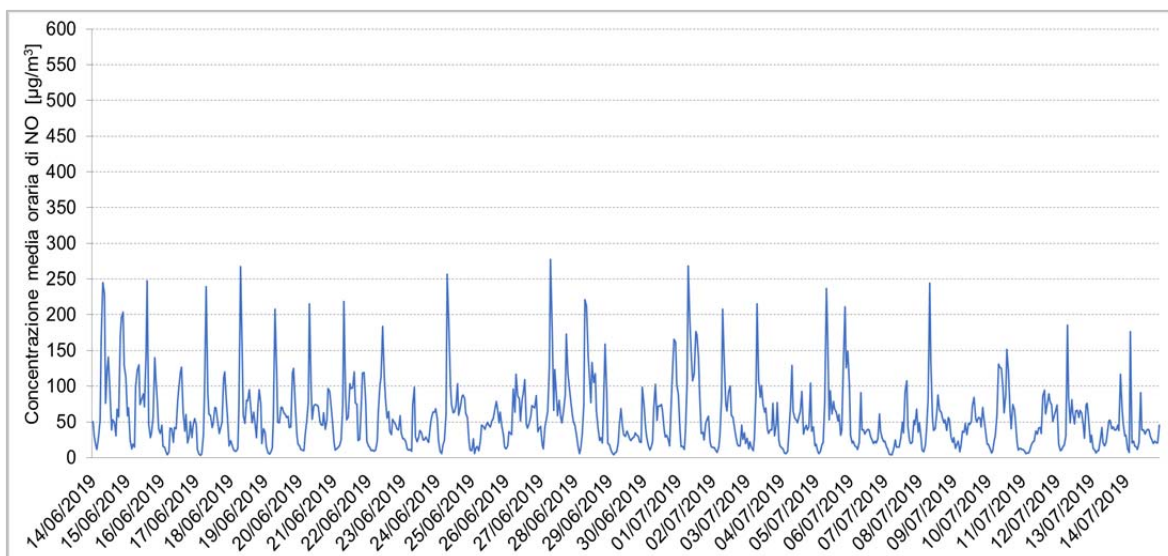


Figura 4.123 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.

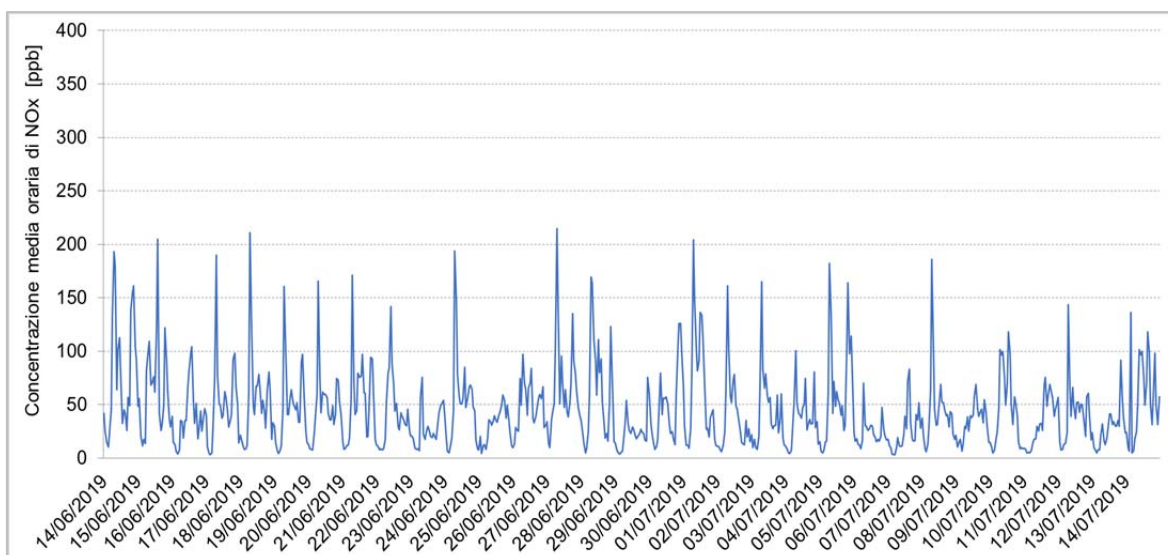


Figura 4.124 - Concentrazione media oraria di NOx rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano per entrambe le campagne di monitoraggio, valori medi di concentrazione di NO dell'ordine di $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e valori medi di concentrazione di NOx dell'ordine di 48 ppb.

- **SO₂**

In Figura 4.125 e Figura 4.126 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO₂ e quella media giornaliera rilevata in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

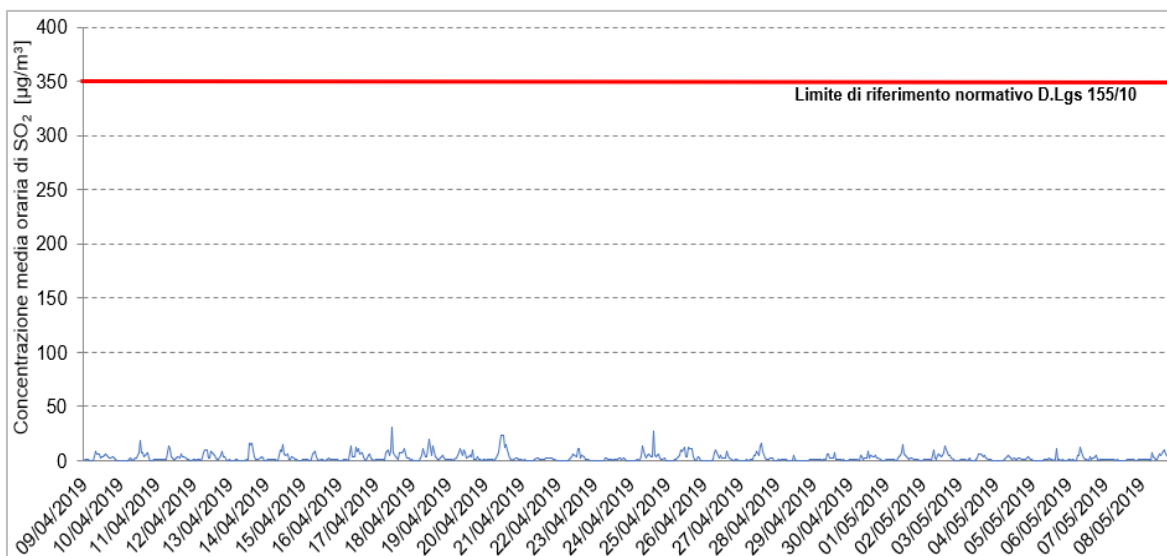


Figura 4.125 - Concentrazione media oraria di SO₂ rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

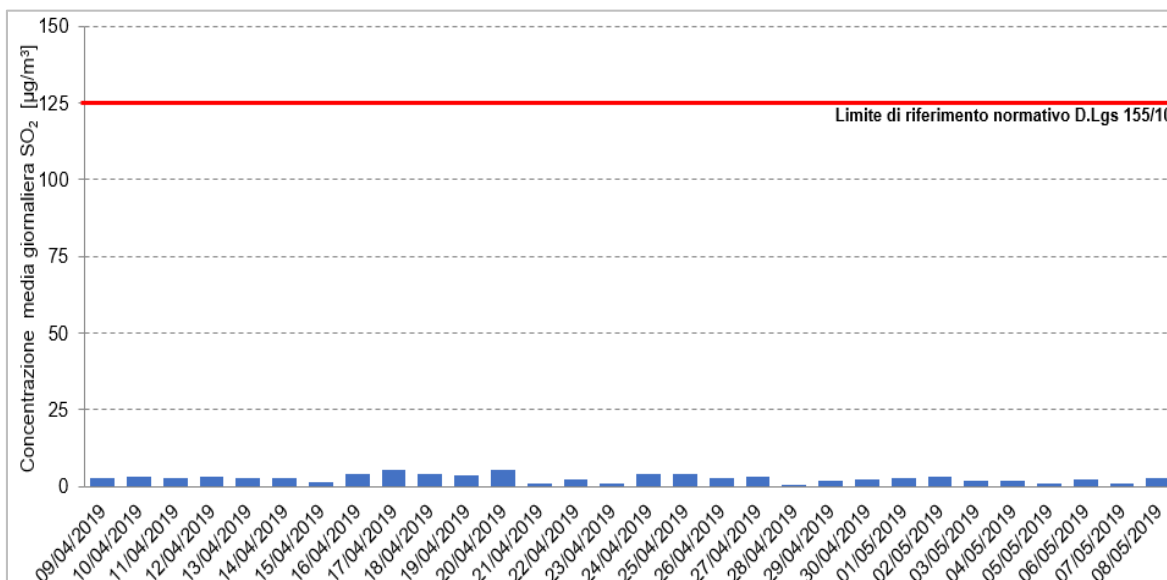


Figura 4.126 - Concentrazione media giornaliera di SO₂ determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

In Figura 4.127 e Figura 4.128, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO₂ e quella media giornaliera rilevata in ATM04 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.

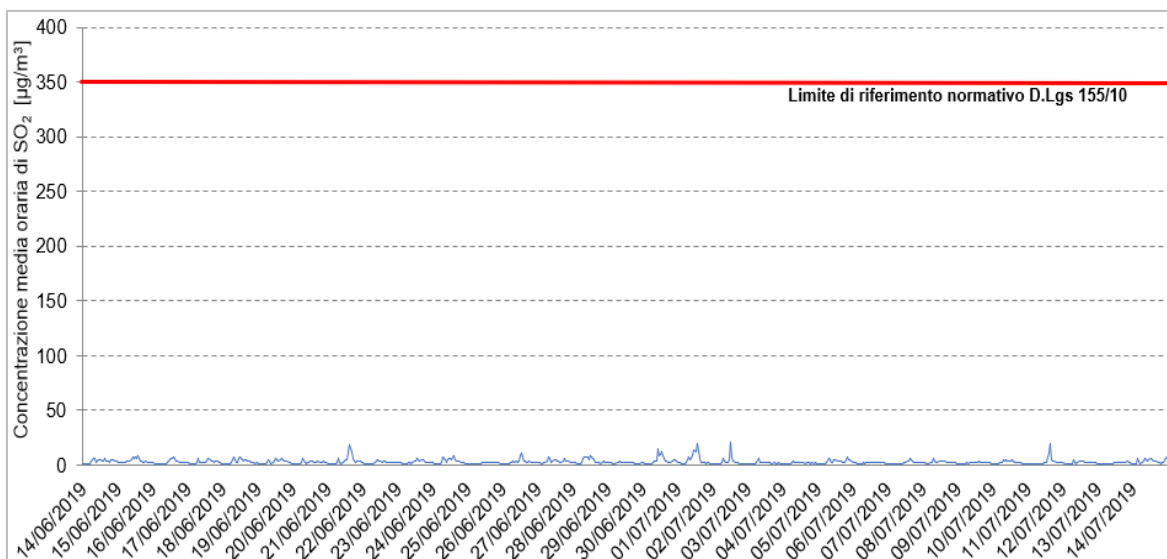


Figura 4.127 - Concentrazione media oraria di SO₂ rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.

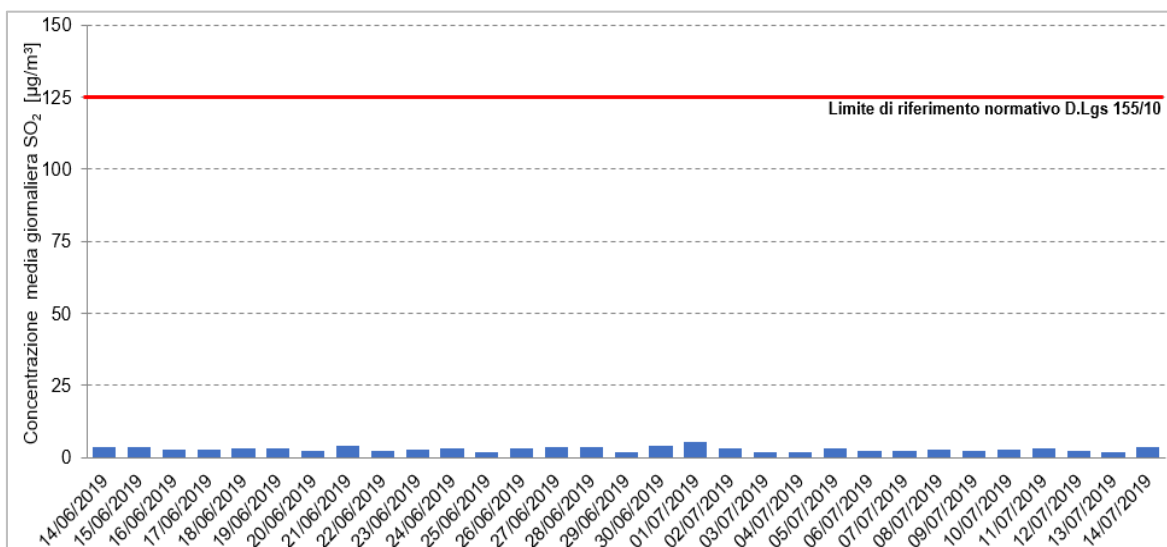


Figura 4.128 - Concentrazione media giornaliera di SO₂ determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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/m³.

- **C₆H₆**

In Figura 4.129 e in Figura 4.130 si riporta la concentrazione media giornaliera di C₆H₆ determinata per ciascuna delle campagne di monitoraggio nel punto ATM04.

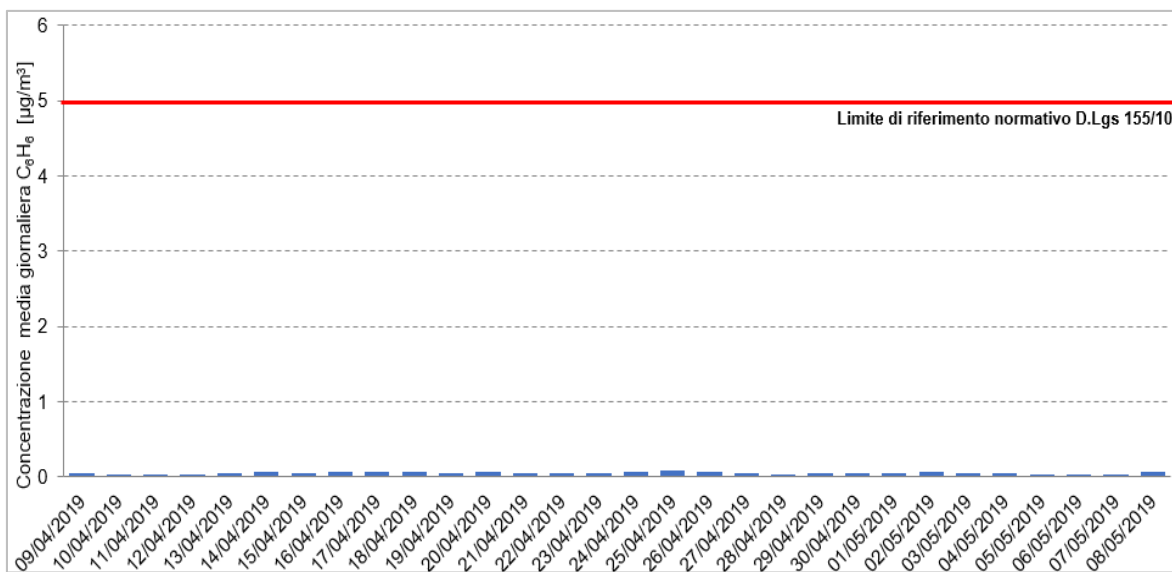


Figura 4.129 - Concentrazione media giornaliera di C₆H₆ determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

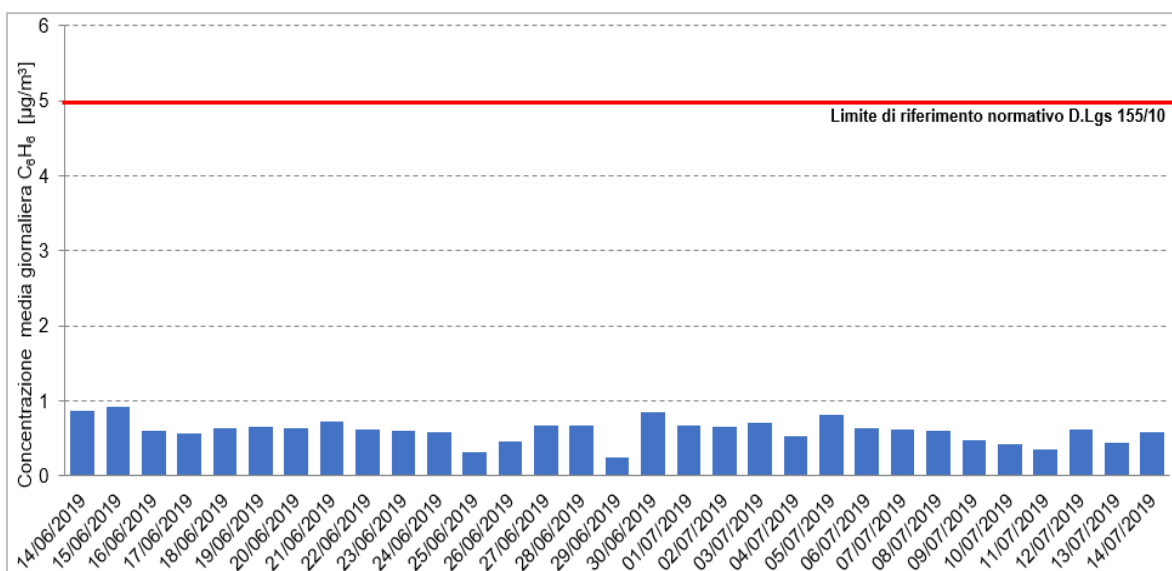


Figura 4.130 - Concentrazione media giornaliera di C₆H₆ determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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_3

In Figura 4.131 e in Figura 4.132 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O_3 rilevate in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

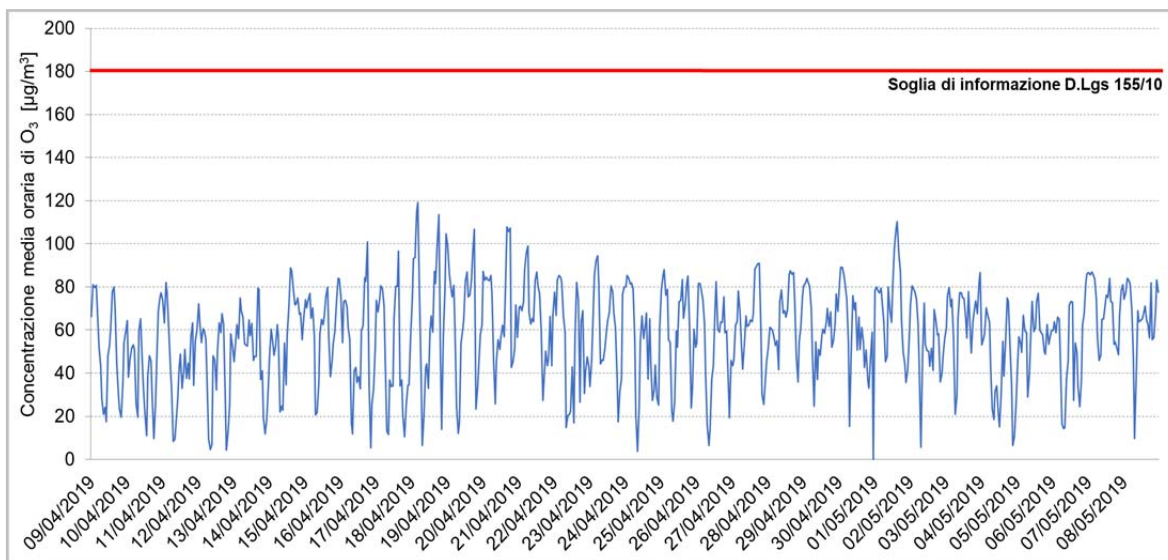


Figura 4.131 - Concentrazione media oraria di O_3 rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

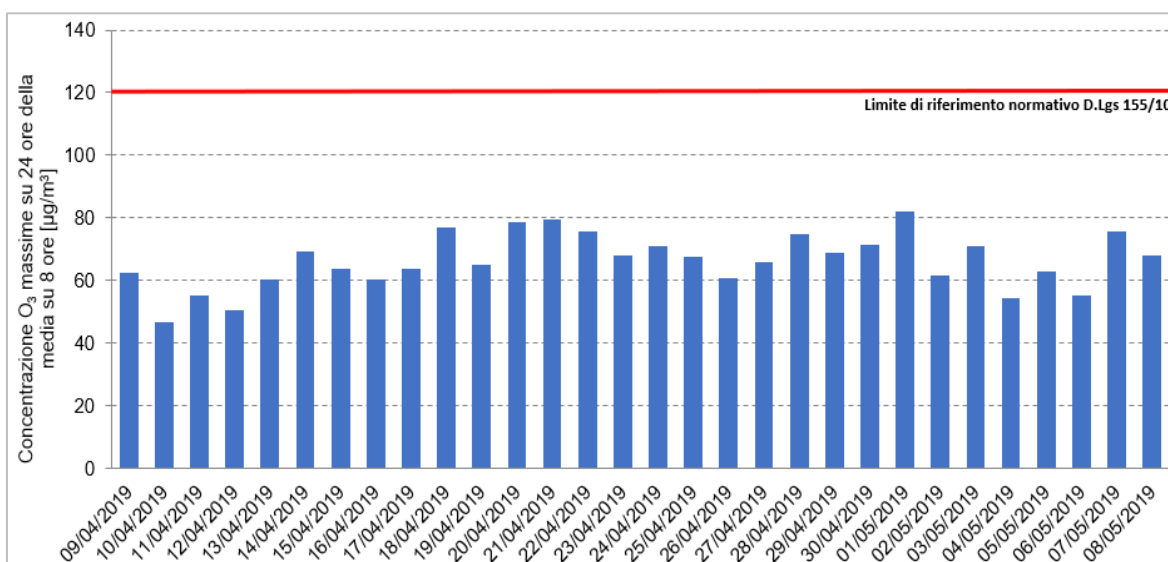


Figura 4.132 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O_3 determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

In Figura 4.133 e in Figura 4.134 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O₃ rilevate in ATM04 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.

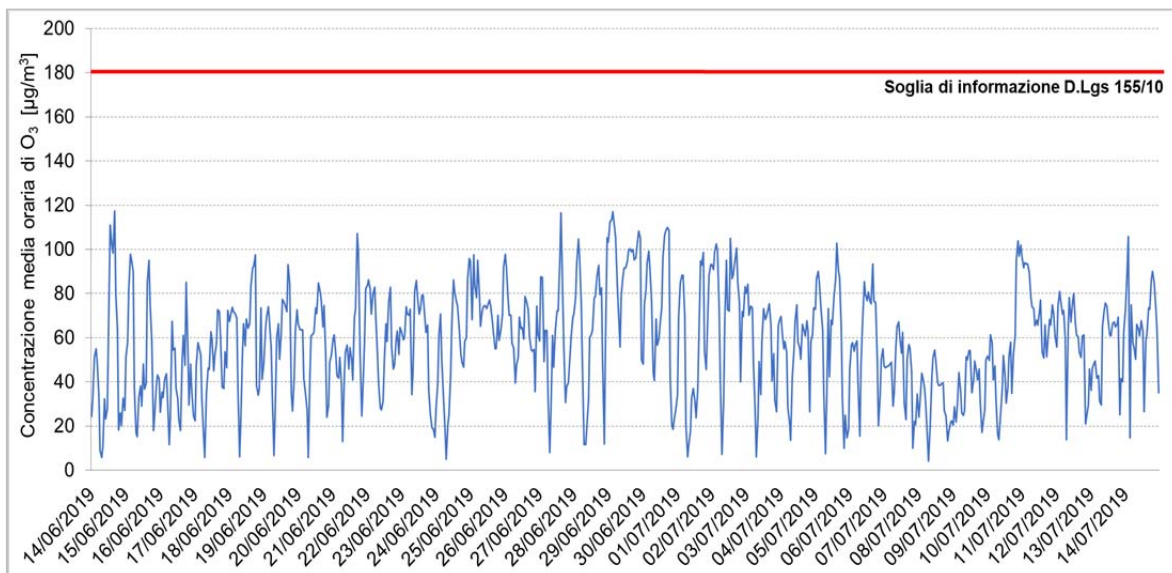


Figura 4.133 - Concentrazione media oraria di O₃ rilevata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.

