

Contraente:	Progetto:	Cliente:
	RIF. DER. CAPODASERGO – CASTELFRANCO VENETO	
N° documento:	N° Contratto:	
	N° Commessa:	
	Foglio 1 di 25	Data 09-03-2022

**REGIONE VENETO  
MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI  
SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**

**15 Febbraio 2022 – 17 Febbraio 2022  
POSTAZIONE DI MISURA ATP04CA**

00	09-03-2022	EMISSIONE		PRINCIPI	VANZINI
REV	DATA	TITOLO REVISIONE		PREPARATO	CONTROLLATO APPROVATO.

**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:	Foglio 2 di 25	Rev.:				
		00				

**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBIETTIVI .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>PARAMETRI MONITORATI.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE DELL'AREA.....</b>	<b>6</b>
5.1	<i>Punto e area di monitoraggio .....</i>	6
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO .....</b>	<b>10</b>
6.1	<i>Strategia d'intervento e tempistiche.....</i>	10
6.2	<i>Attività di cantiere in corso.....</i>	11
<b>7</b>	<b>RISULTATI DEI PARAMETRI DI QUALITÀ DELL'ARIA.....</b>	<b>12</b>
7.1	<i>Ossidi di azoto NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>.....</i>	12
7.2	<i>Polveri PM<sub>10</sub> .....</i>	13
<b>8</b>	<b>RISULTATI DEI PARAMETRI METEO CLIMATICI .....</b>	<b>16</b>
8.1	<i>Regime anemometrico.....</i>	19
<b>9</b>	<b>METODI DI MISURA.....</b>	<b>21</b>
9.1	<i>Determinazione degli ossidi di azoto .....</i>	21
9.2	<i>Determinazione delle polveri PM<sub>10</sub>.....</i>	22
<b>10</b>	<b>STRUMENTAZIONE .....</b>	<b>23</b>
10.1	<i>Taratura e calibrazione periodica.....</i>	25

**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:	Foglio 3 di 25	Rev.:				
		00				

## 1 PREMESSA

Il presente documento viene redatto al fine di descrivere le attività di monitoraggio della qualità dell'aria durante la fase di cantiere del Metanodotto Campodarsego – Castelfranco Veneto, sulla base del Doc. n. *LSC-103 "PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE"*. Nello specifico è stata monitorata la postazione ATP04CA ubicata nel comune di Campodarsego (PD), per un periodo di campionamento pari a 3 giorni lavorativi, così come indicato nel PMA, compreso tra il 15 febbraio ed il 17 febbraio 2022.

Le attività sono state eseguite predisponendo una stazione di misura idonea per la determinazione dei parametri individuati, compreso la calibrazione e taratura degli strumenti, sostituzione dei filtri, verifica del corretto funzionamento. La società esecutrice del monitoraggio è MIT Ambiente S.r.l.

## 2 OBIETTIVI

Obiettivo del monitoraggio è di stabilire lo stato della qualità dell'aria, in riferimento agli standard qualitativi definiti dalle normative vigenti, presso la stazione di misura ATP04CA potenzialmente influenzata dalla realizzazione del metanodotto.

Per le analisi della componente atmosfera sono stati analizzati gli inquinanti NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> che caratterizzano lo stato di qualità dell'aria. A corredo delle indagini, sono stati indagati i dati meteorologici per temperatura, precipitazioni, umidità relativa, direzione e velocità vento, pressione atmosferica e radiazione solare.

**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:	Foglio			Rev.:				
	4	di	25	00				

### 3 PARAMETRI MONITORATI

I parametri proposti per l'indagine e la media di restituzione sono indicati nelle tabelle riportate di seguito.

Tabella 3-1: Parametri meteorologici in continuo in media oraria

Parametro	Metodo	Accredia
Velocità del vento	WMO n° 8 2010 capitolo 5	NO
Provenienza del vento	WMO n° 8 2010 capitolo 5	NO
Temperatura	WMO n° 8 2008 capitolo 2	SI
Umidità relativa	WMO n° 8 2008 capitolo 4	NO
Pressione atmosferica	WMO n° 8 2010 capitolo 3	NO
Radiazione solare globale	WMO n° 8 2010 capitolo 7	NO
Precipitazioni	WMO n° 8 2010 capitolo 6	NO

Tabella 3-2: Parametri di qualità dell'aria in media oraria

Parametro	Metodo	Accredia
Ossidi di azoto (NO; NO <sub>2</sub> ; NO <sub>x</sub> )	UNI EN 14211:2012	SI
Particolato sospeso frazione PM <sub>10</sub>	MI04/2016	NO

Tabella 3-3: Parametri di qualità dell'aria in media giornaliera

Parametro	Metodo	Accredia
Particolato sospeso frazione PM <sub>10</sub>	UNI EN 12341:2014	SI

**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:	Foglio 5 di 25	Rev.:			
		00			

#### 4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento per il monitoraggio della qualità dell'aria è il **Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n° 155, modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 24 dicembre 2012, n. 250 e dal Decreto 26 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.**

Tale decreto recepisce la direttiva 2008/50/CE e sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE, istituendo un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Nelle tabelle di seguito sono riportati i limiti relativi ai parametri previsti dal Decreto.

Tabella 4-1: Valori limite e livelli critici. (Allegato XI - D.L. 13 agosto 2010, n.155)

Inquinante	Periodo di Mediazione	Valore Limite	Note al limite	Data Rispetto Limite
<b>NO<sub>2</sub></b>	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup>	Non superare più di 18 volte per anno civile	-
	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	-	-
<b>PM<sub>10</sub></b>	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup>	Non superare più di 35 volte per anno civile	-
	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	-	-

Tabella 4-2: Soglie di informazione e di allarme per inquinanti diversi dall'ozono. (Allegato XII - D.L. 13 agosto 2010, n.155)

Inquinante	Soglia di allarme <sup>(1)</sup>
Biossido di azoto	400 µg/m <sup>3</sup>

(<sup>1</sup>) Le soglie devono essere misurate su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km<sup>2</sup> oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi

**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:	Foglio 6 di 25	Rev.:				
		00				

## 5 CARATTERISTICHE DELL'AREA

### 5.1 Punto e area di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono individuati nel piano di monitoraggio ambientale e a seguito di sopralluoghi per verificare la fattibilità.

Il punto di misura denominato ATP04CA è collocato in un'area privata nel Comune di Campodarsego. Il metanodotto in progetto è distante circa 40 metri in direzione W. La viabilità principale è rappresentata dalla adiacente via Bazzati a circa 30 metri in direzione Sud e via Pioga a circa 130 in direzione W.

La stazione meteorologica è stata installata in una postazione fissa in una area sufficientemente rappresentativa dal punto di vista spaziale del tracciato.

Nelle tabelle che seguono si riportano l'indirizzo e le coordinate geografiche del punto, oltre che le informazioni della posizione della postazione di misura rispetto alla linea di progetto del metanodotto.

Tabella 5-1

Punto	Indirizzo	Coordinate geografiche
ATP04CA	Via Bazzati Campodarsego Padova	45°30'23,06" N - 11°55'11,71"E
METEO	Resana Treviso	45°37'21,58" N - 11°56'24,58" E

Tabella 5-2: Posizione della postazione rispetto alla linea principale del progetto.

