

Contraente: 	Progetto: METANODOTTO SERGNANO – MORTARA, TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE Rimozione condotte esistenti		Cliente: 
	N° Contratto: N° Commessa:		
N° documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 1 di 24	Data 21-05-2019	

REGIONE LOMBARDIA
MONITORAGGI IN CORSO D'OPERA EFFETTUATI
SULLA COMPONENTE ATMOSFERA

28 Febbraio 2019 – 05 Marzo 2019
POSTAZIONE DI MISURA ATR02LC (RECETTORE 28)

00	21-05-2019	EMISSIONE	PRINCIPI	PORTAVIA	MONTONI
REV	DATA	TITOLO REVISIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO.

**METANODOTTO SERGNANO – MORTARA,
TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE**

**REGIONE LOMBARDIA
MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA
POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)**

N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 2 di 24	Rev.: 00					
---	-------------------	-------------	--	--	--	--	--

INDICE

1	PREMESSA	3
2	OBIETTIVI.....	3
3	PARAMETRI MONITORATI	4
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
5	CARATTERISTICHE DELL’AREA	6
5.1	<i>Punto e area di monitoraggio.....</i>	<i>6</i>
6	CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO.....	9
6.1	<i>Strategia d’intervento e tempistiche.....</i>	<i>9</i>
6.2	<i>Attività di cantiere in corso.....</i>	<i>10</i>
7	RISULTATI DEI PARAMETRI DI QUALITÀ DELL’ARIA	11
7.1	<i>Ossidi di azoto NO, NO₂, NO_x.....</i>	<i>12</i>
7.2	<i>Polveri PM₁₀.....</i>	<i>13</i>
8	RISULTATI DEI PARAMETRI METEO CLIMATICI	14
8.1	<i>Regime anemometrico.....</i>	<i>17</i>
9	METODI DI MISURA	19
9.1	<i>Determinazione degli ossidi di azoto.....</i>	<i>19</i>
9.2	<i>Determinazione delle polveri PM₁₀.....</i>	<i>20</i>
10	STRUMENTAZIONE	21
10.1	<i>Taratura e calibrazione periodica.....</i>	<i>23</i>
11	ELENCO ALLEGATI	24

METANODOTTO SERGNANO – MORTARA, TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE					
REGIONE LOMBARDIA MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)					
N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 3 di 24		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 Cervignano-Mortara, sulla base del Doc. n. *J01811-ENV-RE-000-0012 “PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE”*. Nello specifico è stata monitorata la postazione ATR02LC - Recettore 28 ubicata nel comune di Lacchiarella (MI), per un periodo di campionamento pari a 5 giorni lavorativi, così come indicato nel PMA, compreso tra il 27 febbraio ed il 05 Marzo 2019.

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 ATR02LC potenzialmente influenzata dalla dismissione del tratto di metanodotto Cervignano Mortara.

Per le analisi della componente atmosfera sono stati analizzati gli inquinanti NO_x, PM₁₀ 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.

**METANODOTTO SERGNANO – MORTARA,
TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE**

**REGIONE LOMBARDIA
MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA
POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)**

N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 4 di 24	Rev.:				
		00				

3 PARAMETRI MONITORATI

I parametri e la media di restituzione sono indicati nelle Tabella 3-1, Tabella 3-2 e Tabella 3-3.

Tabella 3-1: Parametri meteorologici in media oraria

Metodo	Parametro
WMO n° 8 2010 capitolo 5	Velocità del vento
WMO n° 8 2010 capitolo 5	Provenienza del vento
WMO n° 8 2008 capitolo 2	Temperatura
WMO n° 8 2008 capitolo 4	Umidità relativa
WMO n° 8 2010 capitolo 3	Pressione atmosferica
WMO n° 8 2010 capitolo 7	Radiazione solare globale
WMO n° 8 2010 capitolo 6	Precipitazioni

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

Metodo	Parametro
UNI EN 14211:2012	Ossidi di azoto (NO/NO ₂ /NO _x)

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

Metodo	Parametro
UNI EN 12341:2014	Polveri frazione PM ₁₀

METANODOTTO SERGNANO – MORTARA, TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE				
REGIONE LOMBARDIA MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)				
N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 5 di 24		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
NO₂	1 ora	200 µg/m ³	Non superare più di 18 volte per anno civile	-
	Anno civile	40 µg/m ³	-	-
PM₁₀	24 ore	50 µg/m ³	Non superare più di 35 volte per anno civile	-
	Anno civile	40 µg/m ³	-	-

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 ⁽¹⁾
Biossido di azoto	400 µg/m ³

(¹) Le soglie devono essere misurate su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un’area di rappresentatività di almeno 100 km² oppure pari all’estensione dell’intera zona o dell’intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi

METANODOTTO SERGNANO – MORTARA, TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE			
REGIONE LOMBARDIA MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)			
N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 6 di 24	Rev.: 00	

5 CARATTERISTICHE DELL’AREA

5.1 Punto e area di monitoraggio

La scelta del recettore individuato quale punto di misura è il risultato della campagna di indagine previsionale redatta in fase di Studio di Impatto Ambientale ed integrazioni.

Il punto di misura denominato ATR02LC è collocato all’interno del cortile della parrocchia di Santi Donato e Carpofo in località Casirate Olona. Il metanodotto in dismissione dista circa 170 metri in direzione S. A parte la viabilità locale, la viabilità principale è rappresentata dalla SP 105 a circa 1600 m in direzione W.

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	Recettore	Indirizzo	Coordinate geografiche
ATR02LC	28	Via della Chiesa 3 Località Casirate Olona Lacchiarella (PV)	45°18'20,16"N - 8°53'48,28"E

Tabella 5-2: Posizione della postazione rispetto alla linea da dismettere.