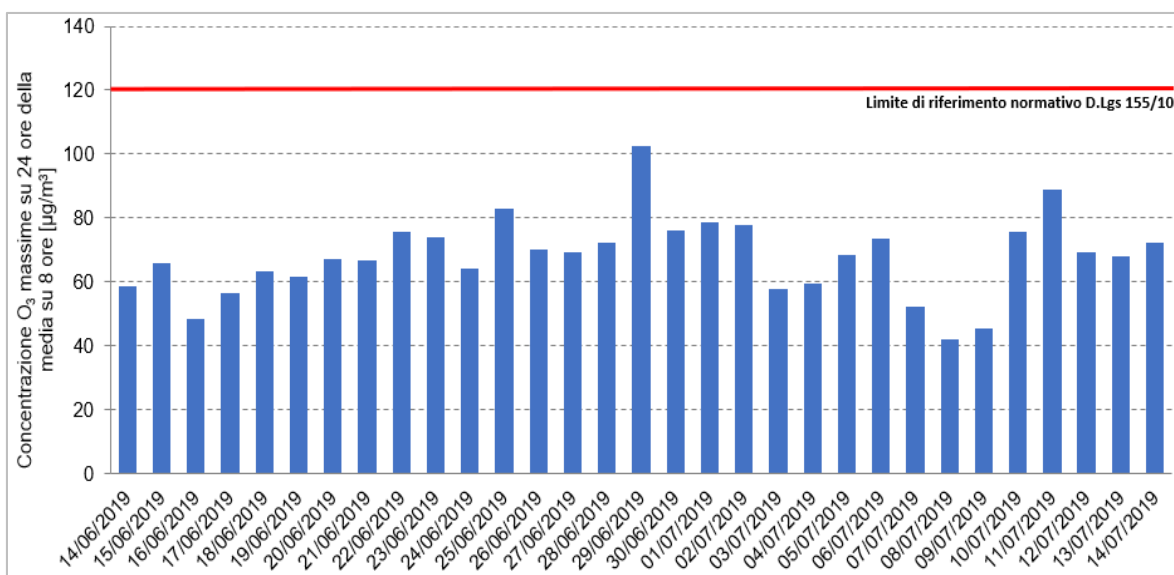


Figura 4.134 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O₃ determinata nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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 *ante operam*, i valori massimi di concentrazione misurati e/o determinati con riferimento al periodo di mediazione significativo per la normativa vigente. Per i parametri NO₂, NO_x, SO₂ e C₆H₆, 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 (09/04/19-08/05/19)	II Campagna (14/06/19-14/07/19)
CO	Valore medio orario	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	0,70 mg/m ³	0,84 mg/m ³
NO ₂	1 ora	1 ora	18,14 µg /m ³	41,12 µg /m ³
		1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	12,53 µg /m ³	28,62 µg /m ³
		1 mese	3,80 µg /m ³	5,29 µg /m ³
NO _x	1 ora	1 mese	96,51 µg /m ³	45,64 µg /m ³
SO ₂	1 ora	1 ora	31,01 µg /m ³	20,75 µg /m ³
		1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	20,76 µg /m ³	15,40 µg /m ³
		Media giornaliera	5,46 µg /m ³	5,19 µg /m ³
		1 mese	2,72 µg /m ³	2,95 µg /m ³
C ₆ H ₆	24 ore	1 mese	0,05 µg /m ³	0,61 µg /m ³
O ₃	1 ora	1 ora	119,20 µg /m ³	117,50 µg /m ³
		Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	81,90 µg /m ³	102,40 µg /m ³

4.4.1.5. Punto di monitoraggio ATM05

- CO

In Figura 4.135 e in Figura 4.136 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.

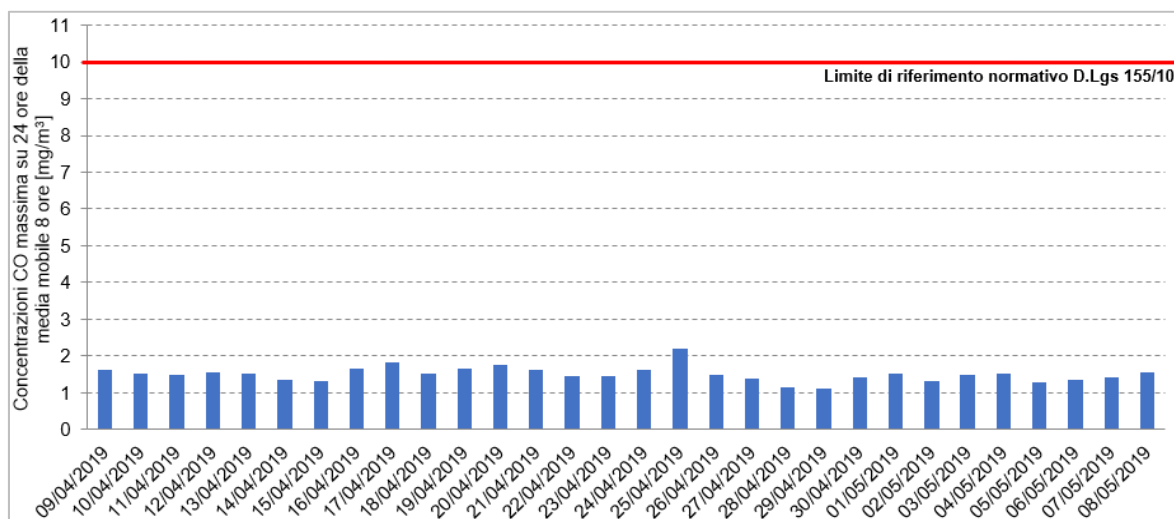


Figura 4.135 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.

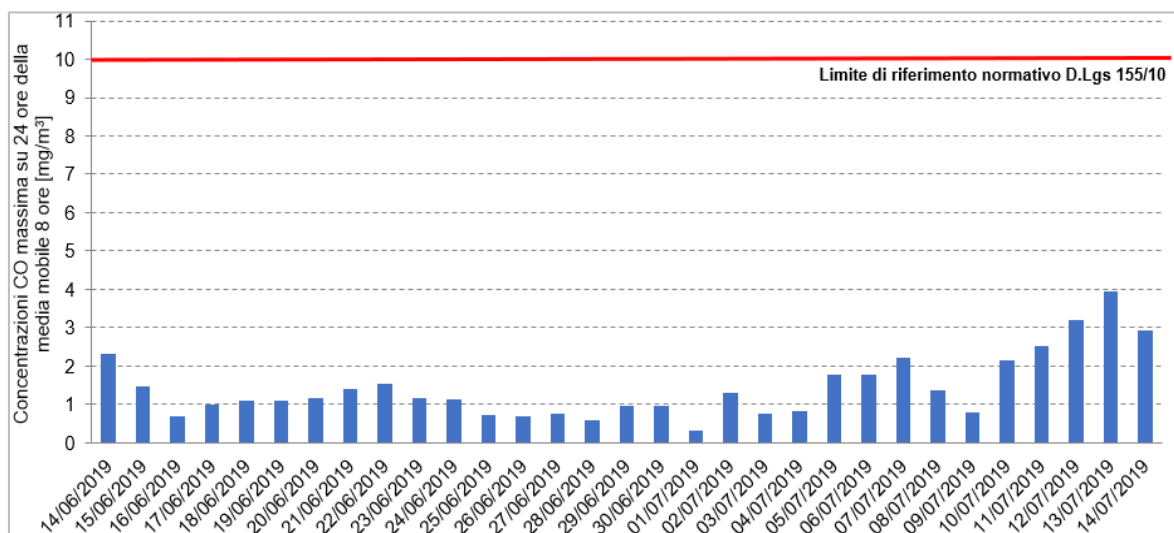


Figura 4.136 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.

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

- **NO₂, NO, NO_x**

In Figura 4.137 e in Figura 4.138 si riporta la concentrazione media oraria di NO₂ rilevata in ATM05, rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.

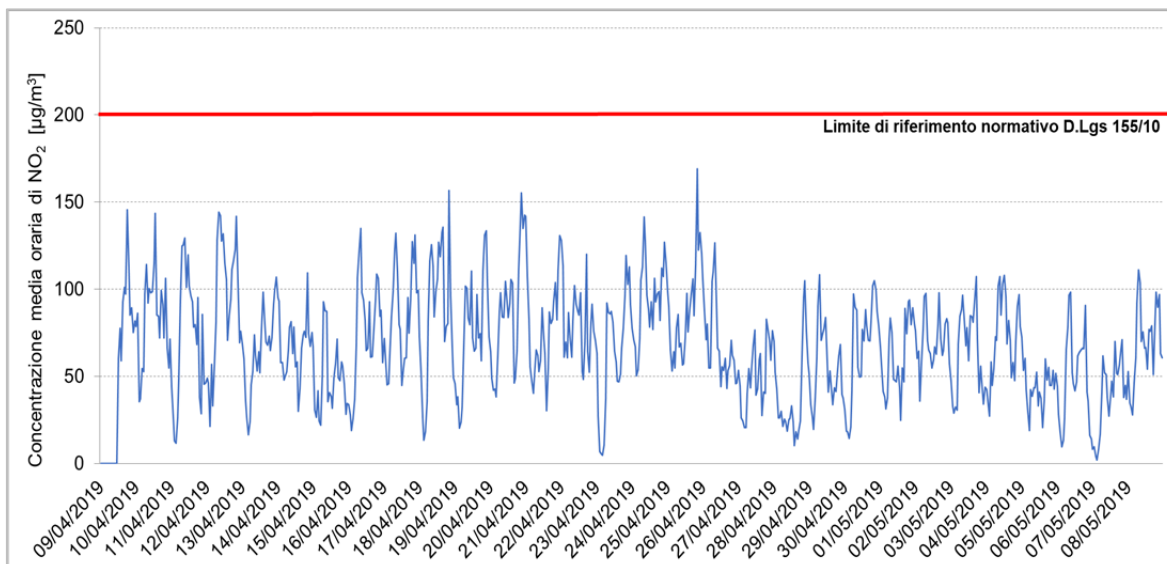


Figura 4.137 - Concentrazione media oraria di NO₂ rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.

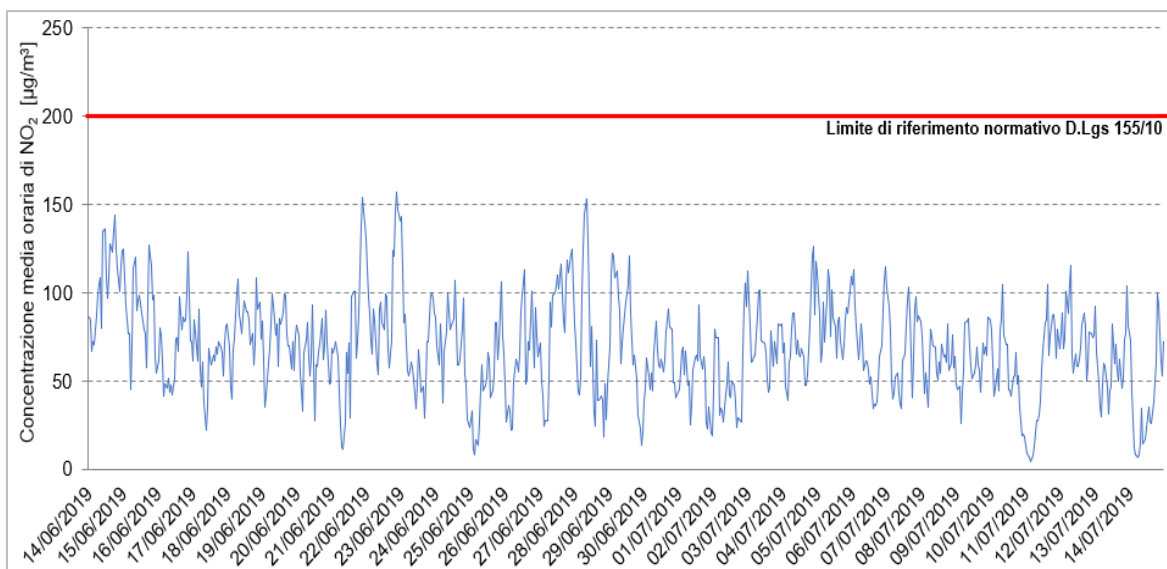


Figura 4.138 - Concentrazione media oraria di NO₂ rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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 $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nelle Figure 4.139 - 4.142 si riportano le concentrazioni medie orarie di NO e NOx per entrambe le campagne di monitoraggio rilevate nel punto ATM05.

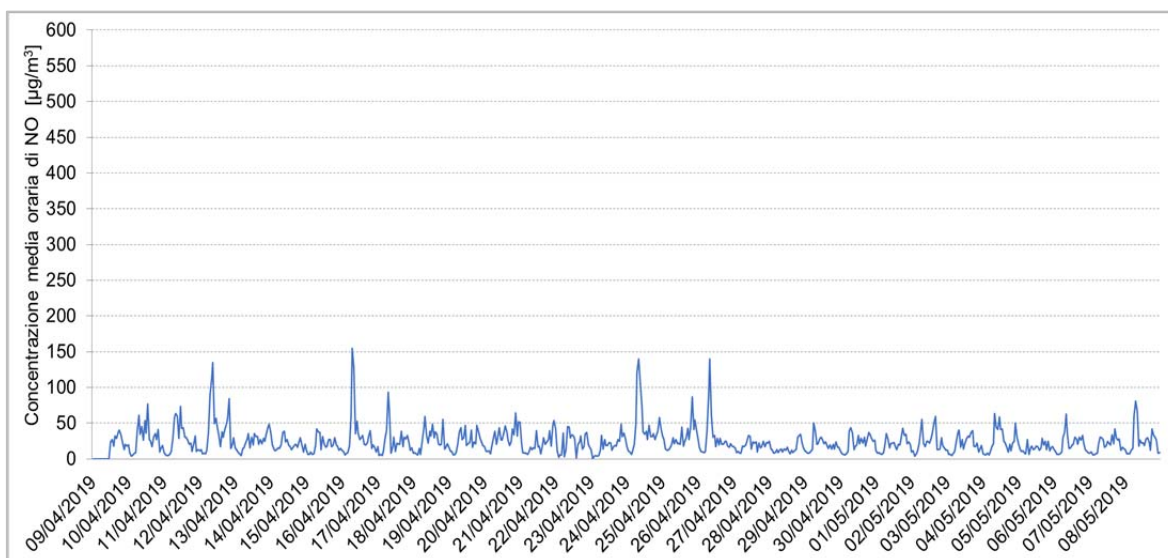


Figura 4.139 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.

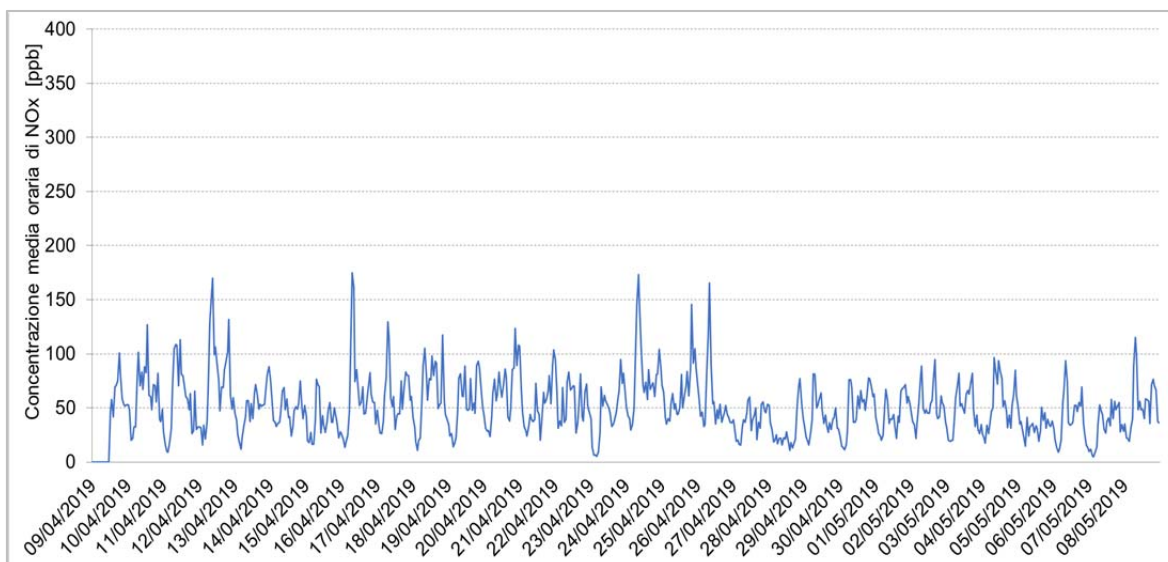


Figura 4.140 - Concentrazione media oraria di NOx rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.

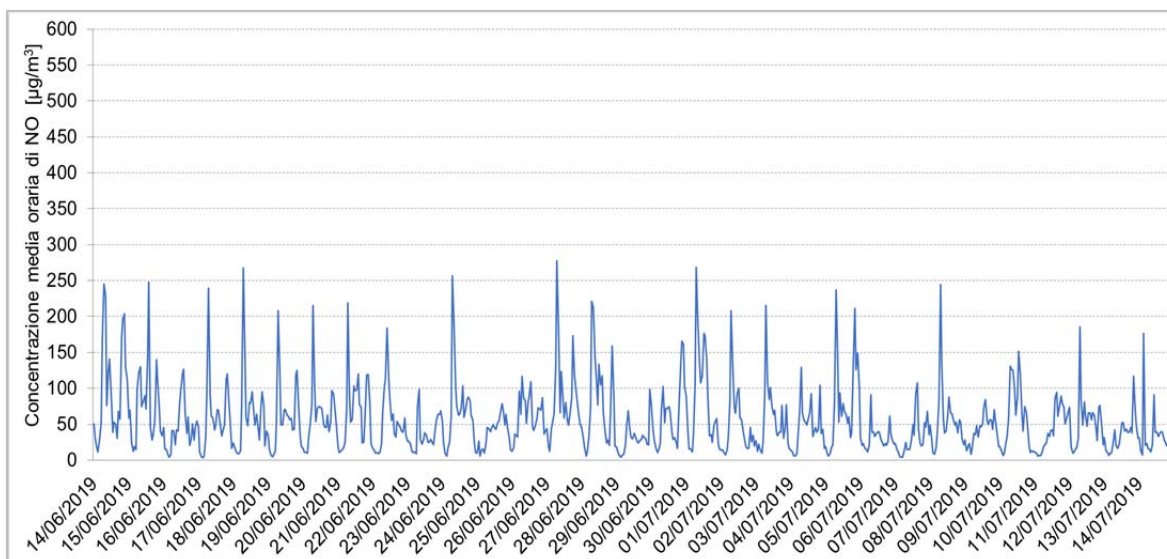


Figura 4.141 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.

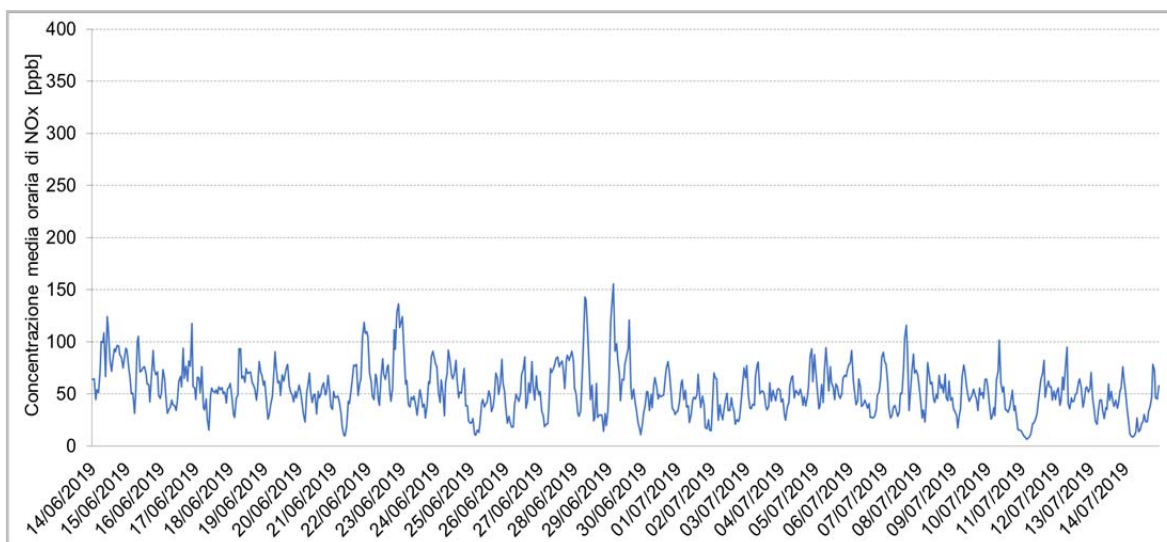


Figura 4.142 - Concentrazione media oraria di NOx rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori medi di concentrazione di NO dell'ordine di $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e valori medi di concentrazione di NOx dell'ordine di 53 ppb.

- **SO₂**

In Figura 4.143 e Figura 4.144 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO₂ e quella media giornaliera rilevata in ATM05 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

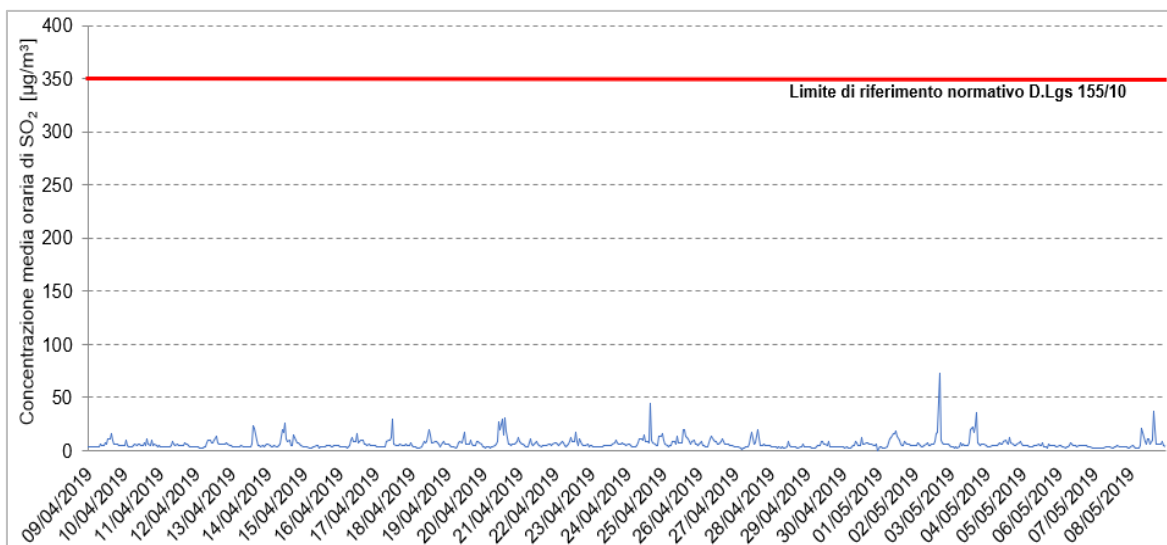


Figura 4.143 - Concentrazione media oraria di SO₂ rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.

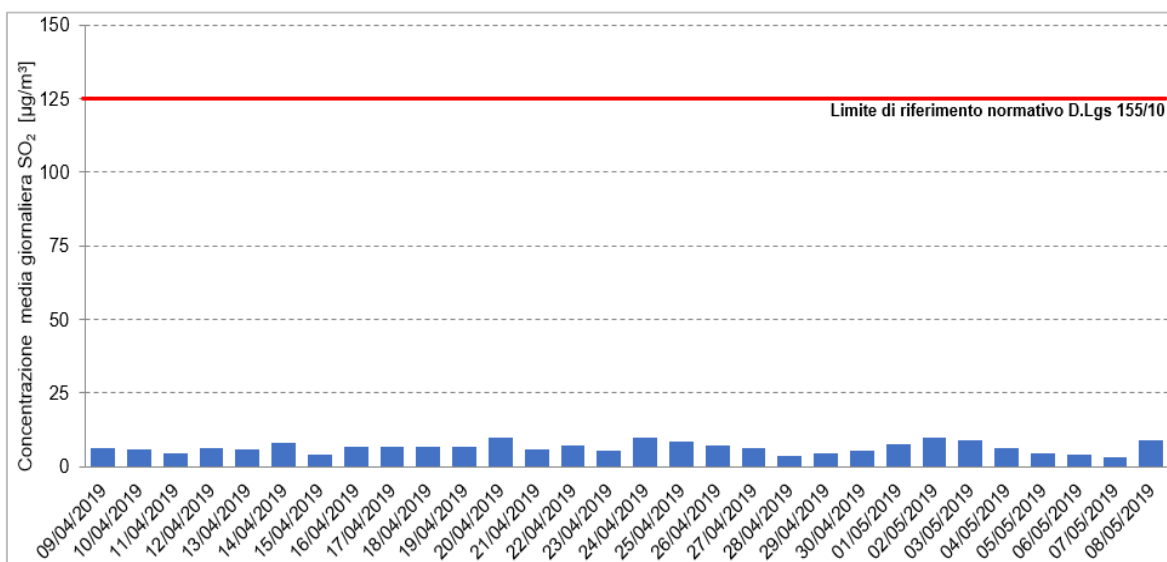


Figura 4.144 – Concentrazione media giornaliera di SO₂ determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.

In Figura 4.145 e Figura 4.146 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO₂ e quella media giornaliera rilevata in ATM05 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.