Punto	Progr. Km	Area di Monitoraggio	Ev. Allacciamento
<b>"All. Carraro S.p.A. DN100 (4") DP24 bar"</b>			
ATP04CA	0+270	Abitato via Bazzati	

Vengono inoltre rappresentate l'inquadratura generale dell'area di progetto (Mappa 5-1) e l'orografia della zona (Planimetria 5-1). La Mappa 5-2 dettaglia l'ubicazione del punto di misura, e nell'immagine 5-1 sono incluse le foto della postazione di misura e della stazione meteo.

RIF. DER. CAPODASERGO – CASTELFRANCO VENETO

REGIONE VENETO  
MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA  
POSTAZIONE ATP04CA

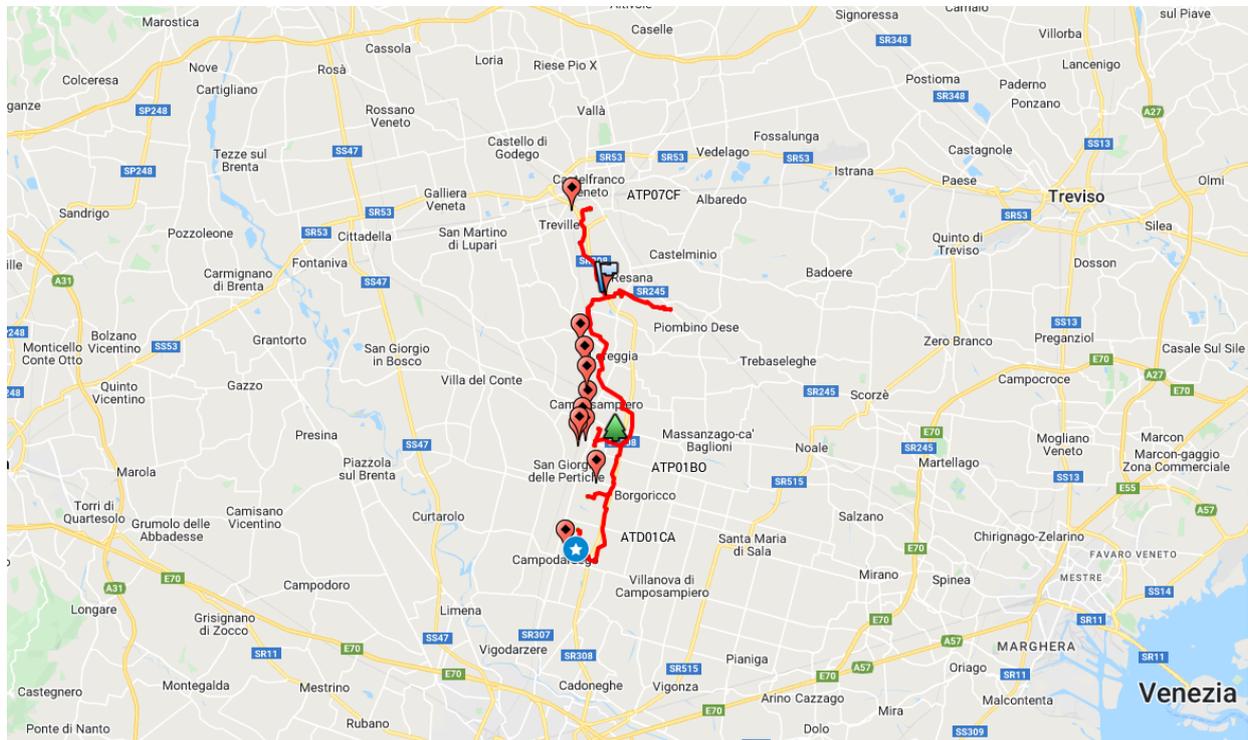
N° Documento:

Foglio  
7 di 25

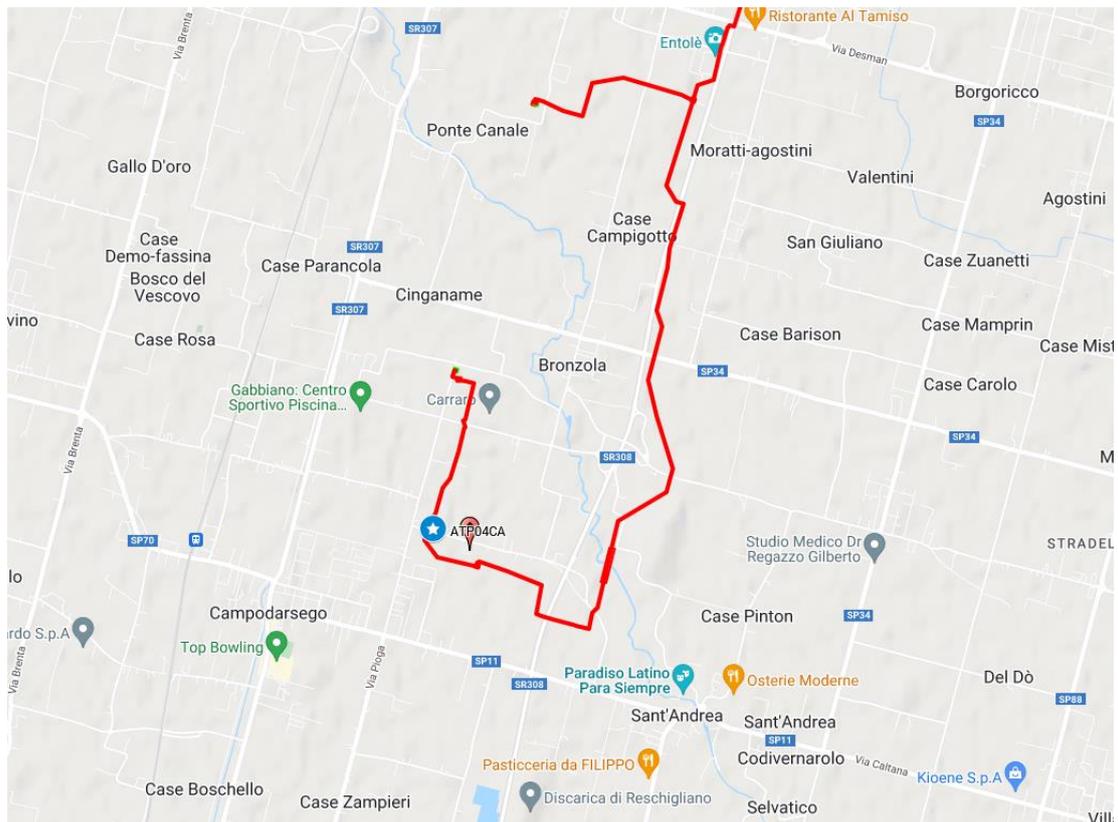
Rev.:

00

Mappa 5-1: Inquadramento generale dell'area interessata dal progetto.



Planimetria 5-1: Orografia dell'area



REGIONE VENETO  
 MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA  
 POSTAZIONE ATP04CA

N° Documento:	Foglio 8 di 25	Rev.:			
		00			

Mapa 5-2: Ubicazione del punto di misura



REGIONE VENETO  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:

Foglio  
 9 di 25

Rev.:

00

Immagine 5-1: Foto della Postazione di misura e della postazione meteo

Foto a: Vista in direzione NNE



Foto b: Vista in direzione ESE



Foto c: Vista in direzione SSW



Foto d: Vista in direzione WNW



Foto e: Meteo vista in direzione E



Foto f: Meteo vista in direzione S



**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:

Foglio  
10 di 25

Rev.:

00

Foto g: Meteo vista in direzione W



Foto h: Meteo vista in direzione N



## 6 CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO

### 6.1 Strategia d'intervento e tempistiche

Sulla base delle indicazioni riportate nel Piano di Monitoraggio Ambientale, le indagini presso il recettore sono state attivate nella fase di cantiere coincidente con le attività di posa o dismissione del cantiere

Il monitoraggio viene eseguito per un periodo di misura di 3 giorni lavorativi, il giorno prima della posa della condotta, il giorno della posa della condotta ed il giorno successivo.