Punto	Recettore	Picchetto	Tronco
ATR02LC	28	66	II

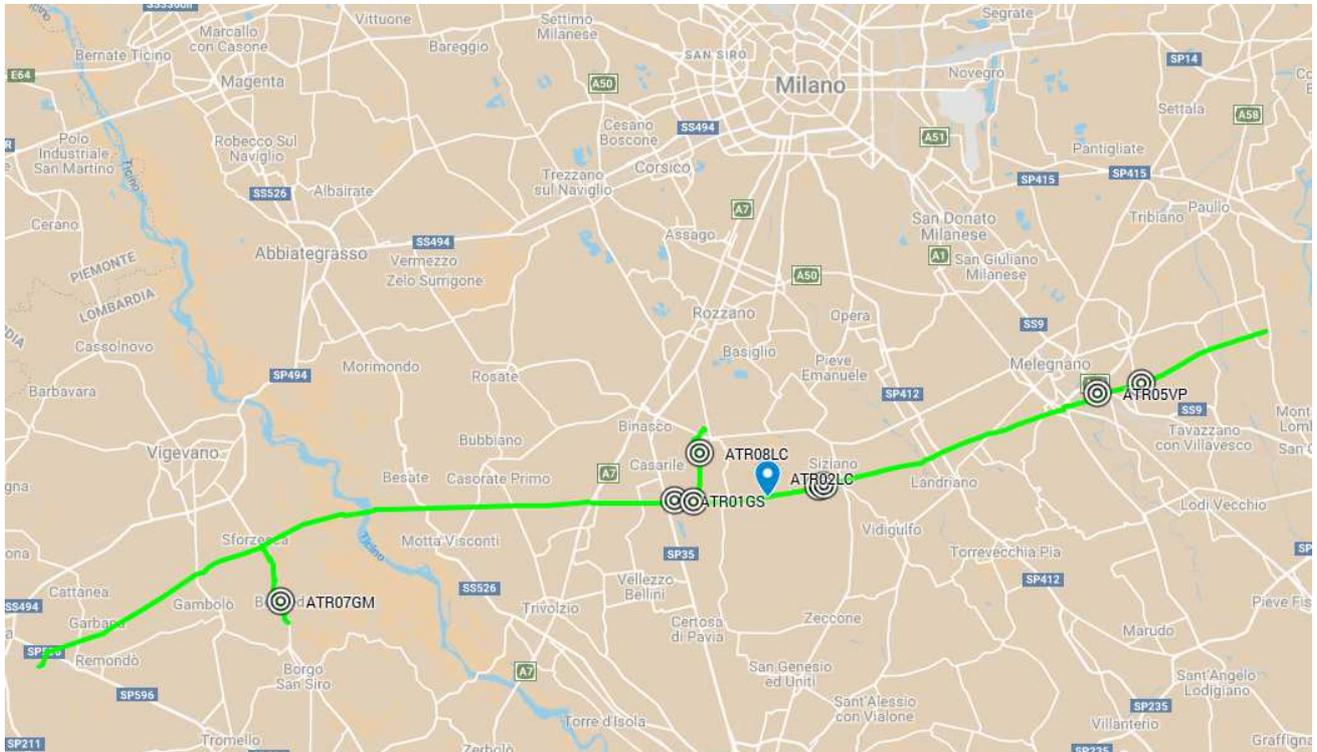
Vengono inoltre rappresentate l’inquadramento generale dell’area (Mappa 5-1) e l’orografia della zona (Planimetria 5-1). La Mappa 5-2 dettaglia l’ubicazione del punto di misura, e nell’Immagine 5-1 sono incluse le foto della postazione di misura.

**METANODOTTO SERGNANO – MORTARA,
TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE**

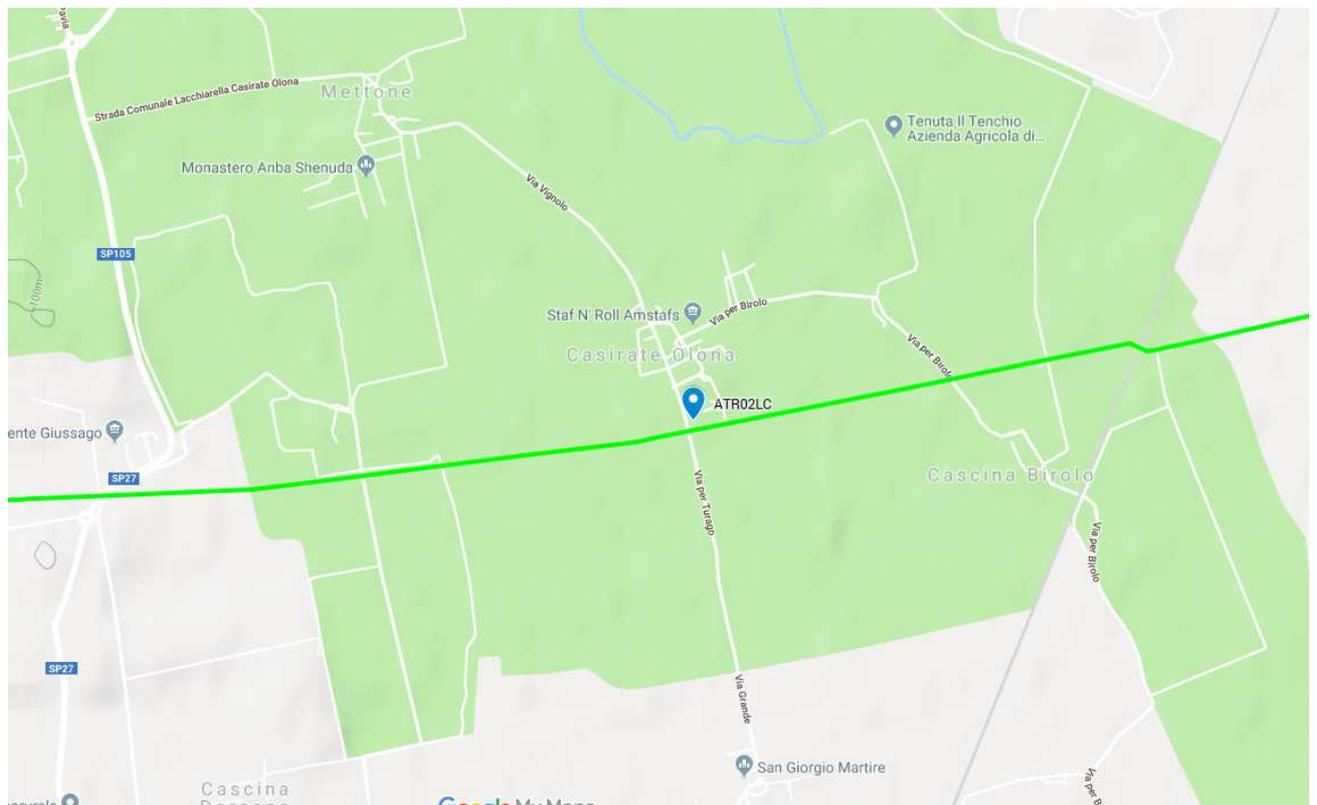
**REGIONE LOMBARDIA
MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA
POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)**