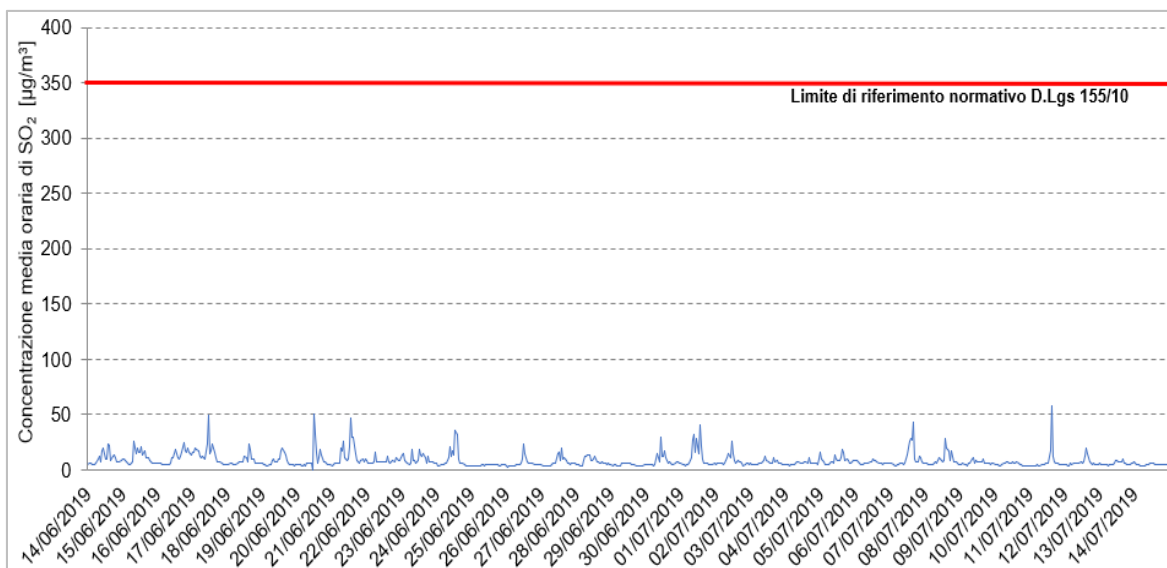


Figura 4.145 - Concentrazione media oraria di SO₂ rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.

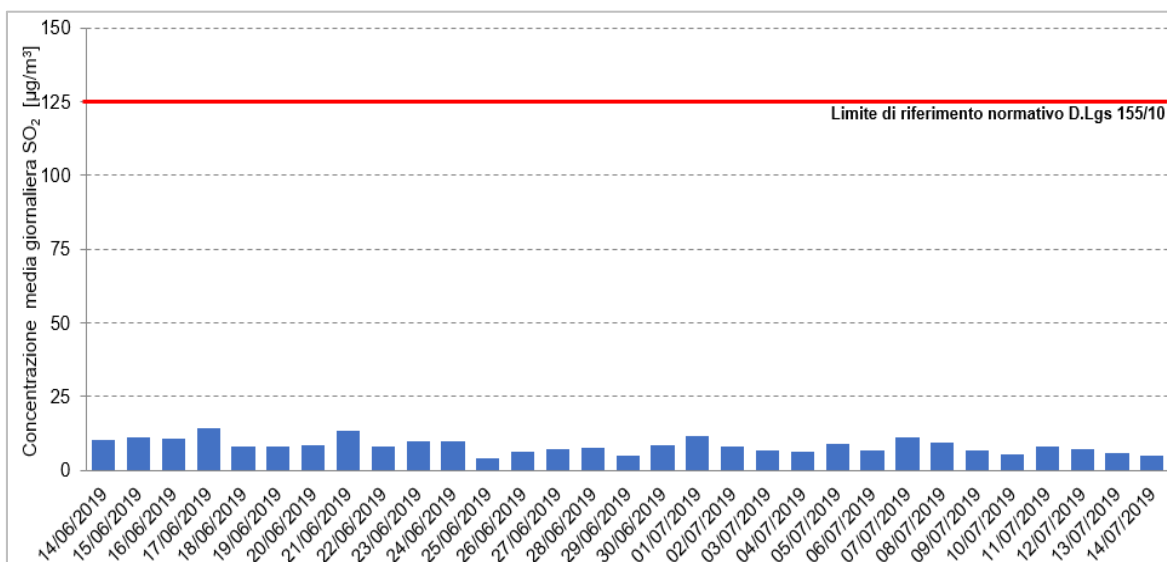


Figura 4.146 - Concentrazione media giornaliera di SO₂ determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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/m³.

- **C₆H₆**

In Figura 4.147 e in Figura 4.148 si riporta la concentrazione media giornaliera di C₆H₆ determinata per ciascuna delle campagne di monitoraggio nel punto ATM05.

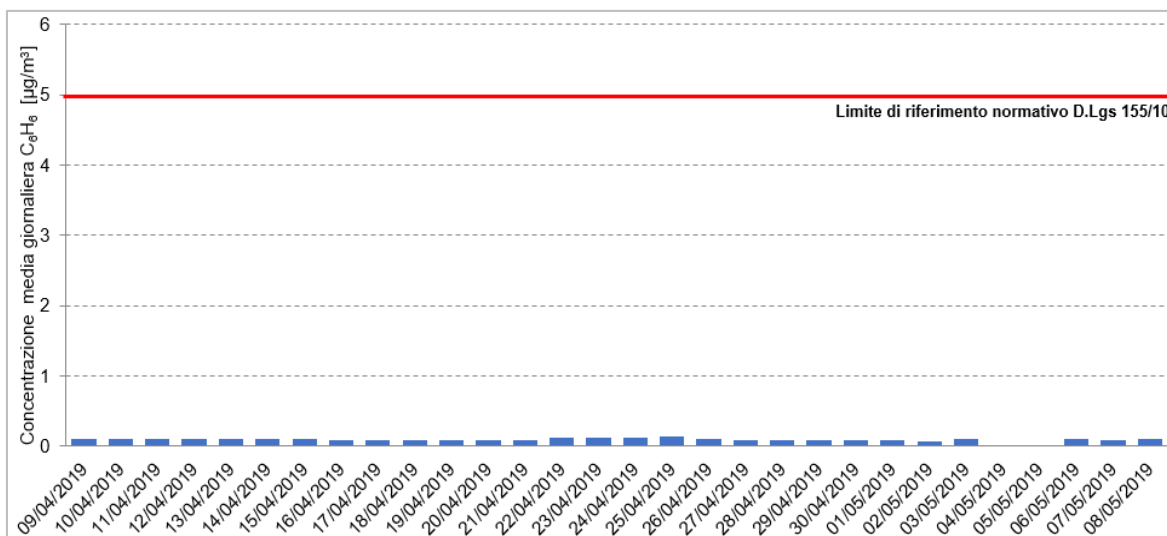


Figura 4.147 - Concentrazione media giornaliera di C₆H₆ determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.

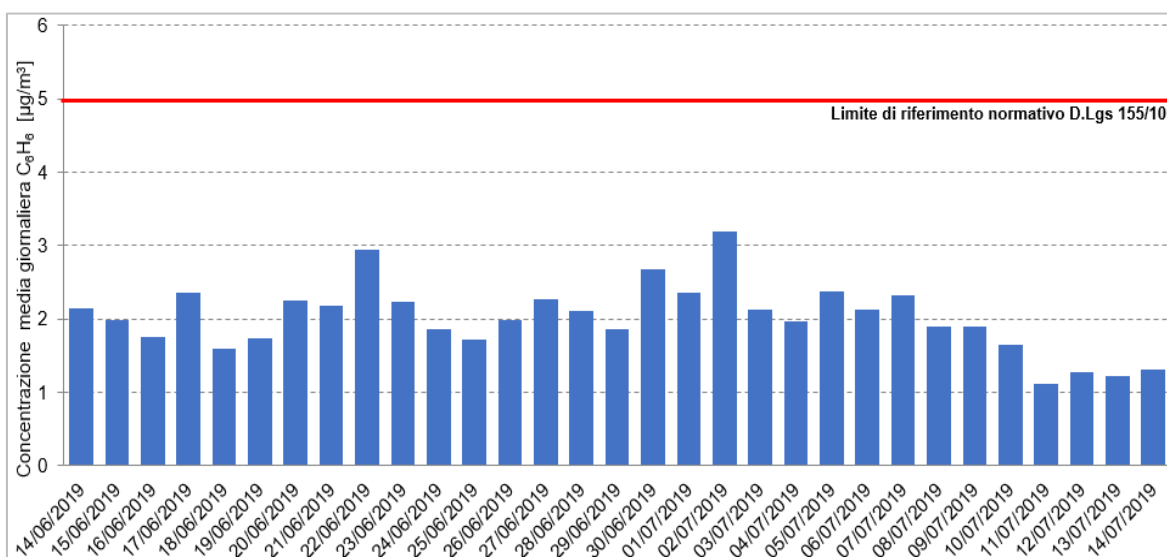


Figura 4.148 - Concentrazione media giornaliera di C₆H₆ determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.

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

- **O₃**

In Figura 4.149 e in Figura 4.150 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O₃ rilevate in ATM05 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

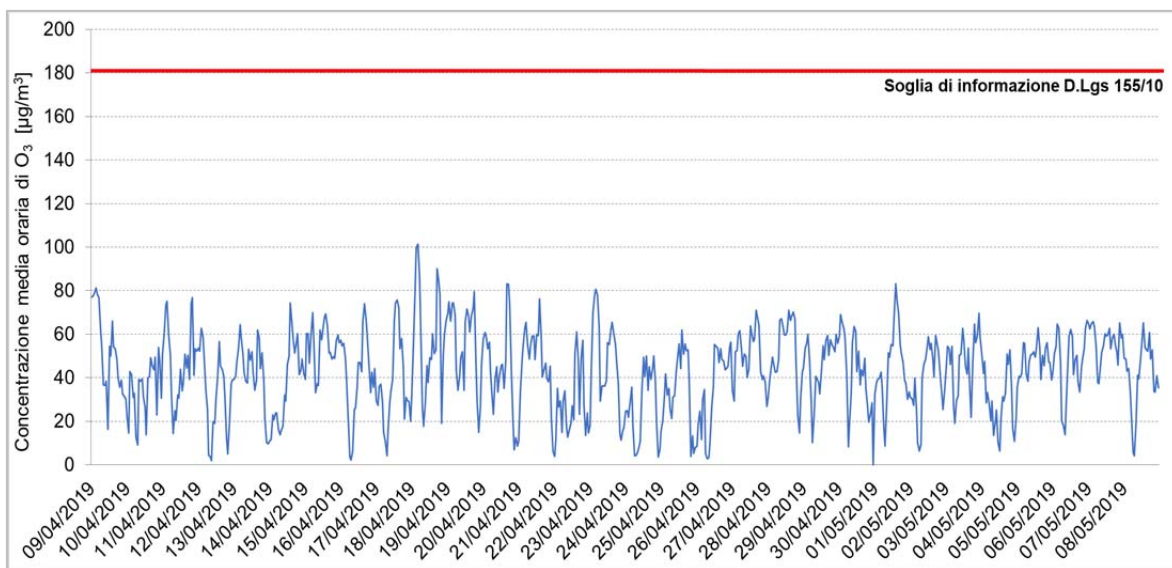


Figura 4.149 - Concentrazione media oraria di O₃ rilevata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.

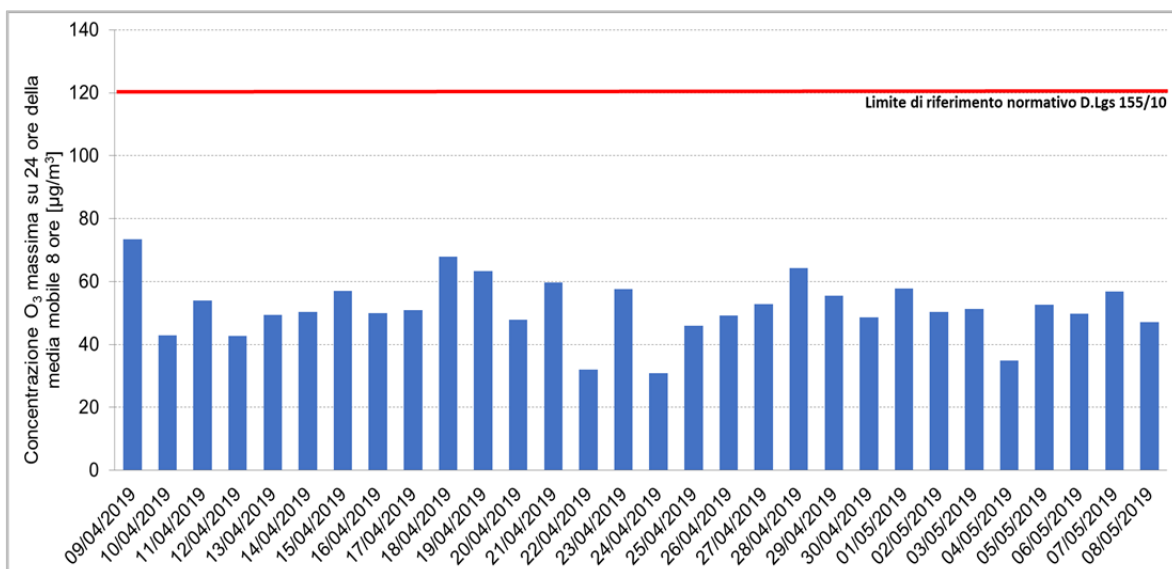


Figura 4.150 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O₃ determinata nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.

In Figura 4.151 e in Figura 4.152 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O₃ rilevate in ATM05 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.

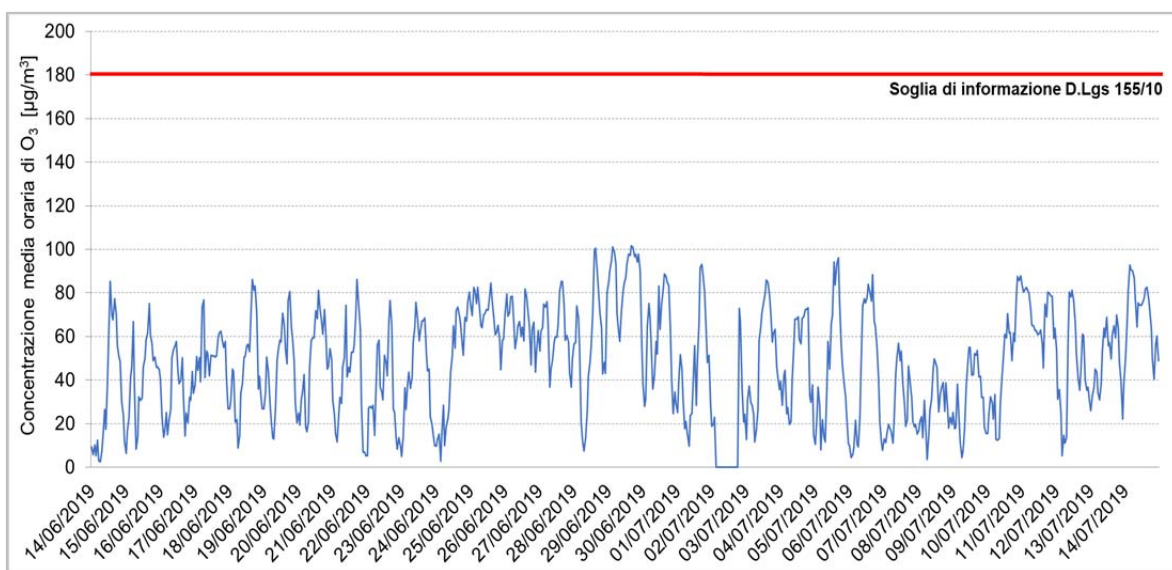


Figura 4.151 - Concentrazione media oraria di O₃ rilevata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.

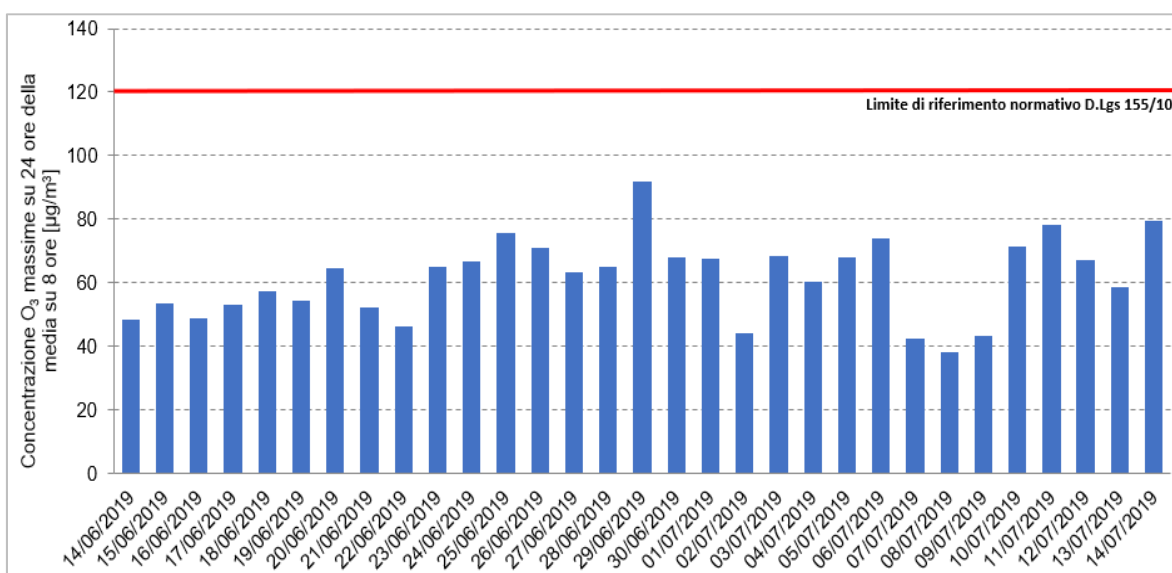


Figura 4.152 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O₃ determinata nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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 *ante operam*, i valori massimi di concentrazione misurati e/o determinati con riferimento al periodo di mediazione

significativo per la normativa vigente. Per i parametri NO₂, NO_x, SO₂ e C₆H₆, 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 (09/04/19-08/05/19)	II Campagna (14/06/19-14/07/19)
CO	Valore medio orario	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	2,97 mg/m ³	3,95 mg/m ³
		1 ora	169,18 µg /m ³	157,28 µg /m ³
NO ₂	1 ora	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	144,19 µg /m ³	149,92 µg /m ³
		1 mese	67,70 µg /m ³	70,68 µg /m ³
		1 mese	97,47 µg /m ³	104,77 µg /m ³
NO _x	1 ora	1 ora	72,54 µg /m ³	58,14 µg /m ³
		1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	35,40 µg /m ³	35,23 µg /m ³
SO ₂	1 ora	Media giornaliera	10,04 µg /m ³	14,29 µg /m ³
		1 mese	6,50 µg /m ³	8,31 µg /m ³
		1 mese	0,10 µg /m ³	1,98 µg /m ³
C ₆ H ₆	24 ore	1 mese	0,10 µg /m ³	1,98 µg /m ³
O ₃	1 ora	1 ora	101,43 µg /m ³	101,71 µg /m ³
		Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	73,34 µg /m ³	91,99 µg /m ³

4.4.1.6. Punto di monitoraggio ATM06

- CO

In Figura 4.153 e in Figura 4.154 si riporta la concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO, rilevata in ATM06 rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.

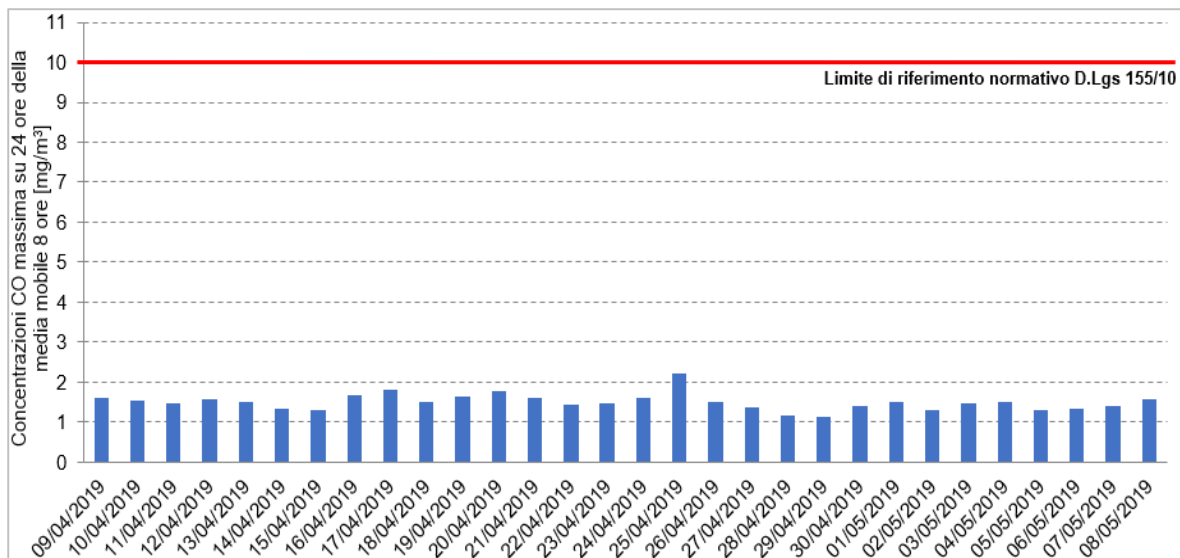


Figura 4.153 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.

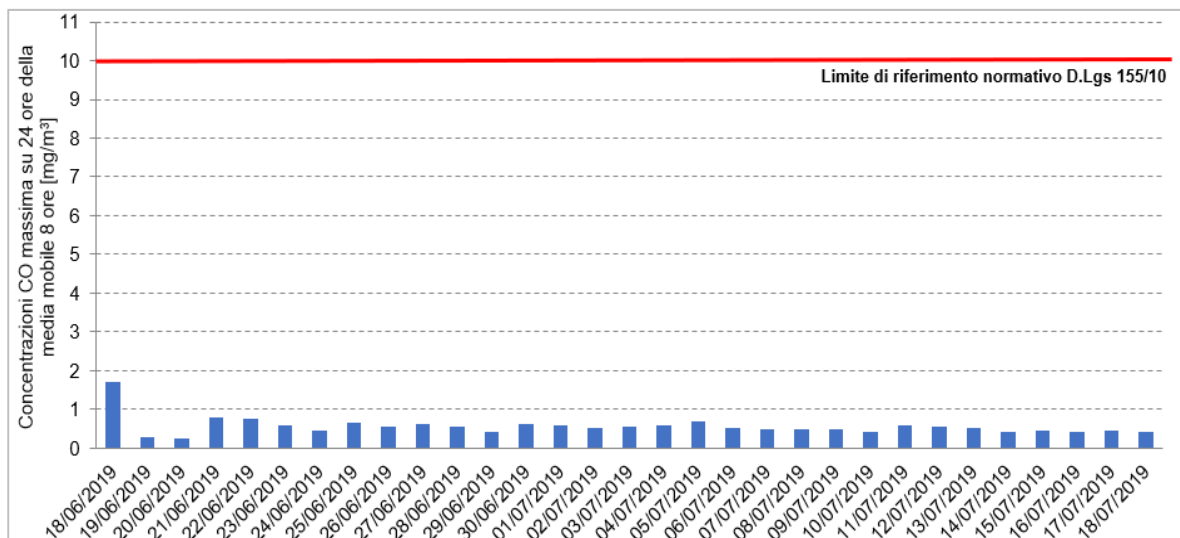


Figura 4.154 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.

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

- **NO₂, NO, NO_x**

In Figura 4.155 e in Figura 4.156 si riporta la concentrazione media oraria di NO₂ rilevata in ATM06, rispettivamente durante la I e la II campagna di monitoraggio.

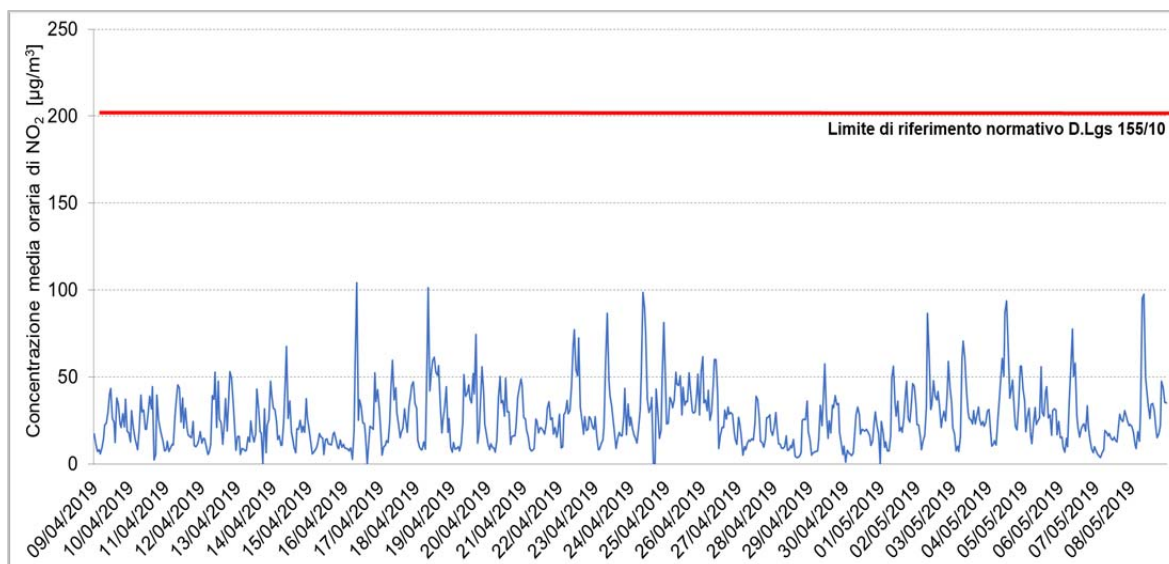


Figura 4.155 - Concentrazione media oraria di NO₂ rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.

