

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Sito di monitoraggio: **Latiano (BR) – via T. Tasso
c/o Pio Istituto Caterina Scazzeri.**

Periodo di osservazione: **29/02/2020 – 17/11/2020**



1 di 51

A cura dell'Ufficio QA di BR-LE-TA del CRA

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

Richiedente

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria a Latiano è scaturita a seguito della nota del Comune di Latiano n. 7960/2019, acquisita al prot. ARPA n.47520 del 25/06/2019, in cui si chiedeva il "rilievo di qualità dell'aria nel Comune di Latiano mediante l'uso di mezzi mobili".

Con nota prot. n.48633 del 28/06/2019, ARPA ha riscontrato detta nota comunicando la propria disponibilità ad effettuare una campagna di monitoraggio con laboratorio mobile, previo sopralluogo. In data 12/08/2020 (prot. n.0051990 del 24/08/2020) si è svolto un sopralluogo da parte del personale del CRA, effettuato congiuntamente con personale del Comune di Latiano, nel quale è stato individuato come sito idoneo il cortile del Pio Istituto Caterina Scazzeri in via Torquato Tasso. L'Agenzia si è avvalsa di un laboratorio mobile in dotazione al Centro Regionale Aria di Arpa, che è stato posizionato nel mese di febbraio 2020 nel sito, alcuni giorni prima dell'avvio effettivo della campagna.

Scopo della campagna: approfondire le conoscenze sulla qualità dell'aria nel Comune di Latiano, perché

- a) Il Comune è sprovvisto di centraline fisse di rilevamento della qualità dell'aria;
- b) secondo le valutazioni modellistiche condotte su base annuale dal CRA ad una risoluzione spaziale 1km x 1km il Comune è a rischio di superamento di alcuni valori limite, prescritti dal D.Lgs. N.155/2010, per gli inquinanti PM10, PM2.5 e BaP.

Sito di monitoraggio

Latiano (BR) – via T. Tasso, c/o cortile pertinenza del Pio Istituto Caterina Scazzeri.

Coordinate:

Latitudine 40°32'57.86" N

Longitudine 17°42'50.43" E

Periodo di monitoraggio

29/02/2020 → 17/11/2020

Cronologia della campagna di monitoraggio

Il laboratorio mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria (installato su veicolo FIAT DUCATO) è stato collocato nel sito di monitoraggio alcuni giorni prima dell'inizio effettivo della campagna. Nelle giornate successive gli strumenti sono stati attivati e calibrati dai tecnici della Project Automation S.p.A.

Il primo giorno di raccolta di dati validi è stato il 29/02/2020, l'ultimo giorno di campionamento utile è stato il 17/11/2020. In complesso, la campagna è durata 263 giorni.

Gruppo di lavoro

Il laboratorio mobile è in dotazione ad Arpa Puglia-CRA. I dati sono stati gestiti e validati dai tecnici Pietro Caprioli e dott. Aldo Pinto secondo il protocollo interno di ARPA Puglia, ed elaborati dal dott. Daniele Cornacchia, in servizio presso l'ufficio CRA di Arpa – Struttura QA di Brindisi-Lecce-Taranto.



Le attività si sono svolte con il coordinamento del Direttore del Centro Regionale Aria di ARPA Puglia e della dott.ssa Alessandra Nocioni, P.O. Qualità dell'Aria area TA-BR-LE .

Sommario

1. Introduzione	5
1.1. Sito di monitoraggio	5
1.2. Inquinanti monitorati	8
1.3. Parametri meteorologici rilevati	8
1.4 Riferimenti normativi	8
1.5. Tabella dati meteorologici	9
2. Giorni tipo di NO₂, PM10, CO, O₃, benzene, SO₂.	15
2.1. NO ₂ e PM10.....	15
2.2. CO e benzene.....	15
2.3. O ₃ e SO ₂	16
2.4. Giorni tipo a confronto nei diversi periodi.....	17
3. I livelli delle Polveri Sottili a Latiano a confronto con altri siti della provincia di Brindisi.	19
3.1. PM ₁₀	19
3.2. Confronto fra il PM10 a Latiano ed altri siti della provincia di Brindisi.	22
4. Andamenti degli inquinanti gassosi	26
4.1. Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O ₃ (µg/m ³).....	26
4.2. Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO ₂ (µg/m ³)	29
4.3. Grafico della concentrazione di SO ₂ – Massimo orario (µg/m ³)	31
4.4. Grafico della concentrazione di CO - Media mobile sulle 8 ore (mg/m ³).....	32
4.5. Grafico della concentrazione di benzene – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (µg/m ³).....	34
4.6. Grafico della concentrazione di H ₂ S – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (µg/m ³)	36
4.7 Tabella dei dati di concentrazione degli inquinanti gassosi.	37
5. Correlazione tra inquinanti	45
6. Conclusioni	46
7. Riferimenti	49
Allegato I - Efficienza di campionamento	50
Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi.....	51

1. Introduzione

1.1. Sito di monitoraggio

Il laboratorio mobile è stato posizionato alcuni giorni prima dell'effettivo inizio della campagna nel sito avente le seguenti coordinate: Latitudine 40°32'57.86" NORD, Longitudine 17°42'50.43" EST nel cortile cortile pertinenza del Pio Istituto Caterina Scazzeri. Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio *suburbana*, come evidenziato dalla ortofoto riportata in figura 1.

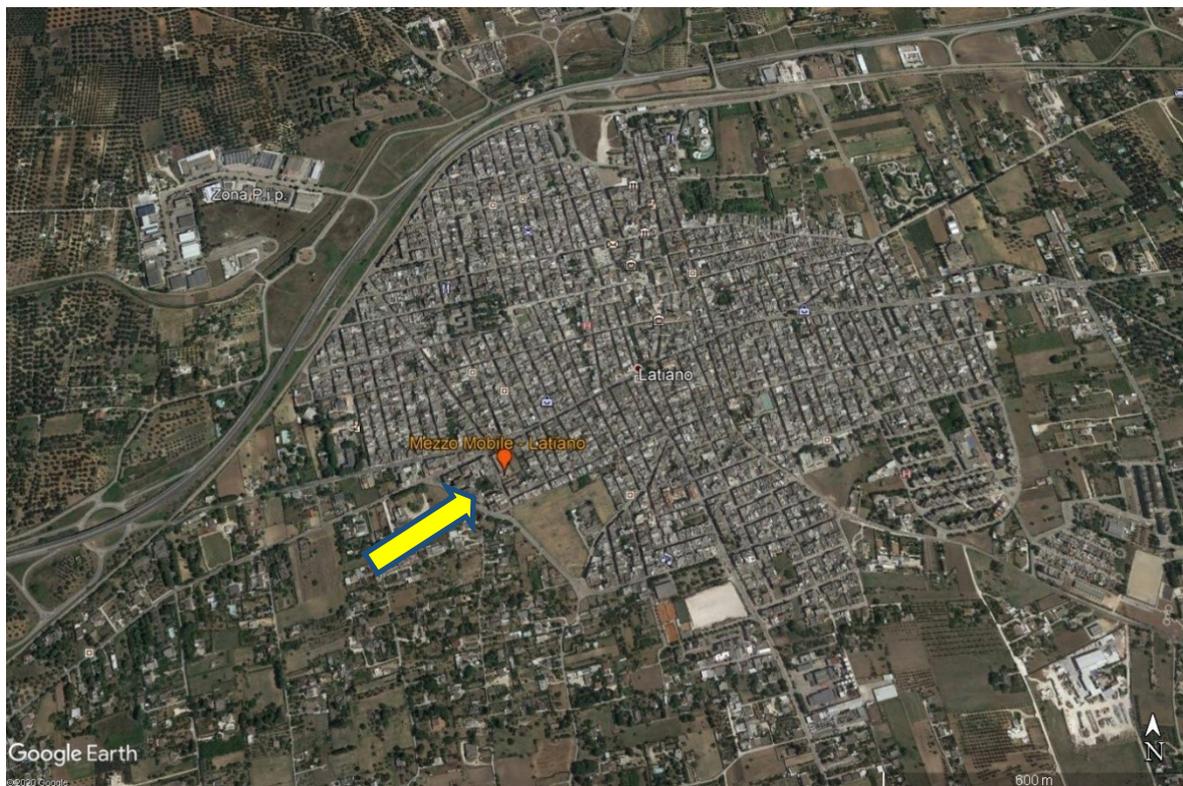


Figura 1. Ortofoto di Latiano. Il sito dov'è stato effettuato il monitoraggio è evidenziato.

Nell'area, l'impatto delle attività e dei trasporti civili è relativamente modesto. Le immediate vicinanze del sito di monitoraggio sono interessate dalla viabilità urbana locale, mentre a circa 400 m in direzione N-O insiste la zona P.I.P., dove si svolgono attività industriali/artigianali, che potrebbero essere impattanti sulla qualità dell'aria. La maggior parte del tessuto urbano si sviluppa verso EST e NORD rispetto al sito, mentre in direzione S-O si sviluppa un'area residenziale/rurale.

La scelta dell'ubicazione del laboratorio mobile è inoltre coerente con i risultati delle valutazioni modellistiche, condotte dal CRA per ricostruire lo stato della qualità dell'aria sull'intera regione Puglia a partire dal 2016. I risultati delle simulazioni condotte sull'intero anno ad una risoluzione spaziale di 1km x1km, mostrati anche nelle relazioni scaricabili alla pagina https://www.arpa.puglia.it/pagina3097_report-



[modellistica.html](#) ,indicano, all'interno dell'area urbana del comune di Latiano, il rischio di superamento di alcuni valori limite, prescritti dal D. Lgs. N.155/2010, per gli inquinanti PM₁₀, PM_{2.5} e BaP.

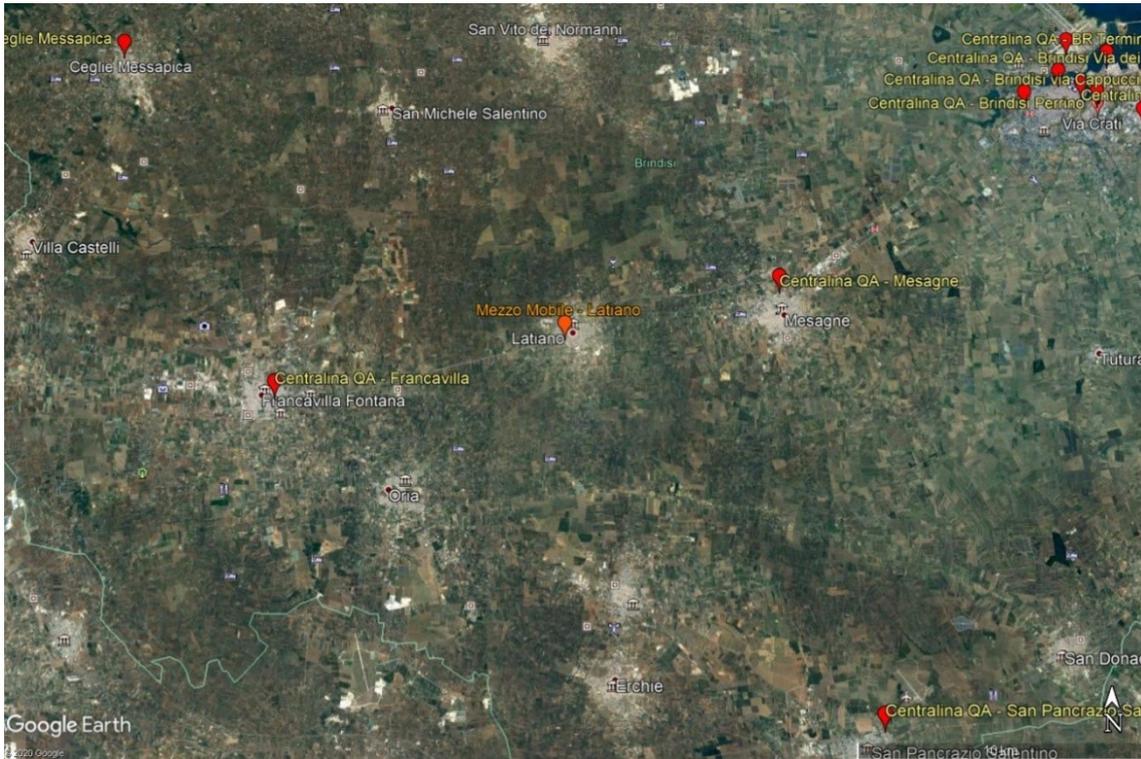


Figura 3. Centraline di monitoraggio della qualità dell'aria nelle vicinanze di Latiano.

7 di 51

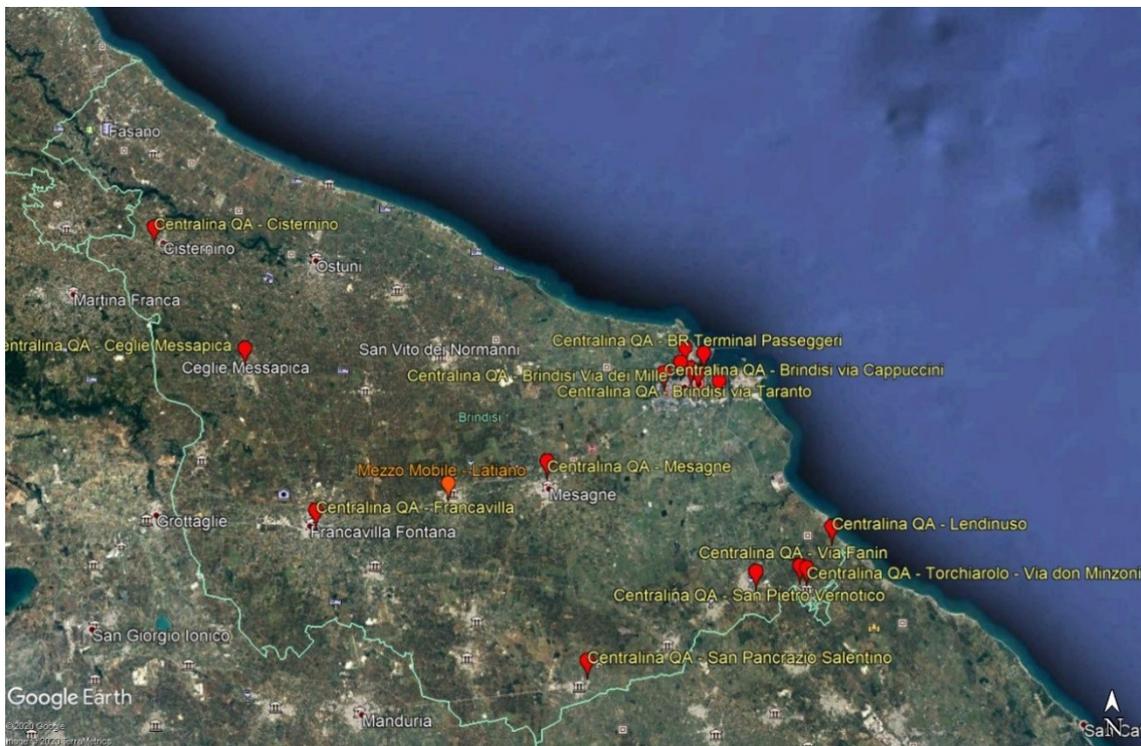


Figura 2. Mappa della rete di monitoraggio della qualità dell'aria nella provincia di Brindisi.

Nelle vicinanze del sito di monitoraggio a Latiano sono attive 2 centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria facenti parte della RRQA, presso i comuni di Mesagne e Francavilla Fontana (figura 2), che rilevano i seguenti inquinanti: NO_x, PM₁₀ e BTX. I dati sono resi pubblici e consultabili dal portale web di Arpa Puglia (<https://www.arpa.puglia.it/web/guest/qariaing>). In figura 3 si riporta l'ubicazione della rete di centraline di monitoraggio presenti nella provincia di Brindisi.

1.2. Inquinanti monitorati

Il laboratorio mobile è dotato di analizzatori automatici per il campionamento e la misura in continuo degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente in materia; nel dettaglio sono stati monitorati: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO₂), ozono (O₃), benzene, PM₁₀ ed idrogeno solforato (H₂S).

1.3. Parametri meteorologici rilevati

Il laboratorio mobile rileva anche i seguenti parametri meteorologici: temperatura (°C), Direzione Vento (DV), Velocità Vento (VV, in m/s), Umidità relativa (%), Pressione atmosferica (mbar), Radiazione solare globale (W/m²), Pioggia (mm).

1.4 Riferimenti normativi

Si fa riferimento al D. Lgs. n.155/2010 e s.m.i. per SO₂, NO₂/NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, benzene, CO, O₃.

Tale decreto stabilisce sia valori limite annuali per la protezione della salute umana e degli ecosistemi, sia valori limite giornalieri o orari. Questi ultimi limiti, detti *short-term*, sono volti a contenere episodi acuti di inquinamento: ad essi è infatti associato sia un numero massimo di superamenti da registrare nel corso dell'anno, sia un margine di tolleranza che decresce gradualmente fino al raggiungimento del valore fissato. Un riepilogo dei suddetti limiti è riportato in tabella 1.

Tabella 1. Limiti di riferimento (D.Lgs.155/2010).

Inquinante	Limite	Concentrazione limite	Periodo di mediazione	Superamenti ammessi
PM ₁₀	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	50 µg/m ³	Media giornaliera	35/anno
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	40 µg/m ³	Media anno civile	-
PM _{2.5}	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	25 µg/m ³	Media anno civile	-
NO ₂	Valore limite orario per la protezione della salute umana	200 µg/m ³	Media massima oraria	18/anno
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	40 µg/m ³	Anno civile	-
	Soglia di allarme (valore misurato su 3h consecutive)	400 µg/m ³	Media oraria	-
SO ₂	Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana	350 µg/m ³	Media massima oraria	24/anno

Inquinante	Limite	Concentrazione limite	Periodo di mediazione	Superamenti ammessi
	Valore limite giornaliero	125 µg/m ³	Media giornaliera	3/anno
	Soglia di allarme (valore misurato su 3h consecutive)	500 µg/m ³	Media oraria	-
CO	Valore limite orario per la protezione della salute umana	10 mg/m ³	Massimo giornaliero di 24 medie mobili su 8 ore	-
benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	5 µg/m ³	Media annuale	-
O ₃	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	120 µg/m ³	media trascinata di 8 ore massima giornaliera	25/anno (media su 3 anni)
	Soglia di informazione	180 µg/m ³	Media oraria	-
	Soglia di allarme	240 µg/m ³	Media oraria	<3 ore consecutive
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40 (18.000 µg/m ³ •h)	Da maggio a luglio: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m ³ e 80 µg/m ³	-

1.5. Tabella dati meteorologici

Nel periodo monitorato si sono avuti 44 giorni piovosi (PIOGGIA > 0,20 mm di acqua). La quantità di pioggia accumulata, i venti prevalenti, le temperature medie giornaliere ed altri parametri meteo misurati nel periodo del monitoraggio sono riportati nella seguente tabella 2.

