



**Chimica
Applicata
Depurazione
Acque s.n.c.**
di Filippo Giglio & C.



⇒ LABORATORIO ACCREDITATO UNI CEI EN ISO/IEC 17025 "REQUISITI GENERALI PER LA COMPETENZA DEI LABORATORI DI PROVA" DA ACCREDITA CON N° 0439

⇒ AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO ISO 9001 N° 13994 E CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO ISO 14001 N° 15510

⇒ DIVISIONE TECNICA
* Dipartimento Monitoraggi e Controllo
* Dipartimento Servizi Tecnici

COMUNE DI RAGUSA

Spett. "Libero Consorzio Comunale di Ragusa"
Viale del Fante
97100 Ragusa (RG)

**MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLA COMPONENTE ATMOSFERA FINALIZZATO ALLA
DEFINIZIONE DELLA "QUALITÀ DELL'ARIA" PER I LAVORI NECESSARI AL
POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S. S. N. 115 TRATTO
COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S. S. N. 514 RAGUSA-
CATANIA**

ANTE OPERAM

ALLEGATI :

Rapporti di prova

Il Responsabile Area

Dott. *Roberto*



Il Chimico

Dott. *Antonio*



Menfi li, 27/03/2019

C. A. D. A. s.n.c. di F. Giglio & C.

Via Pio La Torre, 13 - Area P.I.P. - 92013 Menfi (AG)

Tel. 0925 - 71148/73138 Fax 0925 72079 info@cadaonline.it P. IVA 01599840848



Sommario

1. INTRODUZIONE	2
2. LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	4
3. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	5
4. INQUADRAMENTO NORMATIVO	6
4.1 DEFINIZIONI.....	6
4.2 RIFERIMENTO LIMITI.....	7
5. RISULTATI DEL MONITORAGGIO	8
5.1 DATI METEO	8
5.2 RISULTATI MONITORAGGIO “ATM-01-A (Lotto 3 e 6)”.....	9
5.3 RISULTATI MONITORAGGIO PARTICOLATO “ATM_02”	12
6. CONCLUSIONI.....	14

1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato è stato sviluppato col preciso obiettivo di ben individuare ed acquisire tutte le conoscenze atte ad effettuare le valutazioni di merito per la definizione dello stato della qualità dell'aria in Corso d'Opera, durante interventi previsti per la realizzazione dell'opera di "potenziamento dei collegamenti stradali fra la S.S. n. 115 tratto Comiso-Vittoria, il nuovo aeroporto di Comiso e la S. S. n. 514 Ragusa-Catania".

La presente relazione fa riferimento ai dati rilevati nel corso del monitoraggio effettuato dal 16 Gennaio al 08 Febbraio 2019 come da cronoprogramma esecutivo dei lavori del 27/012/2018.



Figura 1. Localizzazione planimetrica del punto di monitoraggio

L'attività di monitoraggio è stata espletata ricorrendo all'utilizzo di un campionatore automatico sequenziale rispondente ai sensi della normativa vigente D.Lgs. 155/2010, per il prelievo di particolato PM10 aerodisperso.

Inoltre è stato previsto un ulteriore livello di indagine per la determinazione di microinquinanti e in particolare benzo(a)pirene e metalli pesanti (cadmio, nichel, piombo e arsenico) e metalli terrigeni (Alluminio, Silicio, Potassio, Calcio, Titanio e Zolfo) presenti nel particolato in sospensione PM10.



In particolare sono stati monitorati e determinati in continuo i seguenti analiti, nel rispetto delle norme UNI applicabili:

- Particolato in sospensione PM_{10} in rif. UNI EN 12341:2014;
- Benzo[a]pirene nella frazione del particolato in sospensione PM_{10} in rif. UNI EN 15549: 2008;
- Cadmio, piombo, nichel e arsenico nella frazione del particolato in sospensione PM_{10} in rif. UNI EN 14902:2005;
- Alluminio, Silicio, Potassio, Calcio, Titanio e Zolfo nella frazione del particolato in sospensione PM_{10} in rif. MPI 232: 2019 ⁽¹⁾.

Contemporaneamente alle rilevazioni sopra indicate ed in conformità con le norme applicabili, sono stati acquisiti i dati dei parametri meteorologici ed in particolare:

- ☞ Temperatura atmosferica;
- ☞ Pressione atmosferica;
- ☞ Umidità relativa;
- ☞ Velocità del vento;
- ☞ Direzione del vento;
- ☞ Presenza pioggia.

⁽¹⁾ MPI è il metodo di prova interno del laboratorio C.A.D.A. s.n.c.



2. LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO

Per la valutazione della qualità dell'aria nel territorio comunale di Ragusa prima dell'inizio dei lavori necessari al potenziamento dei collegamenti stradali fra la S. S. n. 115 tratto Comiso-Vittoria, il nuovo aeroporto di Comiso e la S. S. n. 514 Ragusa-Catania, è stata effettuata una campagna di monitoraggio Ante-Operam della durata di 7 giorni consecutivi nei punti di seguito riportati:

Denominazione punto	Localizzazione	Coordinate geografiche	
ATM-01-A (Lotto 3 e 6)	In adiacenza mensa comunale, all'interno dell'Aeroporto di Comiso	36°59'59.54"N	14°36'14.79"E
ATM_02	Lungo la SP5 – all' interno Agriturismo U-Campu	36°59'31.03"N	14°35'50.21"E

Tabella 1. Dettaglio punti di monitoraggio

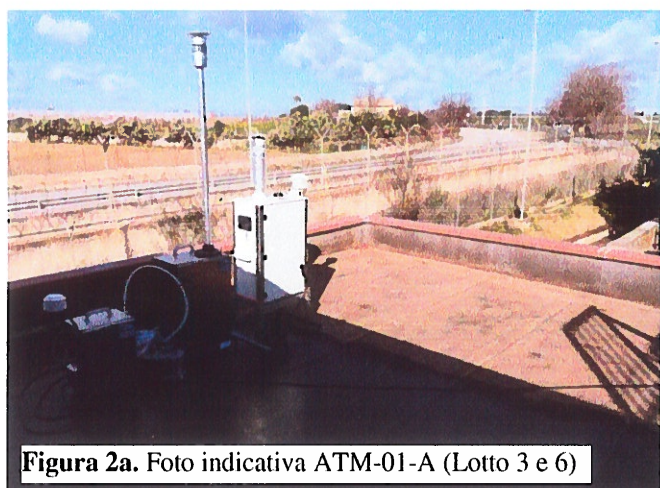


Figura 2a. Foto indicativa ATM-01-A (Lotto 3 e 6)



Figura 2b. Foto indicativa ATM-01-A (Lotto 3 e 6)



Figura 3a. Foto indicativa ATM_02

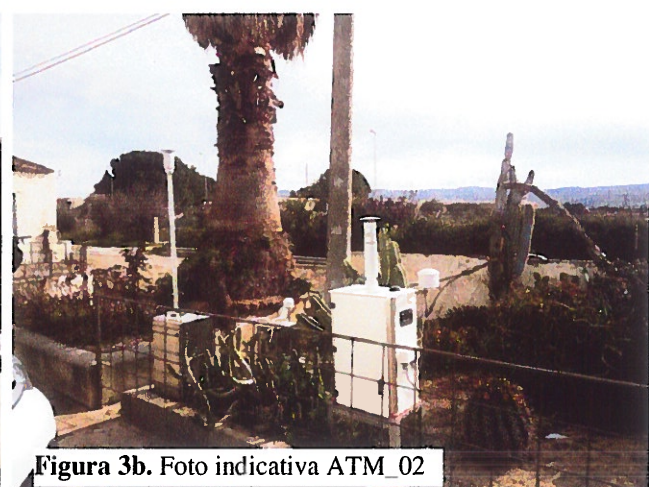


Figura 3b. Foto indicativa ATM_02



3. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Il monitoraggio qualità dell'aria è stato effettuato mediante laboratorio mobile di cui si riporta, nella seguente *Tabella 2*, il dettaglio della strumentazione e i principi di funzionamento.

<i>Determinazione particolato in sospensione PM2,5</i>	
<i>Principio del metodo</i>	<i>Gravimetria</i>
<i>Testa di Prelievo</i>	<i>DADOLAB LVS PM2,5 2,3m3/h</i>
<i>Campionatore</i>	<i>DADOLAB GIANO</i>
<i>Determinazione particolato in sospensione PM10</i>	
<i>Principio del metodo</i>	<i>Gravimetria</i>
<i>Testa di Prelievo</i>	<i>Unitec LVS PM2,5 2,3m3/h</i>
<i>Campionatore</i>	<i>COMDE DERENDA</i>
<i>Determinazione Piombo, Cadmio, Arsenico, Nichel e Mercurio nel particolato in sospensione PM10</i>	
<i>Principio del metodo</i>	<i>Campionamento su filtri in fibra di quarzo e successiva determinazione mediante ICP-MS</i>
<i>Testa di Prelievo</i>	<i>Unitec LVS PM10 2,3m3/h</i>
<i>Campionatore</i>	<i>COMDE DERENDA</i>
<i>Determinazione idrocarburi policiclici aromatici nel particolato in sospensione PM10</i>	
<i>Principio del metodo</i>	<i>Campionamento su filtri in fibra di vetro e successiva determinazione mediante GC-MS</i>
<i>Testa di Prelievo</i>	<i>Unitec LVS PM10 2,3m3/h</i>
<i>Campionatore</i>	<i>COMDE DERENDA</i>
<i>Determinazione Alluminio, Silicio, Potassio, Calcio, Titanio e Zolfo nel particolato in sospensione PM10</i>	
<i>Principio del metodo</i>	<i>Campionamento su filtri in cellulosa e successiva determinazione mediante ICP-MS</i>
<i>Testa di Prelievo</i>	<i>Unitec LVS PM10 1,0 m3/h</i>
<i>Campionatore</i>	<i>COMDE DERENDA</i>