N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 7 di 24	Rev.: 00					
--	--------------------------	--------------------	--	--	--	--	--

Mappa 5-1: Inquadramento generale dell’area.



Planimetria 5-1: Orografia dell’area



**METANODOTTO SERGNANO – MORTARA,
TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE**

**REGIONE LOMBARDIA
MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA
POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)**

N° Documento:

IT03295-ENV-RE-000-126

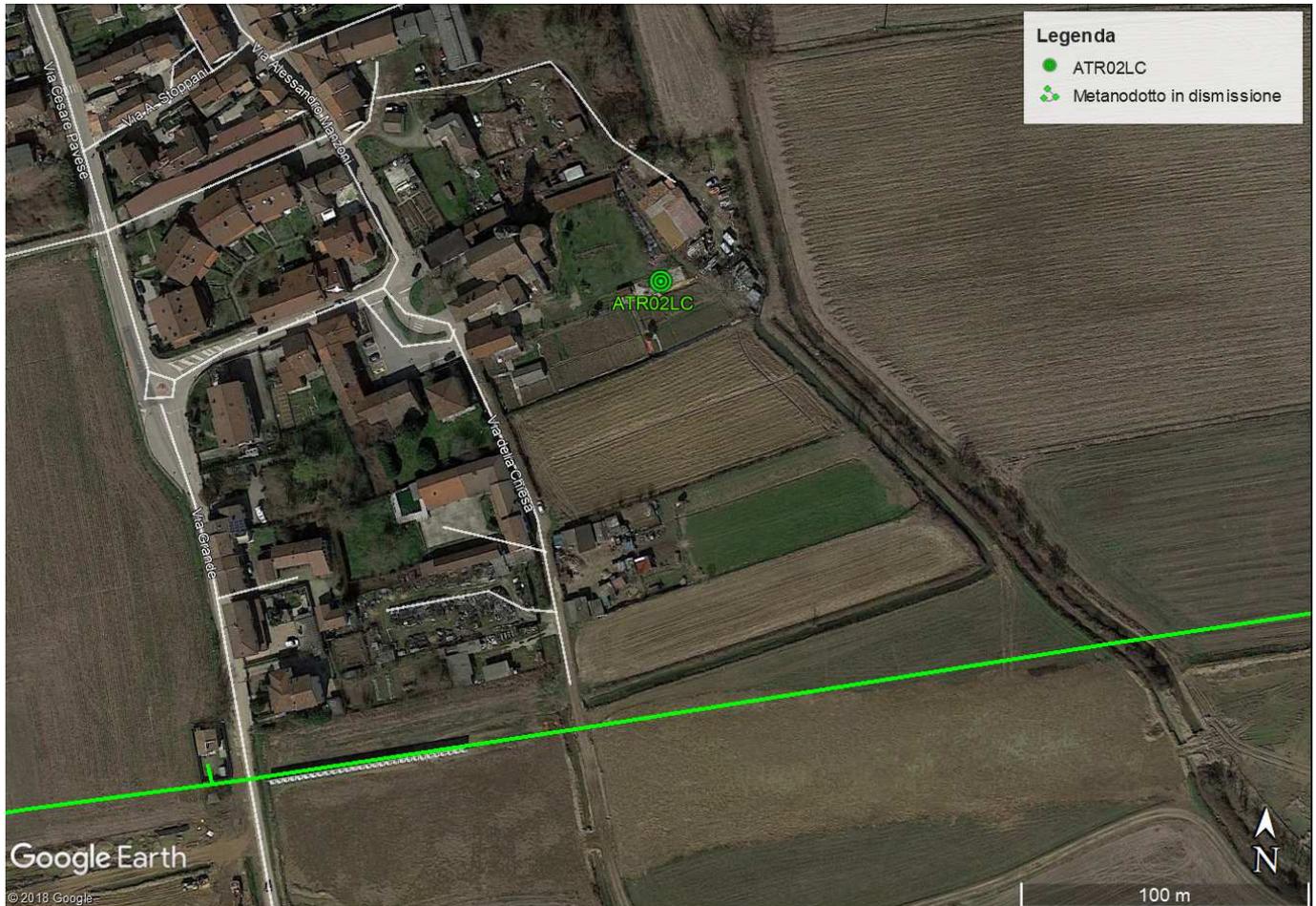
Foglio

8 di 24

Rev.:

00

Mapa 5-2: Ubicazione del punto di misura



**METANODOTTO SERGNANO – MORTARA,
TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE**

**REGIONE LOMBARDIA
MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA
POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)**

N° Documento:

IT03295-ENV-RE-000-126

Foglio

9 di 24

Rev.:

00

Immagine 5-1: Foto significative del punto di monitoraggio

Foto a: Vista in direzione E



Foto b: Vista in direzione N



Foto c: Vista in direzione W



Foto d: Vista in direzione S



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 nel momento in cui le attività di cantiere hanno riguardato una delle seguenti fasi, ritenute maggiormente impattanti sulla base di studi pregressi:

- Apertura pista;
- Scavo della trincea;
- Rimozione della condotta;

METANODOTTO SERGNANO – MORTARA, TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE					
REGIONE LOMBARDIA MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)					
N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 10 di 24			Rev.:	
				00	

- Rinterro e ripristino

Il monitoraggio viene eseguito per un periodo di misura non inferiore a 5 giorni lavorativi, cercando di intercettare una delle fasi di cui sopra, privilegiando quelle che presuppongono scavi e movimentazione di terre.

La postazione di rilevamento è composta di:

- un campionario attivo per la determinazione del parametro PM₁₀ che effettua un campionamento nell’arco della giornata;
- 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
27/02/2019	Installazione della stazione di misura
28/02/2019	Inizio monitoraggio di qualità dell’aria
05/03/2019	Termine monitoraggio di qualità dell’aria
06/03/2019	Disinstallazione della stazione di misura

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

Data	Attività di cantiere
28/02/2019	Apertura pista
01-02/03/2019	Rimozione e ripristini
04/03/2019	Ripristini

METANODOTTO SERGNANO – MORTARA, TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE			
REGIONE LOMBARDIA MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)			
N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 11 di 24	Rev.: 00	

7 RISULTATI DEI PARAMETRI DI QUALITÀ DELL’ARIA

C’è stato un superamento del limite di 50 µg/m³ per quanto riguarda le polveri PM₁₀ durante la campagna di misura.

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 ³]	Min di NO[µg/m ³]	Max di NO[µg/m ³]	Media di NO ₂ [µg/m ³]	Min di NO ₂ [µg/m ³]	Max di NO ₂ [µg/m ³]	Media di NO _x [µg/m ³]	Min di NO _x [µg/m ³]	Max di NO _x [µg/m ³]
28/02/2019	49	0,5	168	39	9	96	114	11	345
01/03/2019	8	0,5	58	24	8	41	36	10	126
02/03/2019	3	0,5	11	23	10	42	27	10	49
03/03/2019	2	0,5	8	14	9	21	16	10	33
04/03/2019	21	0,5	59	40	7	69	72	9	155
05/03/2019	16	1	58	32	8	71	57	10	121

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

Data	PM ₁₀ [µg/m ³]
28/02/2019	48
01/03/2019	53
02/03/2019	26
03/03/2019	22
04/03/2019	40
05/03/2019	34

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

METANODOTTO SERGNANO – MORTARA, TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE					
REGIONE LOMBARDIA MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)					
N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 12 di 24		Rev.:		
			00		