Tabella 2. Parametri meteo Latiano

Giorno	DV SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
29/2/20	S	0,88	9,6	57,7	0,0	1028
1/3/20	S	2,86	12,7	88,1	0,0	1022
2/3/20	S	2,53	15,7	80,4	0,0	1018
3/3/20	S	1,90	13,3	86,9	2,8	1013
4/3/20	OSO	0,90	11,5	66,7	0,0	1015
5/3/20	NNO	1,31	11,1	72,0	0,2	1018
6/3/20	S	1,84	12,7	83,8	0,0	1014
7/3/20	ENE	0,86	11,0	85,5	4,2	1016
8/3/20	NNO	1,44	10,0	80,0	6,6	1022
9/3/20	NNO	1,40	10,1	61,0	0,0	1020
10/3/20	NNO	1,55	10,3	67,3	0,0	1022

Giorno	DV SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
11/3/20	NNO	1,16	12,1	68,4	0,0	1028
12/3/20	E	0,71	14,9	61,2	0,0	1028
13/3/20	NNO	1,01	15,9	57,2	0,0	1023
14/3/20	NNO	1,03	15,5	64,7	0,6	1022
15/3/20	NNO	1,97	13,3	75,0	0,2	1025
16/3/20	NNE	1,79	13,2	62,2	0,0	1032
17/3/20	OSO	0,99	12,4	69,0	0,0	1037
18/3/20	NNO	1,84	12,6	79,1	0,0	1033
19/3/20	S	1,10	14,6	73,7	0,0	1032
20/3/20	SO	0,73	13,8	67,7	0,0	1030
21/3/20	S	1,38	13,2	76,6	0,0	1024
22/3/20	SSO	0,95	14,0	78,2	0,0	1021
23/3/20	NNO	2,75	9,9	57,0	0,0	1024
24/3/20	NO	1,43	5,7	50,6	0,0	1025

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

Direzione Scientifica

Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

Giorno	DV SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
25/3/20	NNE	1,20	6,2	79,7	9,2	1021
26/3/20	E	1,83	10,8	92,8	33,0	1014
27/3/20	E	1,08	11,1	86,2	2,8	1019
28/3/20	OSO	0,85	10,1	82,4	0,8	1021
29/3/20	OSO	0,91	11,2	83,7	0,4	1021
30/3/20	NNO	1,00	12,4	79,4	0,0	1019
31/3/20	NNO	1,82	12,7	78,4	1,4	1022
1/4/20	NO	2,12	7,5	71,8	8,6	1021
2/4/20	NNO	1,28	8,9	60,0	0,0	1022
3/4/20	N	0,93	N.D.	N.D.	N.D.	1021
4/4/20	NNO	2,37	13,2	67,7	0,2	1019
5/4/20	NNE	2,52	14,3	63,7	0,0	1022
6/4/20	NNE	1,59	14,9	59,4	0,0	1030
7/4/20	NNO	1,76	14,7	56,8	0,0	1033
8/4/20	NNO	1,51	14,6	51,5	0,0	1031
9/4/20	NNO	1,45	14,9	43,5	0,0	1029
10/4/20	NNO	1,37	15,7	40,4	0,0	1028
11/4/20	NNO	1,14	16,7	47,4	0,0	1028
12/4/20	SO	0,88	17,6	49,1	0,0	1028
13/4/20	S	1,79	15,8	72,1	0,0	1026
14/4/20	S	2,14	15,2	79,5	1,0	1020
15/4/20	NNO	2,60	12,0	67,0	5,4	1027
16/4/20	NNO	1,32	13,4	65,8	0,0	1030
17/4/20	NNE	0,96	14,6	68,5	0,0	1027
18/4/20	ENE	0,86	16,9	51,7	0,0	1025
19/4/20	S	1,13	18,0	71,5	0,0	1022
20/4/20	S	0,87	16,2	93,3	9,8	1018
21/4/20	E	1,20	16,5	83,6	11,4	1016
22/4/20	E	1,30	13,5	98,3	31,6	1021
23/4/20	N	1,60	12,3	97,3	5,6	1023
24/4/20	N	1,00	16,1	70,6	0,0	1022
25/4/20	SSO	0,94	16,9	64,9	0,0	1019
26/4/20	SO	1,01	17,5	71,6	0,0	1018
27/4/20	SO	0,93	18,5	70,9	0,0	1021
28/4/20	SSO	1,13	18,7	72,1	0,0	1022
29/4/20	OSO	1,64	19,5	63,8	0,0	1019
30/4/20	OSO	1,27	18,5	61,6	0,0	1020
1/5/20	OSO	1,51	18,1	69,7	0,2	1020
2/5/20	OSO	1,36	17,4	78,3	4,6	1017
3/5/20	NNO	1,46	18,7	70,1	0,2	1018
4/5/20	NNO	1,95	16,9	55,2	0,0	1024
5/5/20	OSO	1,42	18,1	54,8	0,0	1024
6/5/20	SSO	1,46	19,1	79,3	0,0	1020
7/5/20	NNO	2,55	16,9	58,2	0,0	1026

Giorno	DV SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
8/5/20	NNO	1,53	18,8	55,5	0,0	1028
9/5/20	S	1,23	18,8	66,2	0,0	1025
10/5/20	S	1,95	17,2	82,5	0,0	1022
11/5/20	S	2,68	18,6	81,9	0,0	1018
12/5/20	OSO	1,63	21,2	65,0	0,0	1021
13/5/20	S	2,19	20,8	61,8	0,0	1024
14/5/20	S	3,17	22,8	47,7	0,0	1020
15/5/20	S	1,85	23,0	68,6	0,0	1021
16/5/20	NNE	1,11	23,4	60,2	0,0	1024
17/5/20	N	1,19	23,4	64,1	0,0	1024
18/5/20	NNO	1,49	22,6	57,3	0,0	1023
19/5/20	N	1,25	21,4	73,4	0,0	1020
20/5/20	NNO	1,22	20,8	74,2	3,0	1015
21/5/20	NNO	2,12	18,8	78,3	1,2	1019
22/5/20	NNO	2,06	19,5	56,2	0,0	1029
23/5/20	SO	1,13	23,4	39,3	0,0	1031
24/5/20	NNO	1,38	23,7	51,8	0,0	1029
25/5/20	NNO	2,41	20,7	54,9	0,0	1030
26/5/20	NNO	2,89	19,1	54,1	0,0	1029
27/5/20	NO	2,42	18,8	56,1	0,0	1030
28/5/20	NNO	1,96	19,6	57,1	0,0	1028
29/5/20	NNO	1,52	19,4	57,4	0,0	1025
30/5/20	NNE	1,07	16,6	79,9	27,6	1023
31/5/20	NNO	0,95	16,9	80,9	5,2	1022
1/6/20	NNO	1,69	18,4	68,0	0,0	1022
2/6/20	NO	1,91	20,5	58,3	0,0	1020
3/6/20	N	1,32	21,9	51,4	0,0	1018
4/6/20	S	2,67	21,2	74,5	0,0	1017
5/6/20	S	3,35	19,2	90,0	11,4	1014
6/6/20	N	1,75	20,5	78,1	0,0	1014
7/6/20	S	1,32	22,9	51,0	0,0	1017
8/6/20	SSO	1,29	22,2	40,0	0,2	1017
9/6/20	SO	1,13	23,1	37,0	0,0	1017
10/6/20	OSO	0,93	21,8	27,1	0,0	1019
11/6/20	OSO	1,23	21,3	17,8	0,0	1019
12/6/20	NNE	1,40	21,8	16,5	0,0	1020
13/6/20	NNO	1,12	23,8	17,3	0,0	1020
14/6/20	OSO	1,33	25,3	18,8	0,0	1019
15/6/20	OSO	1,14	22,4	7,7	0,2	1019
16/6/20	OSO	0,93	20,6	5,1	2,8	1019
17/6/20	OSO	0,79	21,0	24,4	3,2	1019
18/6/20	OSO	0,90	22,7	35,6	2,2	1021
19/6/20	OSO	0,84	24,2	27,4	0,2	1023
20/6/20	NNO	1,68	23,9	20,1	0,0	1020

Giorno	DV SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
21/6/20	ONO	2,37	22,9	14,6	0,0	1019
22/6/20	ONO	2,56	22,7	15,1	0,0	1019
23/6/20	NNO	2,63	24,7	17,2	0,0	1021
24/6/20	NNO	1,64	25,7	17,6	0,0	1025
25/6/20	ENE	1,05	26,2	15,0	0,0	1026
26/6/20	SO	1,00	27,0	14,8	0,0	1025
27/6/20	NE	1,06	27,8	10,8	0,0	1023
28/6/20	N	1,22	28,1	10,7	0,0	1023
29/6/20	OSO	1,11	29,0	11,2	0,0	1020
30/6/20	NNE	1,19	30,0	10,8	0,0	1020
1/7/20	OSO	1,11	30,6	7,1	0,0	1019
2/7/20	ENE	1,17	31,4	7,7	0,0	1018
3/7/20	NNO	1,34	30,7	4,9	0,0	1018
4/7/20	NNO	1,91	27,1	4,7	1,0	1020
5/7/20	NNO	2,20	26,3	2,9	0,0	1019
6/7/20	NNO	2,11	26,9	2,8	0,0	1015
7/7/20	NNO	2,32	26,9	1,9	0,0	1017
8/7/20	NNO	1,98	24,5	1,9	0,0	1023
9/7/20	NNO	1,51	25,7	2,8	0,0	1024
10/7/20	NE	1,21	26,9	3,1	0,0	1023
11/7/20	OSO	1,01	28,7	3,8	0,0	1021
12/7/20	NNO	2,27	27,5	1,5	0,0	1022
13/7/20	NNO	2,53	25,3	0,7	0,0	1022
14/7/20	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
15/7/20	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
16/7/20	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
17/7/20	NNO	1,35	25,1	4,6	0,0	1019
18/7/20	NNO	1,71	24,5	3,9	0,0	1020
19/7/20	NNO	1,53	23,4	3,0	0,0	1022
20/7/20	NNO	1,44	24,4	3,8	0,0	1025
21/7/20	ONO	1,56	26,0	4,9	0,0	1025
22/7/20	NO	1,57	27,7	11,3	0,0	1023
23/7/20	NNO	1,39	29,2	6,2	0,0	1020
24/7/20	E	1,25	29,5	3,6	0,0	1018
25/7/20	NNE	1,55	26,0	1,3	3,4	1019
26/7/20	ONO	1,58	25,5	1,8	0,0	1022
27/7/20	NO	1,60	27,2	2,9	0,0	1023
28/7/20	NNO	1,49	29,7	3,2	0,0	1022
29/7/20	NNO	1,22	29,9	2,6	0,0	1023
30/7/20	NE	1,06	30,5	1,9	0,0	1024
31/7/20	O	1,10	31,7	2,0	0,0	1022
1/8/20	ONO	1,73	30,8	1,0	0,0	1019
2/8/20	NNO	1,53	30,4	0,8	0,0	1017
3/8/20	S	2,14	28,1	0,8	0,0	1015

Giorno	DV SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
4/8/20	S	1,86	27,4	7,0	0,0	1015
5/8/20	ONO	1,27	23,6	2,6	26,8	1016
6/8/20	NO	1,37	23,1	7,9	0,0	1019
7/8/20	NNO	1,38	25,2	12,6	0,0	1021
8/8/20	NNO	1,69	26,5	7,9	0,0	1020
9/8/20	N	2,02	28,1	7,2	0,0	1020
10/8/20	NNE	1,65	28,6	9,0	0,0	1021
11/8/20	ENE	1,04	28,2	10,3	0,0	1023
12/8/20	N	1,14	28,9	8,0	0,0	1023
13/8/20	NNO	1,18	29,4	5,3	0,0	1023
14/8/20	S	1,02	29,8	9,2	0,0	1021
15/8/20	ONO	1,29	29,2	11,4	0,0	1019
16/8/20	NNE	1,16	28,5	8,8	0,0	1020
17/8/20	S	1,12	28,2	16,8	0,0	1019
18/8/20	NNE	1,14	29,0	17,5	0,8	1017
19/8/20	ONO	1,62	27,3	5,9	0,2	1018
20/8/20	NNO	1,69	27,1	4,7	0,0	1021
21/8/20	ONO	1,37	28,0	7,1	0,0	1024
22/8/20	ENE	0,95	28,3	1,1	0,0	1023
23/8/20	NE	0,97	29,2	0,7	0,0	1019
24/8/20	NE	1,06	28,7	2,7	0,0	1018
25/8/20	ONO	1,85	27,3	3,1	0,0	1020
26/8/20	NNO	1,52	27,5	2,6	0,0	1023
27/8/20	NNE	1,03	27,7	1,8	0,0	1021
28/8/20	S	0,96	28,9	3,7	0,0	1018
29/8/20	S	1,80	27,7	5,0	0,0	1017
30/8/20	S	1,60	27,6	8,3	0,0	1020
31/8/20	S	1,19	29,7	15,4	0,0	1019
1/9/20	NNO	1,75	25,2	3,8	0,0	1019
2/9/20	NNE	1,14	23,9	3,8	0,0	1022
3/9/20	N	1,11	24,8	5,2	0,0	1027
4/9/20	O	1,98	24,8	5,2	0,0	1030
5/9/20	ONO	1,41	24,9	5,0	0,0	1026
6/9/20	SSO	0,90	25,6	6,9	0,0	1022
7/9/20	SSO	0,95	26,8	11,7	0,0	1023
8/9/20	NO	1,91	26,4	11,1	0,0	1028
9/9/20	NO	2,17	26,0	8,6	0,0	1029
10/9/20	NNO	1,57	26,5	7,0	0,0	1023
11/9/20	NNO	1,50	26,3	9,1	0,0	1019
12/9/20	NNO	1,28	26,1	12,4	0,0	1022
13/9/20	NNO	1,75	26,8	12,2	0,0	1027
14/9/20	NNO	1,69	27,7	11,3	0,0	1028
15/9/20	NNO	1,61	27,3	11,8	0,0	1026
16/9/20	NNO	1,75	26,0	12,5	0,0	1023

Giorno	DV SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
17/9/20	NNO	2,30	25,6	18,5	0,0	1019
18/9/20	ONO	2,40	26,5	14,8	0,0	1021
19/9/20	NNO	1,91	24,8	14,5	0,0	1024
20/9/20	N	0,98	24,2	13,4	0,0	1024
21/9/20	S	0,85	24,7	17,1	0,0	1024
22/9/20	S	1,59	25,2	17,5	0,0	1023
23/9/20	S	1,44	25,4	17,7	25,6	1020
24/9/20	S	0,89	23,3	16,7	0,2	1022
25/9/20	S	1,72	24,2	21,4	2,6	1014
26/9/20	OSO	1,46	17,6	2,2	1,2	1010
27/9/20	S	2,25	19,4	6,3	27,0	1016
28/9/20	OSO	2,11	20,3	22,5	0,2	1019
29/9/20	OSO	1,19	18,7	25,8	0,0	1024
30/9/20	OSO	0,98	18,5	20,8	0,0	1023
1/10/20	S	0,70	19,1	21,7	0,0	1019
2/10/20	S	2,22	22,0	33,1	0,0	1017
3/10/20	S	3,73	24,7	45,6	0,0	1017
4/10/20	S	1,39	24,6	37,4	0,0	1019
5/10/20	S	0,83	23,9	37,3	0,0	1020
6/10/20	NNO	0,98	21,3	24,9	0,0	1024
7/10/20	OSO	1,01	17,0	25,2	8,2	1022
8/10/20	ONO	2,06	17,9	39,1	0,2	1026
9/10/20	NO	1,53	17,7	34,7	0,0	1029
10/10/20	OSO	0,70	18,0	28,7	0,0	1027
11/10/20	S	1,19	18,9	32,3	0,0	1022
12/10/20	OSO	0,85	16,5	24,2	10,8	1015
13/10/20	OSO	1,04	14,9	30,9	1,8	1017
14/10/20	S	1,41	16,9	39,2	0,2	1022
15/10/20	S	2,32	19,6	41,3	13,0	1019
16/10/20	OSO	0,86	17,3	45,0	0,8	1021
17/10/20	OSO	0,76	15,7	70,2	0,2	1023
18/10/20	NNO	0,98	15,4	95,9	4,0	1027

Giorno	DV SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
19/10/20	ONO	1,10	15,7	96,0	0,0	1030
20/10/20	ONO	1,03	15,1	95,7	0,0	1032
21/10/20	OSO	0,76	15,4	95,4	0,0	1033
22/10/20	OSO	0,70	15,4	95,2	0,0	1032
23/10/20	OSO	0,63	15,1	94,9	0,0	1030
24/10/20	OSO	0,60	16,8	89,5	2,8	1026
25/10/20	OSO	0,83	16,6	76,0	0,4	1024
26/10/20	S	0,88	16,2	90,3	0,0	1023
27/10/20	S	1,04	17,0	88,4	0,0	1020
28/10/20	ONO	2,02	17,1	94,8	0,4	1021
29/10/20	ONO	1,35	16,6	95,2	0,0	1026
30/10/20	O	1,37	16,0	93,6	0,0	1030
31/10/20	ONO	0,94	16,4	73,6	0,0	1030
1/11/20	ONO	0,92	16,1	71,1	0,0	1030
2/11/20	OSO	0,67	16,5	75,2	0,0	1031
3/11/20	ONO	0,83	15,6	66,6	0,0	1031
4/11/20	NO	0,81	16,0	73,7	0,0	1030
5/11/20	NO	1,57	16,7	76,4	0,0	1032
6/11/20	NNO	2,03	17,2	94,6	0,0	1034
7/11/20	NNO	1,51	15,8	74,0	0,0	1035
8/11/20	NO	0,91	14,1	50,4	0,0	1033
9/11/20	NO	0,97	15,2	46,8	0,0	1030
10/11/20	NNO	1,07	15,3	49,4	0,0	1030
11/11/20	NO	0,87	14,2	50,8	0,0	1032
12/11/20	OSO	0,53	13,8	54,5	0,0	1033
13/11/20	OSO	0,54	14,3	55,9	0,0	1033
14/11/20	OSO	0,57	14,3	55,4	0,0	1033
15/11/20	OSO	0,51	14,4	62,7	0,0	1031
16/11/20	S	1,04	15,5	78,4	0,2	1028
17/11/20	E	1,40	16,8	86,1	59,0	1027

NOTA: N.D.= dato non disponibile

In figura 4 è mostrato il grafico della rosa dei venti calcolata per l'intero periodo della campagna di monitoraggio. Si è osservata la prevalenza dei venti dai quadranti occidentali, con le occorrenze dettagliate nella tabella allegata al grafico. Nel periodo da febbraio a novembre 2020 i venti da N-NO sono stati ampiamente i più frequenti.

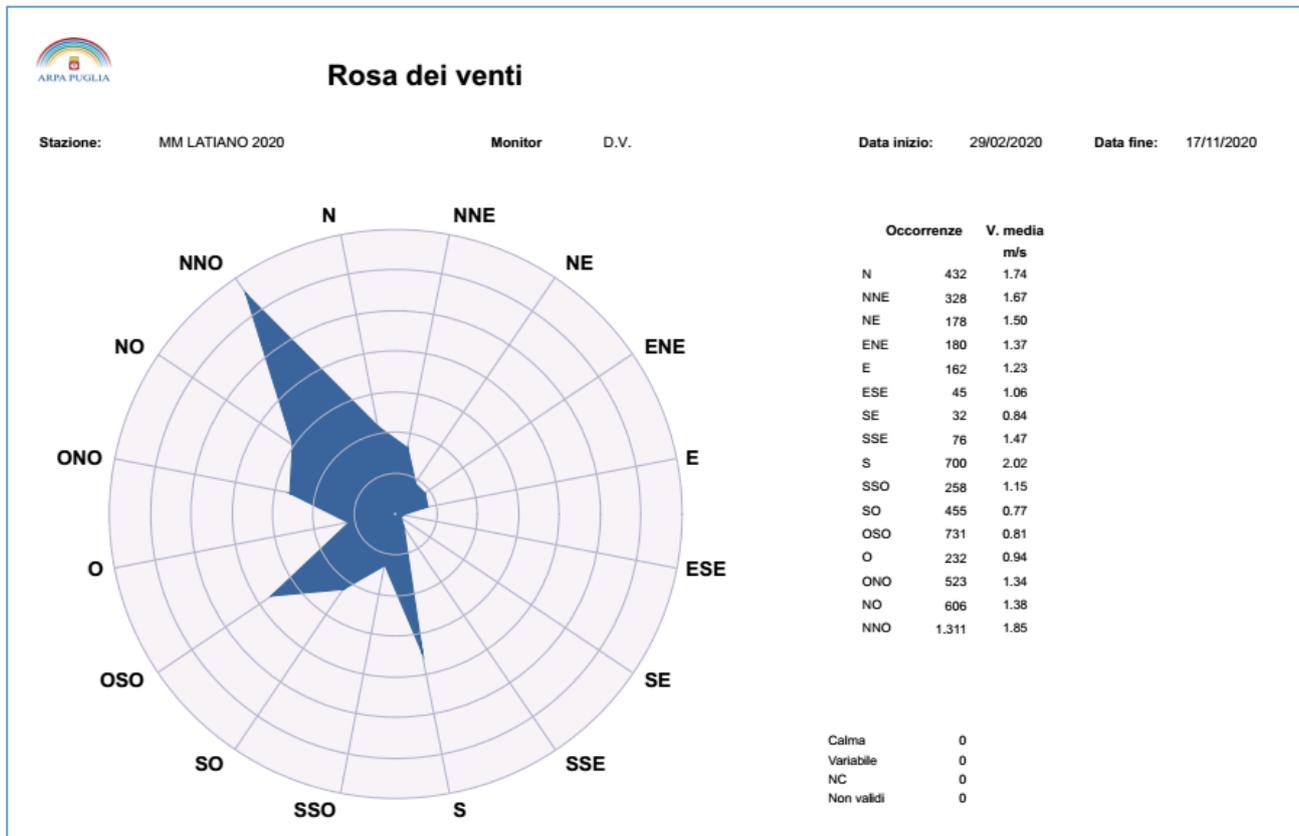


Figura 4. Latiano: Rosa dei venti calcolata per il periodo 29/02/2020 – 17/11/2020.

Nei primi mesi del 2020, a causa della crisi sanitaria dovuta alla pandemia COVID-19, con conseguenti misure di limitazione di alcune attività antropiche introdotte col DPCM 8 marzo 2020, si è avuta una generalizzata riduzione di alcune tra le principali sorgenti di inquinamento atmosferico.[1]

In considerazione di questo, e della durata della campagna di monitoraggio a Latiano (263 giorni inclusivi anche del periodo di *lock-down*) si è ritenuto opportuno suddividerla nei periodi definiti di seguito:

- 29 febbraio – 9 marzo (inverno “pre-lockdown”).
- 10 marzo – 17 maggio (“lock-down”)
- 18 maggio – 15 settembre (periodo “estivo”)
- 16 settembre – 17 novembre (periodo “autunnale”).

In figura 5 si riportano le rose dei venti calcolate per i diversi periodi della campagna, così come sopra definiti.