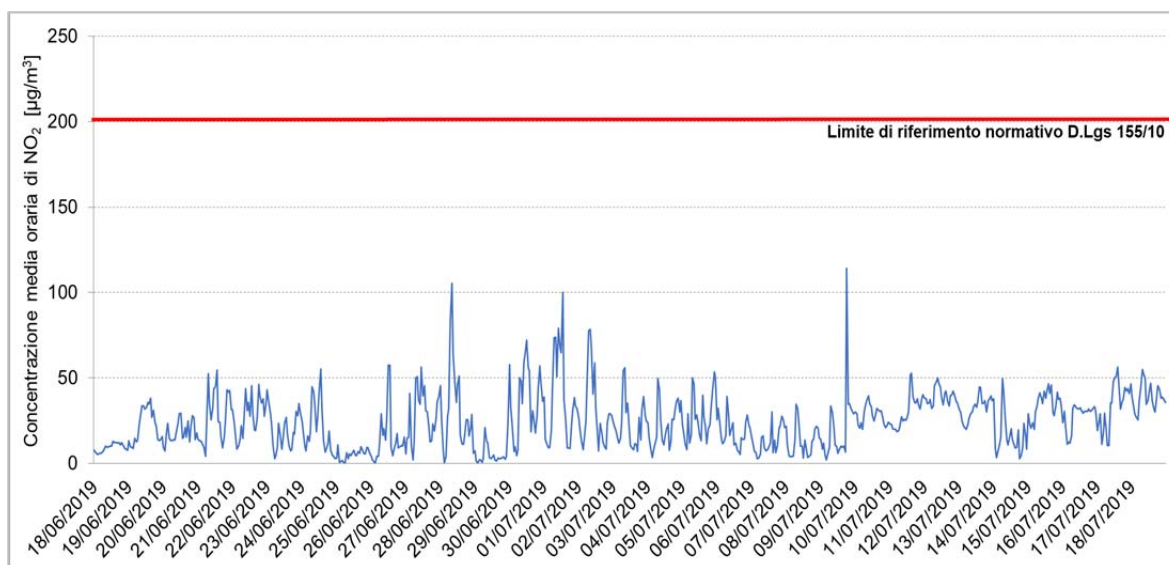


Figura 4.156 - Concentrazione media oraria di NO₂ rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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 Figure 4.157 - 4.160 si riportano le concentrazioni medie orarie di NO e NOx per entrambe le campagne di monitoraggio rilevate nel punto ATM06.

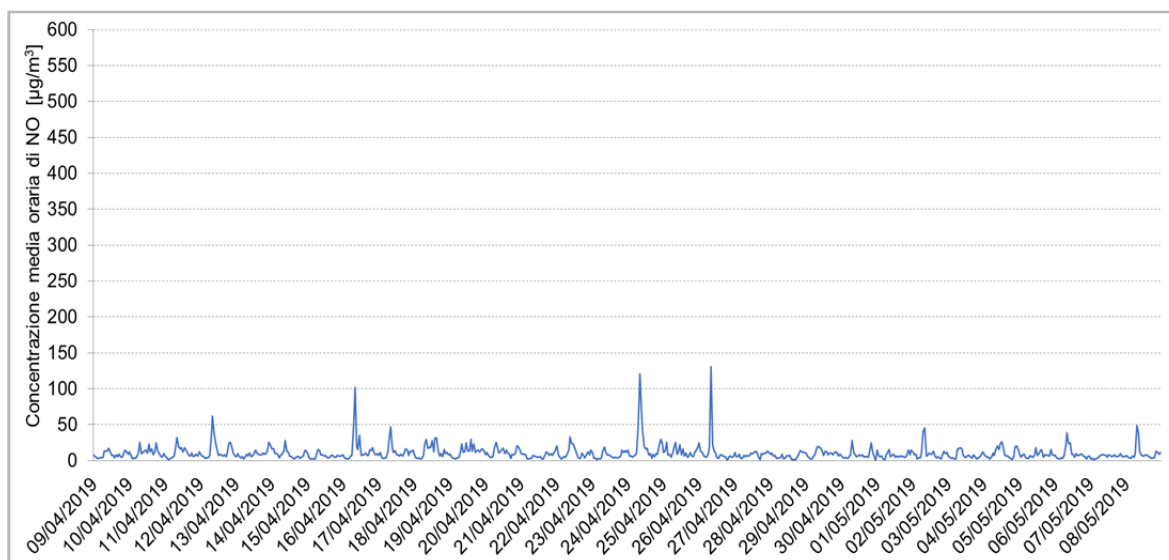


Figura 4.157 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.

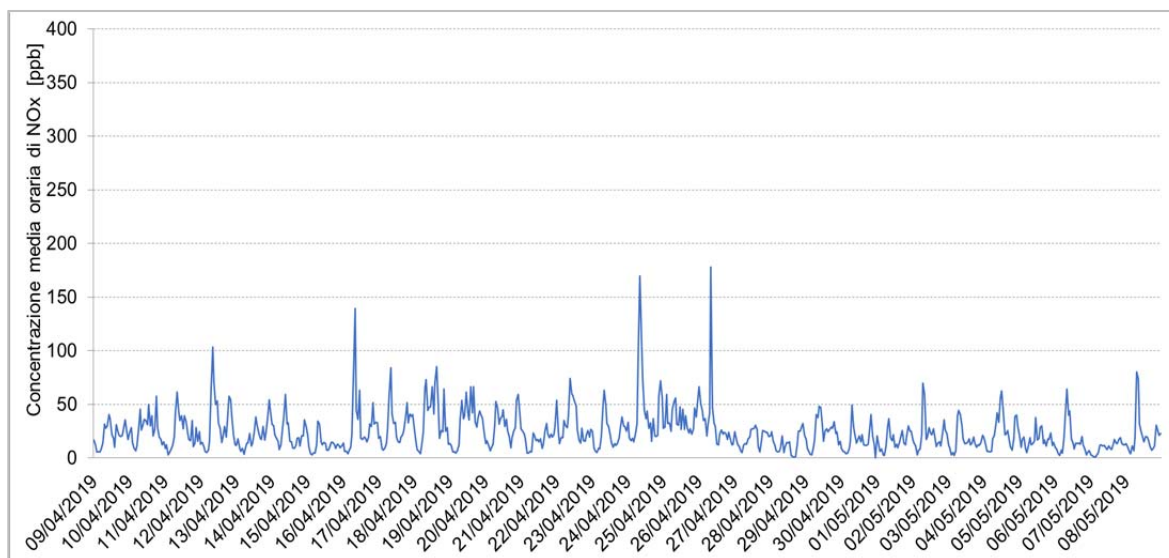


Figura 4.158 - Concentrazione media oraria di NOx rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.

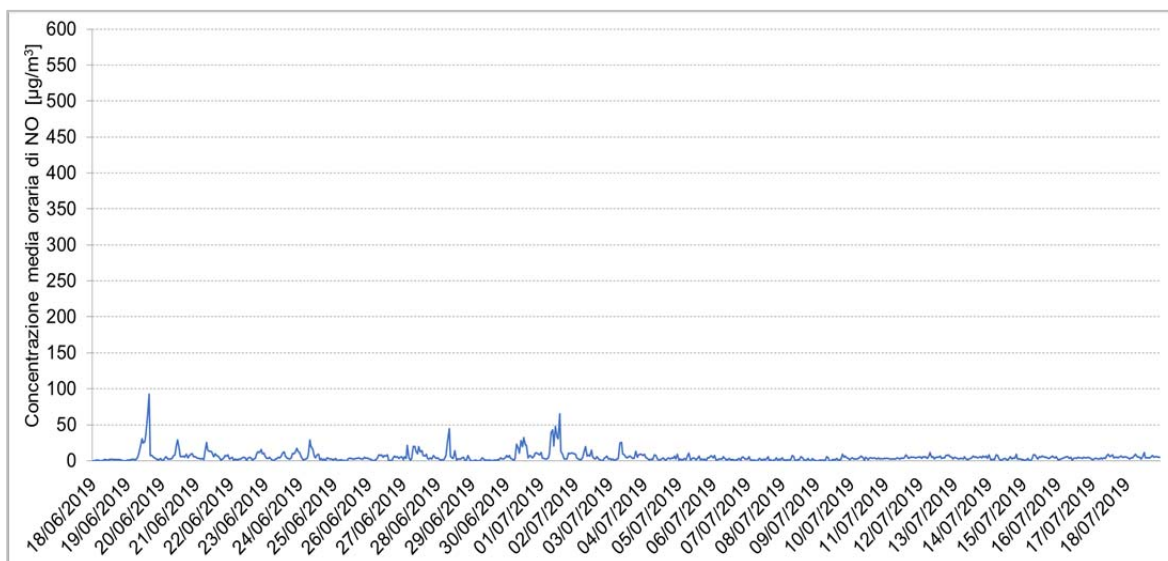


Figura 4.159 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.

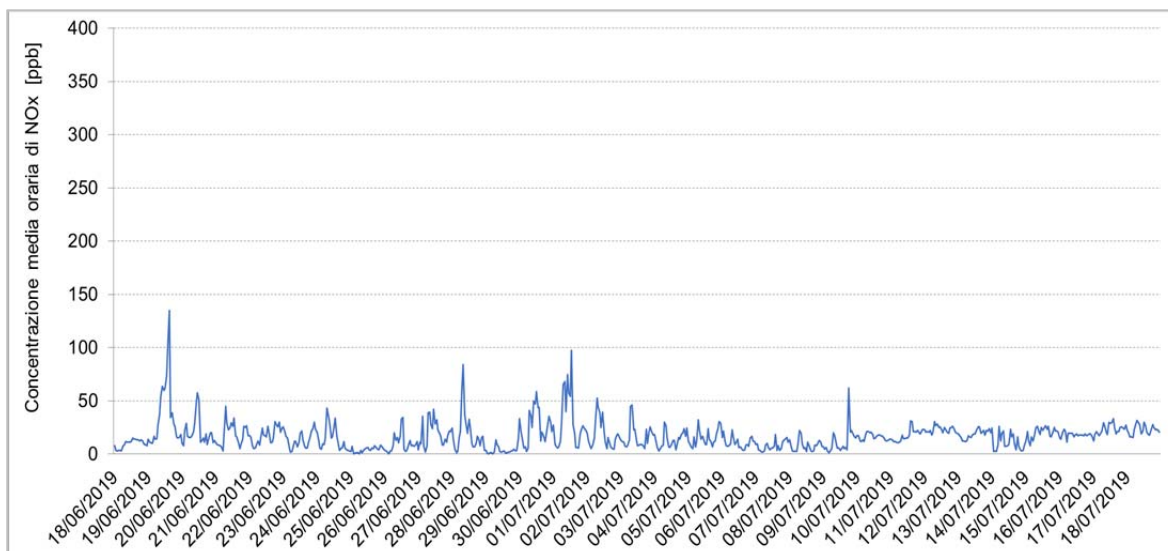


Figura 4.160 - Concentrazione media oraria di NOx rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano, per entrambe le campagne di monitoraggio, valori medi di concentrazione di NO dell'ordine di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e valori medi di concentrazione di NOx dell'ordine di 31 ppb.

- **SO₂**

In Figura 4.161 e Figura 4.162 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO₂ e quella media giornaliera rilevata in ATM06 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

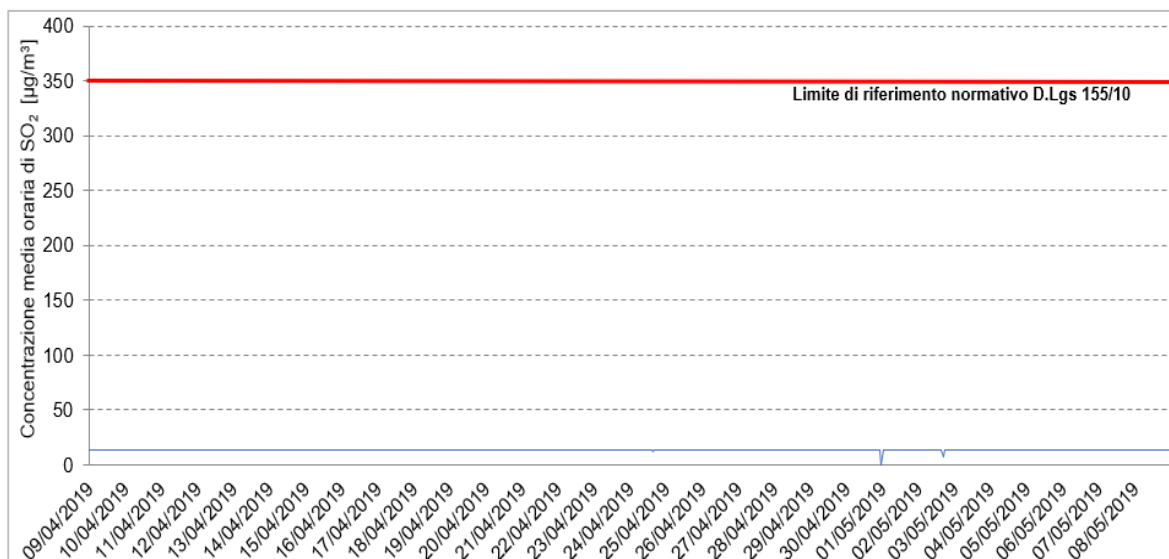


Figura 4.161 - Concentrazione media oraria di SO₂ rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.

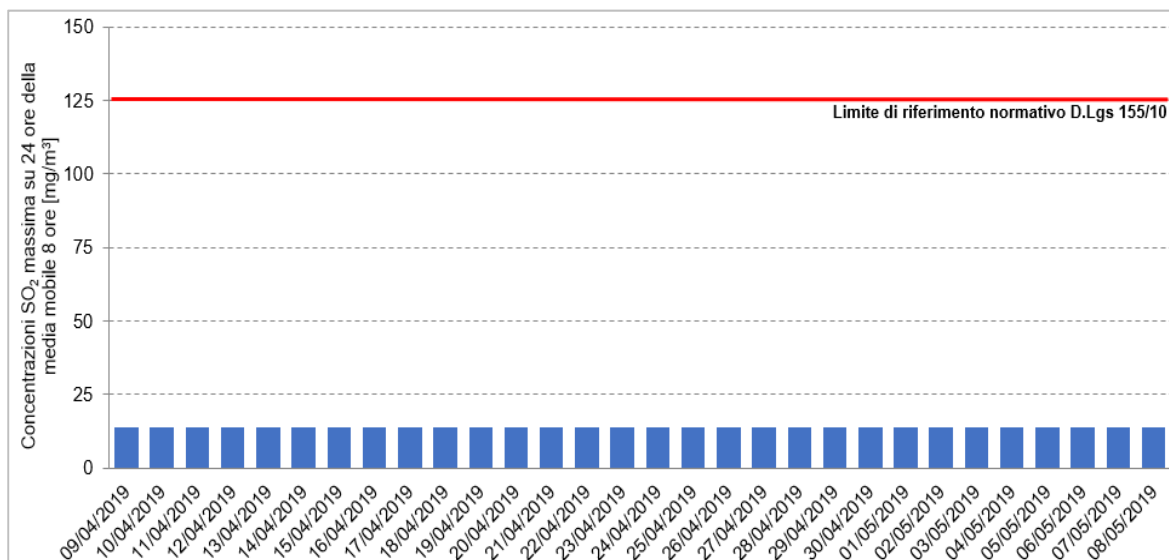


Figura 4.162 - Concentrazione media giornaliera di SO₂ determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano, durante la prima campagna di monitoraggio, una oscillazione contenuta dei valori medi orari misurati, con valori intorno a 14 µg/m³.

In Figura 4.164 e Figura 4.165 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO₂ e quella media giornaliera rilevata in ATM06 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.

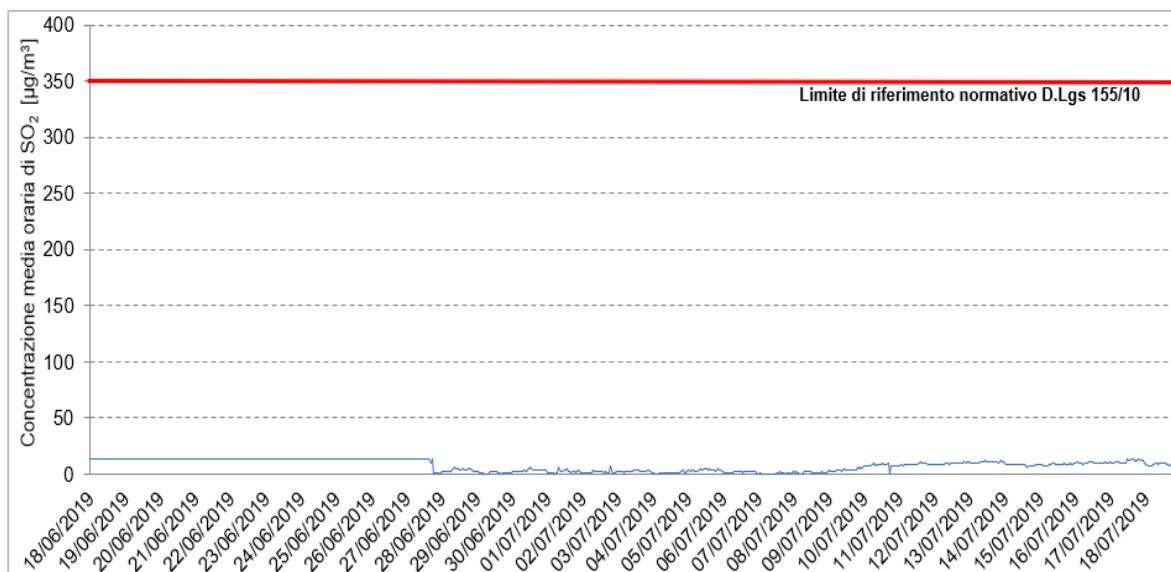


Figura 4.163 - Concentrazione media oraria di SO₂ rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.

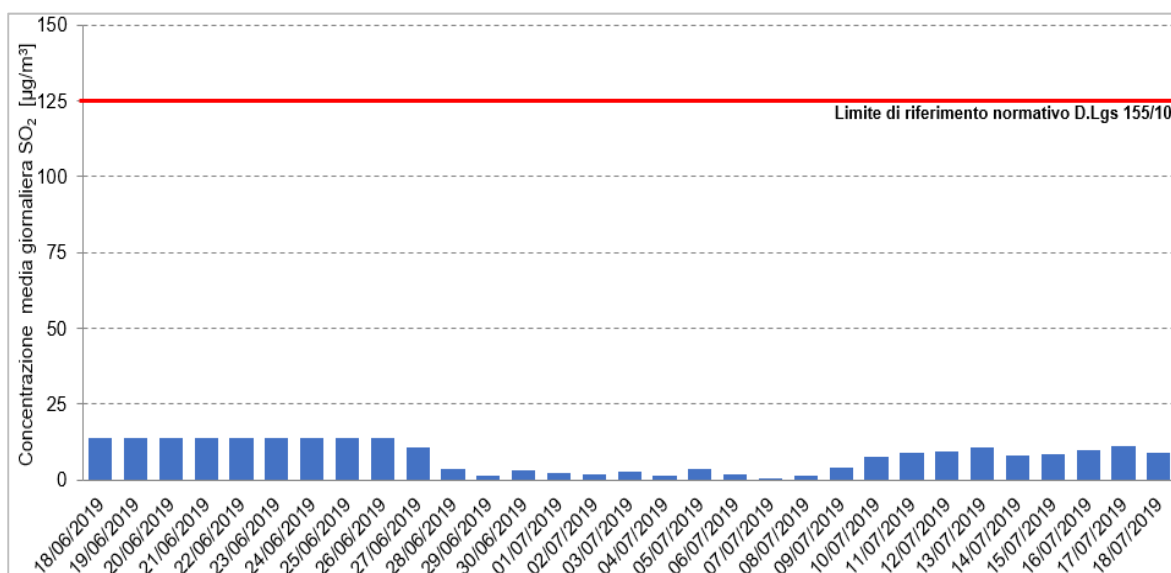


Figura 4.164 - Concentrazione massima su 24 ore della media su 8 ore di SO₂ determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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 di SO₂, pari a 500 µg/m³.

- C_6H_6

In Figura 4.165 e in Figura 4.166 si riporta la concentrazione media giornaliera di C_6H_6 determinata per ciascuna delle campagne di monitoraggio nel punto ATM06.

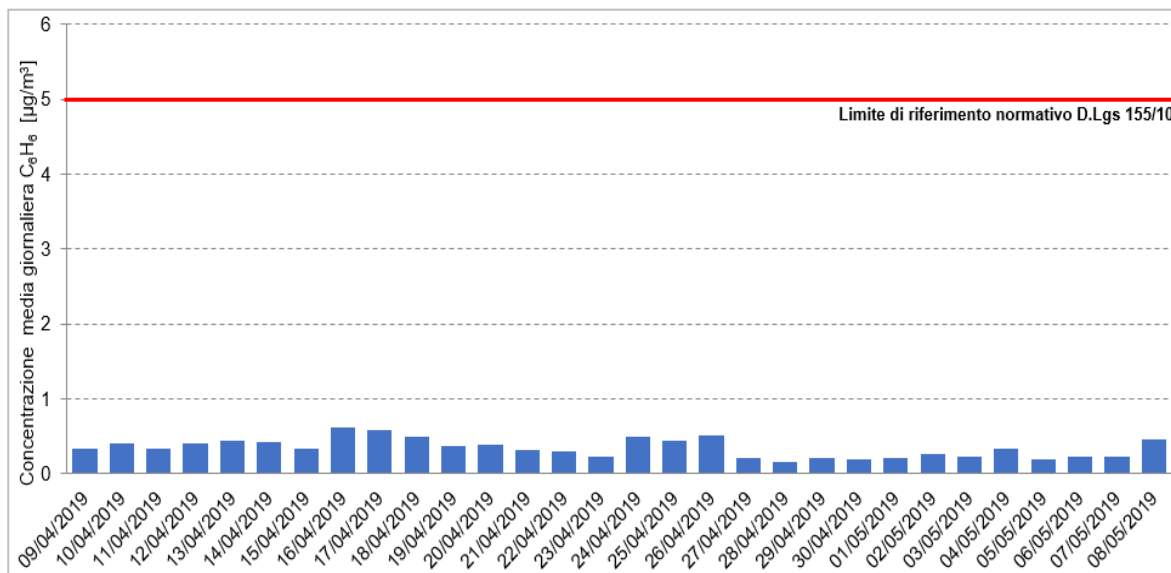


Figura 4.165 - Concentrazione media giornaliera di C_6H_6 determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.

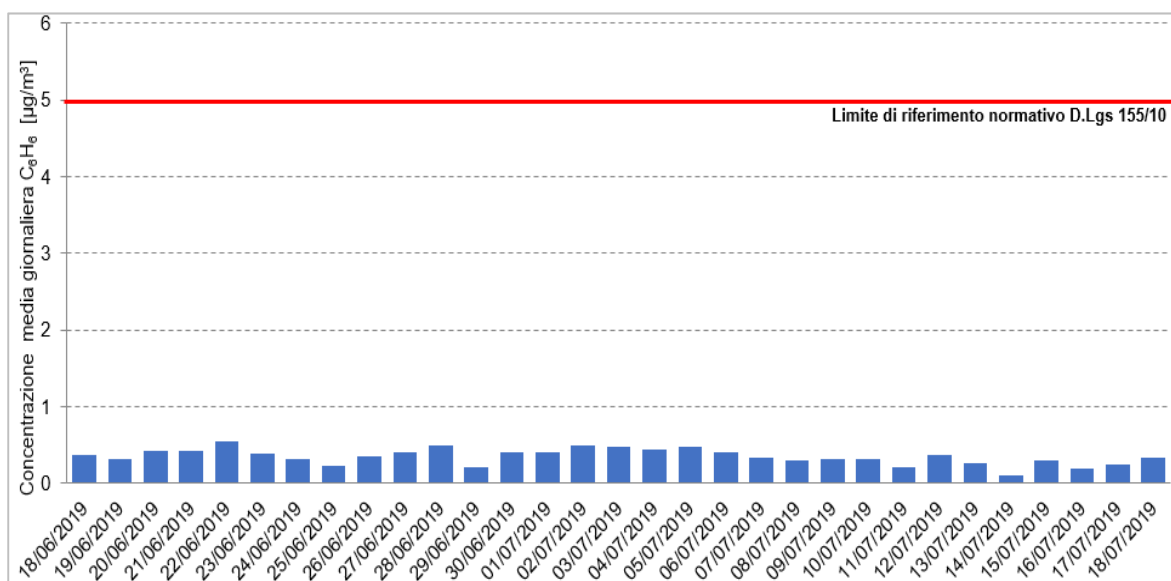


Figura 4.166 - Concentrazione media giornaliera di C_6H_6 determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.

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

- O_3

In Figura 4.167 e in Figura 4.168 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.