La postazione di rilevamento è composta di:

- un campionatore attivo per la determinazione del parametro PM<sub>10</sub> che effettua un campionamento nell'arco della giornata;
- un nefelometro per la misurazione delle PM<sub>10</sub> in media oraria;
- un analizzatore in continuo per gli ossidi di azoto;
- una stazione meteorologica.

Gli interventi sono stati realizzati come riportato in Tabella 6-1.

Tabella 6-1

Data - Periodo	Attività
14/02/2022	Installazione della stazione di misura
15/02/2022	Inizio monitoraggio di qualità dell'aria
17/02/2022	Termine monitoraggio di qualità dell'aria
18/02/2022	Disinstallazione della stazione di misura

**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:	Foglio			Rev.:				
	11	di	25	00				

## 6.2 Attività di cantiere in corso

In Tabella 6-2 sono riportate le attività di cantiere nei pressi della postazione di misura.

Tabella 6-2

<b>Data</b>	<b>Attività di cantiere</b>
15/02/2022	Scavo nel tratto V10-V13
16/02/2022	Scavo nel tratto v13-v19 e posa della linea V10-V19
17/02/2022	Pre-rinterro e posa della polifora V10-V19

**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:	Foglio			Rev.:			
	12	di	25	00			

## 7 RISULTATI DEI PARAMETRI DI QUALITÀ DELL'ARIA

I risultati della campagna di misura sono conformi agli obiettivi di qualità dell'aria del Decreto legislativo 13 agosto 2010, n.155 e s.m.i. tranne per un valore di PM<sub>10</sub> superiore a 50 µg/m<sup>3</sup>. I risultati vanno valutati considerando che i valori delle centraline più prossime della qualità dell'aria sono comparabili.

Si rimanda ai paragrafi specifici di ogni inquinante per l'analisi di dettaglio del monitoraggio.

La Tabella 7-1 riassume, per ogni giorno di misura, il valore minimo, medio e massimo rilevato per ogni inquinante monitorato in media oraria. Nel calcolo del valore medio, qualora ci siano dei risultati inferiori al limite di rilevabilità, questi sono sostituiti con un valore pari alla metà del limite. Nella Tabella 7-2 sono riportati dati riepilogativi dei parametri misurati in media giornaliera.

Tabella 7-1: Dati riassuntivi dei parametri misurati in media oraria.

DATA	Media di NO[µg/m <sup>3</sup> ]	Min di NO[µg/m <sup>3</sup> ]	Max di NO[µg/m <sup>3</sup> ]	Media di NO2[µg/m <sup>3</sup> ]	Min di NO2[µg/m <sup>3</sup> ]	Max di NO2[µg/m <sup>3</sup> ]	Media di NOx[µg/m <sup>3</sup> ]	Min di NOx[µg/m <sup>3</sup> ]	Max di NOx[µg/m <sup>3</sup> ]	Media di PM10[µg/m <sup>3</sup> ]	Min di PM10[µg/m <sup>3</sup> ]	Max di PM10[µg/m <sup>3</sup> ]
15/02/2022	17	1	37	33	15	52	58	17	101	38	20	64
16/02/2022	14	1	38	30	14	58	50	16	100	41	33	60
17/02/2022	39	4	89	33	26	51	93	32	176	66	31	106

Tabella 7-2: Dati riepilogativi delle misure in media giornaliera.

Data	PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
15/02/2022	42
16/02/2022	43
17/02/2022	<b>68</b>

### 7.1 Ossidi di azoto NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>

L'ossido di azoto (NO), si forma principalmente per reazione dell'azoto con l'ossigeno in processi che avvengono ad elevata temperatura e in particolar modo durante le combustioni per la produzione di calore, vapore, energia elettrica, energia meccanica, incenerimento, ecc. L'ossido di azoto (NO), interagendo con l'ossigeno durante il processo di raffreddamento dei fumi, sempre

**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:

Foglio  
13 di 25

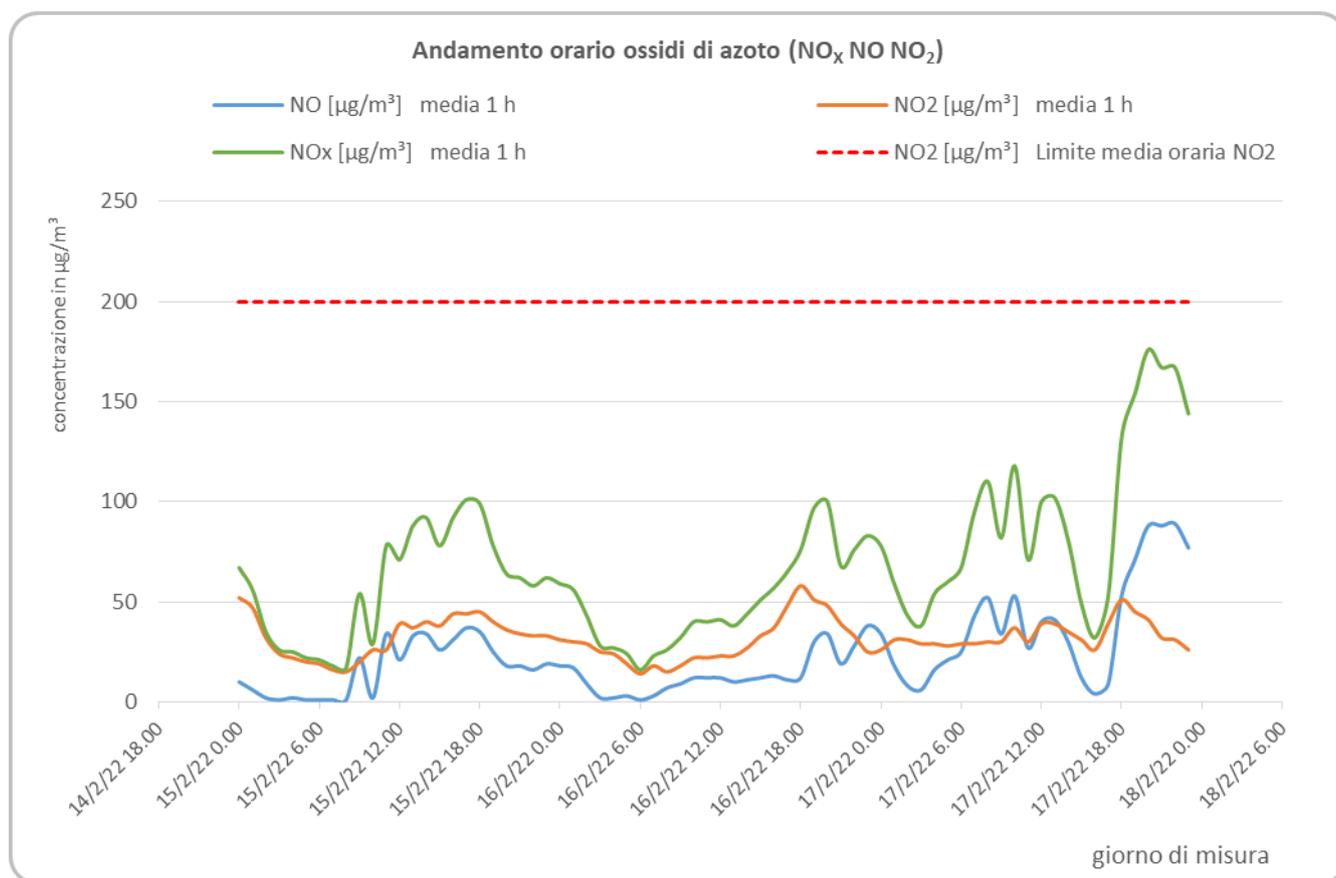
Rev.:

00

in eccesso in un processo di combustione, si trasforma parzialmente in biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ) con formazione di un miscuglio dei due ossidi ( $\text{NO}_x$ ). Nella Tabella 7-1 sono riportati per ogni giorno di misura, il valore minimo, medio e massimo rilevato relativamente agli ossidi di azoto, mentre nel Grafico 7-1 si osserva l'andamento dei parametri.