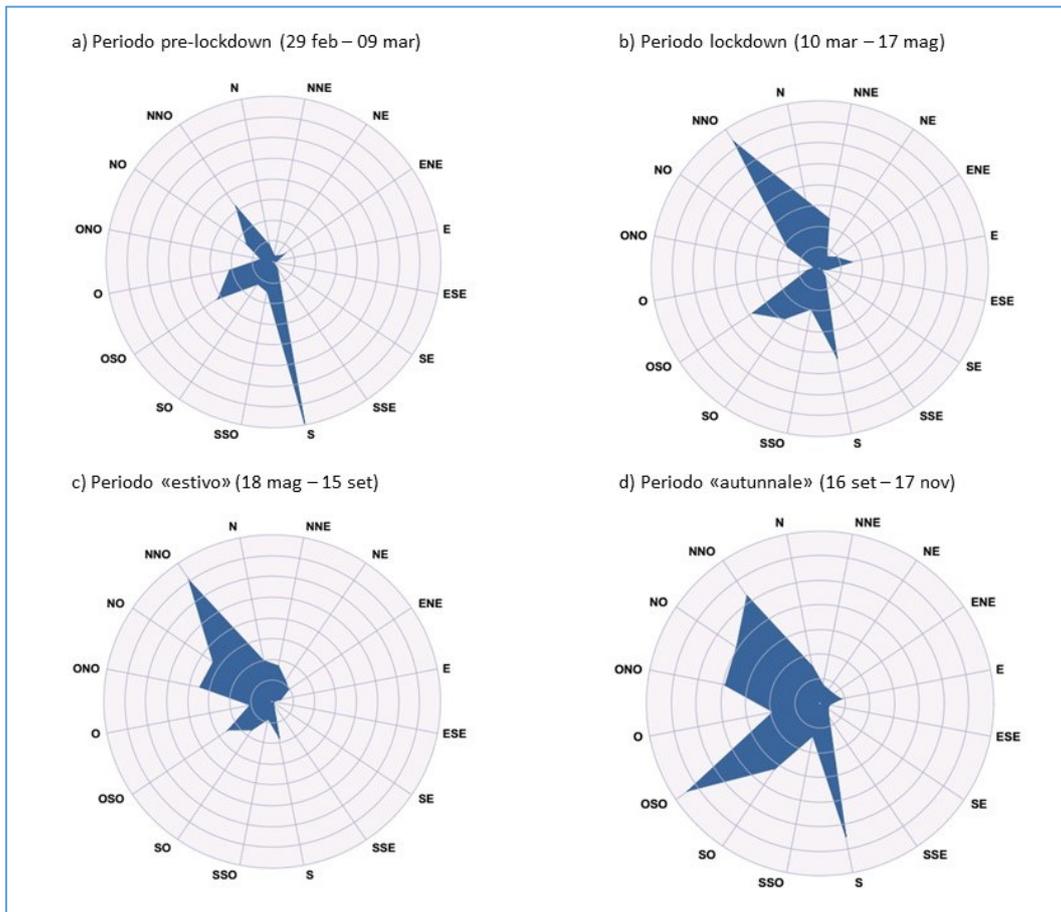


Figura 5. Latiano: Rose dei venti calcolate per i diversi periodi della campagna di misure; a) periodo 29/02/2020 – 09/03/2020; b) periodo 10/03/2020 – 17/05/2020; c) periodo 18/05/2020 – 15/09/2020; d) periodo 16/09/2020 – 17/11/2020.

2. Giorni tipo di NO₂, PM10, CO, O₃, benzene, SO₂.

I grafici seguenti mostrano il *giorno tipo*, ossia l'andamento tipico quotidiano nel periodo della campagna di misura delle concentrazioni dei principali inquinanti: biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM10), monossido di carbonio (CO), ozono (O₃), benzene, SO₂.

2.1. NO₂ e PM10

Questi inquinanti hanno mostrato andamenti medi molto simili, in cui si verificano due incrementi nel corso della giornata, uno al mattino (6:00-8:00) ed un incremento in serata (19:00-22:00), nelle ore in cui si verificano abitualmente picchi di traffico veicolare.

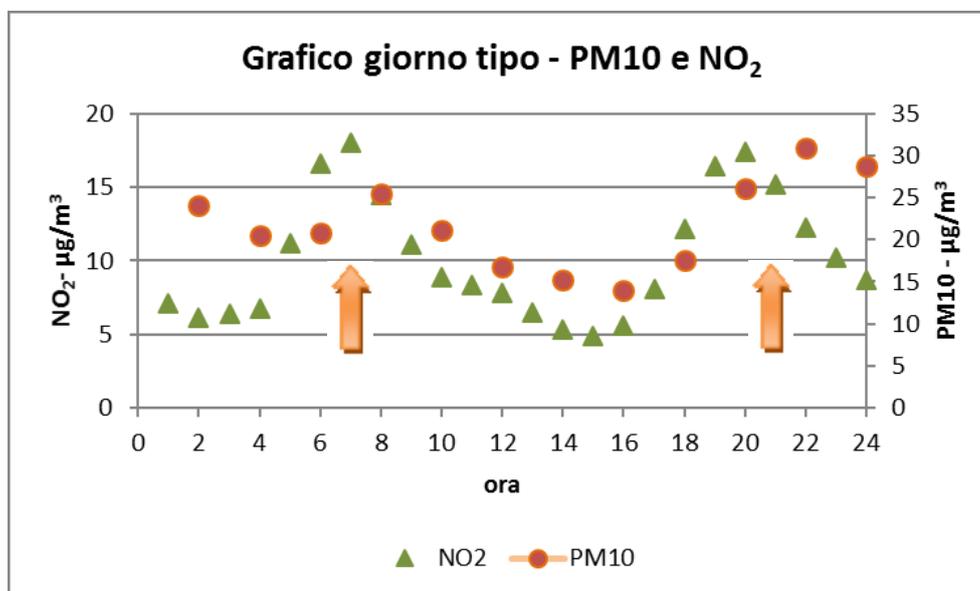


Figura 6. Giorni tipo di NO₂ e PM10 a Latiano nel periodo 29/02/2020-17/11/2020.

2.2. CO e benzene

CO e benzene hanno mostrato andamenti simili fra loro, caratterizzati da un incremento modesto in mattinata (intorno alle 08:00) ed uno più significativo in serata (19:00-23:00), nelle ore in cui è maggiore l'utilizzo del riscaldamento domestico (Figura 7).

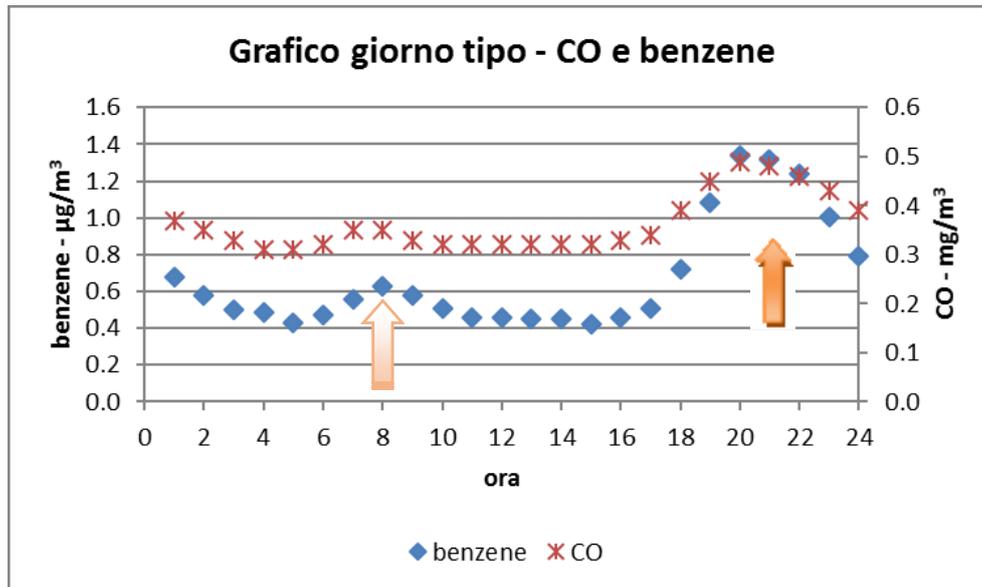


Figura 7. Giorni tipo di CO e benzene a Latiano nel periodo 29/02/2020-17/11/2020.

2.3. O₃ e SO₂

Il grafico del giorno tipo caratteristico dell'ozono mostra il classico andamento a campana, con i valori massimi nelle ore di maggior irraggiamento. L'anidride solforosa mostra un andamento vagamente simile, sebbene occorre specificare che questo inquinante è sempre stato ampiamente al di sotto delle concentrazioni limite indicate dal Dlgs 155/10 e che le sue variazioni sono state poco significative.

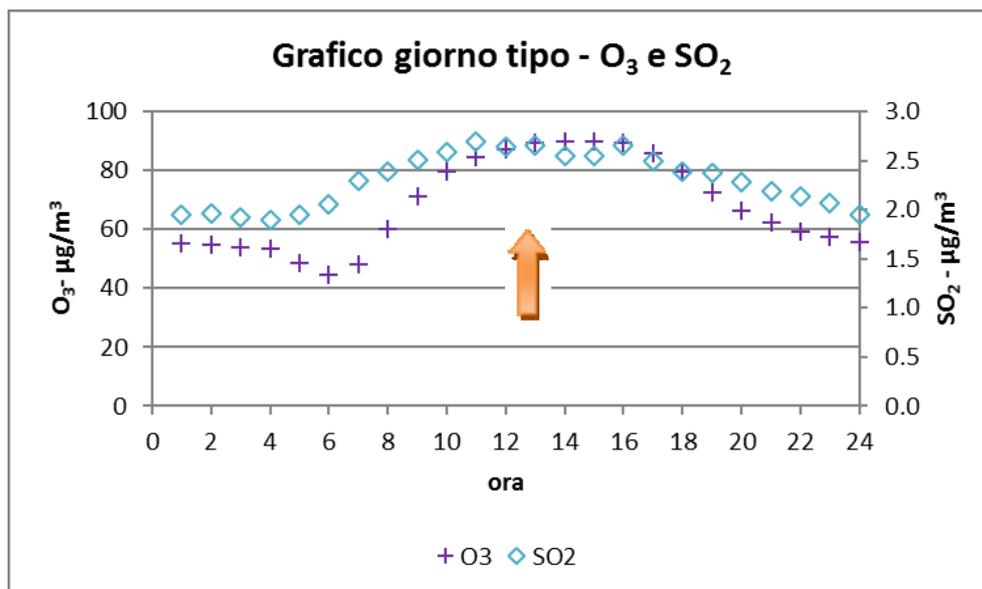


Figura 8. Giorni tipo di SO₂ e O₃ a Latiano nel periodo 29/02/2020-17/11/2020.

2.4. Giorni tipo a confronto nei diversi periodi

Sono stati calcolati i giorni tipo di ogni inquinante per ciascuno dei periodi in cui è stata suddivisa la campagna di monitoraggio e, dal confronto dei grafici riportati nelle Figure 9-12, emergono alcuni aspetti da evidenziare. I grafici del *giorno tipo* che presentano concentrazioni medie più elevate si sono verificati precedentemente al *lock-down*; relativamente agli altri periodi ci sono state alcune differenze.

- Nel caso del biossido di azoto (NO_2), l'effetto delle limitazioni alla mobilità introdotte dal *lock-down* è stato più marcato. Durante il *lock-down*, le concentrazioni medie di NO_2 sono risultate inferiori anche a quelle registrate nel periodo estivo ed autunnale. E' quindi evidente la stretta correlazione fra la sorgente emissiva "traffico veicolare" e le concentrazioni dell' NO_2 .

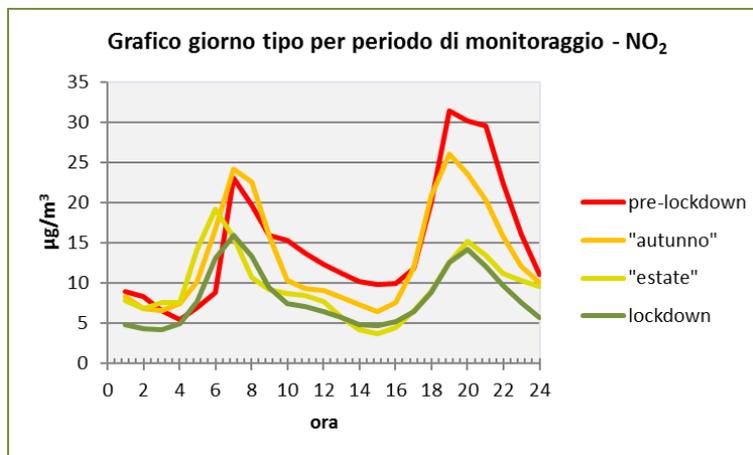


Figura 9. Giorni tipo di NO_2 a Latiano suddivisi per ciascun periodo del monitoraggio.

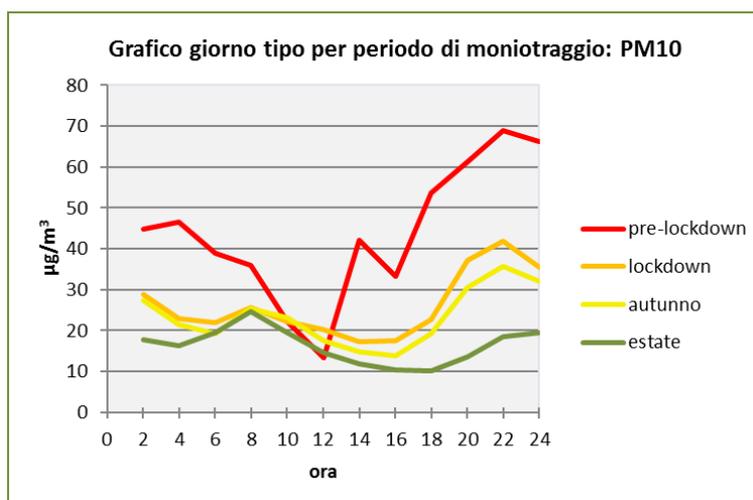


Figura 10. Giorni tipo di PM_{10} a Latiano suddivisi per ciascun periodo del monitoraggio.

- I grafici del *giorno tipo* di CO e benzene durante il *lock-down* mostrano valori di concentrazioni inferiori a quelli del periodo “pre-lockdown”, ma superiori a quelli dei successivi periodi “estivo” ed “autunnale”. Diversamente dall’NO₂, questi inquinanti sono correlati in modo significativo anche alle sorgenti emissive dovute al riscaldamento domestico a biomassa e, pertanto, sono maggiormente influenzati dall’impiego di apparecchi per il riscaldamento civile e meno dal traffico veicolare.
- Anche i *giorni tipo* di PM10 mostrano nel periodo di *lock-down* valori superiori a quelli dei periodi “estivo” e “autunnale”, ma con differenze molto ridotte fra le curve (Figura 10). Infatti, le concentrazioni di questo inquinante sono legate non esclusivamente all’attività antropica, ma anche a fenomeni climatici e stagionali. Pertanto, anche per questo inquinante l’effetto del *lock-down* è stato poco evidente.

Va tenuto presente che il blocco e la ripresa delle attività hanno coinciso, approssimativamente, con il cambio della stagione, fattore di cui gli andamenti degli inquinanti tipici urbani risentono, in ogni caso, in maniera significativa.

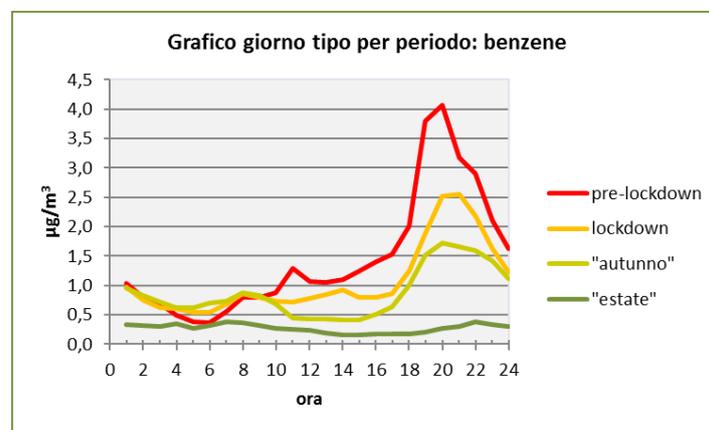


Figura 11. Giorni tipo di C₆H₆ a Latiano suddivisi per ciascun periodo del monitoraggio.

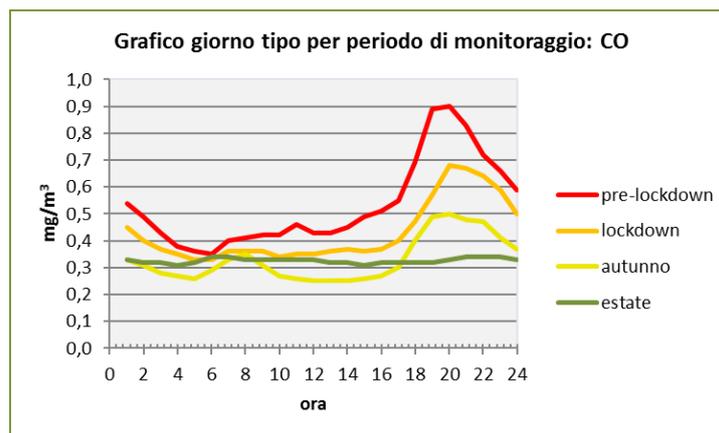


Figura 12. Giorni tipo di CO a Latiano suddivisi per ciascun periodo del monitoraggio.

Quanto riportato per Latiano circa gli andamenti di NO₂ e degli altri inquinanti durante il *lock-down* trova conferma in altri studi svolti dal Centro Regionale Aria per l’area di Taranto, pubblicati al link seguente: https://www.arpa.puglia.it/pagina3086_relazioni-annuali-sui-dati-della-qualit-dellaria-di-taranto.html. [2]

3. I livelli delle Polveri Sottili a Latiano a confronto con altri siti della provincia di Brindisi.

3.1. PM₁₀

Il particolato sospeso è costituito dall'insieme di tutto il materiale non gassoso, solido, presente in sospensione nell'aria. La natura delle particelle di cui esso è composto è molto varia: ne fanno parte sia le polveri sospese, materiale di tipo organico disperso dai vegetali (pollini o frammenti di piante), materiale di tipo inorganico prodotto da agenti naturali come vento e pioggia, oppure prodotto dall'erosione del suolo o dei manufatti. Con il termine PM₁₀ viene definita la frazione totale di particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 µm.

A Latiano nel periodo dal 29 febbraio al 17 novembre 2020 sono stati registrati in tutto n.13 superamenti del "valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana" di 50 µg/m³, definito in Tabella 1. Il grafico riportato in Figura 13 mostra che, nel periodo di monitoraggio, i superamenti si sono concentrati principalmente nei periodi di inizio e fine campagna (inverno ed autunno). Durante l'anno si sono verificati degli eventi di avvezione sahariana. Tali fenomeni possono comportare il superamento del valore limite di PM₁₀ in molte stazioni di monitoraggio. In accordo alla Direttiva sulla Qualità dell'Aria 2008/50/CE, per tali giorni potrà essere effettuato lo scorporo del contributo naturale dalla concentrazione di PM₁₀ registrata. Si richiamano di seguito, in dettaglio, gli eventi che si sono verificati nel periodo oggetto della presente indagine:

19 di 51

- ✓ nei giorni del 29, 30 e 31 marzo 2020 la nostra regione è stata interessata da un rilevante fenomeno di avvezione di polveri desertiche, presumibilmente dalla regione del Mar Caspio (<https://www.snpambiente.it/2020/03/31/polveri-dal-mar-caspio-allitalia/>). Tale fenomeno ha portato al superamento del limite giornaliero di PM₁₀ in molte stazioni di monitoraggio.
- ✓ nei giorni 18 e 19 aprile la Regione è stata soggetta a fenomeni di avvezioni sahariane. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT. Tale fenomeno ha portato ad un aumento della concentrazione di PM₁₀ in tutti i siti.
- ✓ Nel periodo 14 - 20 maggio, la Regione è stata soggetta a fenomeni di avvezioni sahariane. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT. Tale fenomeno ha portato a un generale aumento della concentrazione di PM₁₀ facendo registrare superamenti del valore limite di PM₁₀ in molti dei siti della rete regionale soprattutto durante i primi tre giorni di avvezione. Tale fenomeno ha interessato prevalentemente i siti di monitoraggio delle province di Bari, BAT e Taranto. Le province di Brindisi, fatta eccezione per Torchiarolo- Lendinuso, Lecce e Foggia hanno invece risentito meno dell'avvezione di questo periodo.
- ✓ Nella prima metà del mese di giugno, la Regione è stata soggetta a fenomeni di avvezioni sahariane. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT. Tale fenomeno non ha comportato superamenti del valore limite di PM₁₀ anche perché nel periodo indicato la Regione è stata interessata da frequenti e copiosi fenomeni di precipitazione.

- ✓ Durante il mese di ottobre, la Puglia è stata interessata da più fenomeni di avvezioni sahariane. Il 5 di ottobre, in molte stazioni di monitoraggio della rete regionale di qualità dell'aria nelle province di Brindisi, Lecce e Taranto, sono stati registrati superamenti del valore limite giornaliero di PM₁₀. Il 24 ottobre, invece, l'avvezione ha interessato la zona centro settentrionale della Regione. Tale fenomeno, però, non ha comportato superamenti del limite di legge giornaliero per il PM₁₀ anche perché la regione è stata interessata da consistenti piogge nella giornata. Tutti gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT.
- ✓ Dal 10 al 15 novembre 2020, la Puglia è stata interessata da più fenomeni di avvezioni sahariane con il conseguente superamento del valore limite giornaliero di PM₁₀ in molte stazioni di monitoraggio nelle province di Bari, BAT, Brindisi e Lecce. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT; inoltre, sono stati rilevati superamenti del limite giornaliero di PM₁₀, tra il 27 ed il 28 novembre nei siti San Pancrazio Salentino, Torchiarolo Fanin, Brindisi Casale e Guagnano villa Baldassarri.