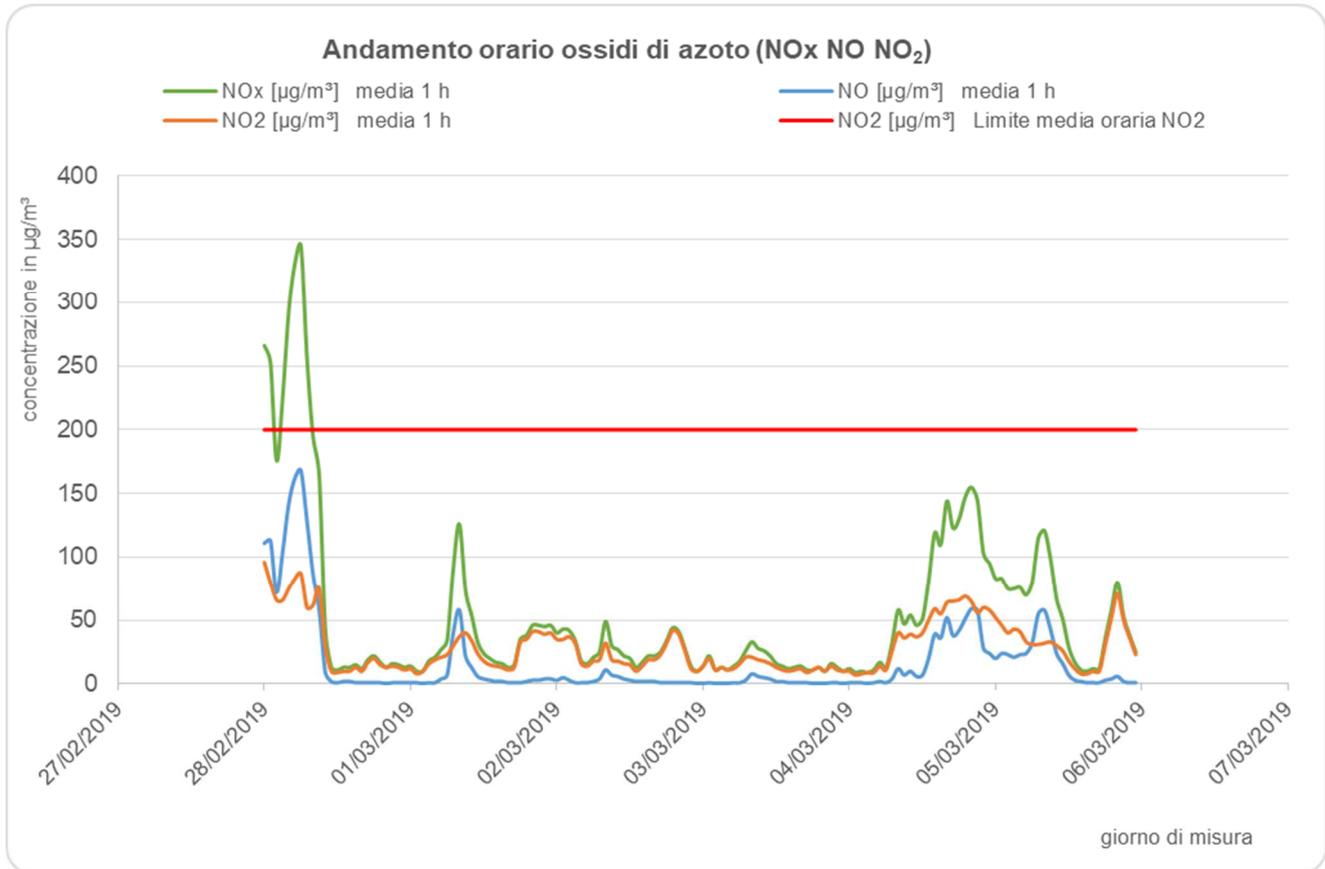
7.1 Ossidi di azoto NO, NO₂, NO_x

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 in eccesso in un processo di combustione, si trasforma parzialmente in biossido di azoto (NO₂) con formazione di un miscuglio dei due ossidi (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 risultano conformi al limite orario così come il valore medio del periodo 29 µg/m³ risulta inferiore a quello dell’anno civile pari a 40 µg/m³ indicato nell’Allegato XI - D.L. 13 agosto 2010, n.155 (Vedi Tabella 4-1). 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 molto più breve può essere utile in un’ottica di approccio preliminare alla caratterizzazione dei livelli di immissione nel luogo di indagine.

METANODOTTO SERGNANO – MORTARA, TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE				
REGIONE LOMBARDIA MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)				
N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio di 24		Rev.:	
			00	

Grafico 7-1: Andamento orario degli ossidi di azoto



7.2 Polveri PM₁₀

Le polveri PM₁₀ 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'NO_x e l'SO₂ che, reagendo fra loro e con altre sostanze presenti nell'aria, danno luogo alla formazione di solfati, nitrati e sali di ammonio.

Le Tabella 7-3 ed il Grafico 7-2 mostrano i risultati per quanto riguarda le polveri PM₁₀ durante il periodo osservato. Durante il periodo di misura c'è stato un superamento del limite giornaliero di 50 µg m⁻³. Il valore al 90,4 percentile dell'intero periodo, pari a 51 µg m⁻³, risulta superiore al limite giornaliero. Il valore medio del periodo, 37 µg m⁻³, è inferiore 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

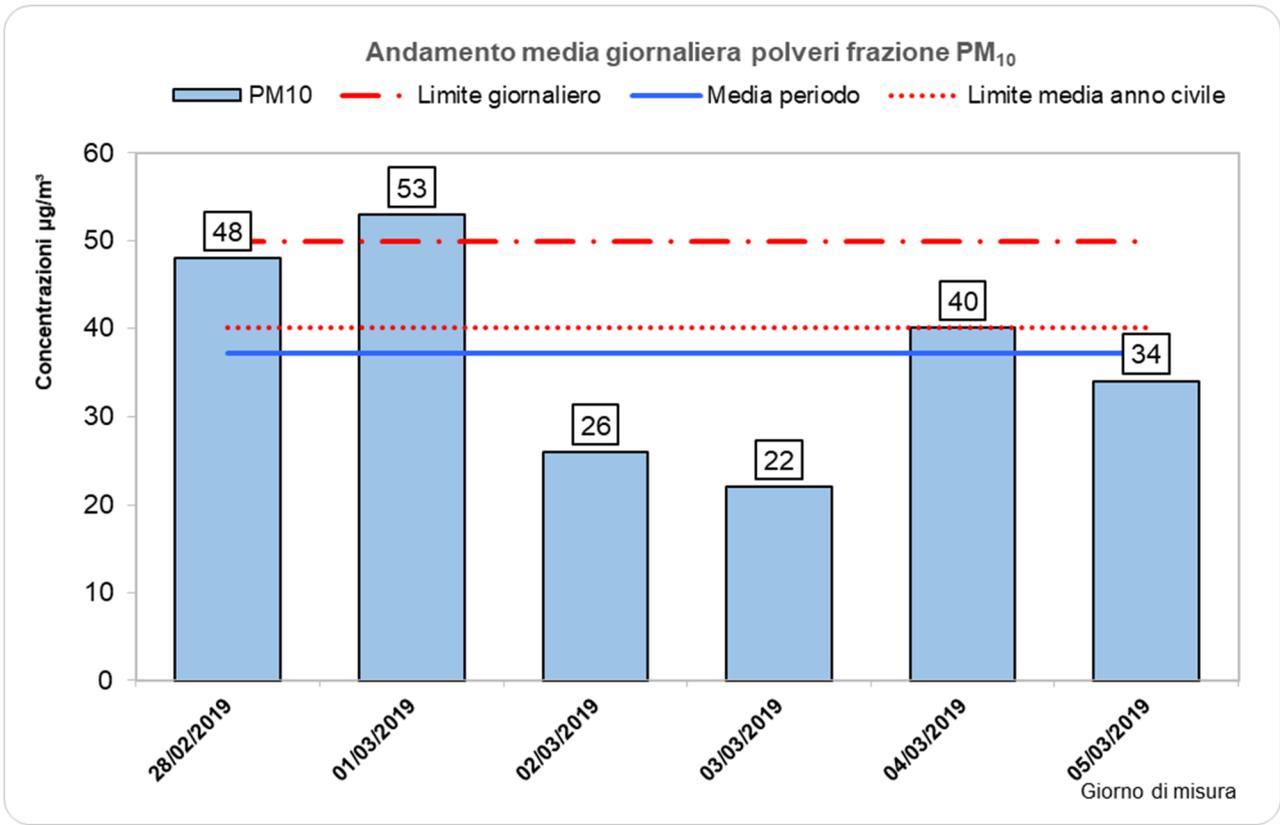
METANODOTTO SERGNANO – MORTARA, TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE				
REGIONE LOMBARDIA MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)				
N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 14 di 24		Rev.:	
			00	