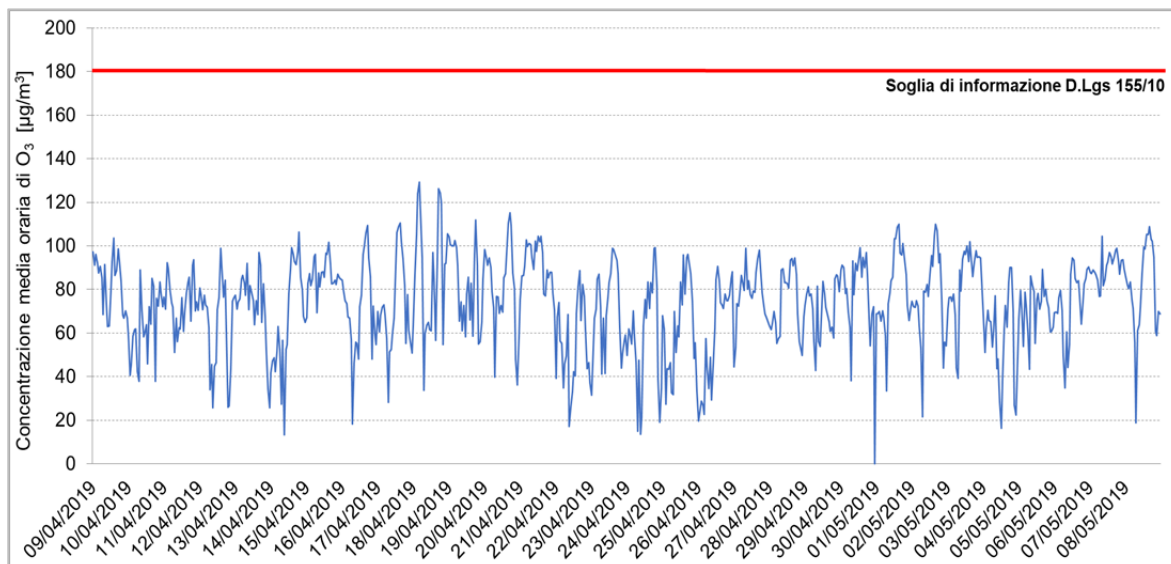


Figura 4.167 - Concentrazione media oraria di O_3 rilevata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.

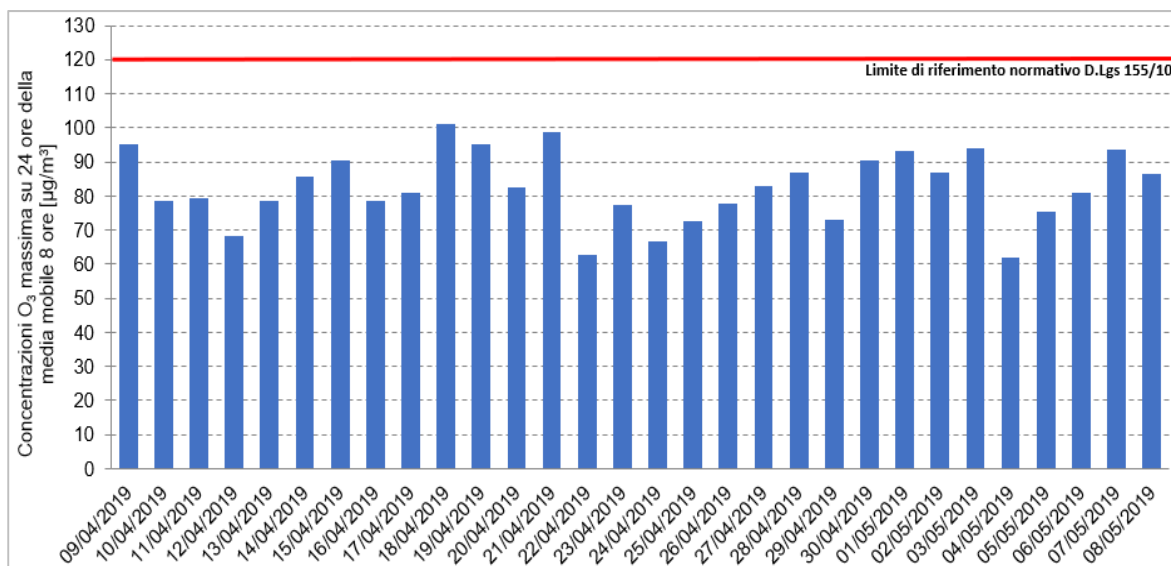


Figura 4.168 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O_3 determinata nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.

In Figura 4.169 e in Figura 4.170 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 8 ore giornaliere di O₃ rilevate in ATM06 durante la II campagna di monitoraggio effettuata.

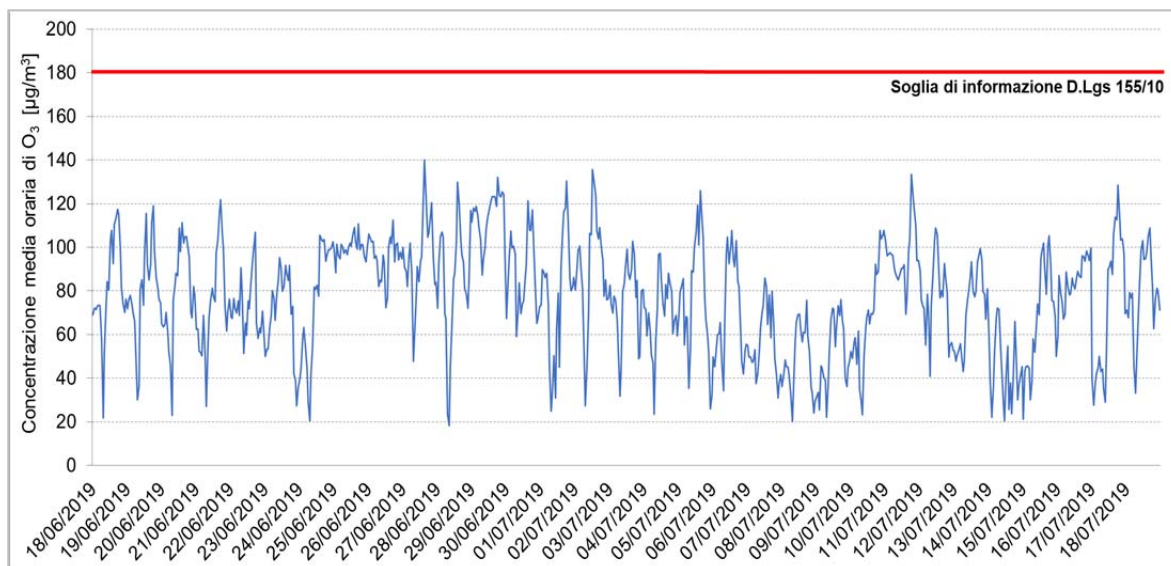


Figura 4.169 - Concentrazione media oraria di O₃ rilevata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.

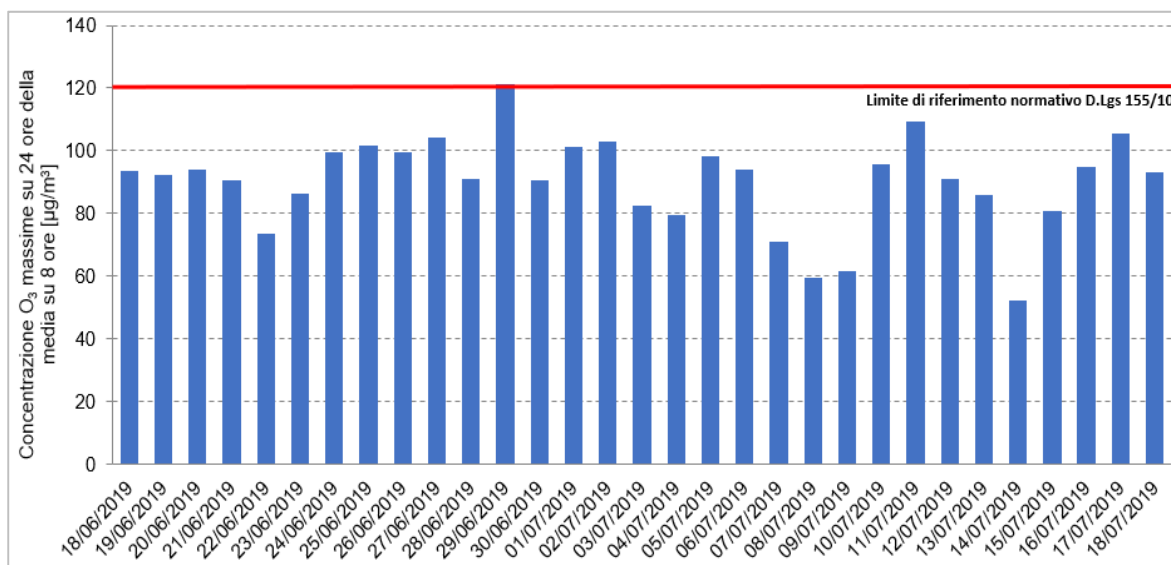


Figura 4.170 - Concentrazione massima su 24 ore della media su 8 ore di O₃ determinata nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano, per entrambe 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 O₃, pari a 120 µg/m³.

In Tabella 4.8 si riportano per il punto di monitoraggio ATM06, per ciascuna delle campagne di monitoraggio svolte nella fase *ante operam*, i valori massimi di concentrazione misurati e/o determinati con riferimento al periodo di mediazione significativo per la normativa vigente. Per i parametri NO₂, NO_x, SO₂ e C₆H₆, 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 (09/04/19-08/05/19)	II Campagna (18/06/19-18/07/19)
CO	Valore medio orario	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	22,72 mg/m ³	0,80 mg/m ³
NO ₂	1 ora	1 ora	104,33 µg /m ³	113,97 µg /m ³
		1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	87,98 µg /m ³	84,53 µg /m ³
		1 mese	26,10 µg /m ³	24,19 µg /m ³
		1 mese	46,49 µg /m ³	32,57 µg /m ³
NO _x	1 ora	1 ora	14,07 µg /m ³	13,99 µg /m ³
SO ₂	1 ora	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	14,06 µg /m ³	13,98 µg /m ³
		Media giornaliera	14,02 µg /m ³	13,97 µg /m ³
		1 mese	13,95 µg /m ³	7,79 µg /m ³
		1 mese	0,35 µg /m ³	0,35 µg /m ³
C ₆ H ₆	24 ore	1 mese	0,35 µg /m ³	0,35 µg /m ³
O ₃	1 ora	1 ora	129,16 µg /m ³	139,94 µg /m ³
		Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	101,08 µg /m ³	121,18 µg /m ³

4.4.2. Fase in corso d'opera

4.4.2.1. Punto di monitoraggio ATM01

- CO

In Figura 4.171 si riporta la concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO rilevata in ATM01, durante la I campagna di monitoraggio.

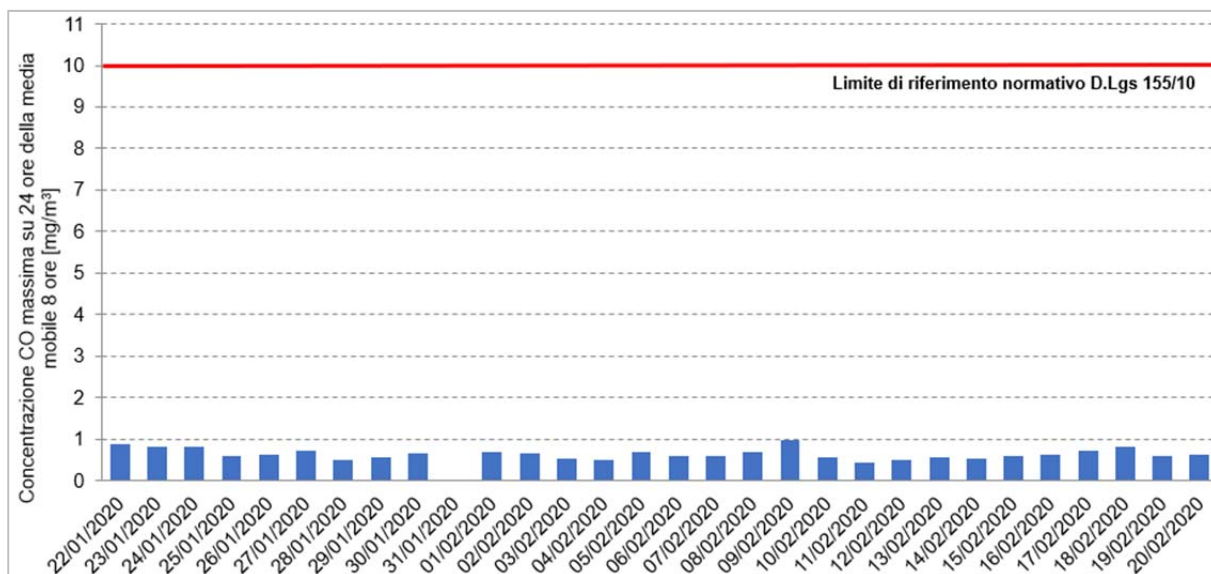


Figura 4.171 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

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

- **NO₂, NO, NO_x**

In Figura 4.172 si riporta la concentrazione media oraria di NO₂ rilevata in ATM01, durante la I campagna di monitoraggio.

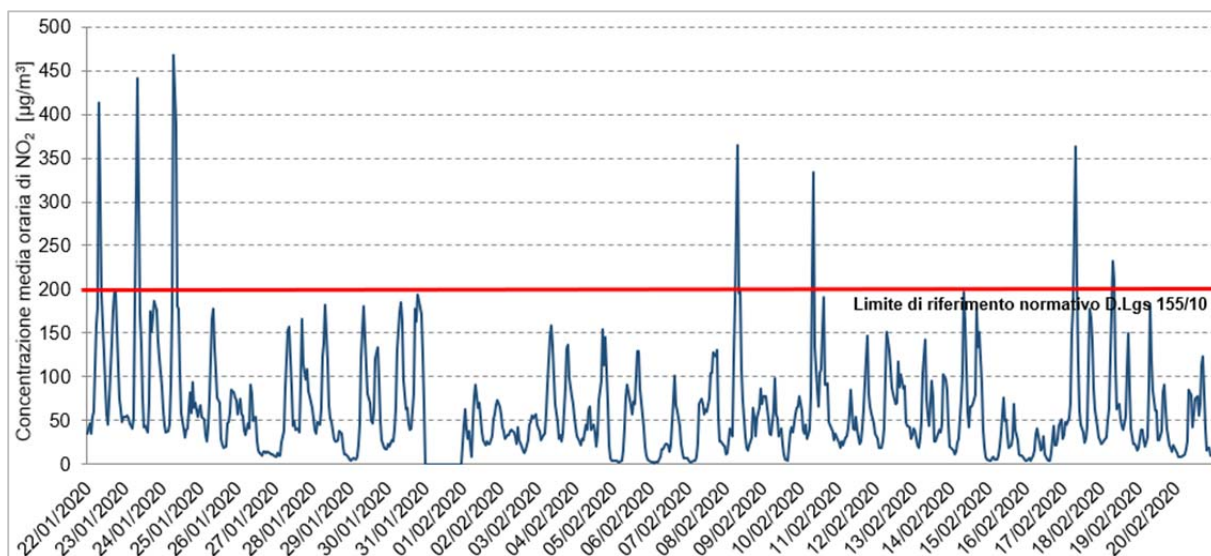


Figura 4.172 - Concentrazione media oraria di NO₂ rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano alcuni valori superiori alla concentrazione media oraria di NO₂ pari a 200 µg/m³, e nessun superamento del valore soglia di allarme di concentrazione valutato su tre ore di NO₂, pari a 400 µg/m³. Dalle verifiche di allerta esperite, non si sono riscontrate evidenze di correlazione fra i valori delle soglie di allerta e le attività di cantiere.

Nelle Figure 4.173 – 4.174 si riportano le concentrazioni medie orarie di NO e NOx per la I campagna di monitoraggio nel punto ATM01.

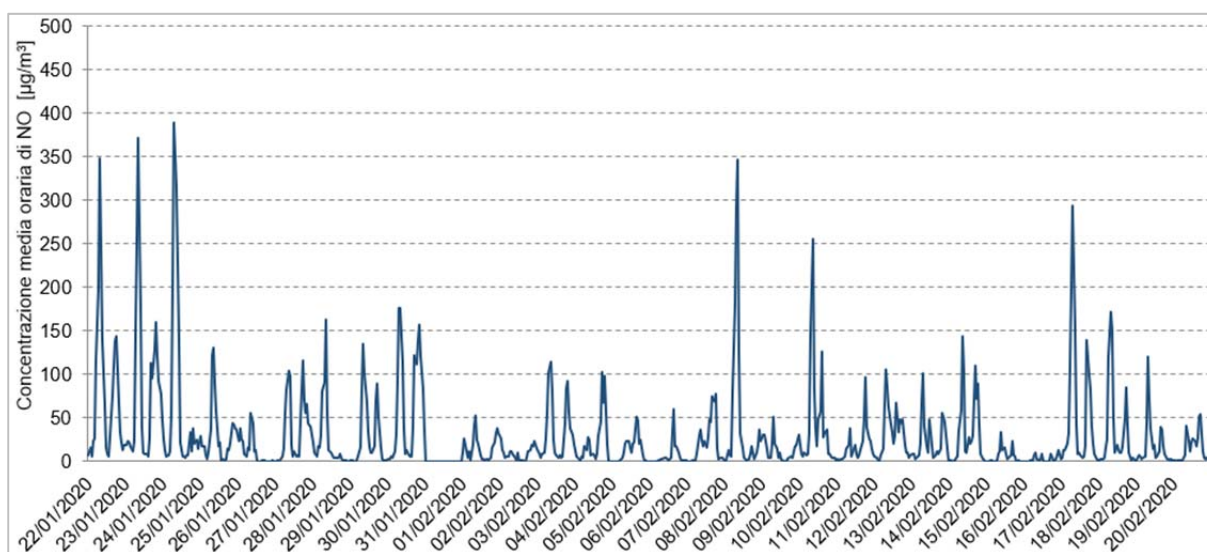


Figura 4.173 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

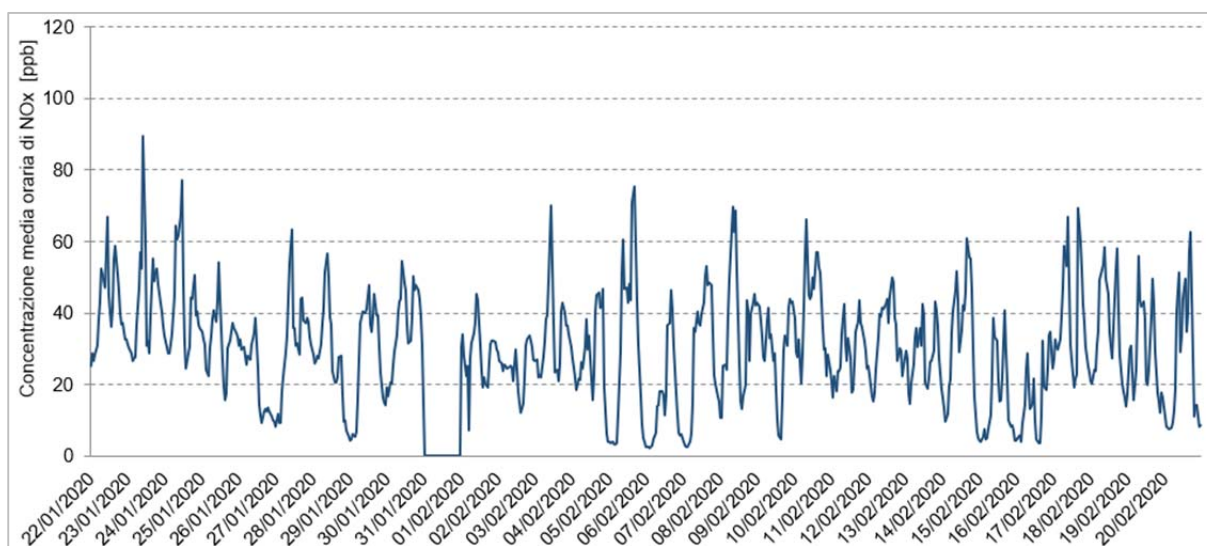


Figura 4.174 - Concentrazione media oraria di NOx rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano valori medi di concentrazione di NO dell'ordine di 31 µg/m³ e valori medi di concentrazione di NOx dell'ordine di 30 ppb.

- **SO₂**

In Figura 4.175 e in Figura 4.176, si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO₂ e quella media giornaliera rilevata in ATM01 durante la I campagna di monitoraggio effettuata.

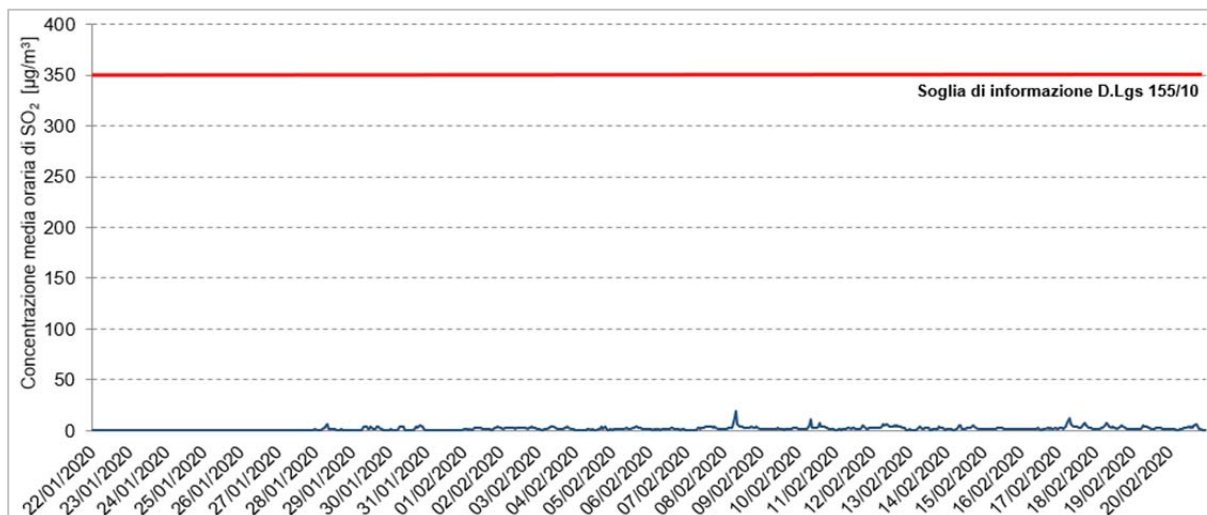


Figura 4.175 - Concentrazione media oraria di SO₂ rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

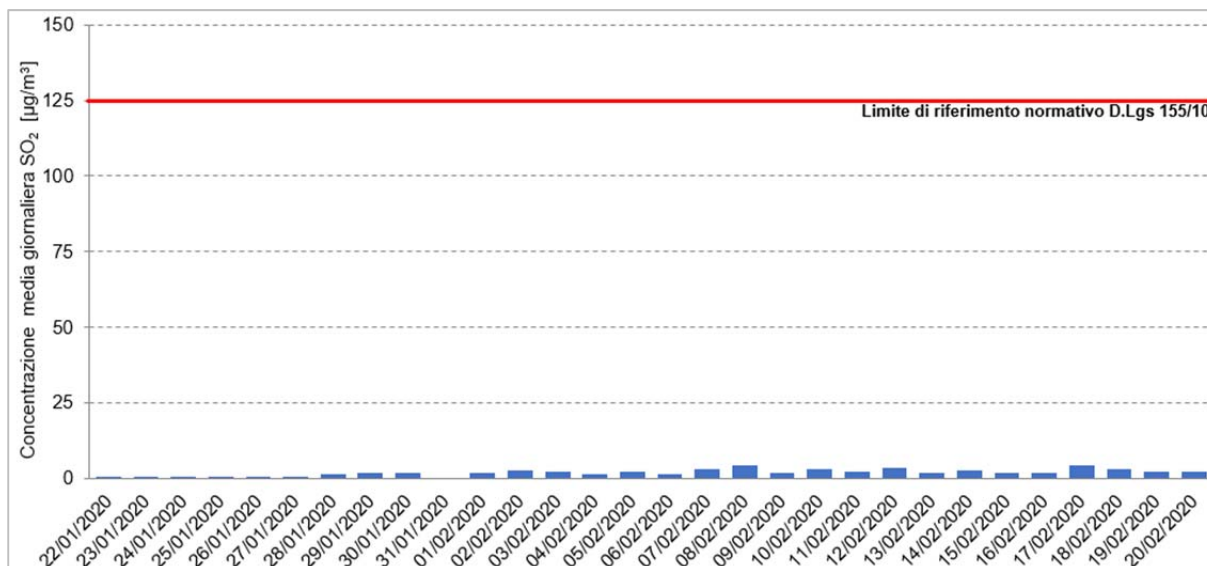


Figura 4.176 - Concentrazione media giornaliera di SO₂ determinata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano valori inferiori 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 SO₂, pari a 500 µg/m³.