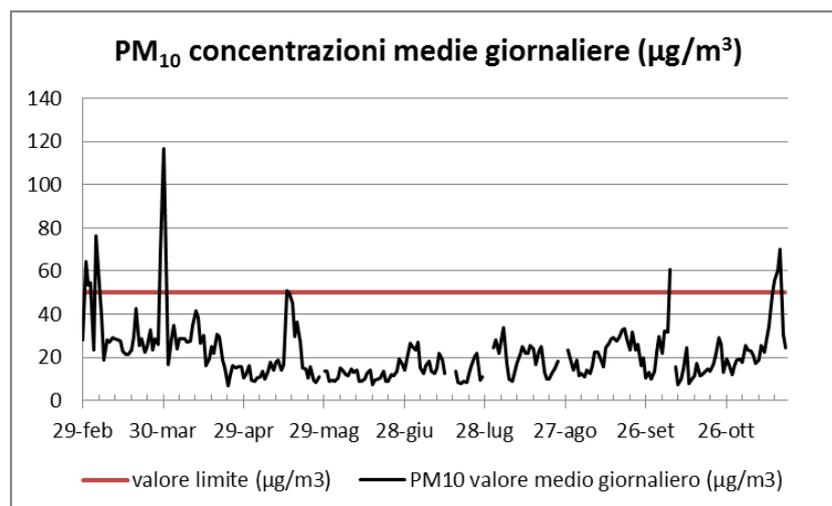


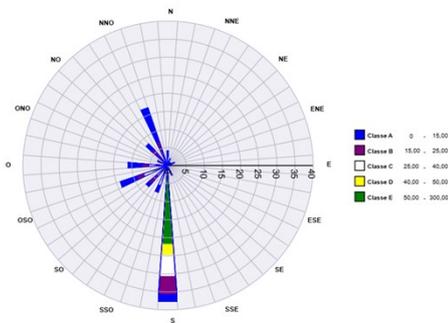
Figura 13. Andamento giornaliero del PM₁₀ misurato a Latiano nel periodo di monitoraggio.

Oltre al limite giornaliero, è prescritto anche un valore di 40 µg/m³ come “valore limite annuale per la protezione della salute umana” (tabella 1). La concentrazione media di PM₁₀ nell'intero periodo di monitoraggio a Latiano è stata di 22 µg/m³, inferiore al limite annuale. Va, però, evidenziato che il periodo di monitoraggio a Latiano non ha coperto intero l'anno 2020, essendo esclusi alcuni mesi invernali, nei quali si registrano solitamente, in altri siti suburbani limitrofi (Mesagne, Torchiarolo, ecc.) ogni anno i valori più elevati di PM₁₀.

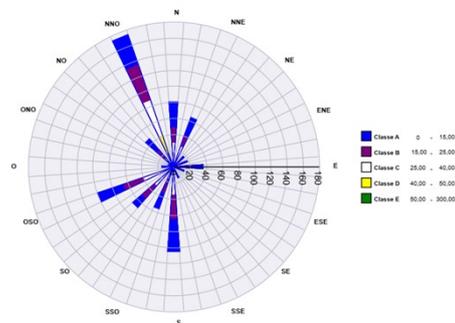
Durante la campagna di monitoraggio a Latiano, è stata effettuata una campagna di campionamento giornaliera di filtri PM₁₀, allacciando un campionatore sequenziale al mezzo mobile, volta alla quantificazione del benzo(a)pirene e dei metalli pesanti ai sensi del D.Lgs. n.155/2010; le determinazioni analitiche sono in corso presso il DAP Brindisi; gli esiti delle analisi saranno resi noti una volta ultimate. I filtri di PM₁₀ sono stati prelevati dal 21 marzo al 27 aprile, e successivamente dal 27 giugno al 29 luglio 2020, al fine di garantire una copertura annua superiore al 14% in stagioni diverse.

La figura 14 mostra le rose dell'inquinamento^a per il PM₁₀, nei diversi periodi dell'anno in cui si è svolto il monitoraggio. Con l'aiuto delle tabelle allegate, si evince che i valori più elevati di tale inquinante si sono registrati generalmente in giornate caratterizzate da venti prevalenti con provenienza da N-NO o da SO.

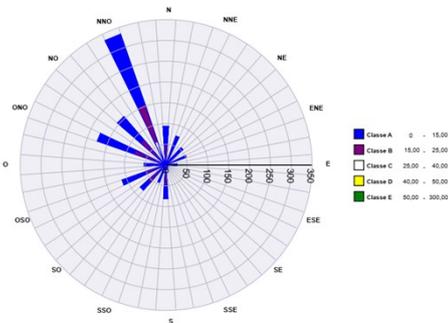
a) Periodo pre-lockdown (29 feb – 09 mar)



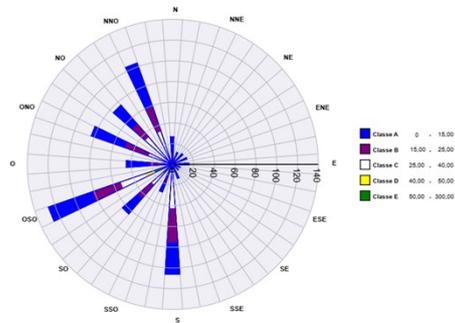
b) Periodo lockdown (10 mar – 17 mag)



c) Periodo «estivo» (18 mag – 15 set)



d) Periodo «autunnale» (16 set – 17 nov)



^a La rosa dell'inquinamento è un'elaborazione ottenuta calcolando il valore medio delle concentrazioni di un dato inquinante in funzione della direzione del vento, ovvero controllando la direzione del vento in corrispondenza ad ogni dato orario e/o giornaliero di concentrazione e svolgendo quindi la media di tutti i dati di concentrazione relativi ad una stessa direzione. Il diagramma ottenuto può inoltre essere suddiviso in Classi (intervalli di concentrazioni) ciascuna associata ad un colore, che permette una visualizzazione più immediata delle occorrenze dei dati per ciascuna direzione del vento. In questo modo si identificano le direzioni di provenienza del vento che contribuiscono in modo più significativo al fenomeno di inquinamento rilevato presso la centralina di monitoraggio.

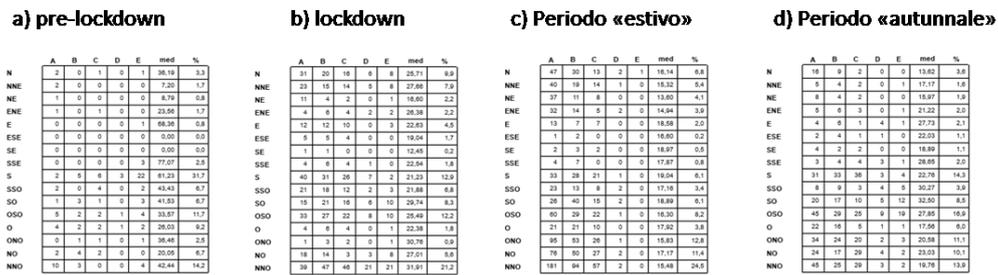


Figura 14. Rose dell'inquinamento del PM10 calcolate per i diversi periodi della campagna di misure.

Le rose mostrano anche direzionalità diverse in differenti periodi: nel periodo *pre-lockdown* spicca una netta prevalenza della provenienza da sud, dovuta, presumibilmente, ad eventi emissivi locali quali ad esempio fenomeni di abbruciamento. Nella stagione estiva non si osservano direzionalità prevalenti, mentre durante il *lock-down* e nella stagione autunnale appaiono prevalenti le direzioni di provenienza da N-NO e da SO.

3.2. Confronto fra il PM10 a Latiano ed altri siti della provincia di Brindisi.

I dati di concentrazione rilevati a Latiano hanno mostrato un andamento paragonabile a quelli delle altre centraline fisse nel territorio di Brindisi, scelte per il confronto. Gli andamenti delle concentrazioni medie giornaliere di PM10, presso i summenzionati siti, sono mostrati in Figura 15.

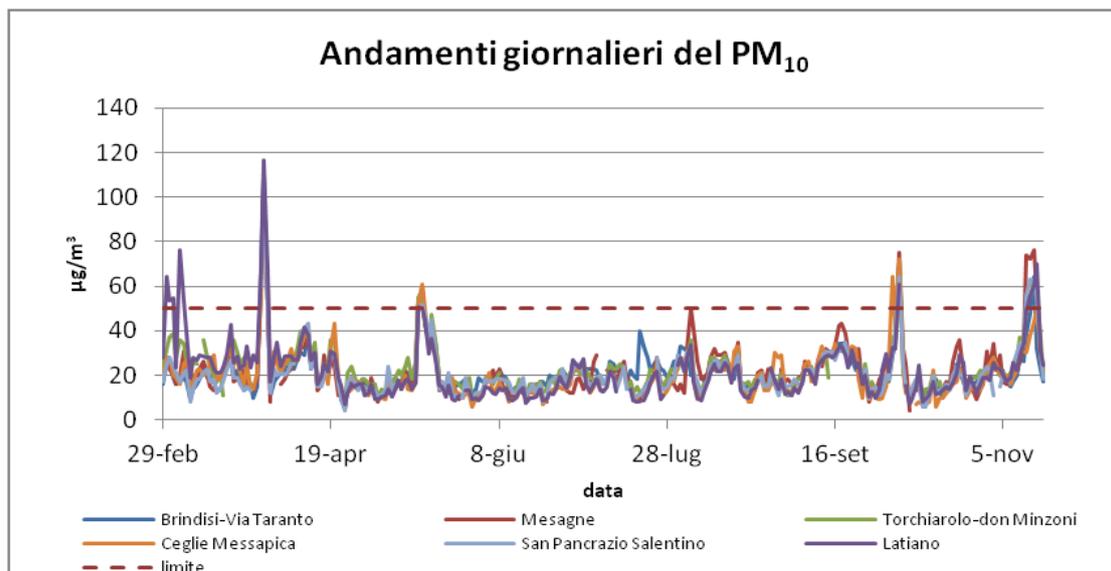


Figura 15. Andamenti giornalieri del PM10 misurato a Latiano a confronto con alcuni siti della RRQA di Brindisi nel periodo dal 29/02/2020 al 17/11/2020.

Gli stessi dati sono riportati in formato numerico in Tabella 3, che riporta anche le medie del periodo, il numero di superamenti del *valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana*, ed i coefficienti di correlazione fra le medie giornaliere dei diversi siti ed i dati di Latiano, tutti superiori a 0,70 (elevata correlazione).

I dati riportati mettono in luce che nel periodo del monitoraggio (29 febbraio – 17 novembre 2020) la centralina di Latiano ha registrato il maggior numero di superamenti del valore limite giornaliero nel confronto con tutti gli altri siti, incluso Torchiarolo, già noto per i frequenti sforamenti del limite dei 35 superamenti annui nel corso degli anni passati.

Tabella 3. Dati di PM10 medio giornaliero presso Latiano ed altre centraline della provincia di Brindisi.

data	Latiano	Brindisi Via Taranto	Mesagne	Torchiarolo don Minzoni	Ceglie Messapica	San Pancrazio Salentino
29/02/2020	28	16	23	23	18	17
01/03/2020	64	26	28	32	28	25
02/03/2020	53	25	23	37	28	28
03/03/2020	55	19	20	39	20	24
04/03/2020	23	16	16	28	19	21
05/03/2020	76	17	20	36	16	17
06/03/2020	53	19	31	34	25	21
07/03/2020	39	17	21	25	27	22
08/03/2020	19	9	12	20	12	8
09/03/2020	28	14	20	26	17	14
10/03/2020	27	16	18	25	22	18
11/03/2020	29	18	23	-	23	18
12/03/2020	28	24	26	36	20	21
13/03/2020	28	19	20	28	21	23
14/03/2020	28	20	15	25	27	17
15/03/2020	23	17	13	19	29	18
16/03/2020	21	13	19	17	18	12
17/03/2020	21	13	19	20	19	14
18/03/2020	24	20	21	11	23	17
19/03/2020	30	26	26	-	28	23
20/03/2020	43	34	33	-	32	27
21/03/2020	25	19	17	36	25	19
22/03/2020	29	22	18	30	26	19
23/03/2020	23	18	19	25	21	16
24/03/2020	25	13	22	28	16	13
25/03/2020	33	15	15	23	25	15
26/03/2020	23	16	14	15	14	13
27/03/2020	29	10	13	-	14	-
28/03/2020	26	15	18	-	21	-
29/03/2020	69	67	60	-	58	60
30/03/2020	117	109	106	-	98	109
31/03/2020	67	52	51	-	60	49

data	Latiano	Brindisi Via Taranto	Mesagne	Torchiarolo don Minzoni	Ceglie Messapica	San Pancrazio Salentino
01/04/2020	17	11	8	20	13	12
02/04/2020	29	17	-	29	31	23
03/04/2020	35	19	-	28	25	20
04/04/2020	24	21	16	22	21	21
05/04/2020	28	22	18	27	25	20
06/04/2020	29	25	21	25	27	21
07/04/2020	29	29	23	30	32	25
08/04/2020	27	23	28	25	26	25
09/04/2020	28	28	27	33	29	-
10/04/2020	35	30	32	40	33	38
11/04/2020	41	29	33	39	38	41
12/04/2020	38	38	38	41	37	43
13/04/2020	27	23	24	28	29	23
14/04/2020	30	28	32	35	30	30
15/04/2020	16	15	13	17	15	15
16/04/2020	19	16	16	18	16	15
17/04/2020	25	20	29	25	23	20
18/04/2020	22	20	18	24	16	22
19/04/2020	31	25	28	36	32	29
20/04/2020	30	-	24	34	43	29
21/04/2020	19	18	11	18	17	16
22/04/2020	15	9	11	12	13	10
23/04/2020	7	5	5	6	7	4
24/04/2020	12	15	16	21	12	17
25/04/2020	16	17	19	24	14	19
26/04/2020	15	16	15	20	18	17
27/04/2020	16	17	14	15	15	13
28/04/2020	16	16	17	18	16	15
29/04/2020	11	17	14	18	12	15
30/04/2020	12	14	14	16	11	14
01/05/2020	16	15	19	16	14	12
02/05/2020	9	14	13	16	11	13
03/05/2020	9	11	8	9	10	11
04/05/2020	10	13	12	14	10	11

23 di 51

data	Latiano	Brindisi Via Taranto	Mesagne	Torchiarolo don Minzoni	Ceglie Messapica	San Pancrazio Salentino
05/05/2020	11	-	11	-	9	14
06/05/2020	14	20	18	22	16	24
07/05/2020	10	13	13	14	13	13
08/05/2020	13	19	17	18	13	16
09/05/2020	17	17	17	22	17	15
10/05/2020	14	17	14	20	16	15
11/05/2020	18	21	22	24	20	-
12/05/2020	19	21	17	28	14	-
13/05/2020	14	16	15	18	13	-
14/05/2020	17	21	24	26	17	20
15/05/2020	51	54	54	55	52	50
16/05/2020	50	59	54	54	61	52
17/05/2020	45	43	43	44	50	48
18/05/2020	30	37	35	35	32	36
19/05/2020	36	42	37	47	43	45
20/05/2020	27	35	32	36	30	31
21/05/2020	15	19	13	18	15	14
22/05/2020	15	-	16	-	17	17
23/05/2020	10	14	16	-	12	15
24/05/2020	15	20	20	-	12	21
25/05/2020	9	17	13	17	19	12
26/05/2020	9	15	14	17	12	11
27/05/2020	11	16	9	16	12	11
28/05/2020	-	17	11	14	10	10
29/05/2020	13	18	13	18	12	19
30/05/2020	13	14	14	19	11	13
31/05/2020	9	12	7	10	6	9
01/06/2020	10	14	11	11	10	12
02/06/2020	9	19	9	-	11	12
03/06/2020	11	17	11	-	12	13
04/06/2020	15	17	16	19	16	18
05/06/2020	14	19	19	19	21	17
06/06/2020	12	19	22	16	12	17
07/06/2020	11	20	18	18	13	18
08/06/2020	14	22	23	21	17	18
09/06/2020	13	20	16	-	14	18
10/06/2020	14	19	12	18	13	17
11/06/2020	9	15	14	15	8	17
12/06/2020	9	13	9	13	9	12
13/06/2020	10	15	12	14	10	12
14/06/2020	12	15	13	18	13	15
15/06/2020	14	12	12	13	-	19
16/06/2020	7	11	10	11	-	11
17/06/2020	10	14	13	16	13	13
18/06/2020	10	16	15	16	12	16
19/06/2020	11	15	16	15	11	12
20/06/2020	14	17	14	17	15	16
21/06/2020	9	17	9	12	7	8
22/06/2020	9	15	8	14	9	10

data	Latiano	Brindisi Via Taranto	Mesagne	Torchiarolo don Minzoni	Ceglie Messapica	San Pancrazio Salentino
23/06/2020	12	20	-	17	12	16
24/06/2020	12	19	18	19	14	18
25/06/2020	14	16	17	15	14	19
26/06/2020	19	-	21	22	15	19
27/06/2020	17	22	22	23	14	23
28/06/2020	14	20	13	17	14	16
29/06/2020	19	19	12	21	16	18
30/06/2020	27	27	12	21	22	23
01/07/2020	25	-	18	23	23	24
02/07/2020	23	22	19	21	23	25
03/07/2020	27	22	14	20	27	21
04/07/2020	15	23	17	22	18	18
05/07/2020	13	23	16	19	12	16
06/07/2020	16	23	26	18	15	16
07/07/2020	18	22	29	19	18	19
08/07/2020	13	17	-	20	14	20
09/07/2020	12	16	-	17	13	16
10/07/2020	15	17	22	16	-	19
11/07/2020	22	26	23	25	-	21
12/07/2020	19	25	22	23	-	20
13/07/2020	13	22	15	23	-	13
14/07/2020	-	21	22	25	-	18
15/07/2020	-	22	26	23	-	24
16/07/2020	-	17	19	15	-	14
17/07/2020	14	22	17	17	-	14
18/07/2020	8	20	9	12	10	10
19/07/2020	8	18	11	15	10	11
20/07/2020	9	40	10	12	8	11
21/07/2020	8	33	13	14	9	14
22/07/2020	12	28	17	17	13	16
23/07/2020	16	22	18	23	16	18
24/07/2020	21	25	20	21	19	-
25/07/2020	22	27	28	22	25	28
26/07/2020	9	23	16	14	11	13
27/07/2020	11	22	14	16	11	14
28/07/2020	-	19	16	18	13	15
29/07/2020	-	22	20	23	17	19
30/07/2020	-	26	16	22	17	18
31/07/2020	25	26	13	23	24	29
01/08/2020	28	33	16	28	28	26
02/08/2020	22	32	12	27	24	23
03/08/2020	28	31	32	28	28	31
04/08/2020	34	20	50	36	-	29
05/08/2020	17	3	41	22	19	21
06/08/2020	10	2	26	13	9	17
07/08/2020	9	-	18	14	13	12
08/08/2020	13	17	19	16	14	14
09/08/2020	17	21	21	17	18	18
10/08/2020	21	27	28	28	22	24