di misura condotta per un periodo molto 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 delle PM₁₀ misurate

Data	Limite giornaliero [µg/m ³]	Limite media anno civile [µg/m ³]	Media periodo [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]
28/02/2019	50	40	37	48
01/03/2019				53
02/03/2019				26
03/03/2019				22
04/03/2019				40
05/03/2019				34

Grafico 7-2: Andamento delle polveri PM₁₀ in media giornaliera.



8 RISULTATI DEI PARAMETRI METEO CLIMATICI

Durante il monitoraggio non si sono avute precipitazioni. Le temperature medie giornaliere sono oscillate tra 7,4°C e 10,8°C con un minimo di -0,2°C ed un massimo di 20,9°C. L’andamento della

**METANODOTTO SERGNANO – MORTARA,
TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE**

**REGIONE LOMBARDIA
MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA
POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)**

N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio			Rev.:			
	15	di	24	00			

pressione atmosferica e della radiazione globale riflettono le condizioni meteo climatiche 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.

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 ²]	Min di RSG[w/m ²]	Max di RSG[w/m ²]	Media di PRES[Kpa]	Min di PRES[Kpa]	Max di PRES[Kpa]	Somma di PLU[mm /g]
28/02/2019	1,2	<i>0,15</i>	2,4	10,5	1,7	19,6	65	42	87	165	2,5	604	100,7	100,4	101,1	0,0
01/03/2019	0,7	<i>0,15</i>	1,2	10,3	1,4	20,9	67	26	94	172	2,5	603	100,2	99,9	100,4	0,0
02/03/2019	0,5	<i>0,15</i>	1,1	10,8	2,3	19,9	48	21	91	135	2,5	456	100,4	100,2	100,5	0,0
03/03/2019	0,6	<i>0,15</i>	1,2	10,8	0,5	20,5	55	22	89	172	2,5	629	100,6	100,5	100,8	0,0
04/03/2019	0,5	<i>0,15</i>	1,2	7,4	3,4	10,1	83	70	94	19	2,5	60	100,0	99,6	100,5	0,0
05/03/2019	0,6	<i>0,15</i>	1,2	8,7	-0,2	19,5	62	17	97	187	2,5	659	100,1	99,9	100,4	0,0

METANODOTTO SERGNANO – MORTARA,
TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE

REGIONE LOMBARDIA
MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA
POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)