Tutti i dati in media oraria del biossido d'azoto (max.  $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ed il loro valore medio ( $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sono conformi rispettivamente al valore limite orario e dell'anno civile indicato nell'Allegato XI - D.L. 13 agosto 2010, n.155 (Vedi Tabella 4-1).

Grafico 7-1: Andamento orario degli ossidi di azoto



## 7.2 Polveri $\text{PM}_{10}$

Le polveri  $\text{PM}_{10}$  traggono origine in gran parte da attività antropiche, in particolar modo da traffico veicolare e processi di combustione. Esiste inoltre un particolato di origine secondaria dovuto alla presenza in atmosfera di altri inquinanti come l' $\text{NO}_x$  e l' $\text{SO}_2$  che, reagendo fra loro e con altre sostanze presenti nell'aria, danno luogo alla formazione di solfati, nitrati e sali di ammonio.

**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:	Foglio			Rev.:				
	14	di	25	00				

Le Tabella 7-3 ed il Grafico 7-2 mostrano i risultati delle polveri PM<sub>10</sub> ottenute tramite il metodo gravimetrico mentre il Grafico 7-3 riporta l'andamento delle polveri PM<sub>10</sub> utilizzando un nefelometro a laser scattering. Durante il periodo di misura si è superato il limite giornaliero di 50 µg m<sup>-3</sup> nell'ultimo giorno di misura. Il valore al 90,4 percentile dell'intero periodo, pari a 63 µg m<sup>-3</sup>, risulta superiore al limite giornaliero. Il valore medio del periodo, 51 µg m<sup>-3</sup>, è superiore al limite della media dell'anno civile. In ogni caso esaminando i limiti proposti dalla normativa, appare subito evidente che la scala temporale adeguata per una valutazione della qualità è generalmente annuale. Una campagna di misura condotta per un periodo più breve può essere utile in un'ottica di approccio preliminare alla caratterizzazione dei livelli di immissione nel luogo di indagine.

Tabella 7-3: Valori giornalieri delle PM<sub>10</sub> (metodo gravimetrico)

Data	Limite giornaliero [µg/m <sup>3</sup> ]	Limite media anno civile [µg/m <sup>3</sup> ]	Media periodo [µg/m <sup>3</sup> ]	PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
15/02/2022	50	40	51	42
16/02/2022				43
17/02/2022				<b>68</b>

REGIONE VENETO  
 MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA  
 POSTAZIONE ATP04CA

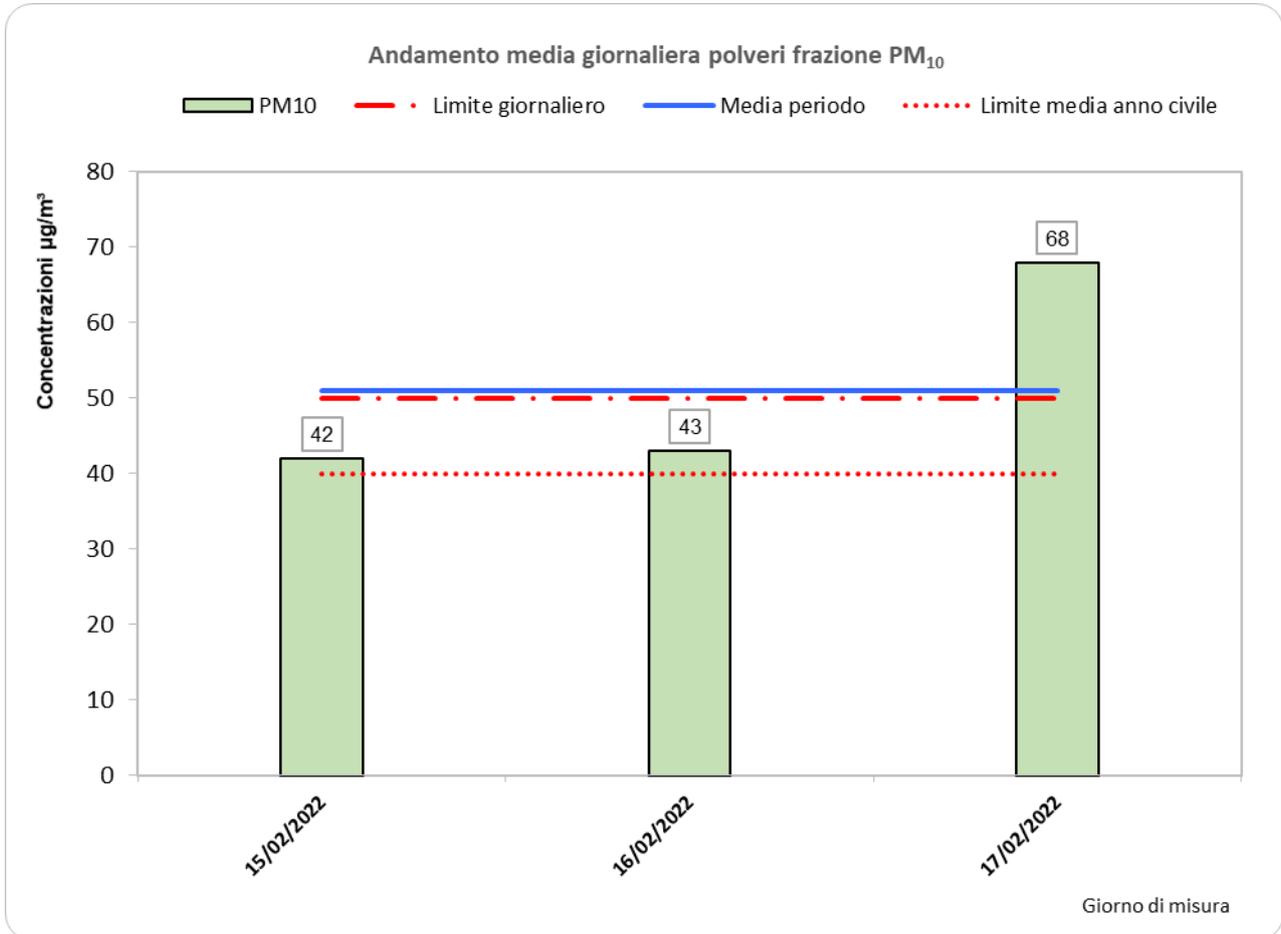
N° Documento:

Foglio  
 15 di 25

Rev.:

00

Grafico 7-2: Andamento delle polveri PM<sub>10</sub> in media giornaliera (metodo gravimetrico).