24 di 51

data	Latiano	Brindisi Via Taranto	Mesagne	Torchiarolo don Minzoni	Ceglie Messapica	San Pancrazio Salentino
11/08/2020	25	25	32	28	22	26
12/08/2020	22	26	29	26	22	27
13/08/2020	22	25	29	26	25	23
14/08/2020	25	25	30	29	22	27
15/08/2020	24	26	26	25	25	24
16/08/2020	17	19	19	19	19	18
17/08/2020	23	18	25	24	31	22
18/08/2020	25	30	35	31	33	29
19/08/2020	13	16	18	17	16	17
20/08/2020	10	13	-	16	13	14
21/08/2020	10	16	-	17	8	13
22/08/2020	13	-	12	14	8	13
23/08/2020	15	-	13	18	14	15
24/08/2020	18	-	21	17	20	16
25/08/2020	-	-	22	21	21	20
26/08/2020	-	18	15	14	13	15
27/08/2020	-	18	23	14	13	15
28/08/2020	23	20	20	20	16	21
29/08/2020	18	17	16	18	30	16
30/08/2020	14	14	12	-	28	11
31/08/2020	19	20	23	21	29	19
01/09/2020	12	14	17	15	13	15
02/09/2020	12	11	18	11	13	15
03/09/2020	11	12	16	13	12	16
04/09/2020	14	17	15	16	14	18
05/09/2020	12	18	19	18	13	16
06/09/2020	16	20	19	19	17	16
07/09/2020	22	24	26	23	25	22
08/09/2020	23	-	24	22	26	23
09/09/2020	20	-	20	24	17	23
10/09/2020	16	19	18	18	18	21
11/09/2020	24	-	27	24	27	23
12/09/2020	27	-	24	28	33	28
13/09/2020	29	-	32	30	28	31
14/09/2020	29	-	31	19	29	30
15/09/2020	28	31	-	-	29	31
16/09/2020	29	28	33	-	34	27
17/09/2020	32	34	42	-	31	32
18/09/2020	33	34	43	-	31	31
19/09/2020	29	35	39	-	34	35
20/09/2020	23	24	31	-	27	27
21/09/2020	31	27	29	-	33	30
22/09/2020	23	22	29	-	32	24
23/09/2020	26	24	32	26	18	24
24/09/2020	16	16	15	16	10	18
25/09/2020	20	22	20	25	21	23
26/09/2020	11	12	8	13	9	10
27/09/2020	13	13	12	17	15	14
28/09/2020	10	15	12	13	10	15

data	Latiano	Brindisi Via Taranto	Mesagne	Torchiarolo don Minzoni	Ceglie Messapica	San Pancrazio Salentino
29/09/2020	14	-	18	10	9	11
30/09/2020	22	16	20	14	10	12
01/10/2020	30	20	28	16	15	20
02/10/2020	22	17	20	19	26	18
03/10/2020	32	29	34	36	64	31
04/10/2020	32	34	36	39	44	39
05/10/2020	61	70	75	71	72	64
06/10/2020	-	23	32	22	23	25
07/10/2020	15	-	25	13	12	15
08/10/2020	7	13	4	11	-	9
09/10/2020	10	-	-	14	-	15
10/10/2020	15	17	13	16	7	18
11/10/2020	24	16	19	15	8	16
12/10/2020	8	13	-	9	7	6
13/10/2020	9	12	-	14	7	6
14/10/2020	11	14	-	14	8	11
15/10/2020	17	18	17	21	22	20
16/10/2020	11	18	14	15	6	13
17/10/2020	12	14	12	17	10	13
18/10/2020	13	10	13	12	10	14
19/10/2020	15	15	17	15	12	16
20/10/2020	14	14	14	13	13	13
21/10/2020	16	18	26	18	16	20
22/10/2020	21	25	33	23	17	24
23/10/2020	29	23	36	21	23	20
24/10/2020	26	17	21	20	21	20
25/10/2020	13	13	11	16	10	11
26/10/2020	19	17	19	19	13	16
27/10/2020	17	16	14	19	15	-
28/10/2020	12	17	9	19	12	13
29/10/2020	16	18	14	22	14	20
30/10/2020	19	20	16	21	17	21
31/10/2020	19	20	31	21	23	24
01/11/2020	18	22	23	24	25	22
02/11/2020	25	-	34	28	28	11
03/11/2020	24	24	22	24	25	-
04/11/2020	23	20	29	23	20	15
05/11/2020	21	22	17	21	19	20
06/11/2020	17	17	16	19	20	17
07/11/2020	19	15	20	21	16	18
08/11/2020	25	17	22	24	19	25
09/11/2020	22	20	22	28	22	30
10/11/2020	29	28	26	37	32	34
11/11/2020	34	26	33	36	31	33
12/11/2020	49	39	74	53	30	56
13/11/2020	56	48	72	55	38	63
14/11/2020	60	64	76	63	44	62
15/11/2020	70	32	54	60	51	55
16/11/2020	31	22	29	36	28	31

25 di 51

data	Latiano	Brindisi Via Taranto	Mesagne	Torchiarolo don Minzoni	Ceglie Messapica	San Pancrazio Salentino
17/11/2020	24	17	23	20	22	18
n. superamenti	13	7	10	7	8	8

data	Latiano	Brindisi Via Taranto	Mesagne	Torchiarolo don Minzoni	Ceglie Messapica	San Pancrazio Salentino
Conc. media periodo	22	22	22	22	20	21
correlazione con Latiano	-	0.75	0.80	0.86	0.82	0.83

4. Andamenti degli inquinanti gassosi

Per gli inquinanti gassosi normati dal D.Lgs. 155/2010, quali benzene, NO₂, CO, SO₂, non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge. Per O₃ non sono stati rilevati superamenti della “Soglia di informazione”, tuttavia, soprattutto nei periodi di maggior soleggiamento, si sono verificati superamenti del “valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana”.

È stato, inoltre, monitorato l’acido solfidrico (H₂S), non normato, per il quale, in assenza di limiti normativi nazionali ed europei, al fine di dare una valutazione della qualità dell’aria, si potrà fare riferimento alle indicazioni della WHO^[3].

26 di 51

4.1. Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O₃ (µg/m³)

A causa di possibili impatti sulla salute umana, l’ozono, assieme a NO₂ ed a PM₁₀, è uno gli inquinanti di maggiore rilevanza. Esso non ha sorgenti dirette ma si forma all’interno di un ciclo di reazioni di tipo fotochimico che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto ed i composti organici volatili. La concentrazione in atmosfera dell’ozono, inoltre, risente dell’influenza di vari fattori quali, ad esempio, la persistenza di periodi di elevata insolazione, di alta temperatura, elevata pressione atmosferica.

Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione oraria di ozono, ed i massimi giornalieri delle medie mobili sulle 8 ore rilevati durante tutto il periodo della campagna di monitoraggio. I dati rilevati confermano l’andamento tipico stagionale, che risente dello scarso soleggiamento nei mesi invernali e del forte soleggiamento dei mesi estivi.

Non sono stati rilevati superamenti della “Soglia di informazione” pari a 180 µg/m³, calcolata come massimo orario, tuttavia, soprattutto nei periodi di maggior soleggiamento, si sono verificati superamenti del valore obiettivo di 120 µg/m³, inteso come media massima giornaliera su 8 ore.

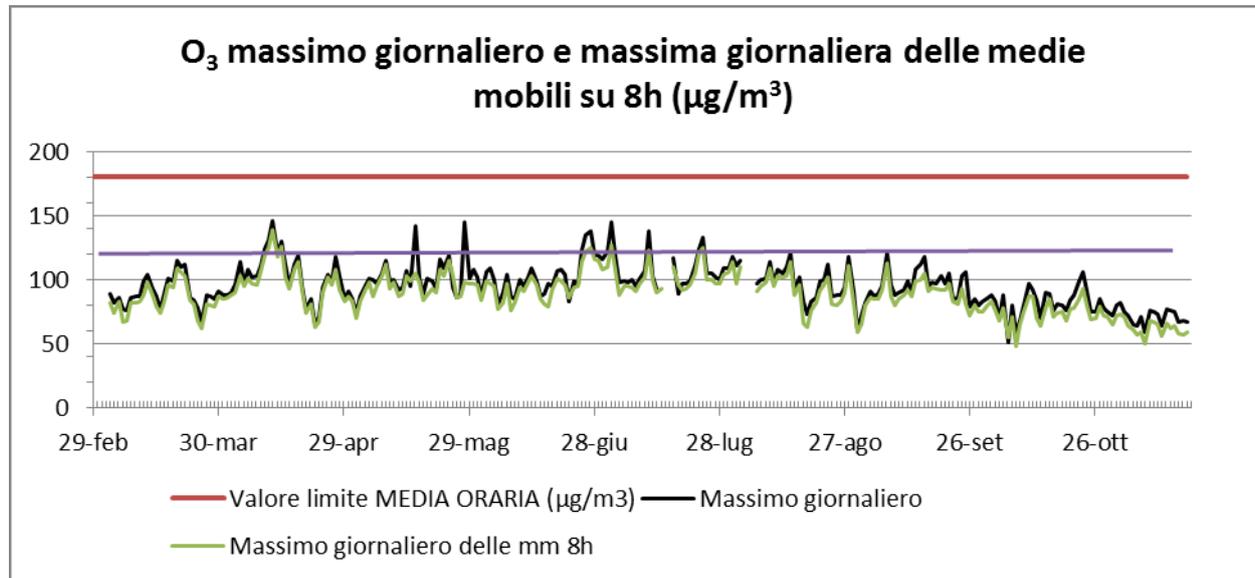
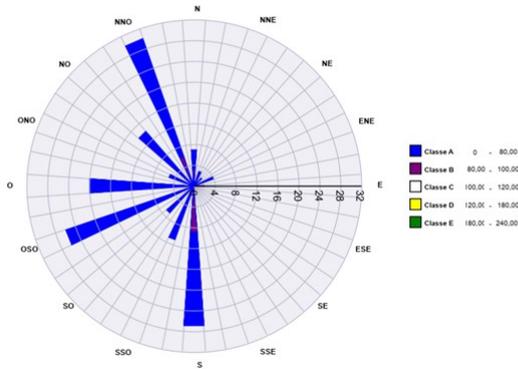


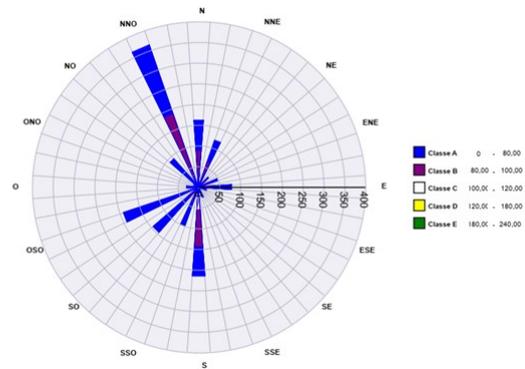
Figura 16. Grafico degli andamenti delle concentrazioni di O₃.

In Figura 17 si riportano le rose dell'inquinamento relative all'ozono nei diversi periodi dell'anno in cui si è svolto il monitoraggio. Dai dati riportati si evince che tale inquinante ha mostrato una direzionalità prevalente da N-NO e da sud nel periodo del *lock-down*, da N-NO durante il periodo estivo, mentre non è stata osservata una direzionalità prevalente nei restanti periodi.

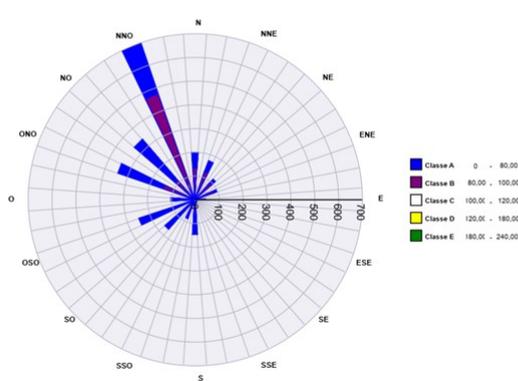
a) Periodo pre-lockdown (29 feb – 09 mar)



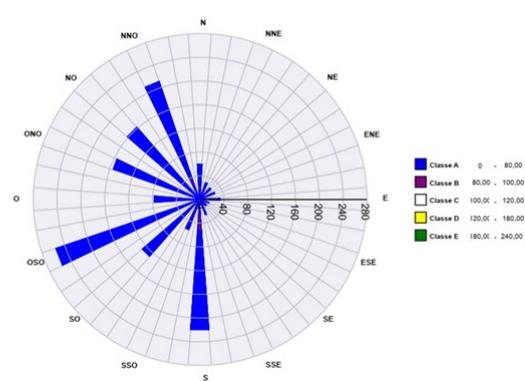
b) Periodo lockdown (10 mar – 17 mag)



c) Periodo «estivo» (18 mag – 15 set)



d) Periodo «autunnale» (16 set – 17 nov)



a) pre-lockdown

	A	B	C	D	E	med	%
N	4	3	0	0	0	19,48	4,4
NNE	2	1	0	0	0	88,01	1,8
NE	2	0	0	0	0	88,66	1,3
ENE	4	0	0	0	0	82,08	2,8
E	2	0	0	0	0	88,24	1,3
ESE	0	0	0	0	0	0,00	0,0
SE	0	0	0	0	0	0,00	0,0
SSE	0	0	0	0	0	0,00	0,0
S	18	9	0	0	0	84,59	17,1
SSO	9	2	0	0	0	83,35	7,0
SO	7	0	0	0	0	43,51	4,4
OSO	28	0	0	0	0	46,02	18,5
O	18	2	0	0	0	81,66	12,7
ONO	5	0	0	0	0	86,29	3,2
NO	14	5	0	0	0	82,90	8,8
NNO	24	8	0	0	0	86,89	19,2

b) lockdown

	A	B	C	D	E	med	%
N	74	88	21	2	0	80,74	8,9
NNE	86	91	13	1	0	80,81	7,3
NE	10	13	10	0	0	88,61	2,2
ENE	22	17	7	2	0	80,43	2,9
E	83	22	3	2	0	73,69	4,9
ESE	17	2	0	1	0	69,03	1,2
SE	3	1	1	0	0	78,35	0,3
SSE	18	9	1	1	0	77,49	1,9
S	72	91	40	14	0	89,22	13,2
SSO	59	27	10	4	0	75,70	4,1
SO	114	18	11	1	0	85,60	8,8
OSO	188	24	0	0	0	51,28	11,7
O	27	1	2	0	0	61,22	1,8
ONO	12	1	0	0	0	88,88	0,8
NO	87	23	1	0	0	87,39	5,5
NNO	178	154	28	7	0	77,34	22,1

c) Periodo «estivo»

	A	B	C	D	E	med	%
N	88	102	12	0	0	85,82	7,1
NNE	90	83	39	2	0	88,14	6,2
NE	21	50	40	9	0	84,32	4,1
ENE	14	32	39	13	0	100,19	3,5
E	10	17	12	6	0	83,72	1,8
ESE	8	2	1	0	0	73,91	0,3
SE	4	3	4	0	0	84,19	0,4
SSE	10	6	1	1	0	78,48	0,8
S	98	38	13	1	0	89,82	5,3
SSO	58	16	13	0	0	87,54	3,1
SO	147	17	3	1	0	49,85	6,0
OSO	228	18	4	1	0	47,89	8,9
O	87	14	2	0	0	85,46	3,7
ONO	204	135	9	0	0	72,81	12,3
NO	224	89	18	0	0	71,89	12,3
NNO	228	409	64	3	0	83,90	25,0

d) Periodo «autunnale»

	A	B	C	D	E	med	%
N	38	21	1	0	0	70,88	4,0
NNE	21	9	0	0	0	66,69	2,0
NE	21	4	1	0	0	72,21	1,7
ENE	24	2	1	0	0	62,87	1,8
E	28	7	2	0	0	62,78	2,3
ESE	14	2	1	0	0	59,19	1,1
SE	12	2	1	0	0	57,59	1,0
SSE	27	1	0	0	0	91,12	1,8
S	170	82	0	0	0	83,84	14,7
SSO	48	7	0	0	0	54,74	3,7
SO	127	2	0	0	0	29,09	8,8
OSO	253	4	0	0	0	29,11	17,1
O	77	0	0	0	0	42,62	5,1
ONO	145	10	0	0	0	83,27	10,3
NO	182	10	0	0	0	47,58	15,8
NNO	172	39	0	0	0	82,95	14,0

Figura 17. Rose dell'inquinamento di O₃ calcolate per i diversi periodi della campagna di misure.

4.2. Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO₂ (µg/m³)

Tutti gli ossidi di azoto, NO, NO₂, N₂O, ecc. sono generati in tutti i processi di combustione. Tra tutti, il biossido di azoto (NO₂), è da ritenersi il maggiormente pericoloso perché costituisce il precursore di una serie di reazioni di tipo fotochimico che portano alla formazione del cosiddetto “*smog fotochimico*”.

Nel grafico di Figura 18 sono rappresentati gli andamenti delle concentrazioni massime orarie giornaliere registrate durante la campagna di monitoraggio. Si evince che non si è verificato nessun superamento del “valore limite orario per la protezione della salute umana” di 200 µg/m³. I livelli delle concentrazioni registrate sono risultati generalmente modesti.

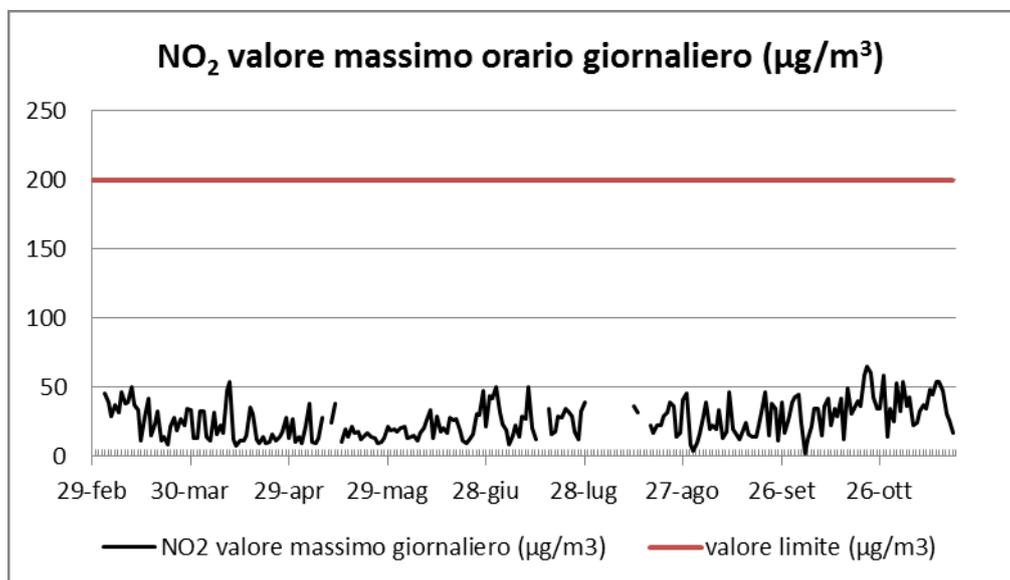
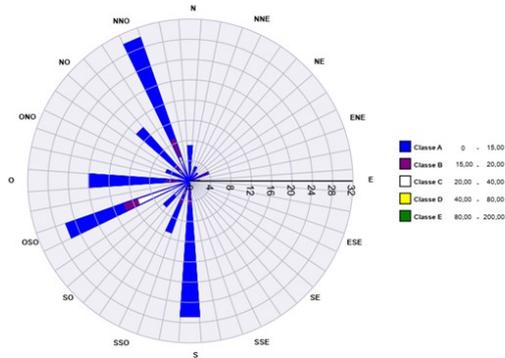


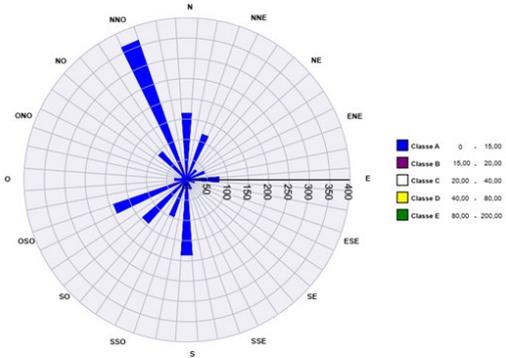
Figura 18. Grafico degli andamenti delle concentrazioni di NO₂.

Il grafico relativo alle rose dell’inquinamento per l’NO₂ nei diversi periodi (Figura 19) mostra una certa direzionalità dal quadrante sudovest e nordovest soprattutto nel periodo autunnale ed invernale precedente al *lock-down*. Nel periodo estivo, e soprattutto durante il *lock-down* non si osserva una spiccata direzionalità di questo inquinante.

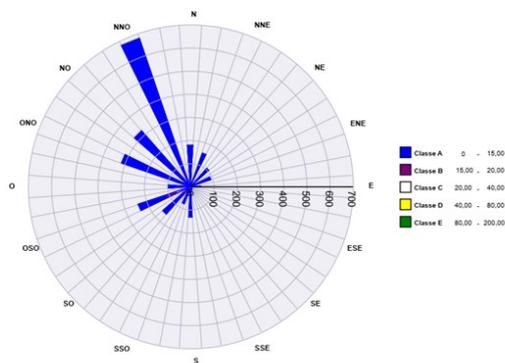
a) Periodo pre-lockdown (29 feb – 09 mar)



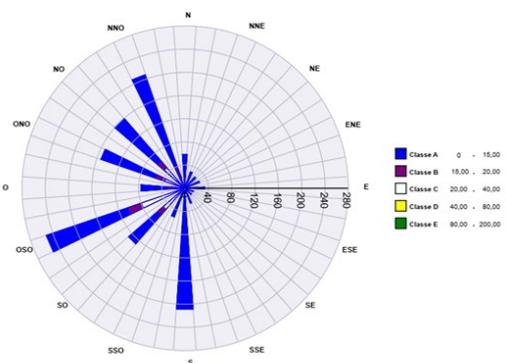
b) Periodo lockdown (10 mar – 17 mag)



c) Periodo «estivo» (18 mag – 15 set)



d) Periodo «autunnale» (16 set – 17 nov)



30 di 51

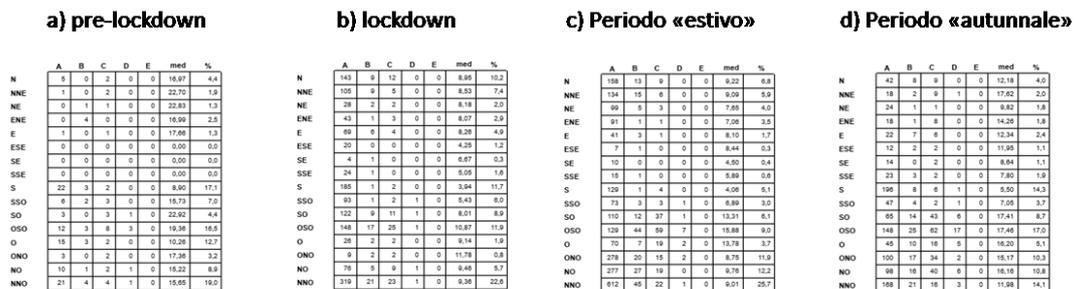


Figura 19. Rose dell'inquinamento di NO₂ calcolate per i diversi periodi della campagna di misure.