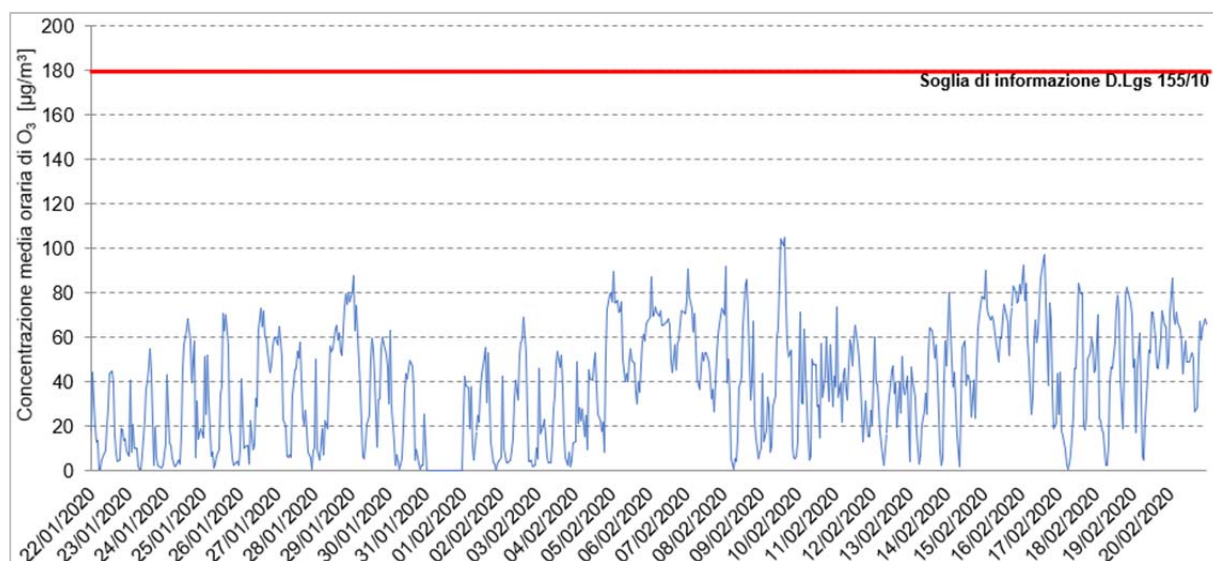


Figura 4.178 - Concentrazione media oraria di O₃ rilevata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

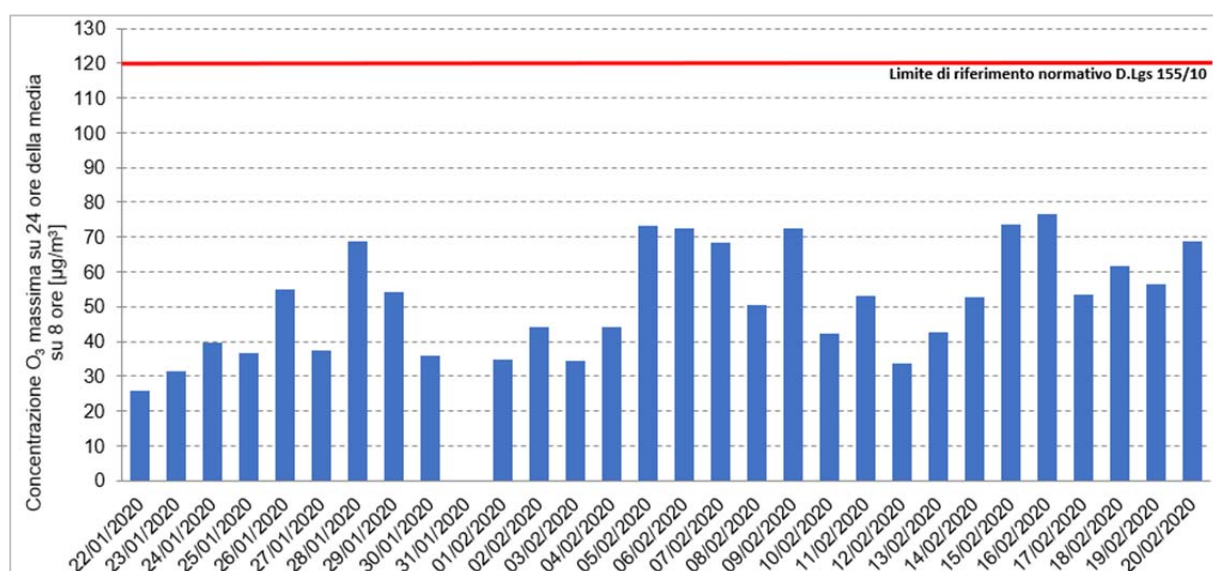


Figura 4.179 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O₃ determinata nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

I risultati 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 4.9 si riportano per il punto di monitoraggio ATM01, per la I 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 NO₂, NO_x, SO₂ e C₆H₆, considerato il periodo di monitoraggio, si riportano i valori medi mensili in ciascuna campagna.

Tabella 4.9 – Valori degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM01.

Parametro	Criterio di acquisizione	Periodo di mediazione	Valori rilevanti
			I Campagna (22/01/20 – 20/02/20)
CO	Valore medio orario	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	0,97 mg/m ³
		1 ora	467,98 µg/m ³
NO ₂	1 ora	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	345,48 µg/m ³
		1 mese	63,18 µg/m ³
NO _x	1 ora	1 mese	58,19 µg/m ³
		1 ora	19,24 µg/m ³
SO ₂	1 ora	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	12,96 µg/m ³
		Media giornaliera	4,22 µg/m ³
		1 mese	1,84 µg/m ³
C ₆ H ₆	24 ore	1 mese	0,40 µg/m ³
		1 ora	104,75 µg/m ³
O ₃	1 ora	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	76,44 µg/m ³

4.4.2.2. Punto di monitoraggio ATM04

- CO

In Figura 4.180 si riporta la concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO, rilevata in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio, fino al giorno 08/03/2020.

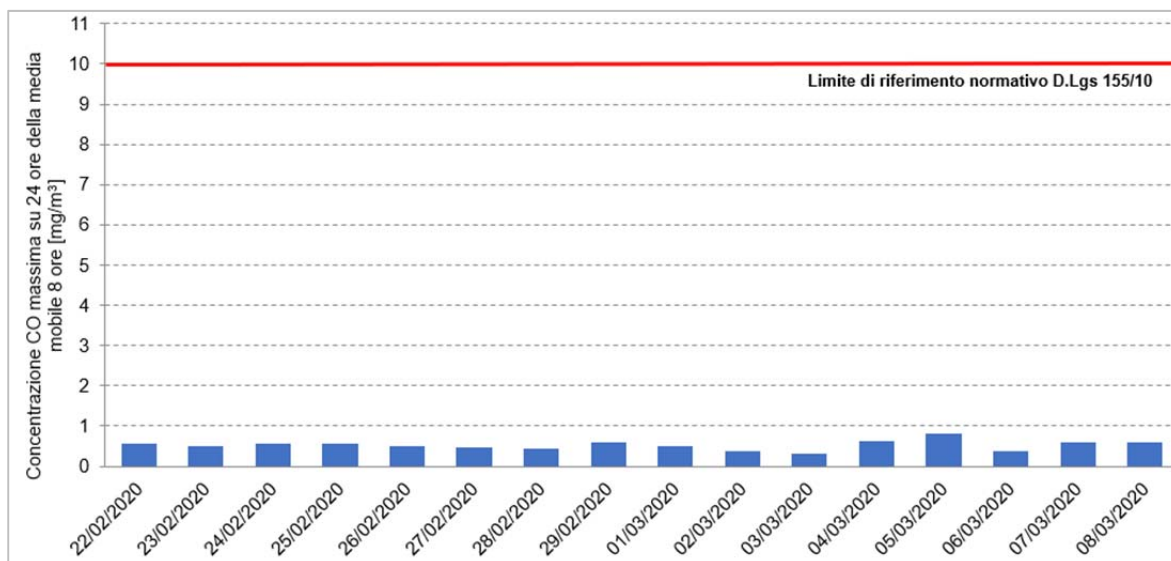


Figura 4.180 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di CO determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

I risultati ottenuti fino al giorno 08/03/2020 mostrano valori di concentrazione inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa soglia.

- **NO₂, NO, NO_x**

In Figura 4.181 si riporta la concentrazione media oraria di NO₂ rilevata in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio, fino al giorno 08/03/2020.

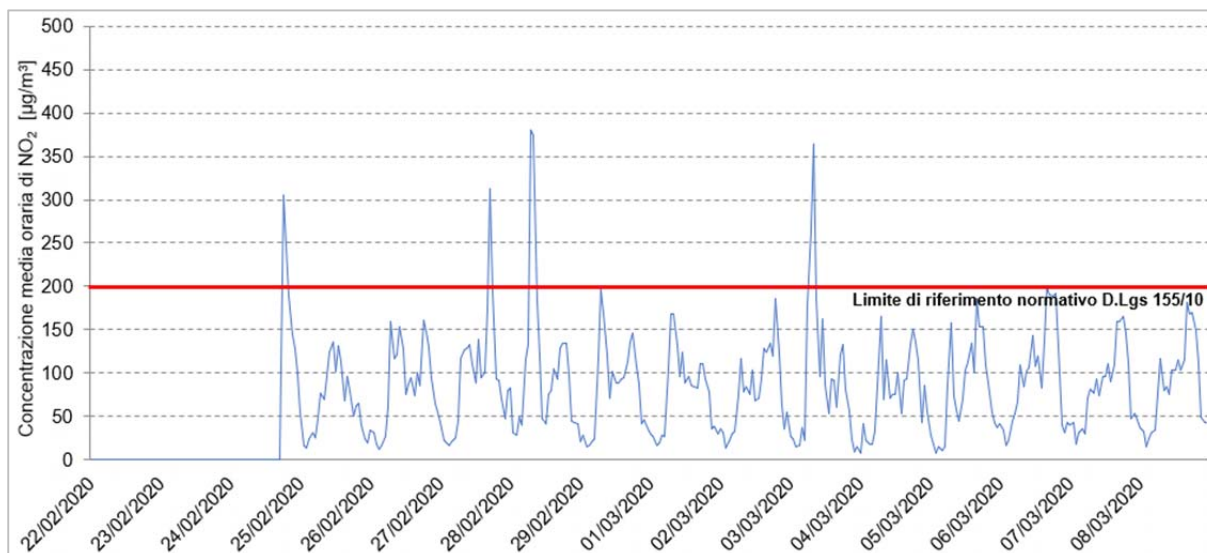


Figura 4.181 - Concentrazione media oraria di NO₂ rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

I risultati ottenuti fino al giorno 08/03/2020 mostrano alcuni valori superiori alla concentrazione media oraria di NO₂ pari a 200 µg/m³, e nessun superamento del valore

soglia di allarme di concentrazione valutato su tre ore di NO_2 , pari a $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dalle verifiche di allerta esperite, non si sono riscontrate evidenze di correlazione fra i valori delle soglie di allerta e le attività di cantiere.

Nelle Figure 4.182 - 4.183 si riportano le concentrazioni medie orarie di NO e NOx rilevate nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio, fino al giorno 08/03/2020.

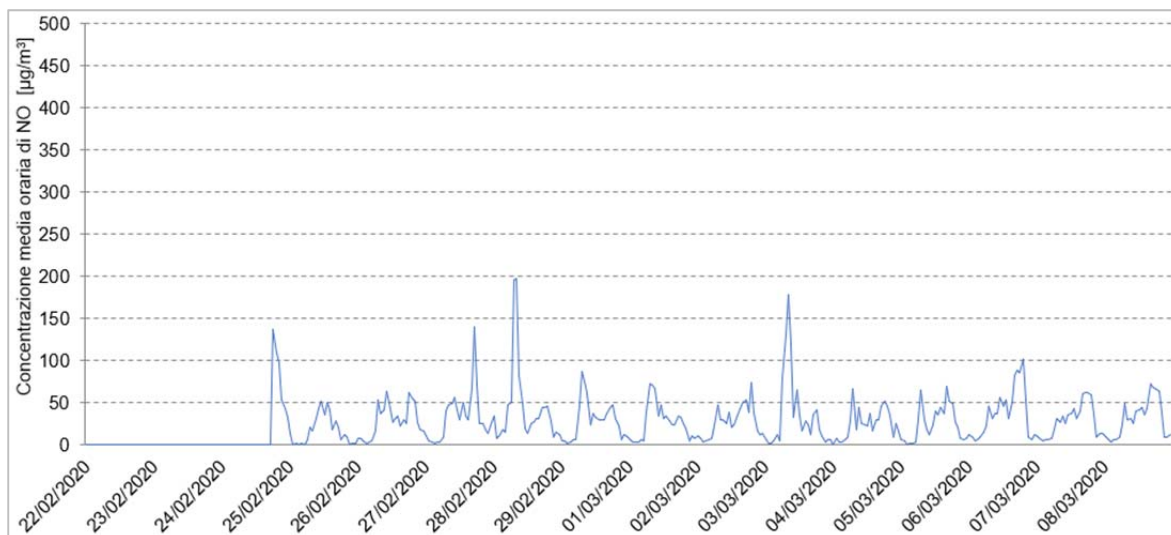


Figura 4.182 - Concentrazione media oraria di NO rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

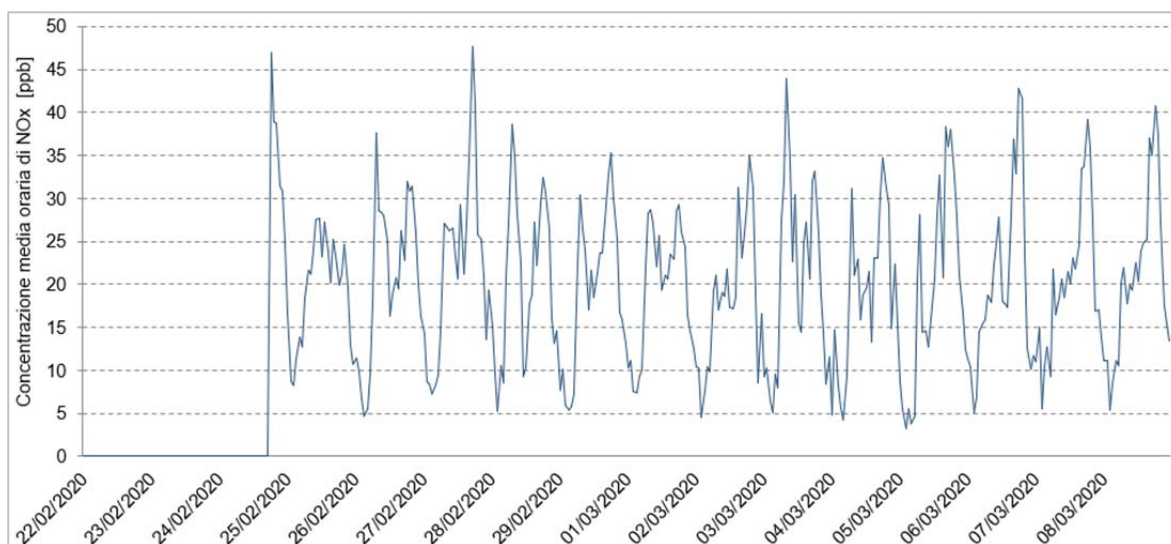


Figura 4.183 - Concentrazione media oraria di NOx rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

I risultati ottenuti fino al giorno 08/03/2020 mostrano valori medi di concentrazione di NO dell'ordine di $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e valori medi di concentrazione di NOx dell'ordine di 20 ppb.

- **SO₂**

In Figura 4.184 e in Figura 4.185 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria di SO₂ e quella media giornaliera rilevata in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio, fino al giorno 08/03/2020.

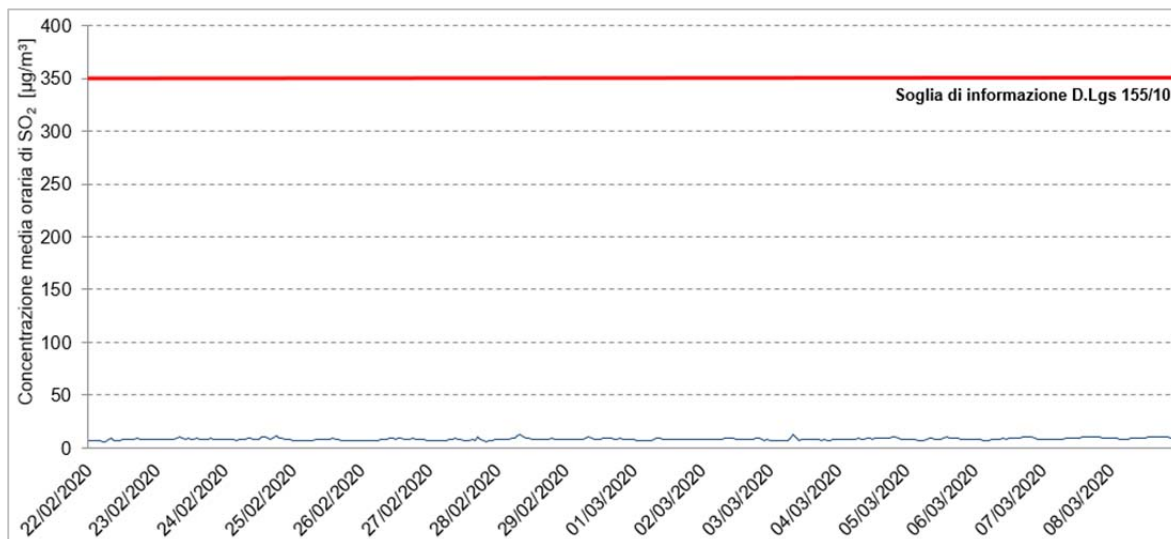


Figura 4.184 - Concentrazione media oraria di SO₂ rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

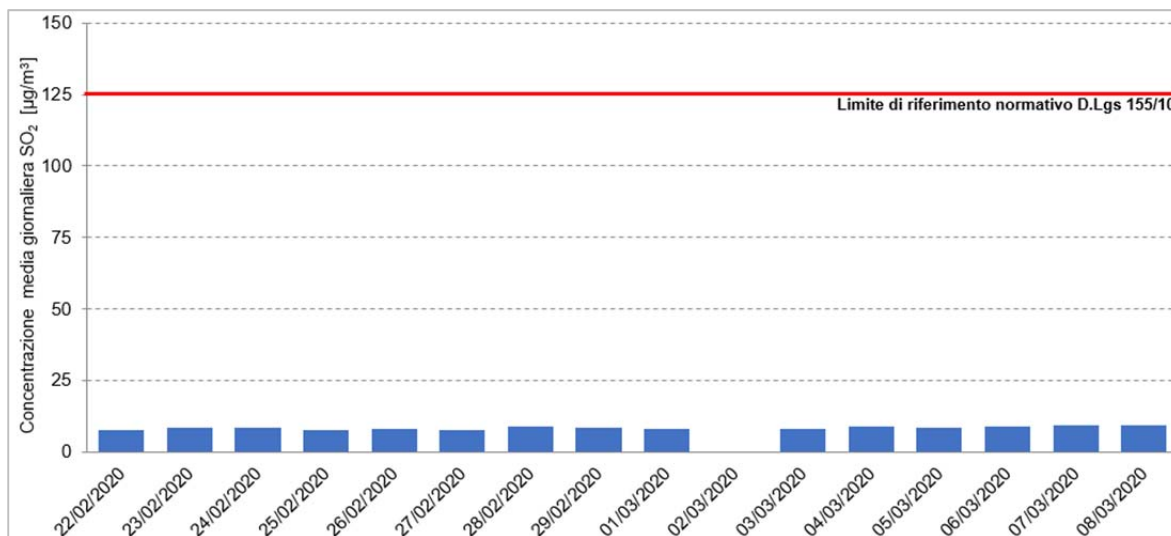


Figura 4.185 - Concentrazione media giornaliera di SO₂ determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

I risultati ottenuti fino al giorno 08/03/2020 mostrano 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/m³.

- C_6H_6

In Figura 4.186 si riporta la concentrazione media giornaliera di C_6H_6 rilevata in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio, fino al giorno 08/03/2020.

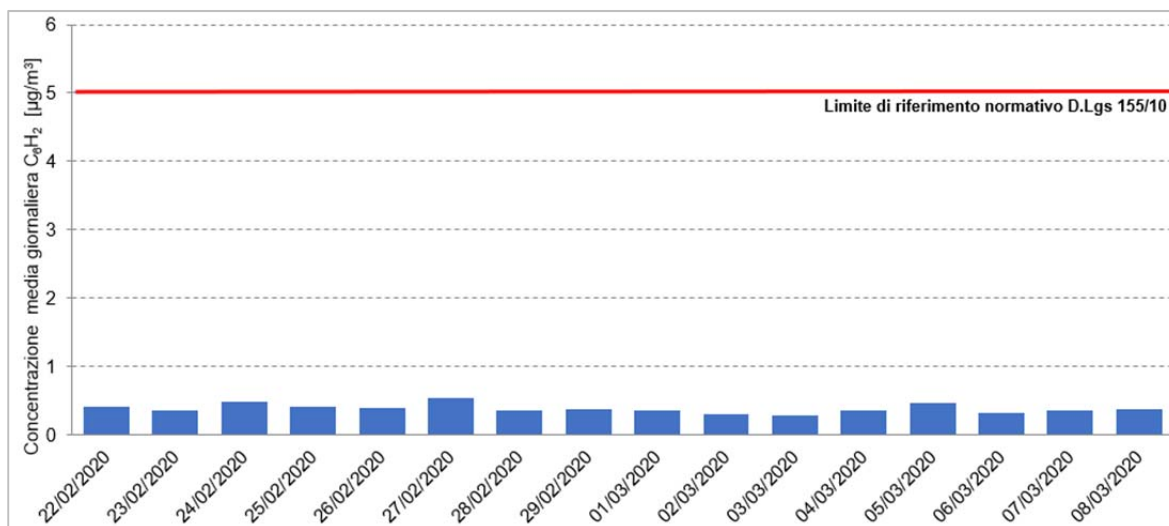


Figura 4.186 - Concentrazione media giornaliera di C_6H_6 determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

I risultati ottenuti fino al giorno 08/03/2020 mostrano valori di concentrazione inferiori al limite di riferimento normativo e conseguente nessun superamento della relativa concentrazione soglia.

- O_3

In Figura 4.187 e in Figura 4.188 si riportano rispettivamente la concentrazione media oraria e quella massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O_3 rilevate in ATM04 durante la I campagna di monitoraggio, fino al giorno 08/03/2020

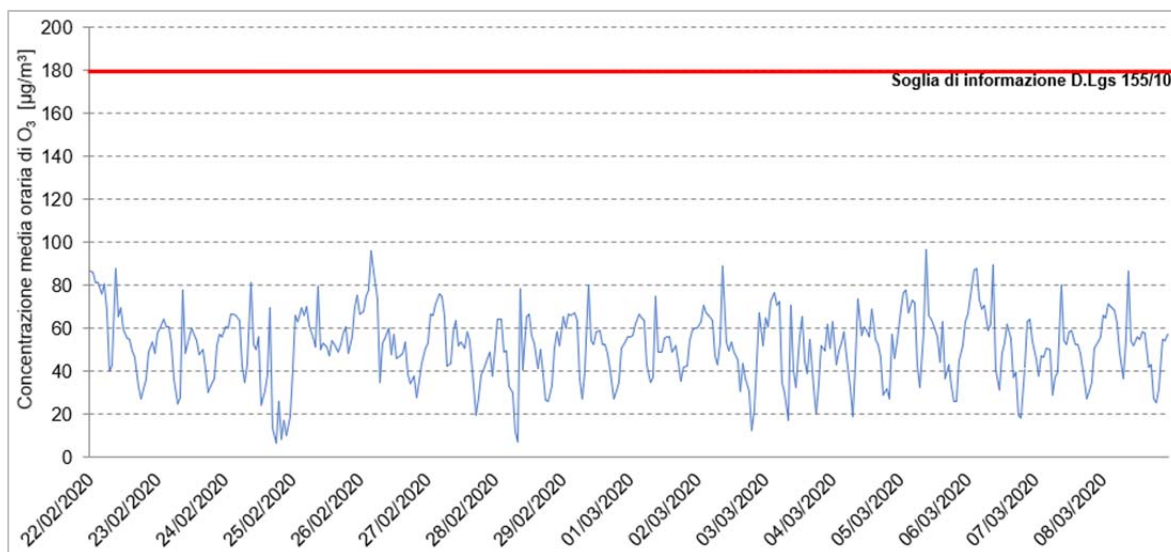


Figura 4.187 - Concentrazione media oraria di O₃ rilevata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

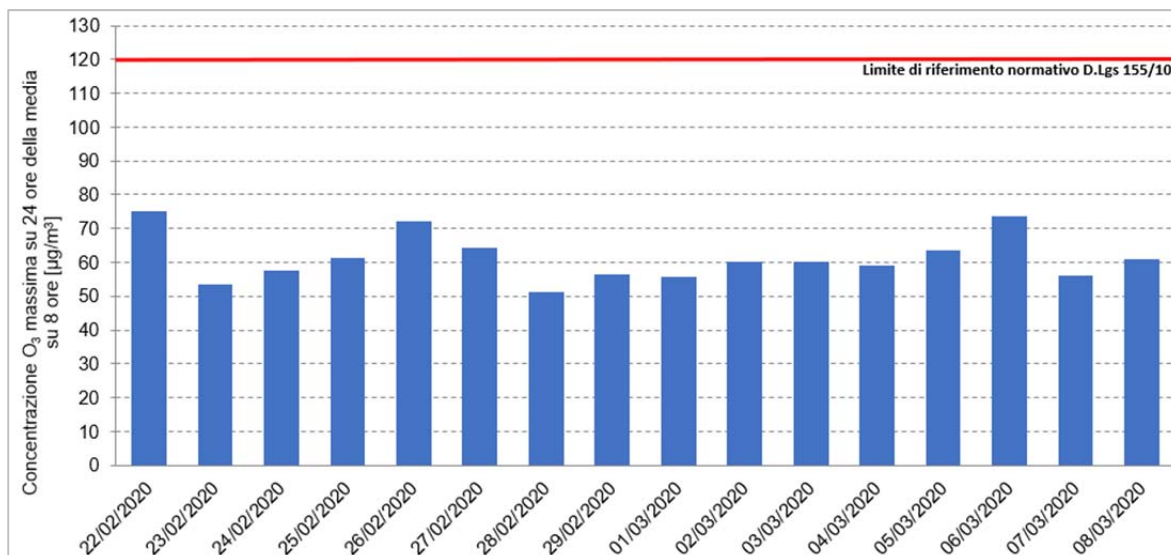


Figura 4.188 - Concentrazione massima su 24 ore della media mobile su 8 ore di O₃ determinata nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

I risultati ottenuti fino al giorno 08/03/2020 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 4.10 si riportano per il punto di monitoraggio ATM04, per la I campagna di monitoraggio svolta nella fase *in corso d'opera*, fino al giorno 08/03/2020, i valori massimi di concentrazione misurati e/o determinati con riferimento al periodo di mediazione significativo per la normativa vigente. Per i parametri NO₂, NO_x, SO₂ e C₆H₆, considerato il periodo di monitoraggio, si riportano i valori medi mensili in ciascuna campagna.