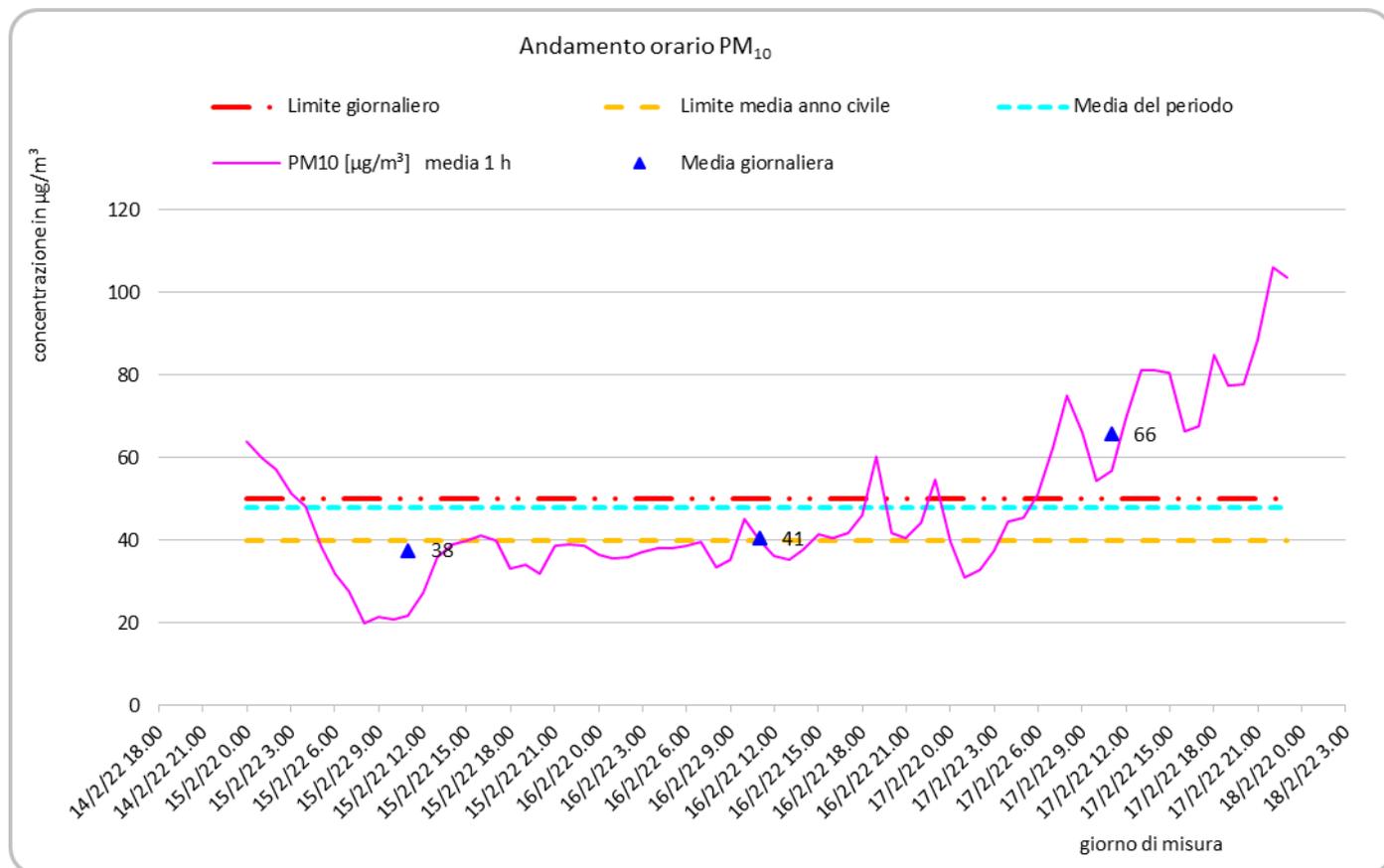
**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:

Foglio  
16 di 25

Rev.:

00

Grafico 7-3: andamento orario polveri PM<sub>10</sub> (nefelometro a laser scattering)

## 8 RISULTATI DEI PARAMETRI METEO CLIMATICI

Durante il monitoraggio si sono avute precipitazioni insistenti il primo giorno. Le temperature medie giornaliere sono oscillate tra 6,0°C e 7,6 °C con un minimo di 2,6°C ed un massimo di 12,0°C. L'andamento della pressione atmosferica e della radiazione globale riflettono le condizioni meteorologiche del periodo.

La Tabella 8-1 riassume, per ogni giorno di misura, il valore minimo, medio e massimo rilevato per i parametri meteo climatici monitorati in media oraria. Nel calcolo del valore medio, qualora ci siano dei risultati inferiori al limite di rilevabilità (valori min. in corsivo), questi sono sostituiti con un valore pari alla metà del limite. Nell'eventualità si verificano delle precipitazioni viene riportata la somma giornaliera.

**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:

Foglio  
17 di 25

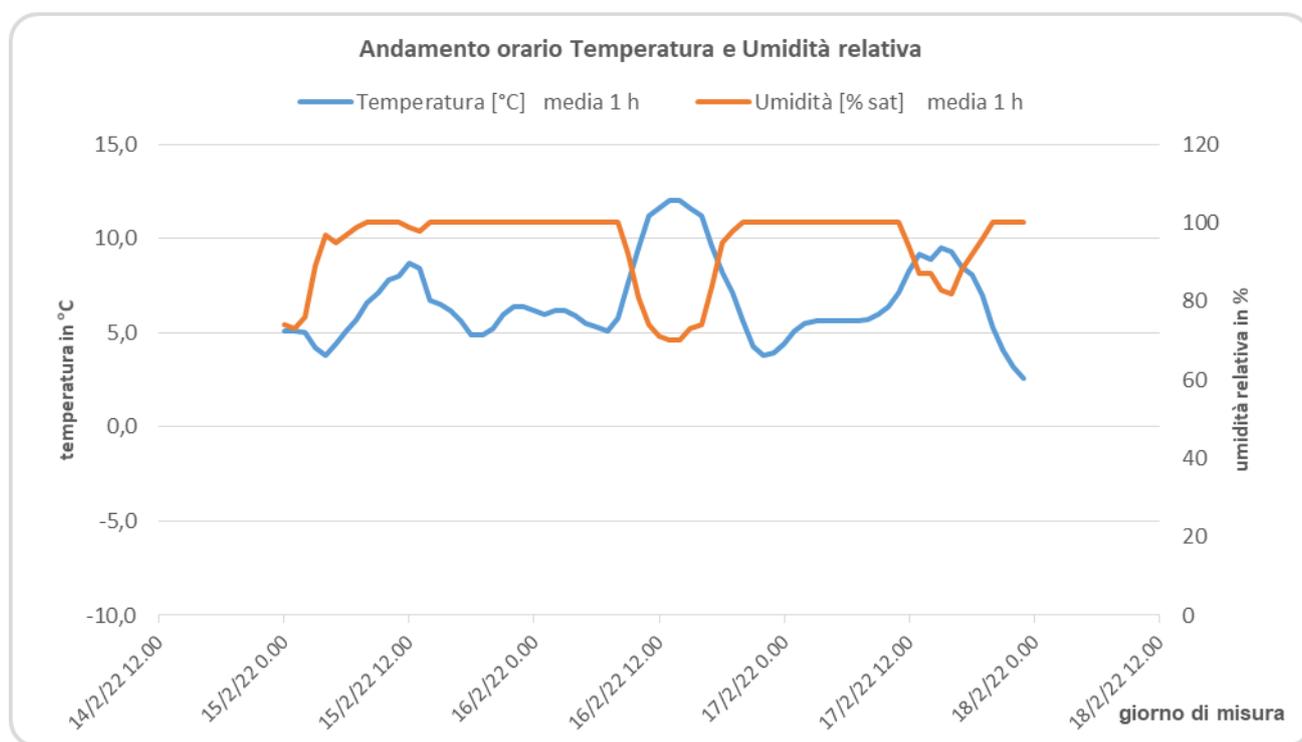
Rev.:

00

Tabella 8-1: Dati riassuntivi parametri meteorologici misurati in media oraria.