4.3. Grafico della concentrazione di SO₂ – Massimo orario (µg/m³)

Nel grafico di Figura 20 è riportato il valore del massimo orario giornaliero della concentrazione di SO₂ rilevato nel periodo di osservazione. Le concentrazioni risultano ampiamente al di sotto dei valori limite imposti dalla normativa vigente (Tabella 1), pari a 350 µg/m³ per il valore limite orario per la protezione della salute umana, e pari a 125 µg/m³ per il valore limite calcolato come media delle 24 ore.

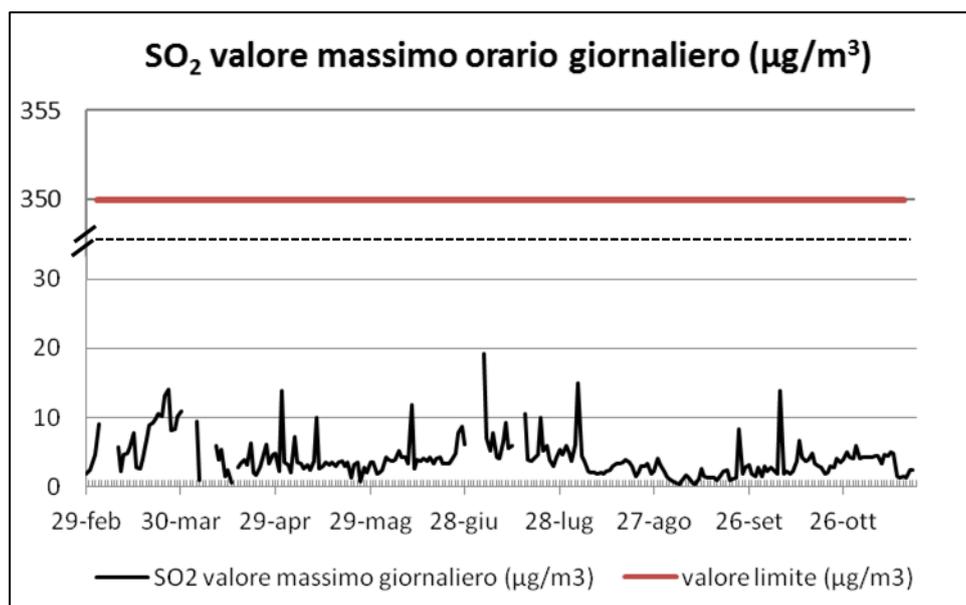


Figura 20. Andamento delle concentrazioni di SO₂.

In considerazione delle concentrazioni molto modeste di SO₂ rilevate nel periodo di monitoraggio, si ritiene poco significativa un'analisi della sua direzionalità.

4.4. Grafico della concentrazione di CO - Media mobile sulle 8 ore (mg/m³)

Nel seguente grafico sono riportati i valori delle massime concentrazioni della media mobile sulle 8 ore di CO. Si evince che, durante tutto il periodo di monitoraggio, non è stato mai superato il valore limite definito in base alla normativa vigente, calcolato come massimo orario giornaliero della media mobile sulle 8 ore, pari a 10 mg/m³.

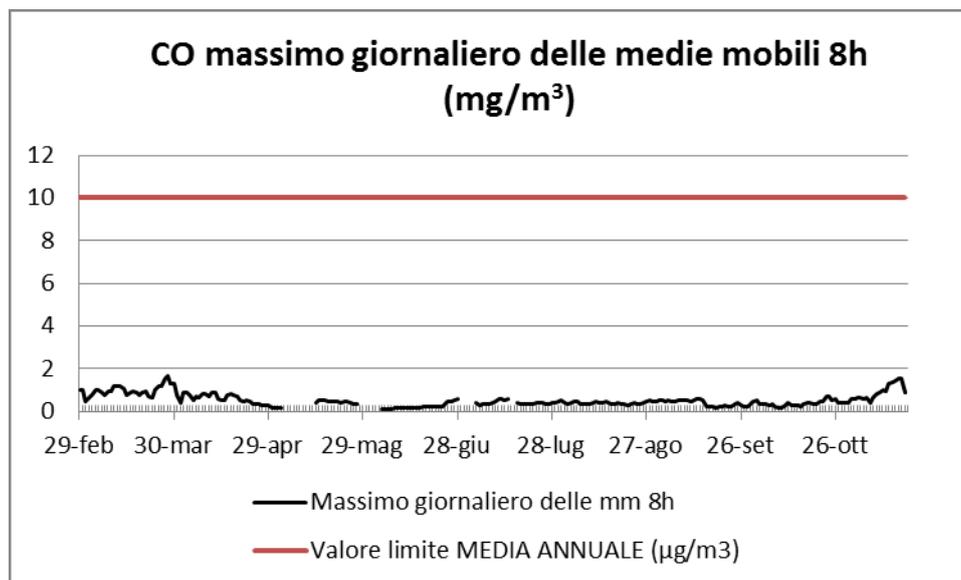


Figura 21. Andamento delle concentrazioni di CO.

32 di 51

Il grafico di Figura 22, relativo alle rose dell'inquinamento per CO, mostra una modesta direzionalità prevalente per tale inquinante, che appare per lo più diffuso in modo omogeneo intorno al sito di monitoraggio. Si può tuttavia osservare che, forse a causa della prevalenza dei venti di N-O e S-O, le occorrenze più frequenti appaiono provenienti da tali direzioni.

Durante il periodo estivo non si osserva, comunque, alcuna direzionalità prevalente, mentre durante il *lock-down* si osserva una prevalenza dal quadrante nord-occidentale, presumibilmente a causa della maggiore densità abitativa, rispetto al quadrante sud-occidentale.

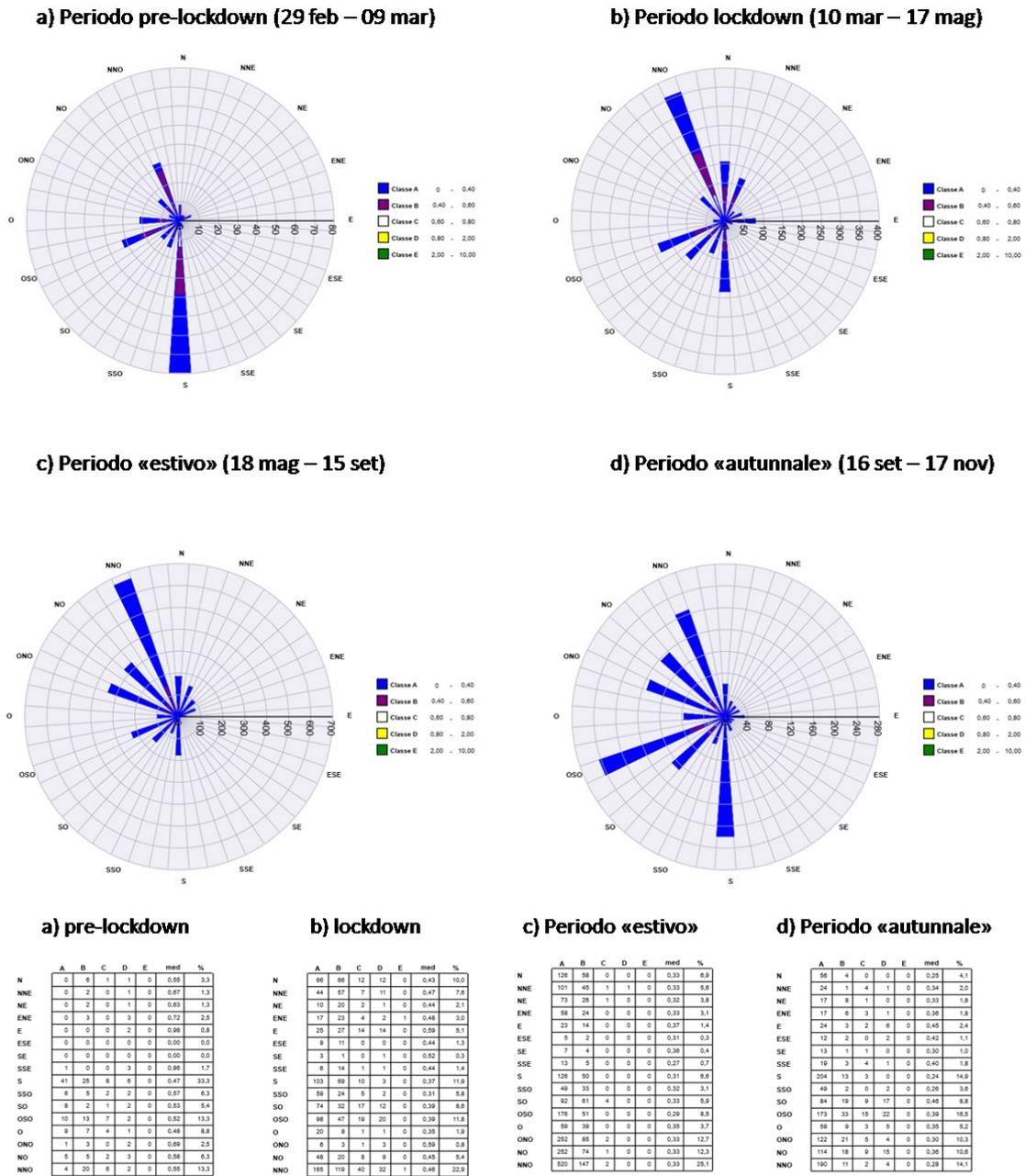


Figura 22. Rose dell'inquinamento di CO calcolate per i diversi periodi della campagna di misure.

4.5. Grafico della concentrazione di benzene – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Il benzene presente in atmosfera è originato dall'attività umana ed in particolare dall'uso di petrolio, oli minerali e loro derivati. Secondo la normativa vigente, D. Lgs. n.155/2010, il valore limite per la protezione della salute umana è fissato a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ su un periodo di mediazione di un anno civile. Durante il periodo di monitoraggio, i valori medi giornalieri sono risultati entro suddetto limite.

Il grafico in Figura 23 (medie giornaliere di benzene) mostra come le concentrazioni medie giornaliere di questo inquinante siano più elevate nei periodi più freddi dell'anno mentre sono significativamente più basse durante i mesi più caldi. Questa evidente e netta variabilità dei trend delle concentrazioni medie giornaliere del benzene, porta a dedurre che la sorgente emissiva di tale inquinante nelle giornate più fredde sia correlabile verosimilmente alle attività antropiche, che consistono combustione di biomassa all'aperto (es. pratiche agricole) o in sistemi di riscaldamento domestico.

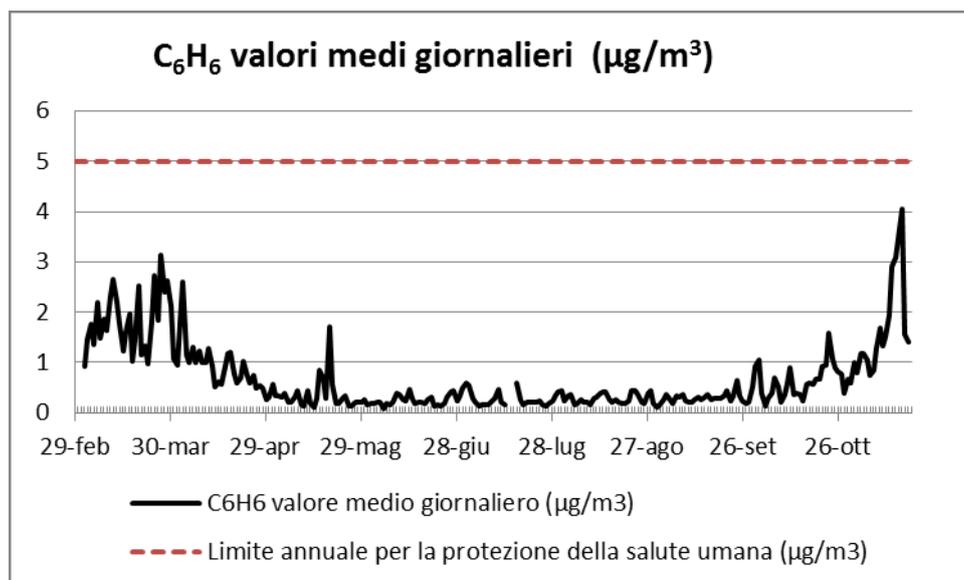


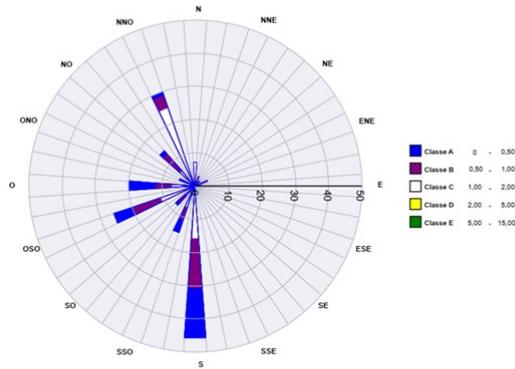
Figura 23. Grafico degli andamenti delle concentrazioni di benzene.

3 4 di 51

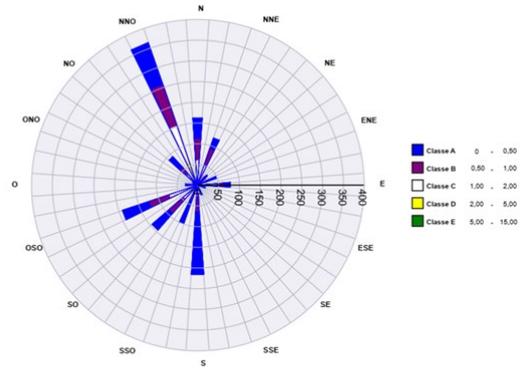
Il grafico in figura 24 riporta le rose dell'inquinamento per il benzene nei diversi periodi, che mostrano un trend confrontabile con quello di CO.

Infatti, durante il periodo estivo non è stata osservata una direzionalità prevalente, mentre durante il periodo del *lock-down* si individua una direzione di provenienza prevalente dal quadrante nord-occidentale rispetto al quadrante sud-occidentale; nei periodi autunnale ed invernale la provenienza del benzene è apparsa più diffusa e difficile da determinare. Prevalgono, comunque, numericamente le occorrenze dai due quadranti occidentali, probabilmente dovute alla maggior frequenza di venti prevalenti di questa tipologia.

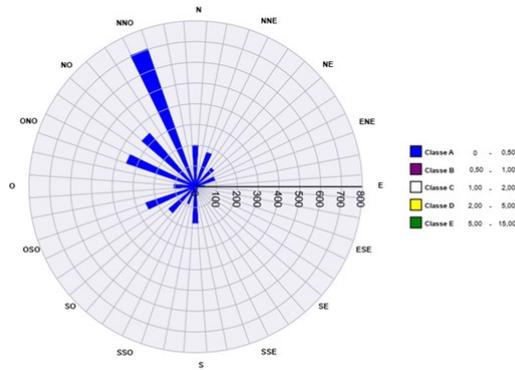
a) Periodo pre-lockdown (29 feb – 09 mar)



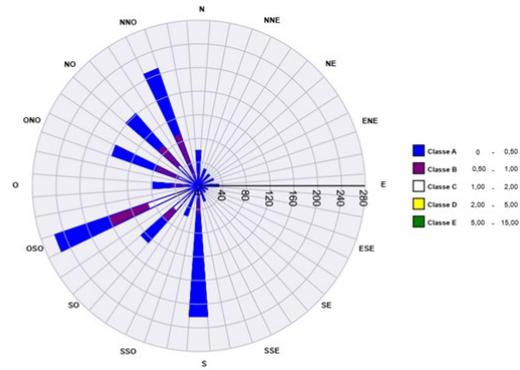
b) Periodo lockdown (10 mar – 17 mag)



c) Periodo «estivo» (18 mag – 15 set)



d) Periodo «autunnale» (16 set – 17 nov)



35 di 51

a) pre-lockdown

	A	B	C	D	E	med	%
N	0	0	6	1	0	1,76	3,8
NNE	0	1	0	2	0	2,28	1,8
NE	0	0	1	1	0	2,80	1,1
ENE	0	0	1	3	0	2,56	2,2
E	0	0	0	2	0	4,07	1,1
ESE	0	0	0	0	0	0,00	0,0
SE	0	0	0	0	0	0,00	0,0
SSE	0	0	0	0	0	0,00	0,0
S	16	15	10	6	0	1,10	26,3
SSO	4	4	4	1	2	1,53	8,2
SO	1	3	1	2	1	1,87	4,4
OSO	6	9	9	6	0	1,41	14,3
O	8	5	3	4	0	1,09	11,0
ONO	1	2	0	1	1	2,66	2,7
NO	1	7	3	1	2	1,76	7,7
NNO	1	4	20	4	1	1,57	18,5

b) lockdown

	A	B	C	D	E	med	%
N	50	52	39	19	3	1,09	9,9
NNE	28	45	31	14	3	1,24	7,3
NE	9	14	7	3	0	0,91	2,0
ENE	18	13	9	6	2	1,30	2,9
E	14	19	17	25	5	1,87	4,9
ESE	4	8	7	1	0	1,02	1,2
SE	0	1	2	2	0	1,83	0,3
SSE	11	9	4	0	2	0,98	1,6
S	192	38	20	8	2	0,52	13,2
SSO	50	29	8	4	0	0,60	6,1
SO	54	45	31	10	5	1,04	8,8
OSO	68	51	42	24	7	1,17	11,6
O	12	11	6	1	0	0,77	1,8
ONO	3	4	3	0	3	1,97	0,8
NO	24	22	21	9	5	1,28	5,5
NNO	107	105	94	49	9	1,25	22,1

c) Periodo «estivo»

	A	B	C	D	E	med	%
N	186	9	2	0	2	0,30	7,0
NNE	195	9	3	1	0	0,25	6,1
NE	109	5	2	0	0	0,23	4,1
ENE	91	2	6	1	0	0,33	3,8
E	38	5	2	0	0	0,33	1,6
ESE	8	0	0	0	0	0,24	0,3
SE	11	0	0	0	0	0,20	0,4
SSE	16	2	0	0	0	0,28	0,8
S	176	2	1	0	0	0,16	6,3
SSO	80	6	3	0	0	0,28	6,1
SO	116	39	13	0	0	0,46	5,9
OSO	192	48	9	1	0	0,39	8,8
O	91	11	2	0	0	0,29	3,6
ONO	332	12	3	2	0	0,23	12,2
NO	320	13	3	2	0	0,25	11,9
NNO	668	28	5	3	0	0,24	24,7

d) Periodo «autunnale»

	A	B	C	D	E	med	%
N	39	16	4	1	0	0,51	4,0
NNE	15	8	4	3	0	0,77	2,0
NE	14	8	4	0	0	0,81	1,7
ENE	13	8	3	3	0	0,91	1,8
E	14	9	5	6	1	1,22	2,3
ESE	5	8	2	2	0	1,02	1,1
SE	7	9	3	0	0	0,87	1,1
SSE	16	2	0	0	0	0,82	1,9
S	175	26	21	1	0	0,39	14,8
SSO	39	10	4	2	0	0,54	3,8
SO	47	25	28	16	11	1,04	8,8
OSO	98	69	46	33	12	1,25	17,1
O	32	28	9	6	2	0,92	5,1
ONO	79	39	27	9	1	0,76	10,3
NO	71	45	19	25	2	1,06	10,7
NNO	117	70	15	7	1	0,63	13,9

Figura 24. Rose dell'inquinamento di benzene calcolate per i diversi periodi della campagna di misure.

4.6. Grafico della concentrazione di H₂S – Medie giornaliere e massime orarie giornaliere (µg/m³)

L'idrogeno solforato (H₂S) è un gas incolore, solubile in vari liquidi tra cui acqua e alcol. La maggior parte del solfuro di idrogeno atmosferico ha origini naturali, ma le attività umane possono rilasciare H₂S naturale nell'aria ambiente. Nell'industria H₂S può essere formato quando lo zolfo elementare o composti contenenti zolfo entrano in contatto con materiali organici ad alte temperature (ad esempio nella produzione di coke, nei trattamenti di acque reflue, nella estrazione dello zolfo, nell'industria conciaria).

In assenza di riferimenti normativi, si ricorre alle linee guida della Organizzazione Mondiale della Sanità (acronimo inglese: WHO). Per l'H₂S, le linee guida WHO^[3] riportano un valore di riferimento pari a 150 µg/m³ come concentrazione media giornaliera e una concentrazione di riferimento di 7 µg/m³ sul breve periodo (30 minuti) al di sotto del quale non si dovrebbero rilevare lamentele tra la popolazione esposta. La frequenza e l'intensità delle maleodoranze può essere valutata sulla base del numero di ore con concentrazione di H₂S superiore alla soglia.

In figura 25 sono riportati i valori massimi orari giornalieri di H₂S in µg/m³ ed i valori medi giornalieri nel periodo in esame.