Tabella 4.10 – Valori degli inquinanti atmosferici convenzionali misurati e/o determinati nel punto ATM04, fino al giorno 08/03/2020.

Parametro	Criterio di acquisizione	Periodo di mediazione	Valori rilevanti
			I Campagna (22/02/20 – 08/03/20)
CO	Valore medio orario	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	0,83 mg/m ³
		1 ora	379,57 µg/m ³
NO ₂	1 ora	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	313,01 µg/m ³
		1 mese	88,18 µg/m ³
		1 mese	38,66 µg/m ³
NO _x	1 ora	1 ora	12,32 µg/m ³
		1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	11,43 µg/m ³
SO ₂	1 ora	Media giornaliera	9,18 µg/m ³
		1 mese	8,32 µg/m ³
		1 mese	0,53 µg/m ³
C ₆ H ₆	24 ore	1 ora	96,29 µg/m ³
O ₃	1 ora	Massimo su 24 ore della media mobile 8 ore	73,45 µg/m ³

4.5 Monitoraggio delle polveri

4.5.1. Fase ante-operam

4.5.1.1. Punto di monitoraggio ATM01

In Figura 4.189 e in Figura 4.190 si riportano rispettivamente le concentrazioni medie giornaliere di PM10 misurate nel punto ATM01 durante la I e la II campagna di monitoraggio.

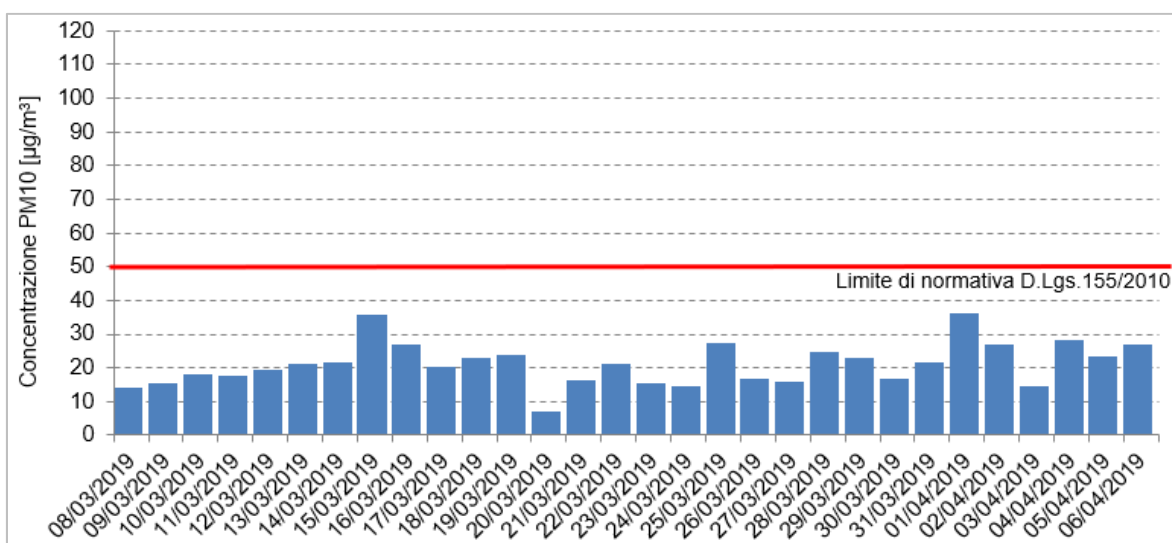


Figura 4.189 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

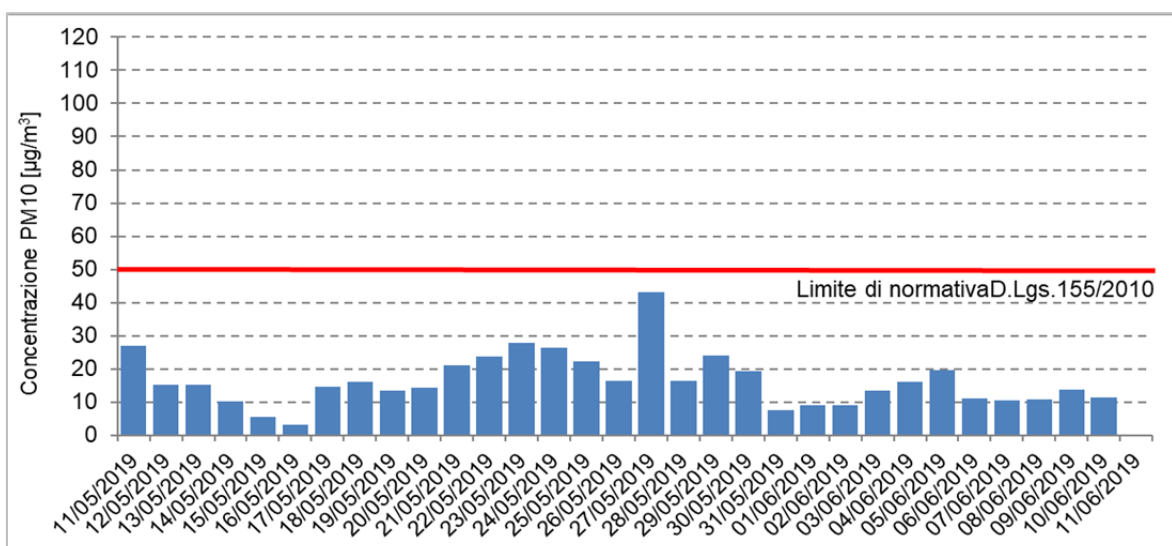


Figura 4.190 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM01 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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.

4.5.1.2. Punto di monitoraggio ATM02

In Figura 4.191 e in Figura 4.192 si riportano rispettivamente le concentrazioni medie giornaliere di PM10 misurate nel punto ATM02 durante la I e la II campagna di monitoraggio.

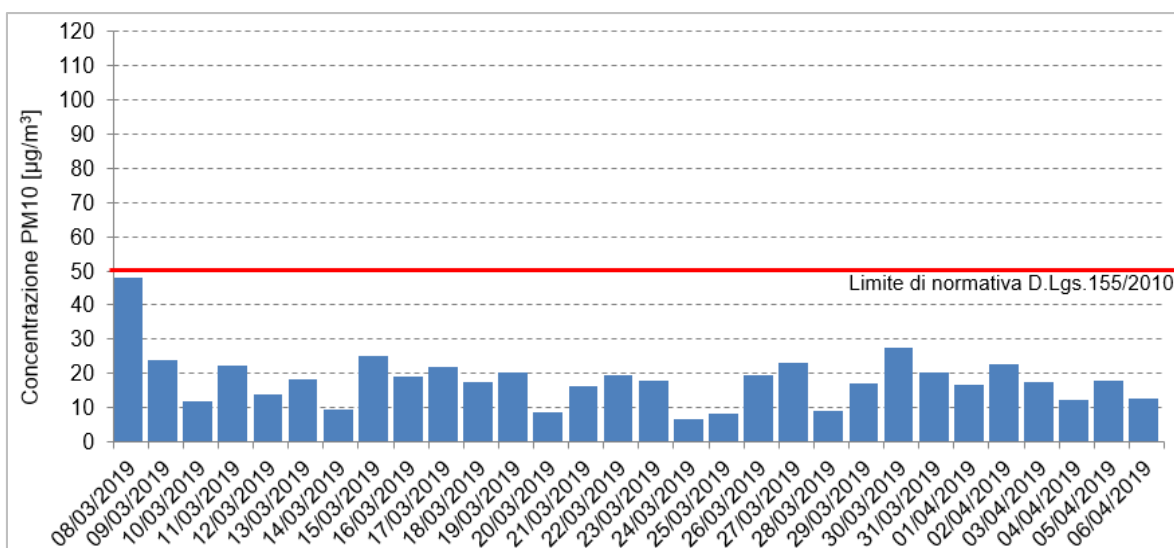


Figura 4.191 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM02 durante la I campagna di monitoraggio.

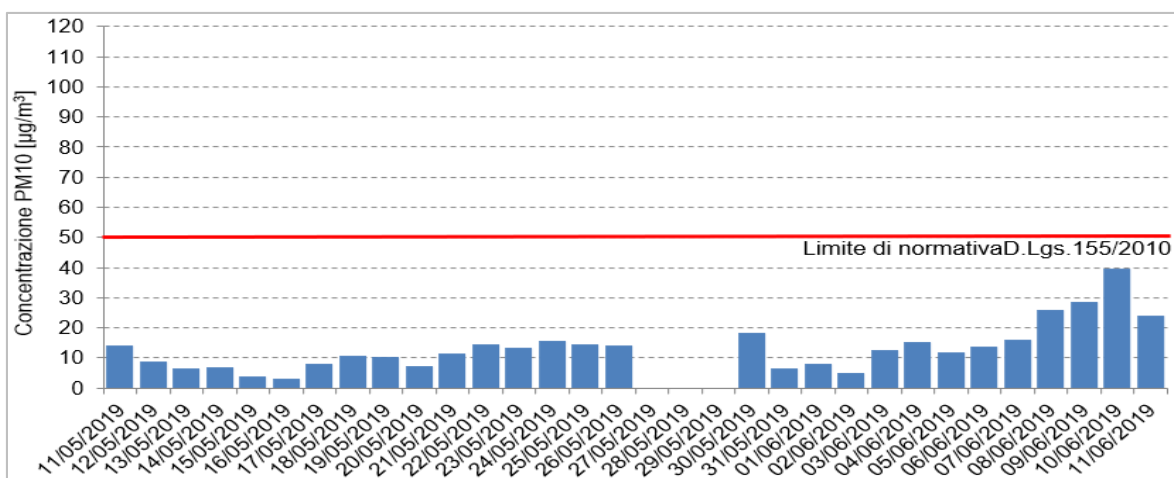


Figura 4.192 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM02 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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.

4.5.1.3. Punto di monitoraggio ATM03

In Figura 4.193 e Figura 4.194 si riportano rispettivamente le concentrazioni medie giornaliere di PM10 misurate in corrispondenza del punto ATM03 durante la I e la II campagna di monitoraggio.

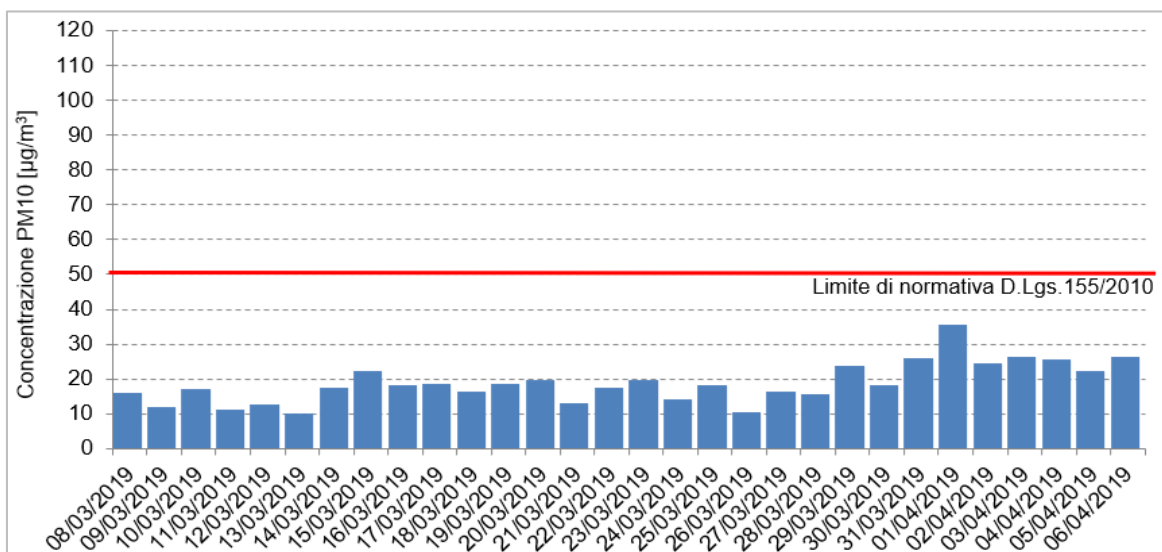


Figura 4.193 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM03 durante la I campagna di monitoraggio.

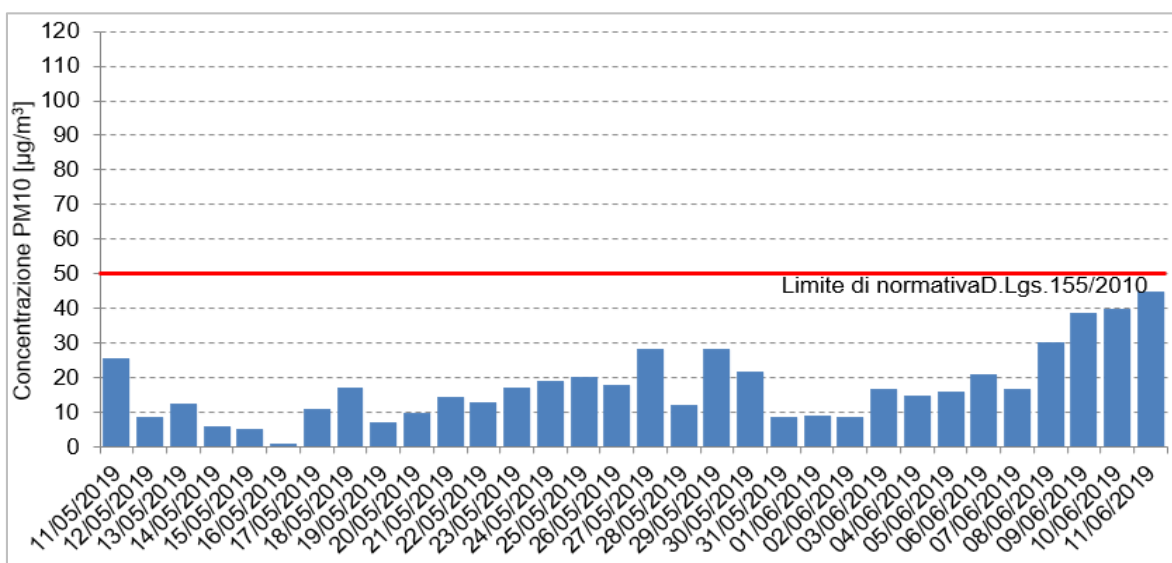


Figura 4.194 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM03 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati 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.

4.5.1.4. Punto di monitoraggio ATM04

In Figura 4.195 e Figura 4.196 si riportano rispettivamente le concentrazioni medie giornaliere di PM10 misurate nel punto ATM04 durante la I e la II campagna di monitoraggio.

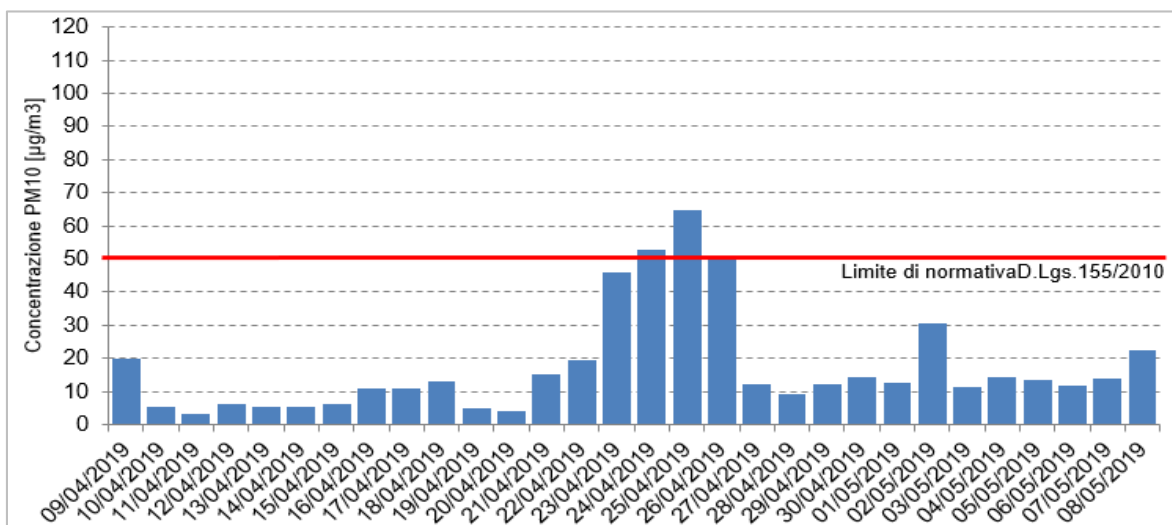


Figura 4.195 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM04 durante la I campagna di monitoraggio.

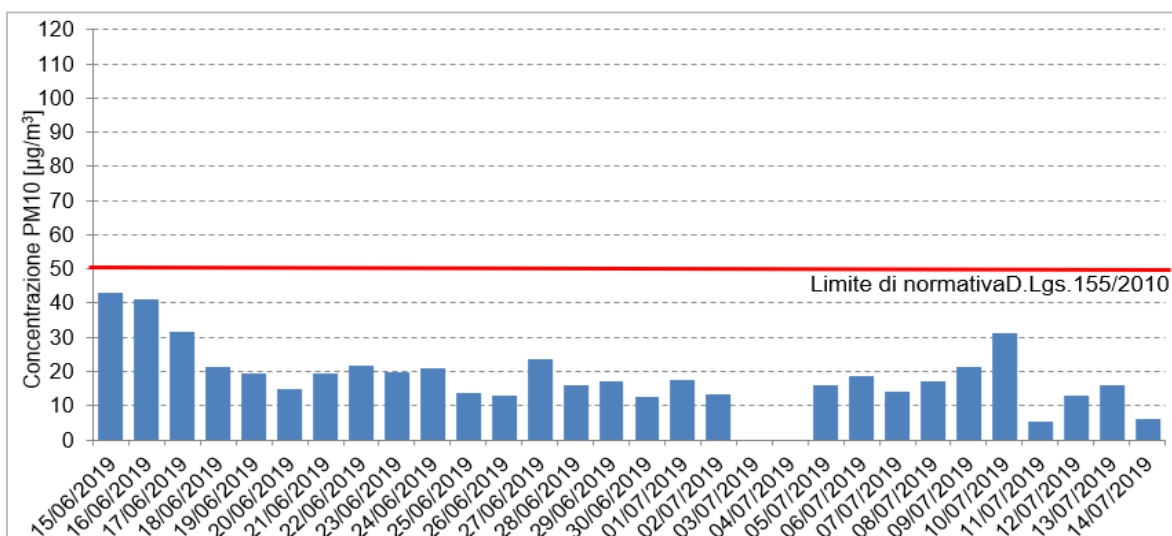


Figura 4.196 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM04 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano n.3 superamenti del valore limite di riferimento normativo di concentrazione media oraria giornaliera durante la I campagna di monitoraggio e nessun superamento nella seconda campagna di monitoraggio.

4.5.1.5. Punto di monitoraggio ATM05

In Figura 4.197 e in Figura 4.198 si riportano rispettivamente le concentrazioni medie giornaliere di PM10 misurate nel punto ATM05 durante la I e la II campagna di monitoraggio.

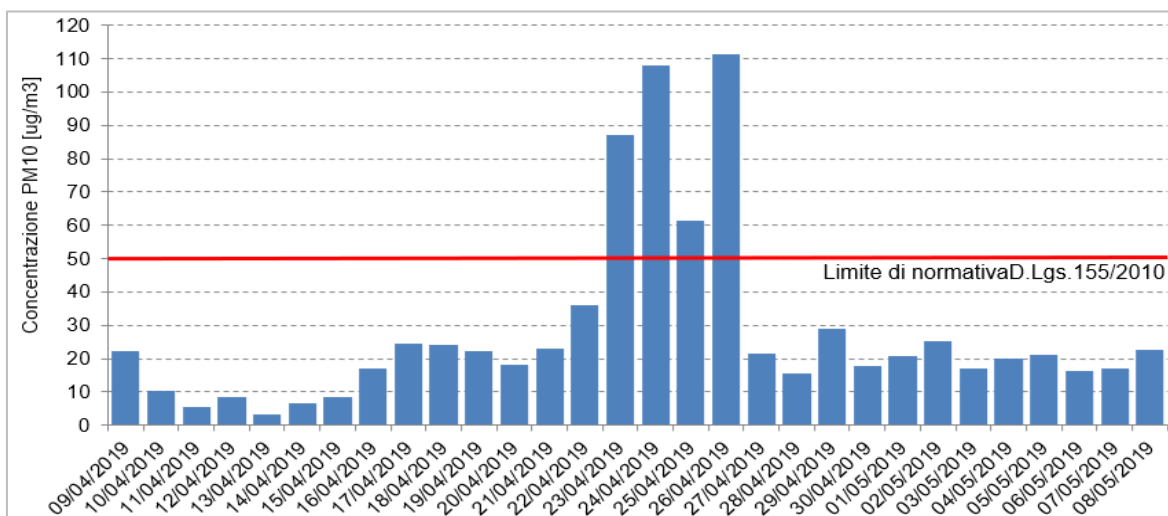


Figura 4.197 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM05 durante la I campagna di monitoraggio.

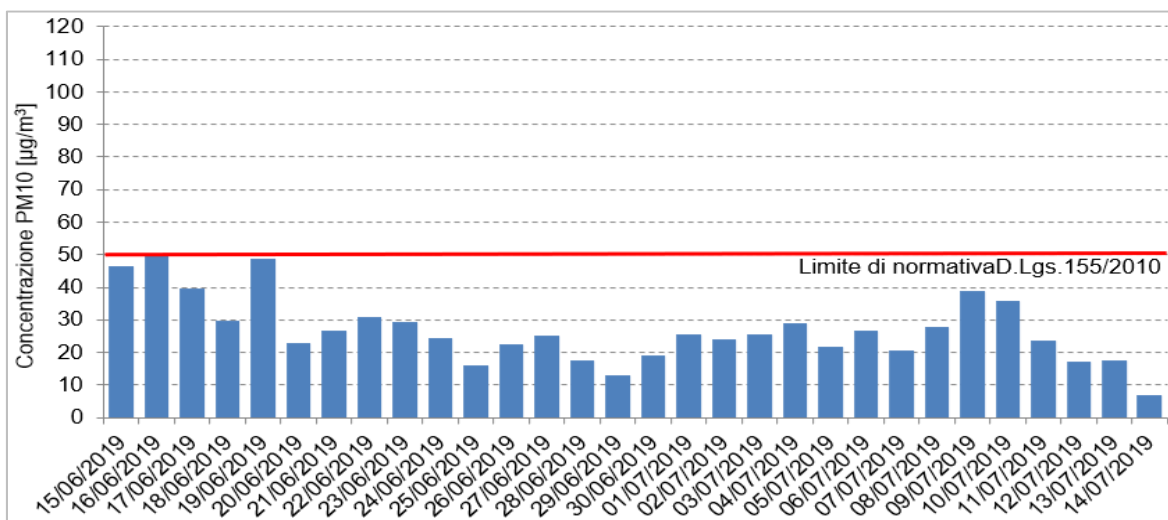


Figura 4.198 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM05 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano n.4 superamenti del valore limite di riferimento normativo di concentrazione media oraria giornaliera durante la I campagna di monitoraggio e nessun superamento nella seconda campagna di monitoraggio.

4.5.1.6. Punto di monitoraggio ATM06

In Figura 4.199 e in Figura 4.200 si riportano rispettivamente le concentrazioni medie giornaliere di PM10 misurate nel punto ATM06 durante la I e la II campagna di monitoraggio.

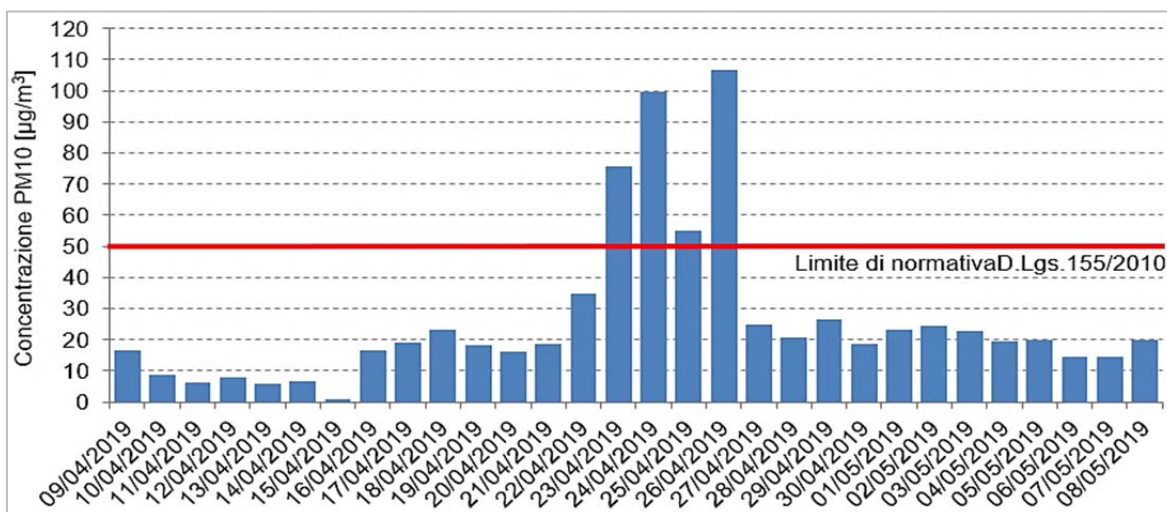


Figura 4.199 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM06 durante la I campagna di monitoraggio.