DATA	Media di VV[m/s]	Min di VV[m/s]	Max di VV[m/s]	Media di TA[°C]	Min di TA[°C]	Max di TA[°C]	Media di UR[%]	Min di UR[%]	Max di UR[%]	Media di RSG[w/m <sup>2</sup> ]	Min di RSG[w/m <sup>2</sup> ]	Max di RSG[w/m <sup>2</sup> ]	Media di PRES[Kpa]	Min di PRES[Kpa]	Max di PRES[Kpa]	Somma di PLU[mm /h]
15/02/22	0,5	0,15	1,2	6,0	3,8	8,7	96	73	100	24	2,5	171	100,8	100,5	101,1	29,2
16/02/22	0,4	0,15	1,0	7,6	3,8	12,0	91	70	100	112	2,5	496	101,1	100,9	101,3	0,0
17/02/22	0,3	0,15	0,5	6,3	2,6	9,5	96	82	100	42	2,5	216	100,7	100,6	100,8	0,0

Grafico 8-1: Andamento della temperatura e dell'umidità relativa.



REGIONE VENETO  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA  
 POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:

Foglio  
 18 di 25

Rev.:

00

Grafico 8-2: Andamento della radiazione globale.

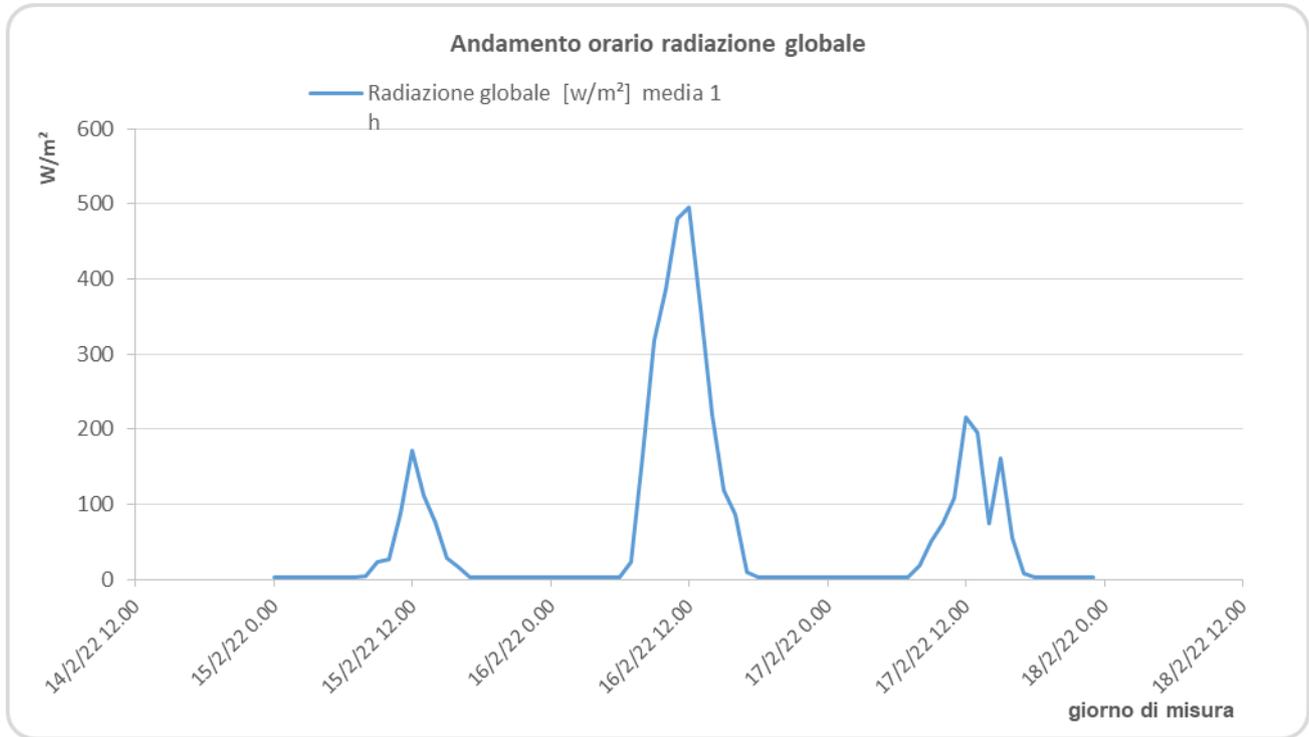
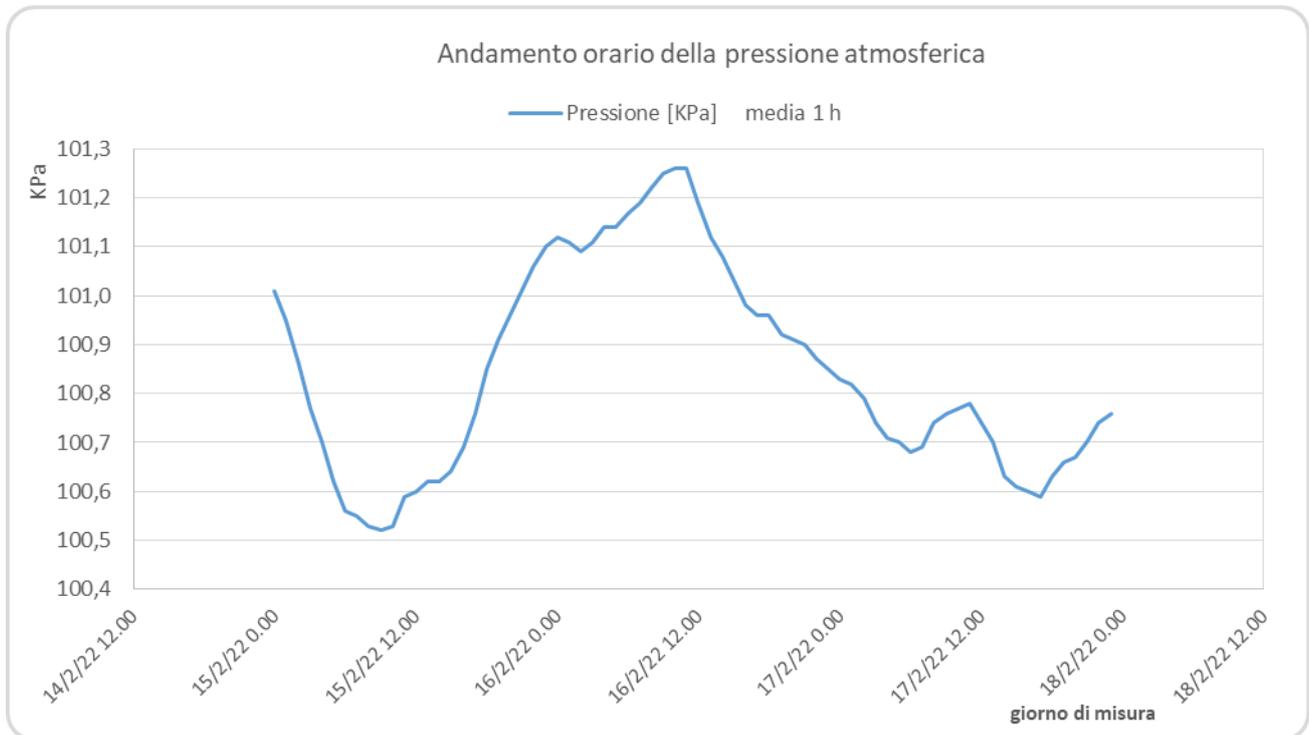


Grafico 8-3: Andamento della pressione atmosferica.