A Latiano sono state registrate n.8 medie orarie superiori alla soglia olfattiva di 7 µg/m³ e nessun sfioramento del valore guida di 150 µg/m³ riferito a 24 ore. Le occorrenze dei valori sopra-soglia con le rispettive condizioni del vento sono riportate in Tabella 4.

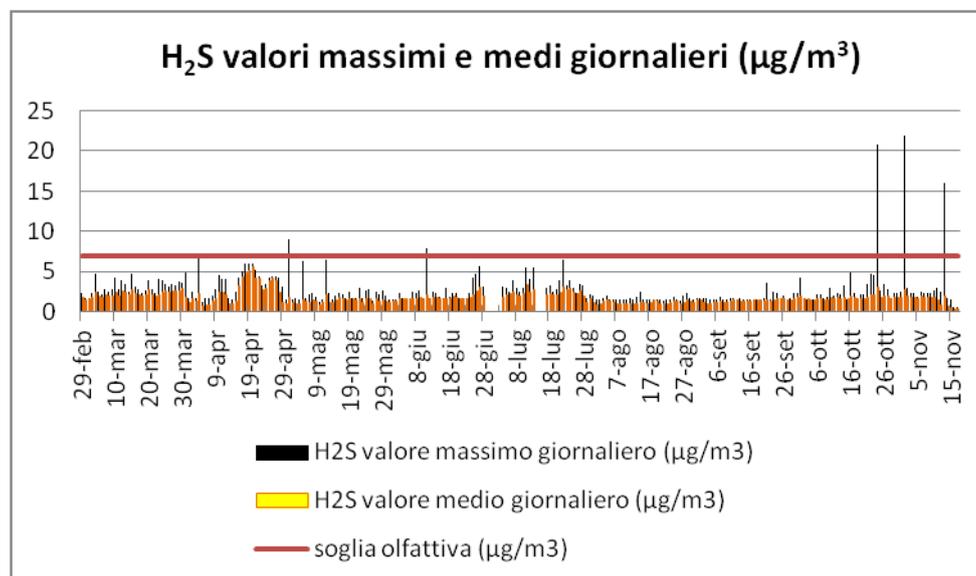


Figura 25. Andamento delle concentrazioni di H₂S.

Tabella 4. Concentrazioni di H₂S superiori alla soglia olfattiva e condizioni del vento.

data/ora	H ₂ S (µg/m ³)	DV	VV
1/5/20 8:00	9.0	WSW	2.0
11/6/20 9:00	7.9	WSW	1.5
24/10/20 11:00	10.5	WSW	1.1
24/10/20 12:00	20.8	WSW	0.7
1/11/20 9:00	8.7	WNW	0.7
1/11/20 10:00	21.9	N	1.7
13/11/20 16:00	16.0	NE	1.2
13/11/20 17:00	12.9	NNE	0.8

4.7 Tabella dei dati di concentrazione degli inquinanti gassosi.

Giorno	Data	O ₃		NO ₂	CO	SO ₂	Benzene	H ₂ S	RIFERIM.
		Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Massimo orario giornaliero	Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera	Media giornaliera	
		120 µg/m ³	180 µg/m ³	200 µg/m ³	10 mg/m ³	350 µg/m ³	5 µg/m ³ **	150 µg/m ³ ***	
1° giorno	29/2/20				1.0	1.9		1.8	
2° giorno	1/3/20				1.0	2.4		1.4	
3° giorno	2/3/20				0.5	3.5		1.6	
4° giorno	3/3/20				0.6	4.6	0.9	1.7	
5° giorno	4/3/20	81	88	46	0.8	9.1	1.4	2.5	
6° giorno	5/3/20	74	81	39	1.0		1.8	1.9	
7° giorno	6/3/20	83	85	29	1.0		1.4	1.8	
8° giorno	7/3/20	66	76	37	0.9		2.2	2.2	
9° giorno	8/3/20	68	75	32	0.8		1.5	1.9	
10° giorno	9/3/20	81	86	46	0.9		1.9	2.0	
11° giorno	10/3/20	82	87	38	0.9	5.7	1.6	2.5	
12° giorno	11/3/20	82	86	39	1.2	2.2	2.3	2.0	
13° giorno	12/3/20	87	99	50	1.2	4.6	2.7	2.6	
14° giorno	13/3/20	97	104	37	1.1	4.7	2.2	2.5	
15° giorno	14/3/20	88	93	34	1.1	5.7	1.8	2.2	
16° giorno	15/3/20	79	87	11	0.8	7.7	1.2	2.7	
17° giorno	16/3/20	73	77	28	0.9	2.8	1.6	2.2	
18° giorno	17/3/20	83	88	42	0.9	2.6	2.0	2.1	
19° giorno	18/3/20	95	100	15	0.9	4.0	1.0	2.0	
20° giorno	19/3/20	94	99	23	0.8	6.9	1.4	2.2	

37 di 51

Giorno	Data	O ₃		NO ₂	CO	SO ₂	Benzene	H ₂ S	RIFERIM.
		Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Massimo orario giornaliero	Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera	Media giornaliera	
		120 µg/m ³	180 µg/m ³	200 µg/m ³	10 mg/m ³	350 µg/m ³	5 µg/m ³ **	150 µg/m ³ ***	
21° giorno	20/3/20	109	114	33	0.9	8.8	2.5	2.7	
22° giorno	21/3/20	105	110	11	0.9	9.2	1.2	2.1	
23° giorno	22/3/20	102	112	14	0.7	9.9	1.3	2.0	
24° giorno	23/3/20	84	85	8	0.6	10.6	1.0	2.2	
25° giorno	24/3/20	80	84	21	1.0	10.2	1.8	2.4	
26° giorno	25/3/20	68	77	28	1.2	13.2	2.7	2.5	
27° giorno	26/3/20	61	66	18	1.1	14.0	1.8	2.5	
28° giorno	27/3/20	81	88	27	1.5	8.2	3.1	2.6	
29° giorno	28/3/20	80	87	22	1.7	8.3	2.4	2.6	
30° giorno	29/3/20	78	85	34	1.3	10.2	2.6	2.6	
31° giorno	30/3/20	86	91	33	1.3	10.9	2.1	2.9	
32° giorno	31/3/20	84	88	13	0.8		1.1	1.8	
33° giorno	1/4/20	85	88	13	0.4		0.9	1.1	
34° giorno	2/4/20	88	90	32	0.9		1.8	1.6	
35° giorno	3/4/20	90	96	33	0.9		2.6	1.3	
36° giorno	4/4/20	103	114	14	0.8	9.5	1.1	2.2	
37° giorno	5/4/20	94	97	12	0.5	0.9	1.0	0.7	
38° giorno	6/4/20	101	108	32	0.7		1.3	0.9	
39° giorno	7/4/20	97	102	16	0.6		1.0	0.8	
40° giorno	8/4/20	96	103	22	0.8		1.2	1.3	
41° giorno	9/4/20	107	110	17	0.8		1.0	1.6	
42° giorno	10/4/20	119	124	47	0.7	6.0	1.0	2.4	
43° giorno	11/4/20	124	131	54	0.9	3.8	1.3	2.5	
44° giorno	12/4/20	138	146	12	0.9	5.3	0.9	2.1	
45° giorno	13/4/20	118	120	8	0.6	1.5	0.5	1.0	
46° giorno	14/4/20	126	129	11	0.5	2.3	0.6	1.0	
47° giorno	15/4/20	102	112	12	0.5	0.6	0.6	1.4	
48° giorno	16/4/20	93	95	15	0.7		0.9	3.3	
49° giorno	17/4/20	108	112	35	0.8	2.7	1.2	4.3	
50° giorno	18/4/20	113	118	31	0.8	3.3	1.2	4.8	
51° giorno	19/4/20	91	94	13	0.7	3.8	0.8	5.1	
52° giorno	20/4/20	74	77	9	0.5	3.1	0.6	5.6	
53° giorno	21/4/20	80	85	14	0.5	6.3	0.7	4.1	
54° giorno	22/4/20	62	64	9	0.5	2.0	1.0	4.1	
55° giorno	23/4/20	67	70	11	0.4	1.6	0.7	2.7	
56° giorno	24/4/20	90	93	16	0.4	2.8	0.6	2.8	
57° giorno	25/4/20	101	104	11	0.3	4.1	0.7	3.9	
58° giorno	26/4/20	96	98	14	0.3	6.1	0.5	4.2	

Giorno	Data	O ₃		NO ₂	CO	SO ₂	Benzene	H ₂ S	RIFERIM.
		Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Massimo orario giornaliero	Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera	Media giornaliera	
		120 µg/m ³	180 µg/m ³	200 µg/m ³	10 mg/m ³	350 µg/m ³	5 µg/m ³ **	150 µg/m ³ ***	
59° giorno	27/4/20	107	117	18	0.3	3.4	0.5	3.8	
60° giorno	28/4/20	91	102	28	0.2	4.7	0.5	2.4	
61° giorno	29/4/20	83	85	13	0.2	4.8	0.3	1.1	
62° giorno	30/4/20	87	90	27	0.2	2.2	0.3	0.9	
63° giorno	1/5/20	83	84	11	0.1	13.8	0.6	1.8	
64° giorno	2/5/20	70	73	14	0.1	3.5	0.3	1.2	
65° giorno	3/5/20	83	86	10	0.1	3.2	0.3	1.0	
66° giorno	4/5/20	91	95	22		2.0	0.3	1.0	
67° giorno	5/5/20	98	100	38		7.2	0.4	1.4	
68° giorno	6/5/20	87	99	11		3.6	0.2	1.4	
69° giorno	7/5/20	95	97	9		3.3	0.2	1.2	
70° giorno	8/5/20	102	105	13		2.6	0.3	1.4	
71° giorno	9/5/20	112	115	28	0.2	3.2	0.4	1.4	
72° giorno	10/5/20	93	99			2.4	0.2	0.8	
73° giorno	11/5/20	98	100			3.6	0.1	1.1	
74° giorno	12/5/20	87	92	24	0.1	9.9	0.4	2.1	
75° giorno	13/5/20	88	94	38		2.6	0.2	1.2	
76° giorno	14/5/20	103	106		0.4	2.9	0.1	1.2	
77° giorno	15/5/20	99	94	10	0.5	3.5	0.3	1.5	
78° giorno	16/5/20	105	141	20	0.5	3.1	0.8	1.7	
79° giorno	17/5/20	97	101	14	0.5	3.5	0.7	1.6	
80° giorno	18/5/20	84	89	21	0.5	2.9	0.3	1.5	
81° giorno	19/5/20	88	101	17	0.5	3.4	1.7	1.7	
82° giorno	20/5/20	92	99	18	0.5	3.7	0.6	1.6	
83° giorno	21/5/20	89	93	12	0.4	2.9	0.2	1.5	
84° giorno	22/5/20	108	115	15	0.4	3.5	0.2	1.6	
85° giorno	23/5/20	103	109	17	0.4	1.4	0.3	1.2	
86° giorno	24/5/20	115	118	14	0.5	3.1	0.3	1.6	
87° giorno	25/5/20	103	93	13	0.4	3.5	0.1	1.6	
88° giorno	26/5/20	85	86	10	0.4	0.8	0.1	1.0	
89° giorno	27/5/20	87	88	11	0.4	2.7	0.2	1.6	
90° giorno	28/5/20	98	145	13		2.1	0.2	1.3	
91° giorno	29/5/20	97	101	22		3.5	0.2	1.5	
92° giorno	30/5/20	96	107	19		3.4	0.3	1.3	
93° giorno	31/5/20	96	101	20		1.8	0.2	1.1	
94° giorno	1/6/20	84	87	18		2.0	0.2	1.3	
95° giorno	2/6/20	98	106	21		2.4	0.2	1.3	
96° giorno	3/6/20	97	109	22		4.2	0.2	1.6	

Giorno	Data	O ₃		NO ₂	CO	SO ₂	Benzene	H ₂ S	RIFERIM.
		Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Massimo orario giornaliero	Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera	Media giornaliera	
		120 µg/m ³	180 µg/m ³	200 µg/m ³	10 mg/m ³	350 µg/m ³	5 µg/m ³ **	150 µg/m ³ ***	
97° giorno	4/6/20	95	100	13	0.1	3.9	0.2	1.6	
98° giorno	5/6/20	77	80	14	0.1	3.6	0.1	1.6	
99° giorno	6/6/20	81	90	15	0.1	3.8	0.2	1.6	
100° giorno	7/6/20	96	104	11	0.1	5.1	0.1	1.6	
101° giorno	8/6/20	76	86	17	0.1	4.3	0.2	1.7	
102° giorno	9/6/20	81	85	20	0.2	4.2	0.4	1.7	
103° giorno	10/6/20	94	100	26	0.2	3.4	0.4	1.6	
104° giorno	11/6/20	91	95	33	0.1	11.8	0.3	2.1	
105° giorno	12/6/20	97	100	13	0.1	2.6	0.2	1.6	
106° giorno	13/6/20	103	109	29	0.2	3.9	0.5	1.8	
107° giorno	14/6/20	96	99	18	0.2	3.7	0.3	1.8	
108° giorno	15/6/20	84	86	21	0.2	4.0	0.2	1.6	
109° giorno	16/6/20	81	88	17	0.2	3.7	0.2	1.6	
110° giorno	17/6/20	79	96	27	0.2	4.2	0.2	1.7	
111° giorno	18/6/20	91	95	26	0.2	3.3	0.2	1.6	
112° giorno	19/6/20	101	107	27	0.2	4.1	0.2	1.9	
113° giorno	20/6/20	99	108	18	0.2	4.3	0.3	1.8	
114° giorno	21/6/20	96	103	12	0.2	3.4	0.1	1.6	
115° giorno	22/6/20	85	82	10	0.2	3.4	0.2	1.6	
116° giorno	23/6/20	94	99	13	0.2	3.4	0.1	1.6	
117° giorno	24/6/20	94	96	16	0.3	4.0	0.2	1.8	
118° giorno	25/6/20	114	123	31	0.4	4.8	0.3	2.1	
119° giorno	26/6/20	122	135	30	0.5	7.7	0.4	2.5	
120° giorno	27/6/20	125	138	47	0.5	8.6	0.4	3.1	
121° giorno	28/6/20	116	119	22	0.6	6.1	0.2	2.0	
122° giorno	29/6/20	115	118	44			0.3		
123° giorno	30/6/20	108	115	42			0.5		
124° giorno	1/7/20	110	122	50			0.6		
125° giorno	2/7/20	126	145	32			0.5		
126° giorno	3/7/20	107	119	23			0.3		
127° giorno	4/7/20	88	98	19	0.4	19.2	0.2	1.9	
128° giorno	5/7/20	94	99	9	0.3	6.9	0.1	2.0	
129° giorno	6/7/20	95	97	15	0.3	5.2	0.2	2.2	
130° giorno	7/7/20	93	99	23	0.4	7.8	0.2	2.4	
131° giorno	8/7/20	90	94	14	0.3	4.2	0.1	2.2	
132° giorno	9/7/20	96	100	29	0.4	4.1	0.2	2.0	
133° giorno	10/7/20	101	107	27	0.5	6.4	0.3	2.3	
134° giorno	11/7/20	122	138	50	0.6	9.3	0.5	3.4	

Giorno	Data	O ₃		NO ₂	CO	SO ₂	Benzene	H ₂ S	RIFERIM.
		Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Massimo orario giornaliero	Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera	Media giornaliera	
		120 µg/m ³	180 µg/m ³	200 µg/m ³	10 mg/m ³	350 µg/m ³	5 µg/m ³ **	150 µg/m ³ ***	
135° giorno	12/7/20	100	103	20	0.6	5.5	0.2	2.5	
136° giorno	13/7/20	90	93	12	0.5	5.9	0.2	2.8	
137° giorno	14/7/20	93			0.6				
138° giorno	15/7/20								
139° giorno	16/7/20								
140° giorno	17/7/20	110	116	34	0.4	10.6	0.6	2.0	
141° giorno	18/7/20	95	88	16	0.4	3.9	0.3	2.2	
142° giorno	19/7/20	92	97	18	0.3	3.8	0.2	2.2	
143° giorno	20/7/20	93	96	28	0.4	4.0	0.2	2.2	
144° giorno	21/7/20	95	98	27	0.4	4.6	0.2	2.4	
145° giorno	22/7/20	105	111	35	0.4	9.9	0.2	3.1	
146° giorno	23/7/20	120	124	33	0.4	5.2	0.2	2.7	
147° giorno	24/7/20	125	133	28	0.4	5.9	0.2	2.9	
148° giorno	25/7/20	100	104	17	0.4	3.8	0.2	2.4	
149° giorno	26/7/20	100	104	12	0.4	3.0	0.1	2.3	
150° giorno	27/7/20	97	101	33	0.4	4.1	0.2	2.6	
151° giorno	28/7/20	97	100	39	0.4	5.3	0.2	2.0	
152° giorno	29/7/20	104	108		0.4	4.7	0.3	1.2	
153° giorno	30/7/20	105	109	48	0.5	5.9	0.4	1.6	
154° giorno	31/7/20	114	117		0.5	4.9	0.4	1.2	
155° giorno	1/8/20	96	111		0.4	3.6	0.2	0.9	
156° giorno	2/8/20	110	115		0.4	6.0	0.3	1.0	
157° giorno	3/8/20				0.4	14.9	0.4	1.4	
158° giorno	4/8/20				0.4	4.4	0.2	1.4	
159° giorno	5/8/20				0.4	3.6	0.2	1.3	
160° giorno	6/8/20	91	96	26	0.3	2.2	0.3	1.2	
161° giorno	7/8/20	95	99		0.4	2.1	0.2	1.0	
162° giorno	8/8/20	98	101		0.4	2.0	0.2	1.0	
163° giorno	9/8/20	109	113		0.4	1.8	0.2	1.0	
164° giorno	10/8/20	94	96		0.4	2.0	0.3	1.0	
165° giorno	11/8/20	103	108		0.4	1.9	0.3	0.9	
166° giorno	12/8/20	101	105	36	0.4	2.3	0.4	1.1	
167° giorno	13/8/20	102	110	32	0.4	2.4	0.4	1.0	
168° giorno	14/8/20	114	121		0.5	3.0	0.4	1.2	
169° giorno	15/8/20	88	92	17	0.4	3.3	0.2	1.2	
170° giorno	16/8/20	96	102		0.4	3.3	0.2	1.0	
171° giorno	17/8/20	65	83	23	0.4	3.5	0.3	1.2	
172° giorno	18/8/20	63	73	17	0.4	3.9	0.2	1.4	

Giorno	Data	O ₃		NO ₂	CO	SO ₂	Benzene	H ₂ S	RIFERIM.
		Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Massimo orario giornaliero	Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera	Media giornaliera	
		120 µg/m ³	180 µg/m ³	200 µg/m ³	10 mg/m ³	350 µg/m ³	5 µg/m ³ **	150 µg/m ³ ***	
173° giorno	19/8/20	76	82	22	0.4	3.5	0.2	1.3	
174° giorno	20/8/20	81	85	22	0.3	2.9	0.2	1.0	
175° giorno	21/8/20	92	99	28	0.3	1.5	0.2	0.9	
176° giorno	22/8/20	96	99	32	0.4	2.0	0.4	1.0	
177° giorno	23/8/20	101	111	39	0.4	3.0	0.4	1.2	
178° giorno	24/8/20	80	86	36	0.4	3.0	0.4	1.3	
179° giorno	25/8/20	80	87	14	0.4	3.4	0.2	1.4	
180° giorno	26/8/20	83	87	17	0.4	1.7	0.2	1.0	
181° giorno	27/8/20	90	94	41	0.4	2.2	0.4	1.2	
182° giorno	28/8/20	110	118	45	0.5	4.1	0.4	1.4	
183° giorno	29/8/20	81	91	9	0.5	3.1	0.2	1.3	
184° giorno	30/8/20	58	60	4	0.5	2.3	0.1	1.2	
185° giorno	31/8/20	65	71	9	0.5	1.5	0.2	1.4	
186° giorno	1/9/20	79	81	16	0.5	1.2	0.3	1.4	
187° giorno	2/9/20	86	90	29	0.5	0.8	0.4	1.1	
188° giorno	3/9/20	85	87	39	0.5	0.5	0.3	1.0	
189° giorno	4/9/20	84	89	20	0.5	0.3	0.2	0.9	
190° giorno	5/9/20	91	94	22	0.5	0.9	0.3	1.1	
191° giorno	6/9/20	113	121	20	0.5	1.7	0.3	1.2	
192° giorno	7/9/20	87	96	34	0.5	1.2	0.4	1.3	
193° giorno	8/9/20	80	87	13	0.5	0.6	0.2	1.1	
194° giorno	9/9/20	84	90	18	0.5	0.3	0.2	1.2	
195° giorno	10/9/20	88	92	47	0.5	1.2	0.2	1.4	
196° giorno	11/9/20	92	99	19	0.5	2.6	0.3	1.6	
197° giorno	12/9/20	87	89	17	0.6	1.5	0.3	1.5	
198° giorno	13/9/20	99	108	12	0.6	1.2	0.3	1.2	
199° giorno	14/9/20	99	112	17	0.5	1.3	0.3	1.3	
200° giorno	15/9/20	104	117	25	0.2	1.3	0.4	1.2	
201° giorno	16/9/20	91	95	16	0.2	1.0	0.3	1.4	
202° giorno	17/9/20	93	98	14	0.2	1.6	0.3	1.5	
203° giorno	18/9/20	93	97	14	0.2	2.1	0.3	1.5	
204° giorno	19/9/20	91	103	22	0.2	2.3	0.3	1.5	
205° giorno	20/9/20	92	96	36	0.2	0.9	0.3	1.4	
206° giorno	21/9/20	97	104	46	0.2	1.0	0.4	1.4	
207° giorno	22/9/20	82	84	15	0.2	1.2	0.2	1.3	
208° giorno	23/9/20	81	85	38	0.2	8.3	0.3	1.5	
209° giorno	24/9/20	93	103	34	0.4	1.9	0.6	1.6	
210° giorno	25/9/20	81	105	11	0.4	2.7	0.3	1.6	