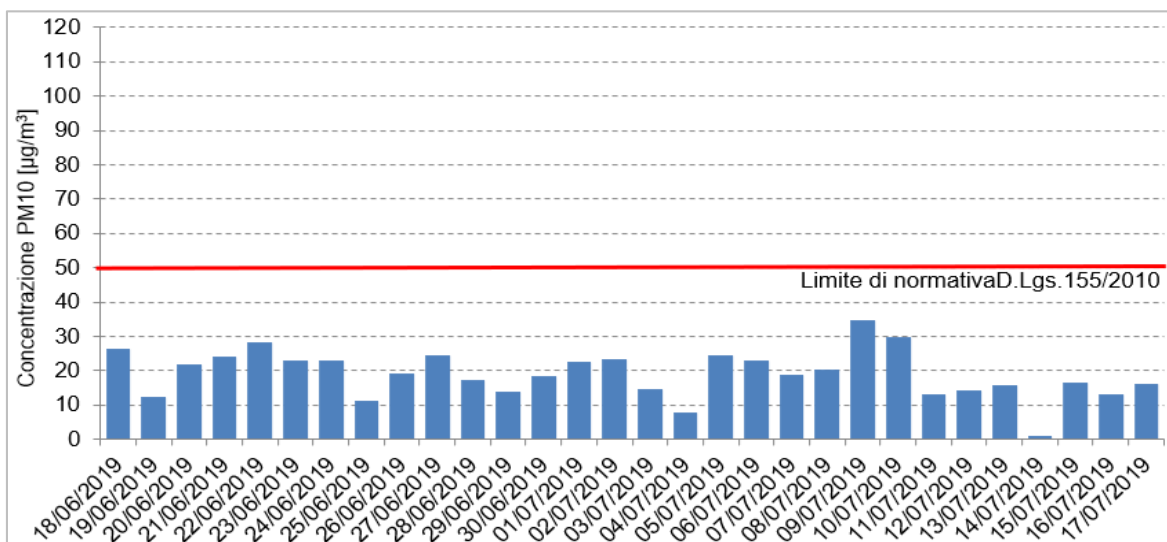


Figura 4.200 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM06 durante la II campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano n.4 superamenti del valore limite di riferimento normativo di concentrazione media oraria giornaliera durante la I campagna di monitoraggio e nessun superamento nella seconda campagna di monitoraggio.

In Tabella 4.11 si riportano, per ciascun punto di monitoraggio, per ciascuna delle campagne di monitoraggio svolte nella fase *ante operam*, 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
ATM01	Concentrazione media mensile	21,16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16,38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Concentrazione media giornaliera	36,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	43,07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ATM02	Concentrazione media mensile	18,21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13,45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Concentrazione media giornaliera	47,96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	39,64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ATM03	Concentrazione media mensile	18,78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	17,62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Concentrazione media giornaliera	35,71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	45,06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ATM04	Concentrazione media mensile	18,38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	19,24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Concentrazione media giornaliera	64,80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	43,19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ATM05	Concentrazione media mensile	28,06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	26,81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Concentrazione media giornaliera	111,40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	49,97 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ATM06	Concentrazione media mensile	26,20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	19,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Concentrazione media giornaliera	106,65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	34,68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

4.5.2. Fase in corso d'opera

4.5.3.1. Punto di monitoraggio ATM01

In Figura 4.189 si riportano le concentrazioni medie giornaliere di PM10 misurate nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

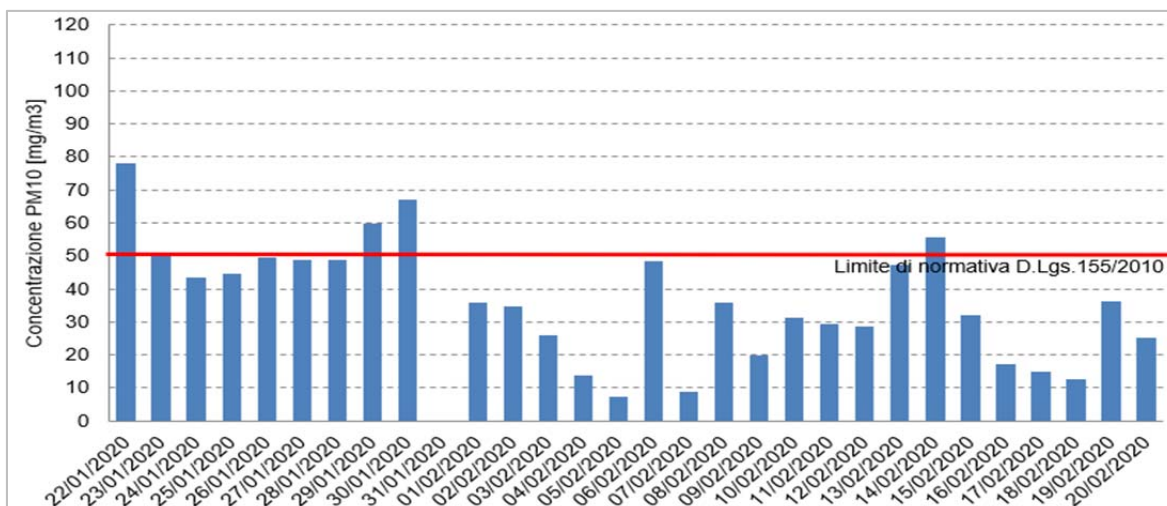


Figura 4.201 - Concentrazioni giornaliere di PM10 nel punto ATM01 durante la I campagna di monitoraggio.

I risultati mostrano alcuni valori superiori al valore limite di riferimento normativo di concentrazione media oraria giornaliera durante la I campagna di monitoraggio. Dalle verifiche di allerta esperite, non si sono riscontrate evidenze di correlazione fra i valori delle soglie di allerta e le attività di cantiere.

4.6 Monitoraggio degli IPA e dei metalli

4.6.1. Fase ante-operam

In Tabella 4.12 e Tabella 4.13 si riportano rispettivamente i valori delle concentrazioni di benzo(a)pirene e dei metalli (arsenico, cadmio, nichel), rilevati nelle due campagne di monitoraggio della fase *ante operam* nei sei punti di monitoraggio investigati.

I risultati mostrano valori rilevati tutti inferiori ai rispettivi valori obiettivo normativi.

Tabella 4.12 – Valori di concentrazione di benzo(a)pirene rilevati durante la fase di monitoraggio ante operam nei sei punti investigati.

Campagna	Punto di campionamento	Data prelievo	BENZO(a)PIRENE
			µg/m³
I	ATM 01	28/03/2019	< 0,0001
		29/03/2019	< 0,0001
		30/03/2019	< 0,0001
		31/03/2019	< 0,0001
		01/04/2019	< 0,0001
	ATM 02	28/03/2019	< 0,0001
		29/03/2019	< 0,0001
		30/03/2019	< 0,0001
		31/03/2019	< 0,0001
		01/04/2019	< 0,0001

II	ATM 03	28/03/2019	< 0,0001
		29/03/2019	< 0,0001
		30/03/2019	< 0,0001
		31/03/2019	< 0,0001
		01/04/2019	< 0,0001
	ATM 04	29/04/2019	< 0,0001
		30/04/2019	< 0,0001
		01/05/2019	< 0,0001
		02/05/2019	< 0,0001
		03/05/2019	< 0,0001
	ATM 05	29/04/2019	< 0,0001
		30/04/2019	< 0,0001
		01/05/2019	< 0,0001
		02/05/2019	< 0,0001
		03/05/2019	< 0,0001
	ATM 06	29/04/2019	< 0,0001
		30/04/2019	< 0,0001
		01/05/2019	< 0,0001
		02/05/2019	< 0,0001
		03/05/2019	< 0,0001
	ATM 01	11/05/2019	< 0,0001
		12/05/2019	< 0,0001
		13/05/2019	< 0,0001
		14/05/2019	< 0,0001
		15/05/2019	< 0,0001
	ATM 02	11/05/2019	< 0,0001
		12/05/2019	< 0,0001
		13/05/2019	< 0,0001
		14/05/2019	< 0,0001
		15/05/2019	< 0,0001
	ATM 03	11/05/2019	< 0,0001
		12/05/2019	< 0,0001
		13/05/2019	< 0,0001
		14/05/2019	< 0,0001
		15/05/2019	< 0,0001
	ATM 04	15/06/2019	< 0,0001
		16/06/2019	< 0,0001
		17/06/2019	< 0,0001
		18/06/2019	< 0,0001
		19/06/2019	< 0,0001
	ATM 05	15/06/2019	< 0,0001
		16/06/2019	< 0,0001
		17/06/2019	< 0,0001
		18/06/2019	< 0,0001
		19/06/2019	< 0,0001
	ATM 06	18/06/2019	< 0,0001
		19/06/2019	< 0,0001
		20/06/2019	< 0,0001
		21/06/2019	< 0,0001
		22/06/2019	< 0,0001

Tabella 4.13 – Valori di concentrazione di metalli rilevati durante la fase di monitoraggio ante operam nei sei punti investigati.

Campagna	Punto di campionamento	Data prelievo	ARSENICO	CADMIO	NICHEL
			µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
I	ATM 01	02/04/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		03/04/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001

II	ATM 02	04/04/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		05/04/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		06/04/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		02/04/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		03/04/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		04/04/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	ATM 03	05/04/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		06/04/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		02/04/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		03/04/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		04/04/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		05/04/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	ATM 04	06/04/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		04/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		05/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		06/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		07/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		08/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	ATM 05	04/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		05/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		06/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		07/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		08/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		04/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	ATM 06	05/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		06/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		07/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		08/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		16/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		17/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
II	ATM 01	18/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		19/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		20/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		16/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		17/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		18/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	ATM 02	19/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		20/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		16/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		17/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		18/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		19/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	ATM 03	20/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		16/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		17/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		18/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		19/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		20/05/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	ATM 04	20/06/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		21/06/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		22/06/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		23/06/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		24/06/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		20/06/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	ATM 05	21/06/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		22/06/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		23/06/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		24/06/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		23/06/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		24/06/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	ATM 06	25/06/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		26/06/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
		27/06/2019	< 0,001	< 0,001	< 0,001

5 RISULTATI ATTIVITA' DI MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO

5.5 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 Lmax e Lmin 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'Al. 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 di Salerno (art. 6, comma 1 lettera a della Legge 447/95).

In Tabella 5.1 si riporta, con riferimento ai sei punti di misura "RUMxx", individuati in Figura 2.1, la Classe acustica di appartenenza, individuata dal vigente PZA del Comune di Salerno, ed i relativi limiti di immissione da confrontare con i livelli misurati nella campagna di misura *ante operam* così come assunti dalla Delibera n.72 del 6/3/2019 PMRum Porto SA dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centrale – Napoli Salerno, Castellammare nel Febbraio 2019.

In Tabella 5.2 si riportano i parametri meteorologici rilevati dalle stazioni meteoroclimatiche 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 5.1 - Punti di misura e relativi valori limite assoluti alle immissioni.

ID Punto di misura	Classe di Zonizzazione Acustica	Limite	
		LAeq dB(A) diurno	LAeq 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

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
Piovosità (mm)	Valore medio orario

Le attività di monitoraggio acustico *ante operam* sono state eseguite installando la strumentazione fonometrica a bordo dei laboratori mobili già allestiti per il monitoraggio del comparto atmosferico e posizionati nei punti di misura prefissati.

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).

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:

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

5.6 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

5.7 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 III ("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).

5.7.1. Fase ante-operam

Nelle Tabelle 5.4 - 5.15 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 "RUMxx" al netto dell'incertezza di misura valutata precedentemente. Nelle Tabelle 5.4 - 5.15 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 L_{Aeq} 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 I campagna di monitoraggio acustico.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 01 I Campagna				
Data	L_{Aeq} diurno	Percentuale dati utili	L_{Aeq} notturno	Percentuale dati utili
29/03/2019	70,9	94 %	62,7	87 %
30/03/2019	66,3	94 %	60,9	100 %
03/04/2019	68,7	69 %	60,2	100 %
04/04/2019	69,8	37 %	62,7	87 %
05/04/2019	69,0	87 %	65,3	62 %
06/04/2019	65,9	87 %	62,8	100 %
07/04/2019	65,8	87 %	57,2	75 %

Tabella 5.5 – Valori di L_{Aeq} 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 I campagna di monitoraggio acustico.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 02 I Campagna				
Data	L_{Aeq} diurno	Percentuale dati utili	L_{Aeq} notturno	Percentuale dati utili
29/03/2019	75,7	76 %	74,7	87 %
30/03/2019	70,1	70 %	71,7	100 %
31/03/2019	65,7	66 %	62,9	75 %
01/04/2019	75,1	75 %	64,0	87 %
02/04/2019	75,1	75 %	62,6	100 %
03/04/2019	75,1	75 %	63,2	100 %
04/04/2019	75,9	76 %	65,9	75 %

Tabella 5.6 – 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 I campagna di monitoraggio acustico.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 03 I Campagna				
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	LAeq notturno	Percentuale dati utili
29/03/2019	70,7	94 %	53,5	87 %
30/03/2019	60,8	94 %	53,8	100 %
31/03/2019	57,2	50 %	53,5	75 %
01/04/2019	60,2	87 %	54,4	75 %
02/04/2019	60,4	94 %	52,8	100 %
03/04/2019	59,2	69 %	52,6	100 %
04/04/2019	60,4	37 %	54,1	75 %

Tabella 5.7 – 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.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 04 I Campagna				
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	LAeq notturno	Percentuale dati utili
25/04/2019	71,8	72 %	64,4	100 %
26/04/2019	73,7	74 %	67,1	100 %
27/04/2019	72,6	73 %	67,7	100 %
28/04/2019	69,0	69 %	64,8	100 %
29/04/2019	73,3	73 %	67,2	100 %
30/04/2019	73,7	74 %	66,6	100 %
01/05/2019	72,3	72 %	64,4	100 %

Tabella 5.8 – 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.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 05 I Campagna				
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	LAeq notturno	Percentuale dati utili
25/04/2019	66,1	66 %	63,3	100 %
26/04/2019	66,1	66 %	62,9	100 %
27/04/2019	65,8	66 %	62,8	100 %
28/04/2019	63,7	64 %	63,2	100 %
29/04/2019	65,1	65 %	60,3	100 %
30/04/2019	65,6	66 %	60,9	100 %
01/05/2019	65,3	65 %	60,7	100 %

Tabella 5.9 – 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 I campagna di monitoraggio acustico.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 06 I Campagna				
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	LAeq notturno	Percentuale dati utili
25/04/2019	64,0	64 %	62,6	100 %
26/04/2019	65,7	66 %	60,5	100 %
27/04/2019	64,7	65 %	64,5	100 %
28/04/2019	61,6	62 %	60,2	87 %
29/04/2019	61,8	62 %	58,1	100 %
30/04/2019	63,3	63 %	59,6	75 %
01/05/2019	62,6	63 %	59,2	100 %

Tabella 5.10 – 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.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 01 II Campagna				
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	LAeq notturno	Percentuale dati utili
14/05/2019	66,9	67 %	57,4	100 %
15/05/2019	68,0	68 %	57,9	75 %
16/05/2019	67,2	67 %	59,5	100 %
17/05/2019	67,2	67 %	62,0	100 %
18/05/2019	63,1	63 %	58,9	100 %
19/05/2019	58,4	58 %	54,3	100 %
20/05/2019	66,7	67 %	61,7	75 %

Tabella 5.11 – 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.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 02 II Campagna				
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	LAeq notturno	Percentuale dati utili
14/05/2019	69,0	100 %	56,6	100 %
15/05/2019	68,8	62 %	54,3	75 %
16/05/2019	67,5	100 %	54,9	100 %
17/05/2019	69,7	100 %	60,4	100 %
18/05/2019	64,3	87 %	60,1	100 %
19/05/2019	61,1	87 %	59,1	100 %
20/05/2019	65,6	69 %	53,7	75 %

Tabella 5.12 – 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.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 03 II Campagna				
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	LAeq notturno	Percentuale dati utili
15/05/2019	59,6	56 %	52,0	75 %
16/05/2019	61,7	100 %	54,0	100 %
17/05/2019	60,3	100 %	54,5	100 %
18/05/2019	58,5	87 %	55,0	100 %
19/05/2019	56,4	87 %	55,8	100 %
20/05/2019	60,5	69 %	53,6	87 %
21/05/2019	60,1	94 %	58,7	75 %

Tabella 5.13 – 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.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 04 II Campagna				
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	LAeq notturno	Percentuale dati utili
15/06/2019	73,2	56 %	70,7	75 %
16/06/2019	71,4	100 %	70,7	100 %
17/06/2019	72,6	100 %	66,7	100 %
18/06/2019	73,1	87 %	68,1	100 %
19/06/2019	72,9	87 %	68,4	100 %
20/06/2019	73,1	69 %	68,3	87 %
21/06/2019	73,3	94 %	68,7	75 %

Tabella 5.14 – 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.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 05 II Campagna				
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	LAeq notturno	Percentuale dati utili
15/06/2019	70,4	100 %	66,2	100 %
16/06/2019	66,0	100 %	66,5	100 %
17/06/2019	67,3	100 %	64,9	100 %
18/06/2019	66,9	100 %	63,8	100 %
19/06/2019	67,3	100 %	63,1	100 %
20/06/2019	67,0	100 %	65,7	100 %
21/06/2019	66,3	100 %	64,1	100 %

Tabella 5.15 – Valori di L_{Aeq} 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.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 06 II Campagna				
Data	L_{Aeq} diurno	Percentuale dati utili	L_{Aeq} notturno	Percentuale dati utili
18/06/2019	62,7	100 %	63,7	100 %
19/06/2019	64,5	100 %	60,9	100 %
20/06/2019	63,8	100 %	62,6	100 %
21/06/2019	62,5	100 %	63,2	100 %
22/06/2019	64,8	100 %	61,5	100 %
23/06/2019	61,6	100 %	60,7	100 %
24/06/2019	62,9	100 %	61,1	100 %

In Tabella 5.16 sono sintetizzati, in corrispondenza di ogni postazione di misura, i valori massimi e minimi di L_{Aeq} rilevati nel periodo diurno e in quello notturno.

Tabella 5.16 – Risultati del monitoraggio acustico.

Campagna	Punto di monitoraggio	$L_{Aeq,max}$ (dBA) periodo diurno	$L_{Aeq,min}$ (dBA) periodo diurno	$L_{Aeq,max}$ (dBA) periodo notturno	$L_{Aeq,min}$ (dBA) periodo notturno
I	RUM01	70,9	65,8	62,8	57,2
	RUM02	75,7	70,1	74,7	62,6
	RUM03	70,7	59,2	54,4	52,6
	RUM04	73,7	69,0	67,7	64,4
	RUM05	66,1	63,7	63,3	60,3
	RUM06	65,7	62,6	64,5	58,1
II	RUM01	67,2	58,4	62,0	54,3
	RUM02	69,7	61,1	60,4	53,7
	RUM03	61,7	56,4	58,7	52,0
	RUM04	73,3	71,4	70,7	66,7
	RUM05	70,4	66,0	66,5	63,1
	RUM06	64,8	61,6	63,7	60,7

I risultati mostrano valori di L_{Aeq} misurati giornalmente per le sei postazioni RUM nel corso sia della I campagna di acquisizione sia della II campagna del monitoraggio acustico *ante operam* (Tab.5.4 –Tab.5.15), spesso superiori ai valori dei rispettivi limiti di zona (Tab. 5.1). In particolare, ad eccezione del punto di monitoraggio RUM03 (Banchina Ligea – Molo 3 gennaio), in corrispondenza del quale i livelli di pressione acustica misurati non

hanno quasi mai superato i limiti vigenti, e del punto RUM01 (Ingresso Porto – Varco Ponente), dove si sono registrati dei valori superiori alle soglie soltanto nella fascia notturna, nei punti RUM02 (Banchina Ligea – Varco Trapezio), RUM04 (Via Frà Generoso – Piazzale S. Leo), RUM05 (Via Benedetto Croce) e RUM06 (Piazzale Umberto I) i limiti di zona quasi sempre non risultano essere rispettati. È possibile osservare, inoltre, che in alcuni casi la percentuale di dati utili si attesta a valori inferiori al 75 %, ciononostante, per tali misure, la stazionarietà della pressione acustica misurata nelle finestre temporali utili consente di ritenere i livelli equivalenti di pressione acustica calcolati e riportati nelle Tabelle 5.4 – 5.15 caratteristici del relativo periodo di misura.

5.7.2. Fase in corso d'opera

Nelle Tabelle 5.17 - 5.22 sono riportati i valori di L_{Aeq} relativi alla fascia diurna e a quella notturna per ogni giorno di acquisizione, fino al 08.03.2020, per le sei postazioni "RUMxx" al netto dell'incertezza di misura valutata precedentemente. Nelle Tabelle 5.17 – 5.22 sono inoltre evidenziate, per ogni giorno di acquisizione, le percentuali dei dati utili, nella fascia diurna e notturna, sui quali è stato determinato i livelli equivalenti di pressione acustica.

Tabella 5.17 – Valori di L_{Aeq} 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 I campagna di monitoraggio acustico.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 01 I Campagna				
Data	L_{Aeq} diurno	Percentuale dati utili	L_{Aeq} notturno	Percentuale dati utili
13/02/2020	67,2	100%	57,8	100%
14/02/2020	68,9	25%	58,1	62%
15/02/2020	67,2	31%	58,7	50%
16/02/2020	58,1	94%	53,1	100%
17/02/2020	68,3	100%	57,2	100%
18/02/2020	67,9	100%	56,7	100%
19/02/2020	67,9	69%	57,1	87%

Tabella 5.18 – 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 I campagna di monitoraggio acustico.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 02 I Campagna				
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	LAeq notturno	Percentuale dati utili
21/01/2020	68,1	94%	56,9	100%
22/01/2020	66,7	100%	49,2	100%
23/01/2020	66,3	100%	59,2	100%
24/01/2020	68,4	100%	57,7	100%
25/01/2020	63,9	100%	57,4	100%
26/01/2020	59,6	75%	57,5	100%
27/01/2020	68,8	100%	55,6	100%

Tabella 5.19 – 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 I campagna di monitoraggio acustico.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 03 I Campagna				
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	LAeq notturno	Percentuale dati utili
02/02/2020	54,2	100%	55,5	100%
03/02/2020	61,7	100%	46,8	100%
04/02/2020	63,5	75%	46,8	75%
05/02/2020	*	-	*	-
06/02/2020	*	-	*	-
07/02/2020	60,9	100%	55,7	100%
08/02/2020	61	100%	55,9	100%

* dato non validato

Tabella 5.20 – 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.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 04 I Campagna				
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	LAeq notturno	Percentuale dati utili
04/03/2020	71	100%	64,8	75%
05/03/2020	70,5	100%	64,5	100%
06/03/2020	65	56%	58,2	88%
07/03/2020	71,2	88%	65,1	63%
08/03/2020	68	100%	63	100%
09/03/2020	in corso			
10/03/2020	in corso			

Tabella 5.21 – 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.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 05 I Campagna				
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	LAeq notturno	Percentuale dati utili
04/03/2020	62,3	100%	57,2	75%
05/03/2020	62,5	100%	57,6	100%
06/03/2020	61,8	56%	57,4	88%
07/03/2020	60,2	88%	57,2	63%
08/03/2020	59	100%	56,7	100%
09/03/2020	in corso			
10/03/2020	in corso			

Tabella 5.22 – 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 I campagna di monitoraggio acustico.

Intervallo Giorno/Notte -RUM 06 I Campagna				
Data	LAeq diurno	Percentuale dati utili	LAeq notturno	Percentuale dati utili
31/01/2020	58,7	100%	51,4	100%
01/02/2020	55,7	100%	50,7	100%
02/02/2020	54,2	100%	52,3	100%
03/02/2020	56,9	100%	50,9	100%
04/02/2020	60,2	50%	48,2	75%
05/02/2020	*	-	*	-
06/02/2020	*	-	*	-

* dato non validato

Tabella 5.23 – Risultati del monitoraggio acustico

Campagna	Punto di monitoraggio	LAeq,max (dBA) periodo diurno	LAeq,min (dBA) periodo diurno	LAeq,max (dBA) periodo notturno	LAeq,min (dBA) periodo notturno
I	RUM01	68,9	58,1	58,7	53,1
	RUM02	68,8	59,6	59,2	49,2
	RUM03	63,5	54,2	55,9	46,8
	RUM04	in corso			
	RUM05	in corso			
	RUM06	60,2	54,2	52,3	48,2

Allegati

- Allegato I - Dati analitici rilevati dalle stazioni meteorologiche
- 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