**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:	Foglio			Rev.:			
	20	di	25	00			

Tabella 8-2: Rosa dei venti

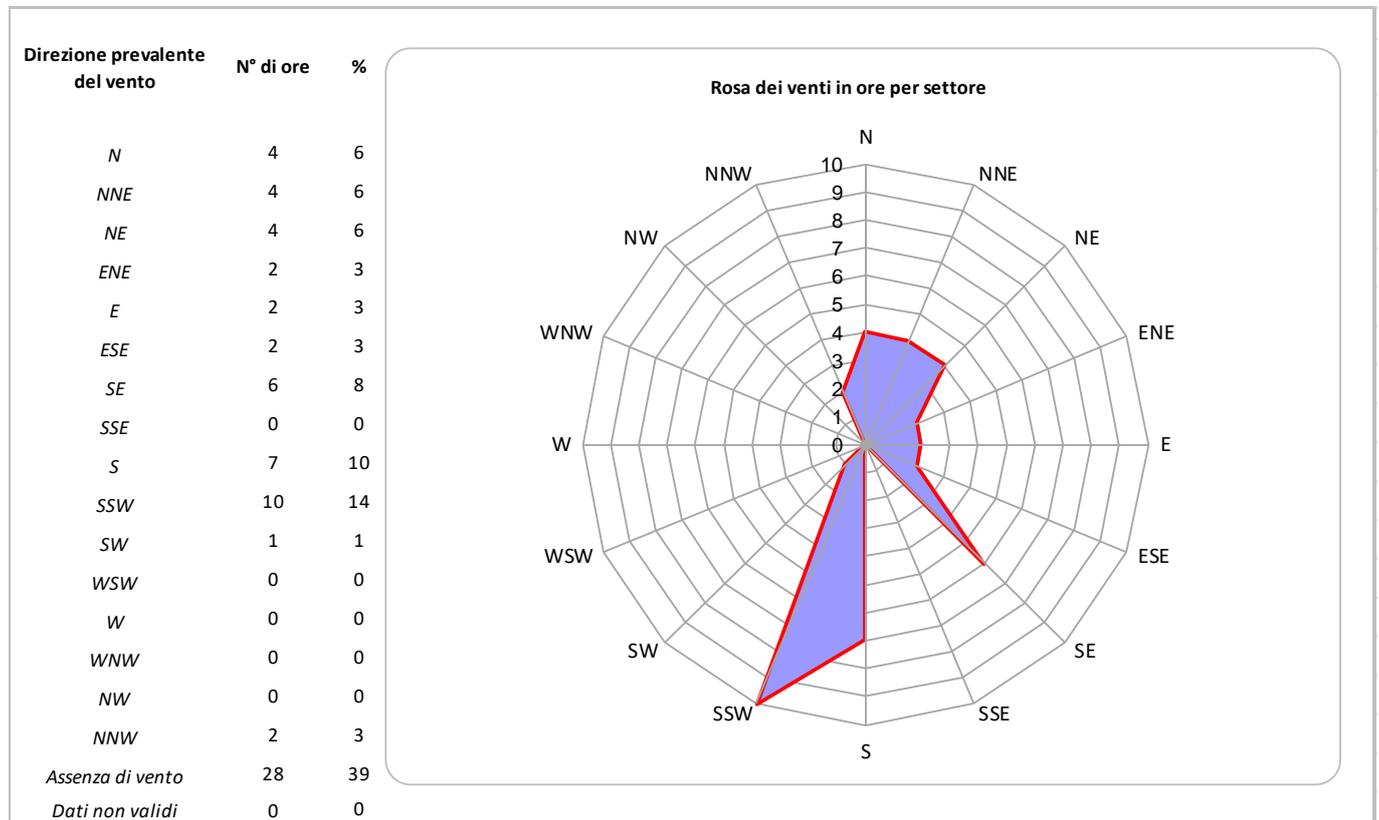


Tabella 8-3: Classificazione scala di BEAUFORT

Scala Beaufort	Velocità (m/s)	N° di ore	% sul totale delle ore	
0	Calma	0-0,3	28	39
1	Bava di vento	0,3-1,5	44	61
2	Brezza leggera	1,6-3,4	0	0
3	Brezza	3,4-5,4	0	0
4	Brezza vivace	5,5-7,9	0	0
5	Brezza tesa	8,0-10,7	0	0
6	Vento fresco	10,8-13,8	0	0
7	Vento forte	13,9-17,1	0	0
8	Burrasca moderata	17,2-20,7	0	0
9	Burrasca forte	20,8-24,4	0	0
10	Tempesta	24,5-28,4	0	0
11	Fortunale	28,5-32,6	0	0
12	Uragano	> 32,6	0	0
----	Altri eventi (dati non validi)		0	0

**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:

21

Foglio

di

25

Rev.:

00

Grafico 8-5: Andamento della velocità del vento



## 9 METODI DI MISURA

### 9.1 Determinazione degli ossidi di azoto

Il metodo utilizzato per i campionamenti è quello descritto nella norma UNI EN 14211:2012 a cui fa riferimento il Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n.155 (Allegato VI punto A2).

La determinazione degli ossidi di azoto avviene tramite fotometria, misurando la radiazione chemiluminescente emessa (610 nm) per reazione fra l'ossido di azoto (NO) e l'ozono (O<sub>3</sub>), prodotto all'interno dello strumento stesso.

La determinazione degli ossidi di azoto totali (NO<sub>x</sub>) avviene come descritto sopra previo passaggio dell'aria da analizzare attraverso un convertitore, posto prima della camera di misura, che trasforma il biossido di azoto in monossido di azoto. Per semplice differenza l'analizzatore calcola il tenore di NO<sub>2</sub>.

**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:	Foglio 22 di 25	Rev.:				
		00				

## 9.2 Determinazione delle polveri PM<sub>10</sub>

Il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM<sub>10</sub> è la UNI EN 12341:2014 a cui fa riferimento il Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n. 155 (Allegato VI punto A6) Il campionamento viene eseguito con una Stazione automatica per il campionamento sequenziale, dotata di un dispositivo di campionamento progettato secondo le indicazioni del succitato metodo. La determinazione delle polveri avviene in due fasi distinte:

1. Nella prima fase, mediante un sistema autoregolante, si aspira l'aria dall'esterno e, attraverso un separatore inerziale conforme alla UNI EN 12341:2014, si elimina la frazione delle polveri con dimensioni superiori ai 10 µm, mentre la parte di polvere rimanente si deposita su un filtro in fibra di vetro. Il sistema in automatico provvede alla sostituzione della membrana con autonomia di sedici prelievi giornalieri. La misura volumetrica dei gas aspirati avviene tramite contatore con precisione migliore di ±2%; la normalizzazione dei volumi aspirati è determinata in automatico mediante misurazione della pressione atmosferica e della temperatura del contatore volumetrico.
2. Nella seconda fase avviene la determinazione della quantità di polveri depositata sul filtro, mediante pesata. Le membrane vengono condizionate prima e dopo la pesatura. Il peso si ottiene dalla differenza della media delle tre pesate prima e dopo il campionamento. La deviazione standard delle differenze fra le pesate ripetute è tenuta sotto controllo verificando il non superamento dei 20 µg.