Giorno	Data	O ₃		NO ₂	CO	SO ₂	Benzene	H ₂ S	RIFERIM.
		Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Massimo orario giornaliero	Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera	Media giornaliera	
		120 µg/m ³	180 µg/m ³	200 µg/m ³	10 mg/m ³	350 µg/m ³	5 µg/m ³ **	150 µg/m ³ ***	
211° giorno	26/9/20	71	79	39	0.3	3.1	0.2	1.6	
212° giorno	27/9/20	80	85	17	0.2	1.9	0.2	1.5	
213° giorno	28/9/20	75	79	26	0.2	1.5	0.2	1.5	
214° giorno	29/9/20	74	83	39	0.3	2.8	0.5	1.7	
215° giorno	30/9/20	79	85	42	0.4	1.5	0.9	1.8	
216° giorno	1/10/20	82	88	44	0.5	3.0	1.1	1.9	
217° giorno	2/10/20	76	82	24	0.3	2.2	0.4	1.6	
218° giorno	3/10/20	68	68	2	0.3	2.7	0.1	1.6	
219° giorno	4/10/20	78	87	13	0.3	2.3	0.3	1.5	
220° giorno	5/10/20	54	51	22	0.3	1.9	0.4	1.5	
221° giorno	6/10/20	70	79	34	0.3	13.8	0.7	1.6	
222° giorno	7/10/20	47	58	35	0.2	1.9	0.5	1.6	
223° giorno	8/10/20	65	68	15	0.2	2.3	0.2	1.5	
224° giorno	9/10/20	74	79	36	0.2	1.9	0.4	1.5	
225° giorno	10/10/20	87	97	42	0.3	2.2	0.6	1.8	
226° giorno	11/10/20	86	91	22	0.4	3.6	0.9	1.6	
227° giorno	12/10/20	70	84	34	0.3	6.6	0.4	1.8	
228° giorno	13/10/20	64	70	29	0.3	4.2	0.4	1.7	
229° giorno	14/10/20	78	89	42	0.3	3.7	0.4	1.8	
230° giorno	15/10/20	84	88	12	0.2	3.9	0.2	1.6	
231° giorno	16/10/20	70	75	50	0.3	4.8	0.6	2.0	
232° giorno	17/10/20	74	80	31	0.4	3.4	0.6	1.8	
233° giorno	18/10/20	74	79	34	0.4	3.0	0.6	1.6	
234° giorno	19/10/20	67	76	40	0.3	2.8	0.7	1.7	
235° giorno	20/10/20	76	84	36	0.3	1.9	0.7	1.7	
236° giorno	21/10/20	78	88	58	0.4	1.9	0.9	1.8	
237° giorno	22/10/20	85	98	65	0.4	3.0	0.9	2.1	
238° giorno	23/10/20	92	105	60	0.7	2.8	1.6	2.2	
239° giorno	24/10/20	80	90	43	0.7	4.1	1.1	3.1	
240° giorno	25/10/20	69	75	35	0.5	3.4	0.9	1.8	
241° giorno	26/10/20	69	75	34	0.6	3.8	0.8	1.9	
242° giorno	27/10/20	78	85	58	0.4	4.9	0.8	1.9	
243° giorno	28/10/20	71	77	14	0.4	4.3	0.4	1.6	
244° giorno	29/10/20	70	74	34	0.4	4.0	0.7	1.8	
245° giorno	30/10/20	65	72	25	0.4	5.9	0.6	1.8	
246° giorno	31/10/20	72	80	53	0.6	4.1	1.0	1.8	
247° giorno	1/11/20	73	82	32	0.6	4.3	0.8	2.8	
248° giorno	2/11/20	70	74	54	0.6	4.3	1.2	1.9	

Giorno	Data	O ₃		NO ₂	CO	SO ₂	Benzene	H ₂ S	RIFERIM.
		Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Massimo orario giornaliero	Massimo giornaliero delle medie mobili 8h *	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera	Media giornaliera	
		120 µg/m ³	180 µg/m ³	200 µg/m ³	10 mg/m ³	350 µg/m ³	5 µg/m ³ **	150 µg/m ³ ***	
249° giorno	3/11/20	64	71	36	0.7	4.2	1.2	1.8	
250° giorno	4/11/20	61	65	43	0.6	4.2	1.0	1.8	
251° giorno	5/11/20	57	63	22	0.6	4.4	0.7	1.6	
252° giorno	6/11/20	59	71	25	0.4	4.4	0.8	2.0	
253° giorno	7/11/20	50	59	32	0.7	3.3	1.3	1.8	
254° giorno	8/11/20	67	76	37	0.8	4.6	1.7	1.8	
255° giorno	9/11/20	66	74	34	0.9	4.4	1.3	1.8	
256° giorno	10/11/20	64	73	49	1.0	4.9	1.5	1.8	
257° giorno	11/11/20	56	63	45	1.0	4.8	1.9	1.4	
258° giorno	12/11/20	66	76	54	1.3	1.5	2.9	0.9	
259° giorno	13/11/20	61	76	54	1.3	1.2	3.1	1.9	
260° giorno	14/11/20	64	74	47	1.4	1.5	3.5	0.7	
261° giorno	15/11/20	58	66	31	1.5	1.4	4.0	0.6	
262° giorno	16/11/20	57	67	26	1.5	2.3	1.6	0.4	
263° giorno	17/11/20	58	66	17	0.8	2.3	1.4	0.3	

Note: ND: dato non disponibile;

- * la media mobile di 8 ore è la media di ogni periodo di 8 ore consecutive. In pratica, il primo periodo di 8 ore di ogni singolo giorno è quello compreso tra le ore 18:00 del giorno prima e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso;
- ** il valore limite del parametro benzene per la protezione della salute umana è fissato a 5 µg/m³ su un periodo di mediazione di un anno civile;
- *** Il valore di riferimento per il parametro H₂S non costituisce limite cogente, ma un valore guida stabilito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità per la protezione della salute umana mediato per un periodo d'esposizione di 24 ore (WHO 2000).

5. Correlazione tra inquinanti

Di seguito sono riportati i coefficienti di correlazione tra i valori orari dei vari inquinanti rilevati dalla stazione mobile della qualità dell'aria installata a Latiano.

Tabella 5. Coefficienti di correlazione di Pearson^b fra gli inquinanti monitorati a Latiano.

	PM10	NO ₂	benzene	CO	SO ₂	O ₃	H ₂ S
PM10	● 1.00	● 0.22	● 0.58	● 0.56	● 0.12	● -0.26	● 0.06
NO ₂		● 1.00	● 0.44	● 0.39	● 0.02	● -0.53	● 0.16
benzene			● 1.00	● 0.80	● 0.20	● -0.34	● 0.17
CO				● 1.00	● 0.18	● -0.20	● 0.16
SO ₂					● 1.00	● 0.08	● 0.37
O ₃						● 1.00	● -0.01
H ₂ S							● 1.00

Si è osservata, fra gli inquinanti riportati, una forte correlazione fra CO e benzene (C>0,70), il che suggerisce come vi sia una stessa fonte emissiva per tali inquinanti (fenomeni di combustione).

45 di 51

L'NO₂, indicatore ambientale di inquinamento da traffico, che ha mostrato comunque livelli massimi orari piuttosto contenuti, correla, invece, debolmente con CO e benzene, il che non porta comunque ad escludere l'esistenza di almeno una fonte comune per i tre inquinanti. Si è osservata una modesta correlazione fra SO₂ e H₂S.

Il PM10 correla debolmente solo con benzene e CO (C=0,6); pertanto, si può dedurre verosimilmente l'esistenza di una sorgente emissiva comune per i 3 parametri, verosimilmente legata ad attività che si svolgono in prossimità del sito stesso, che include il centro abitato (ad es. il riscaldamento domestico).

Relativamente alle altre coppie di inquinanti non sono state rilevate buone correlazioni (C<0,30) oppure sono state rilevate correlazioni negative.

^b Il coefficiente di Pearson (r) è un indice che esprime un'eventuale correlazione lineare tra due variabili statistiche. Ha un valore compreso tra +1 e -1, dove +1 corrisponde alla perfetta correlazione positiva, 0 alla completa assenza di correlazione e -1 alla perfetta correlazione negativa. È espresso dalla seguente formula:

$$r = \frac{\sum(x-\bar{x}) \cdot (y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \cdot \sum(y-\bar{y})^2}}$$

dove x ed y sono le variabili statistiche e \bar{x} ed \bar{y} sono le medie delle serie statistiche x ed y .

6. Conclusioni

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria, di cui al presente report, è stata effettuata con lo scopo di approfondire la conoscenza dello stato della qualità dell'aria in un territorio sprovvisto di centraline fisse. Arpa Puglia, per lo svolgimento di tale attività, si è avvalsa di un laboratorio mobile in dotazione al Centro Regionale Aria. Il primo giorno di dati validi è stato il 29/02/2020, mentre l'ultimo è stato il 17/11/2020.

Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio *suburbana*, sita in periferia a sud-ovest del centro cittadino. Si è fatto riferimento al D.Lgs. n.155/2010 e s.m.i. per la valutazione dello stato della qualità dell'aria. Tale decreto stabilisce valori limite annuali sia per la protezione della salute umana e degli ecosistemi, sia valori limite giornalieri o orari per i seguenti inquinanti: SO₂, NO₂, PM₁₀, benzene, CO, O₃.

Dalla campagna di monitoraggio della qualità dell'aria a Latiano sono emersi alcuni aspetti, di seguito richiamati.

PM10

- A Latiano, nel periodo dal 29 febbraio al 17 novembre 2020, si sono verificati complessivamente n.13 superamenti del *“valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana”* di 50 µg/m³, soglia che il D.Lgs. prevede di non superare per più di 35 volte all'anno. Tali superamenti si sono concentrati principalmente nei periodi iniziale e finale campagna (inverno ed autunno). La concentrazione media di PM₁₀ nell'intero periodo di monitoraggio è stata pari a 22 µg/m³, inferiore al limite annuale, pari a 40 µg/m³, come normato nel D.Lgs. 155/2010.

46 di 51

Va, tuttavia, evidenziato che il periodo relativo al monitoraggio a Latiano non ha coperto i mesi in cui, in siti suburbani analoghi, si registrano ogni anno i valori più elevati (dicembre, gennaio, febbraio). I livelli giornalieri di PM10 misurati a Latiano, posti a confronto con quelli di altre centraline fisse presenti nel territorio di Brindisi prese a confronto (Torchiarolo, Mesagne, San Pancrazio Sal.no, Ceglie Messapica, Brindisi), hanno mostrato trend tra loro simili.

Dal confronto con tali altri siti fissi è emerso che il maggior numero di superamenti del valore limite giornaliero si è registrato nel sito di Latiano. Tale esito è evidentemente da ricondurre alla presenza di sorgenti emissive locali, nei giorni di maggiori criticità per il PM10, insistenti nell'area circostante il sito di monitoraggio col mezzo mobile.

Durante tale periodo, si sono verificati degli eventi di avvezione sahariana, come dettagliato nel paragrafo 3.1-PM10 del presente report; tali fenomeni possono contribuire, anche in modo significativo, ad incrementare le concentrazioni di PM10 in molte stazioni di monitoraggio.

Dalla elaborazione dei grafici delle rose dell'inquinamento per il PM10, nei diversi periodi dell'anno in cui si è svolto il monitoraggio, è emerso come i valori più elevati di tale inquinante si siano registrati generalmente in giornate caratterizzate da condizioni di venti prevalenti provenienti da N-NO o da SO. Le rose hanno mostrato anche direzionalità di provenienza diverse di tale inquinante nel sito di monitoraggio per i vari periodi: nel periodo pre-lockdown, spicca una netta prevalenza della

provenienza da sud, dovuta, presumibilmente, ad eventi emissivi locali quali ad esempio fenomeni di abbruciamento. Nella stagione estiva non si osservano direzionalità di provenienza prevalenti, mentre durante il lock-down e nella stagione autunnale appaiono prevalenti le direzioni di provenienza da N-NO e da SO.

Durante la campagna di monitoraggio a Latiano, è stata effettuata una anche campagna di campionamento giornaliera di filtri PM10, allacciando un campionatore sequenziale al mezzo mobile, volta alla successiva quantificazione del benzo(a)pirene e dei metalli pesanti sui filtri, ai sensi del D.Lgs. 155/2010; ad oggi, le determinazioni analitiche sono in corso presso il DAP Brindisi, e saranno resi noti gli esiti delle analisi non appena disponibili.

- **Inquinanti gassosi**

Relativamente agli altri inquinanti gassosi, ad eccezione dell'ozono, ARPA non ha registrato valori di concentrazioni superiori ai valori di riferimento previsti dalla normativa italiana D.Lgs. 155/2010. In riferimento all'ozono, non sono stati rilevati superamenti della prevista "soglia di informazione" pari a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$; tuttavia, nei periodi di maggior soleggiamento, si sono verificati superamenti del "Valore obiettivo per la protezione della salute umana" di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, come tipicamente avviene nei mesi caldi a queste latitudini.

Il grafico delle medie giornaliere di benzene ha mostrato come le concentrazioni più elevate di questo inquinante siano state registrate nei periodi più freddi della campagna, mentre sono significativamente più basse durante l'estate. Questa evidente e netta variabilità dei trend delle concentrazioni del benzene, porta a dedurre che la sorgente emissiva di tale inquinante nelle giornate più fredde sia verosimilmente da dover correlare ad attività antropiche quali la combustione di biomassa all'aperto (es. pratiche agricole) o in sistemi di riscaldamento ad uso domestico.

47 di 51

Si è osservata, fra gli inquinanti misurati, una forte correlazione fra CO e benzene ($C > 0,70$), il che suggerisce come vi sia una stessa fonte emissiva per tali inquinanti (fenomeni di combustione). L'NO₂, indicatore ambientale di inquinamento da traffico, che ha mostrato comunque livelli massimi orari piuttosto contenuti, ha correlato, invece, debolmente con CO e benzene. Si è osservata una modesta correlazione fra SO₂ e H₂S. Il PM10 ha mostrato una correlazione debole solo con benzene e CO ($C = 0,6$); pertanto, non si può escludere, verosimilmente, l'esistenza di una sorgente emissiva comune per tali inquinanti, legata ad attività che si svolgono in prossimità del sito stesso, posto nel centro abitato (ad esempio riscaldamento domestico).

Si fa presente, tuttavia, che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa italiana (il citato D.Lgs. n.155/2010), recepimento di analoga normativa europea, sia per quanto riguarda il limite giornaliero del PM10 (pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che può essere superato per non più di 35 volte nel corso di un anno solare) che per quello annuale, è riferito esclusivamente alla valutazione di aspetti di carattere ambientale e che la presente relazione non contiene elementi di valutazioni di carattere sanitario, che restano di esclusiva competenza delle Aziende Sanitarie Locali.

Infine, come è stato evidenziato per altre aree della Puglia, anche presso Latiano le misure di confinamento per limitare la diffusione del COVID-19, attive in Puglia fra il 10 marzo 2020 ed il 17 maggio

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

Direzione Scientifica

Centro Regionale Aria

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari

Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150

www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

Corso Trieste 27, 70126 Bari

Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200

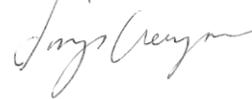
e-mail: aria@arpa.puglia.it

2020, hanno inciso in modo molto significativo sul traffico veicolare e su alcune attività produttive. Ciò si è ripercosso sulle concentrazioni di alcuni inquinanti, in particolare NO₂ – legato al traffico veicolare – la cui concentrazione in tale periodo è risultata molto più bassa che nei periodi precedente o successivo.

Brindisi, 21 gennaio 2020

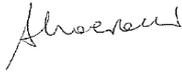
Il Direttore del Centro Regionale Aria

Dott. Domenico GRAMEGNA



P.O. Qualità dell'aria BR-LE-TA

Dott.ssa Alessandra NOCIONI



Il GdL Ufficio QA BR-LE-TA

Validazione dati:

P.ch. Pietro CAPRIOLI,

Dott. Aldo PINTO

Redazione ed elaborazione:

_Dott. Daniele CORNACCHIA

Verifica:

Dott.ssa Alessandra NOCIONI

48 di 51

7. Riferimenti

- [1] REPORT SNPA 17/2020. “LA QUALITÀ DELL’ARIA IN ITALIA DURANTE IL LOCKDOWN”
- [2] Centro Regionale Aria di ARPA Puglia. “LA QUALITÀ DELL’ARIA A TARANTO DURANTE L’EMERGENZA CORONAVIRUS DEL 2020.” (https://www.arpa.puglia.it/pagina3086_relazioni-annuali-sui-dati-della-qualit-dellaria-di-taranto.html).
- [3] WHO air quality guidelines for Europe, 2nd edition, 2000.

I dati contenuti nella presente relazione sono messi a disposizione del Comune di Latiano da parte di ARPA Puglia che ne detiene la proprietà. I due Enti potranno utilizzarli per i rispettivi fini istituzionali.

Allegato I - Efficienza di campionamento

Il D. Lgs. 155/10 (*allegato VII e allegato XI*) stabilisce i criteri utilizzati per la raccolta minima di dati di SO₂, NO_x, PM₁₀, Ozono, Benzene e CO necessaria per raggiungere gli obiettivi per la valutazione della qualità dell'aria, per misurazioni in continuo. La tabella che segue riporta la percentuale di dati orari validi registrati dagli analizzatori presenti nel laboratorio mobile. Si evidenzia che si tratta di un'informazione indicativa del livello di efficienza della strumentazione, non essendo questo dato raffrontabile con alcun parametro normativo.

Tabella: dall' allegato XI del D. Lgs. 155/2010 – paragrafo 2: *Criteri per la verifica dei valori limite*

Parametro	Percentuale richiesta di dati validi
Valori su 1 ora	75 % (ossia 45 minuti)
Valori su 8 ore	75 % dei valori (ovvero 6 ore)
Valore medio massimo giornaliero su 8 ore	75 % delle concentrazioni medie consecutive su 8 ore calcolate in base a dati orari (ossia 18 medie su 8 ore al giorno)
Valori su 24 ore	75 % delle medie orarie (ossia almeno 18 valori orari)
MEDIA annuale	90 % ⁽¹⁾ dei valori di 1 ora o (se non disponibile) dei valori di 24 ore nel corso dell'anno

⁽¹⁾ La prescrizione per il calcolo della media annuale non comprende le perdite di dati dovute alla calibrazione periodica o alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

50 di 51

Di seguito è mostrata la percentuale di validità per gli analizzatori nel periodo considerato. Per i malfunzionamenti strumentali la perdita di un numero più o meno elevato di dati dipende dal tempo che intercorre tra la segnalazione del malfunzionamento e l'intervento di riparazione da parte di Project Automation spa, società responsabile della manutenzione.

PARAMETRO	PERCENTUALE DI DATI VALIDI (%)
PM ₁₀	97
O ₃	97
NO ₂	94
SO ₂	94
CO	94
H ₂ S	97
C ₆ H ₆	98

Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi

Gli analizzatori presenti sul laboratorio realizzano l'acquisizione, la misura e la registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare). Le concentrazioni rilevate sono normalizzate ad una temperatura di 20 °C ed una pressione di 101,3 kPa ai sensi del D. Lgs. 155/10.

I principi di funzionamento degli analizzatori di cui lo stesso è equipaggiato:

- SO₂: fluorescenza (Modello 101 A, Teledyne API);
- NO_x: chemiluminescenza con generatore di ozono (Teledyne API);
- CO: assorbimento raggi IR con detector al Silicio (modello 300 E, Teledyne API);
- O₃: assorbimento raggi UV con lampada UV come sorgente luminosa (Teledyne API);
- PM_{10/2,5}: assorbimento di raggi β con sorgente emettitrice radioattiva al ¹⁴C e rivelatore Geiger con cicli di prelievo di 24 ore su filtri in fibra di vetro/quarzo;
- BTX: Gascromatografia con colonna impaccata Tenax e Rilevatore FID (SRI-ORION Mod. 2000);
- H₂S: fluorescenza (Teledyne API).

51 di 51

I metodi di riferimento per l'analisi sono:

- SO₂: UNI EN 14212:2012;
- NO_x: UNI EN 14211:2012;
- CO: UNI EN 14626:2012;
- O₃: UNI EN 14625:2012;
- PM₁₀ e PM_{2,5}: UNI EN 12341:2014;
- Benzene: UNI EN 14662:2005, parti 1, 2 e 3.