N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 16 di 24	Rev.:			
		00			

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

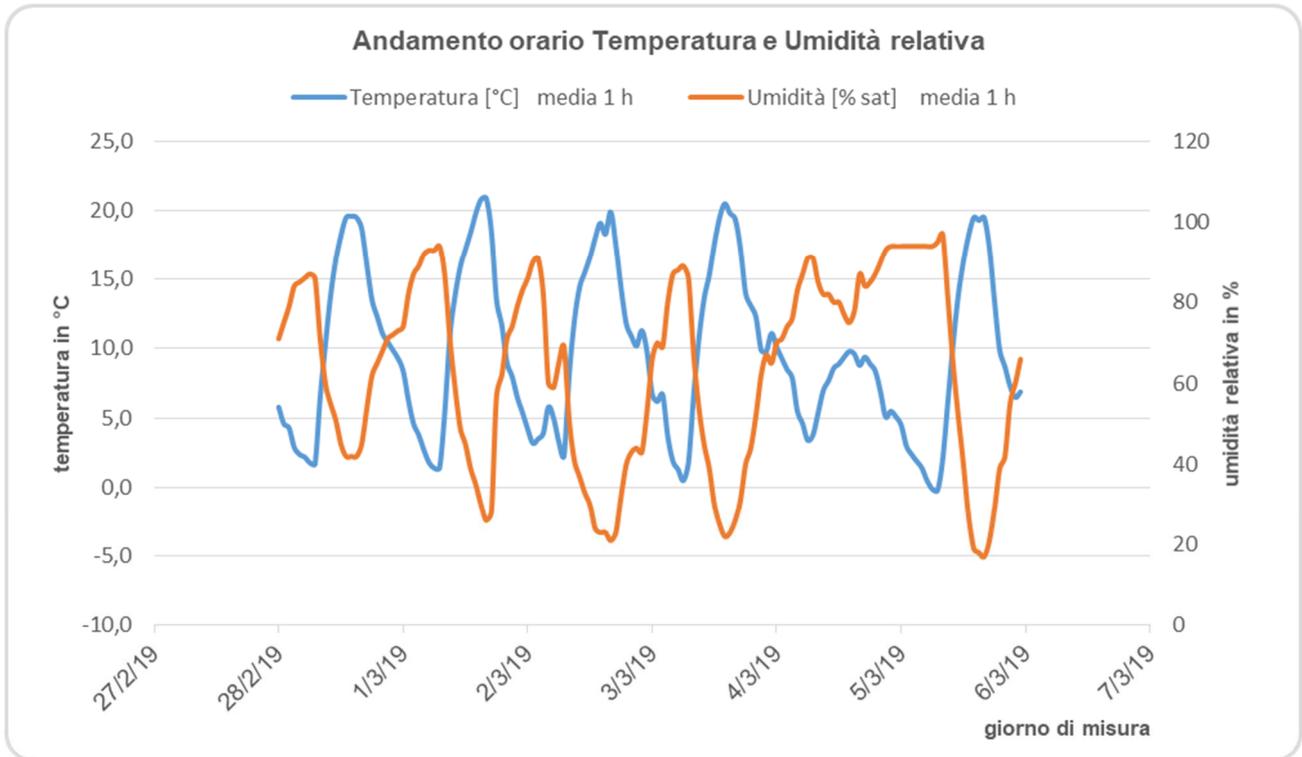
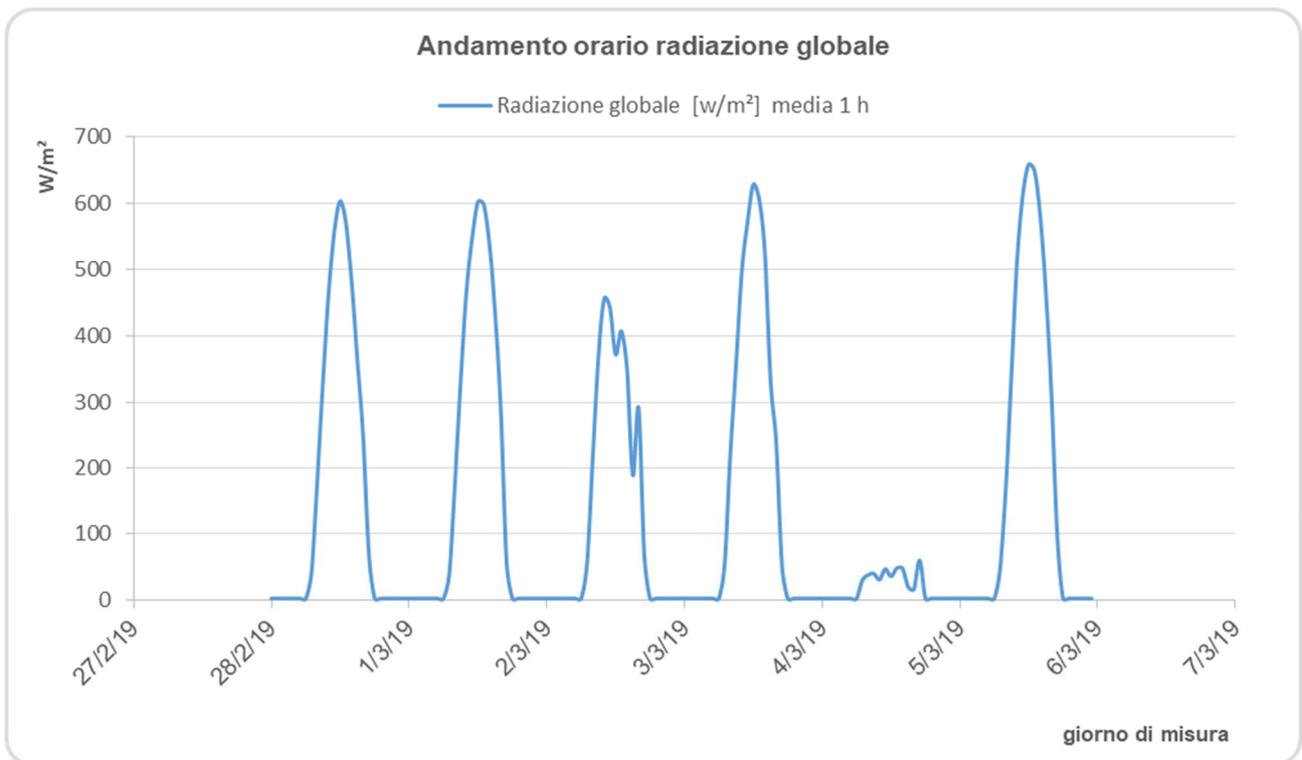


Grafico 8-2: Andamento della radiazione globale.



METANODOTTO SERGNANO – MORTARA, TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE					
REGIONE LOMBARDIA MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)					
N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 17 di 24		Rev.:		
			00		

Grafico 8-3: Andamento della pressione atmosferica.



8.1 Regime anemometrico

Durante la campagna di misura la provenienza del vento è stata principalmente dal terzo quadrante. Le velocità del vento, rispetto la classificazione di Beaufort, sono rimaste confinate principalmente tra calma e brezza leggera. Nelle Tabella 8-2, Tabella 8-3 e nel Grafico 8-4 sono riportate le informazioni riguardanti il regime anemometrico.