In parallelo alle misure gravimetriche del PM<sub>10</sub> è stato installato un nefelometro a laser scattering dotato di un ciclone per la misurazione delle PM<sub>10</sub> in continuo restituendo i valori in media oraria. L'elettronica e il sistema ottico sono protetti dall'umidità da un riscaldatore di aspirazione incorporato che mantiene controllato il livello di umidità.

**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:	Foglio 23 di 25	Rev.:			
		00			

## 10 STRUMENTAZIONE

Di seguito si riportano le caratteristiche della strumentazione utilizzata per il monitoraggio.

Tabella 10-1: Dettagli relativi agli strumenti utilizzati

Parametro	Marca	Modello	Principio di Funzionamento
NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	Horiba	APNA 370	Cross flow modulation e chemiluminescenza CLD
PM <sub>10</sub>	Digitel	DPA14 SEQ LVS	Filtrazione controllata dell'aria su apposito filtro pesato
PM <sub>10</sub>	Met One Instruments	ES 342	Nefelometro a laser scattering
PRESSIONE ATMOSFERICA	Digiteco	Pa011	Trasduttore di pressione elettronico piezoresistivo. Variazione di resistenza
TEMPERATURA	Digiteco	TU021	Termo resistenza al platino Pt100 classe "A". Variazione di resistenza
UMIDITA'	Digiteco	TU021	Capacitivi a film sottile. Variazione di capacità
VELOCITA' VENTO	Digiteco	Vo011	Mulinello a tre coppe con trasduttore magnetico ad effetto Hall, secondo standard W.M.O. Sistema optoelettronico con dispositivo di rotazione con magneti anulare a 6 coppie polari
DIREZIONE VENTO	Digiteco	Vd011	Banderuola con potenziometro, secondo standard WMO. Sistema goniometrico a banderuola con asse di rotazione verticale, puntamento di riferimento a Nord
PRECIPITAZIONI	Digiteco	PL005	Bascula oscillante a doppia vaschetta con contatto reed e con scarico acqua, secondo standard W.M.O: Bocca di prelievo tarata
RADIAZIONE SOLARE GLOBALE	Digiteco	Rs031	Fotodiodo filtrato. Variazione tensione

Tabella 10-2: Campo di applicazione analizzatori

Parametro Misurato	Range Utilizzato	Limite di Rivelabilità
NO	1-1247 µg/m <sup>3</sup>	1 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1-1912 µg/m <sup>3</sup>	2 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	1-1912 µg/m <sup>3</sup>	2 µg/m <sup>3</sup>

**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:	Foglio 24 di 25	Rev.:			
		00			

Tabella 10-3: Campo di applicazione dei sensori meteorologici

Parametro	Range di operatività	
Pressione	Campo di misura	70 ÷ 110 kPa
	Risoluzione	0,1 hPa
	Precisione	± 0,3 hPa
	Sensibilità	0,1 hPa
	Correzione range a livello del mare	-300 ÷ 2000 m.
	Deriva termica	0,01 hPa / °C (-30 ÷ 50°C)
	Limiti ambientali	-30 ÷ 70°C
Temperatura/Umidità	Campo di misura	-30 ÷ 70°C   0 ÷ 100 % U.R.
	Risoluzione	0,025°C   0,124 % U.R.
	Precisione	± 0,2°C   ± 1,5 % U.R.(5-95% U.R.); ± 2% U.R.( < 5% U.R., > 95% U.R.)
	Sensibilità	0,01°C   0,124% U.R.
	Limiti ambientali	-30 ÷ 85°C, misura compensata in temperatura e linearizzata
Velocità vento	Campo di misura	0 ÷ 50 m/s
	Risoluzione	0,1 m/s
	Precisione	± 0,25 m/s (0 ÷ 20 m/s); ± 0,7 m/s (>20 m/s)
	Sensibilità	0,25 m/s
	Limiti ambientali	-30 ÷ 80 °C presenza di ghiaccio
Direzione vento	Campo di misura	0 ÷ 359°
	Risoluzione	0,1°
	Precisione	± 0,5 %
	Sensibilità	0,25 m/s
	Limiti ambientali	-30 ÷ 80 °C presenza di ghiaccio
Precipitazioni	Campo di misura	Illimitato; massima intensità misurabile 300 mm. /h
	Risoluzione	0,2 mm.
	Precisione	± 0,1 mm. /h fino a 10 mm. /h; ± 0,3 mm/h a 60 mm. /h
	Sensibilità	0,2 mm. /impulso
	Limiti ambientali	Da -30 a +70°C con riscaldatore termostato
Radiazione solare globale	Campo di misura	Da 0 a 1500 W./m2 a
	Risoluzione	1 Wm2
	Precisione	± 0,1 cal./cm2/h.
	Sensibilità	0,1 mV/W.m2
	Limiti ambientali	-20 a + 80°C

Tabella 10-4: Catena di misura per campionamento e determinazione polveri PM<sub>10</sub>

Parte /strumentazione	Descrizione	Conformità
Testa di prelievo PM <sub>10</sub>	LVS – PM <sub>10</sub>	UNI EN 12341 2014
Sistema sequenziale	DPA14 SEQ LVS (PM <sub>10</sub> )	
Bilancia analitica	Kern ABT 120-5DM	
Filtri in quarzo	T 293-Munktell & Filtrak Produkt	

Per la determinazione delle polveri è stata utilizzata una bilancia analitica KERN, modello ABT 120-5DM, le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 10-5.

Tabella 10-5 Caratteristiche della bilancia analitica per la misura delle polveri

Precisione di lettura	0,01/0,1 mg
Campo di pesata	42/120 g
Riproducibilità	± 0,02/0,1 mg
Linearità	± 0,05/02 mg
Campo di temperatura di lavoro	+10 °C - +30 °C

**REGIONE VENETO**  
**MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA**  
**POSTAZIONE ATP04CA**

N° Documento:	Foglio 25 di 25	Rev.:				
		00				

### 10.1 Taratura e calibrazione periodica

La società MIT Ambiente S.r.l. adotta un sistema di gestione qualità conforme alla norma internazionale UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Questo comporta che tutto ciò che contribuisce all'ottenimento di un dato analitico è sottoposto ad un controllo e ad una gestione continua per garantirne la qualità e la riferibilità. In riferimento all'oggetto di questo documento tutta la strumentazione impiegata è tarata ed è gestita periodicamente secondo i criteri descritti dalle normative di riferimento. Allo stesso modo il personale impiegato nelle attività di misura, controllo, gestione delle apparecchiature e gestione dei dati sono periodicamente qualificati.

In dettaglio la strumentazione è tarata per confronto con campioni di riferimento certificati da centri LAT (servizio di Taratura ACCREDIA LAT). Questi strumenti/campioni appartengono allo stesso laboratorio MIT Ambiente S.r.l., e sono gestiti secondo quanto stabilito dalle norme di qualità che fanno riferimento all'Accreditamento citato più sopra.

Per la strumentazione per la quale non sono disponibili campioni di riferimento LAT, il MIT Ambiente S.r.l. utilizza comunque materiale di riferimento certificato al fine di garantire sempre la riferibilità delle misure a standard nazionali o internazionali quali BCR (Community Bureau of Reference), NIST (National Institute of Standards & Technology), etc.