**METANODOTTO SERGNANO – MORTARA,
TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE**

**REGIONE LOMBARDIA
MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA
POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)**

N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 18 di 24	Rev.:				
		00				

Tabella 8-2: Rosa dei venti

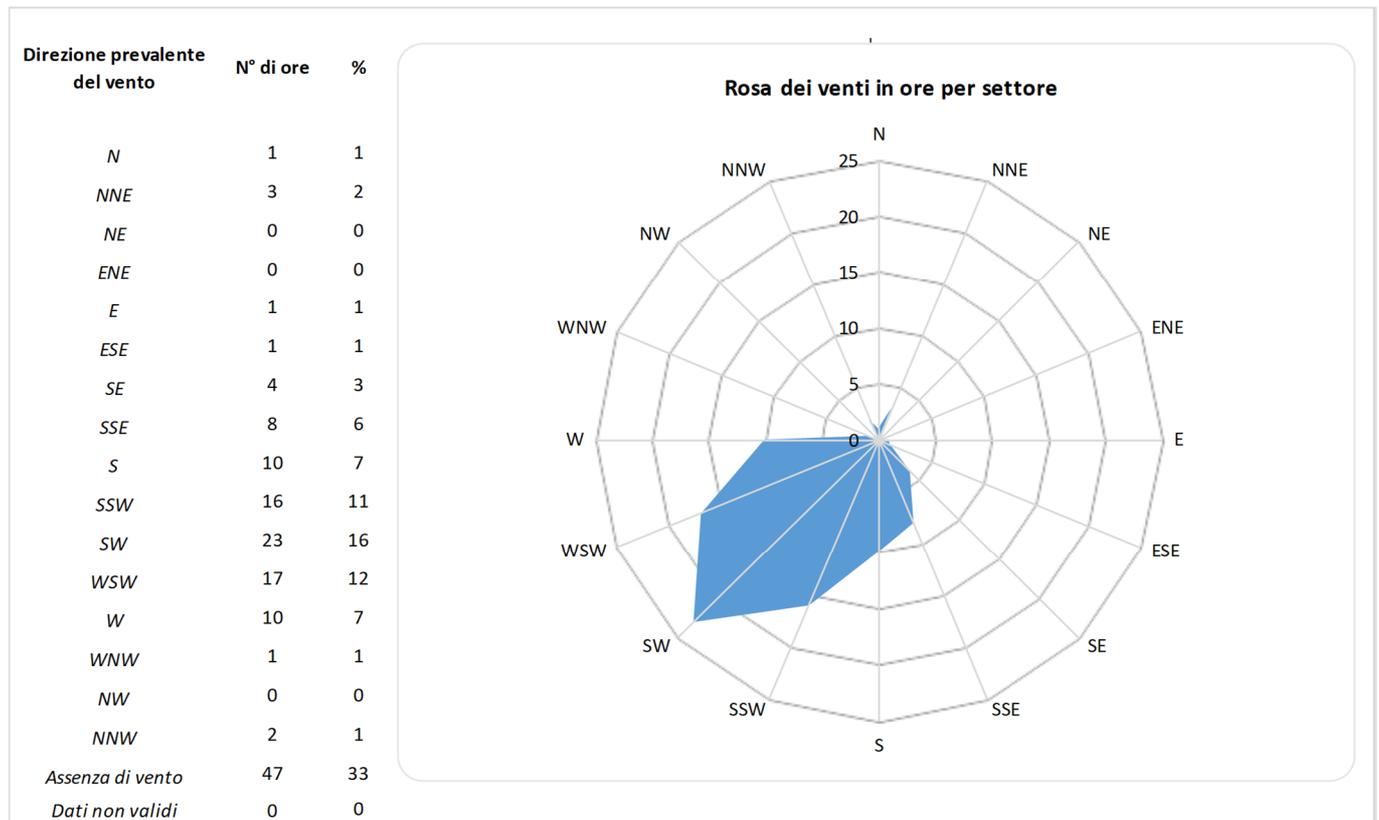


Tabella 8-3: Classificazione scala di BEAUFORT

Scala Beaufort	Velocità (m/s)	N° di ore	% sul totale delle ore	
0	Calma	0-0,3	27	19
1	Bava di vento	0,3-1,5	107	74
2	Brezza leggera	1,6-3,4	10	7
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

METANODOTTO SERGNANO – MORTARA, TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE					
REGIONE LOMBARDIA MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)					
N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio di 24		Rev.:		
			00		

Grafico 8-4: 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 (O₃), prodotto all'interno dello strumento stesso.

La determinazione degli ossidi di azoto totali (NO_x) 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 NO₂.

METANODOTTO SERGNANO – MORTARA, TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE				
REGIONE LOMBARDIA MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)				
N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 20 di 24		Rev.:	
			00	

9.2 Determinazione delle polveri PM₁₀

Il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM₁₀ 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.

**METANODOTTO SERGNANO – MORTARA,
TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE**

**REGIONE LOMBARDIA
MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA
POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)**

N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 21 di 24	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 ₂ , NO _x	Horiba	APNA 370	Cross flow modulation e chemiluminescenza CLD
PM ₁₀	Digitel	DPA14 SEQ LVS	Filtrazione controllata dell'aria su apposito filtro pesato
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 magnete 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 ³	1 µg/m ³
NO ₂	1-1912 µg/m ³	2 µg/m ³
NO _x	1-1912 µg/m ³	2 µg/m ³

METANODOTTO SERGNANO – MORTARA, TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE			
REGIONE LOMBARDIA MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)			
N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 22 di 24	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 PM₁₀

Parte /strumentazione	Descrizione	Conformità
Testa di prelievo PM ₁₀	LVS – PM ₁₀	UNI EN 12341 2014
Sistema sequenziale	Diditel (PM ₁₀)	
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

METANODOTTO SERGNANO – MORTARA, TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE					
REGIONE LOMBARDIA MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)					
N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 23 di 24		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 17025:2005.

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, 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.

**METANODOTTO SERGNANO – MORTARA,
TRATTO CERVIGNANO – MORTARA DN 750 (30”), MOP 70 bar, E OPERE CONNESSE**

**REGIONE LOMBARDIA
MONITORAGGI IN CORSO D’OPERA EFFETTUATI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA
POSTAZIONE ATR02LC (RECETTORE 28)**

N° Documento: IT03295-ENV-RE-000-126	Foglio 24 di 24	Rev.:				
		00				

11 ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO 1 - Rapporti di prova