Tabella 2. Strumentazione utilizzata per il monitoraggio del particolato atmosferico



4. INQUADRAMENTO NORMATIVO

4.1 DEFINIZIONI

Relativamente alla definizione degli inquinanti atmosferici, dei limiti previsti per la loro concentrazione nell'aria ambiente e delle tecniche per la loro misura, la normativa nazionale di riferimento è costituita dal D.Lgs. n.155 del 13 agosto 2010, parzialmente modificata integrata dal D.Lgs. n. 250 del 24 dicembre 2012, istituendo un quadro normativo unitario in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, che al fine di salvaguardare la salute umana e l'ambiente, stabilisce limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, a cui attenersi.

Tale norma recepisce la Direttiva della Comunità Europea 2008/50/CE del 21/05/2008 e sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE.

Ai fini del presente decreto si applicano le seguenti definizioni:

- **valore limite** è il livello di un inquinante, ovvero la concentrazione, fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso che non deve essere superato;
- **livello critico** si intende il livello ovvero la concentrazione di un inquinante oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti sui recettori quali gli alberi, le altre piante o gli ecosistemi ambientali esclusi gli esseri umani;
- **soglia di allarme** e la soglia di informazione sono le concentrazione dell'inquinante oltre le quali sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata rispettivamente per la popolazione nel suo complesso e per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione;
- **valore obiettivo** è il livello fissato per evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita.



4.2 RIFERIMENTO LIMITI

Il quadro riassuntivo dei riferimenti è riportato nella Tabella 3, in cui sono indicati i singoli inquinanti, tempo di mediazione, valore limite, valori obiettivo come indicati dal DLgs n° 155/2010.

Parametro	Periodo di mediazione	Valore limite o valore obiettivo		
PM ₁₀	1 giorno	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	50 µg/m ³	
	Anno civile	Valore limite protezione salute umana	40 µg/m ³	
PM _{2,5}	Anno civile	Valore limite protezione salute umana	25 µg/m ³	
Metalli nelle PM ₁₀	Piombo	Anno civile	Valore limite protezione salute umana	0,5 µg/m ³
	Arsenico	Anno civile	Valore obiettivo	6,0 ng/m ³
	Cadmio	Anno civile	Valore obiettivo	5,0 ng/m ³
	Nichel	Anno civile	Valore obiettivo	20,0 ng/m ³
Benzo(a)pirene nelle PM ₁₀	Anno civile	Valore obiettivo	1,0 ng/m ³	

Tabella 3. Valori di riferimento previsti ai sensi del D.Lgs. n. 155 del 13 Agosto 2010

I parametri per i quali la media del limite è riferita soltanto alle medie annuali, sono stati valutati confrontando il valore limite con le medie giornaliere.

Di conseguenza la valutazione dei superamenti registrati durante il monitoraggio è da considerarsi indicativa in quanto le misure si riferiscono ad un periodo nettamente inferiore a quello annuale previsto dalla normativa in materia di qualità dell'aria.

Per il particolato e le sostanze in esso contenute da analizzare, il volume di campionamento si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni (DLgs 155/2010, allegato VI, punto E).



5. RISULTATI DEL MONITORAGGIO

5.1 DATI METEO

Di seguito in tabella 4 e 5 si riportano le medie giornaliere dei dati meteo riscontrati nel periodo di monitoraggio.

<i>Giorno</i>	<i>Temperatura (°C)</i>	<i>Umidità (%)</i>	<i>Pressione atmosferica (mbar)</i>	<i>Velocità del vento (m/s)</i>	<i>Direzione Vento prevalente</i>	<i>Pioggia (mm)</i>
16/01/2019	8	70	999	0,6	214	0
17/01/2019	9	90	995	0,6	86	1,8
18/01/2019	12	79	991	0,5	85	0,3
19/01/2019	9	82	989	0,6	82	0
20/01/2019	9	81	988	0,5	92	0
21/01/2019	11	85	986	1,5	92	1,8
22/01/2019	10	84	983	0,8	98	2,1

Tabella 4. Dati meteorologici punto ATM-01-A (Lotto 3 e 6) - Media giornaliera

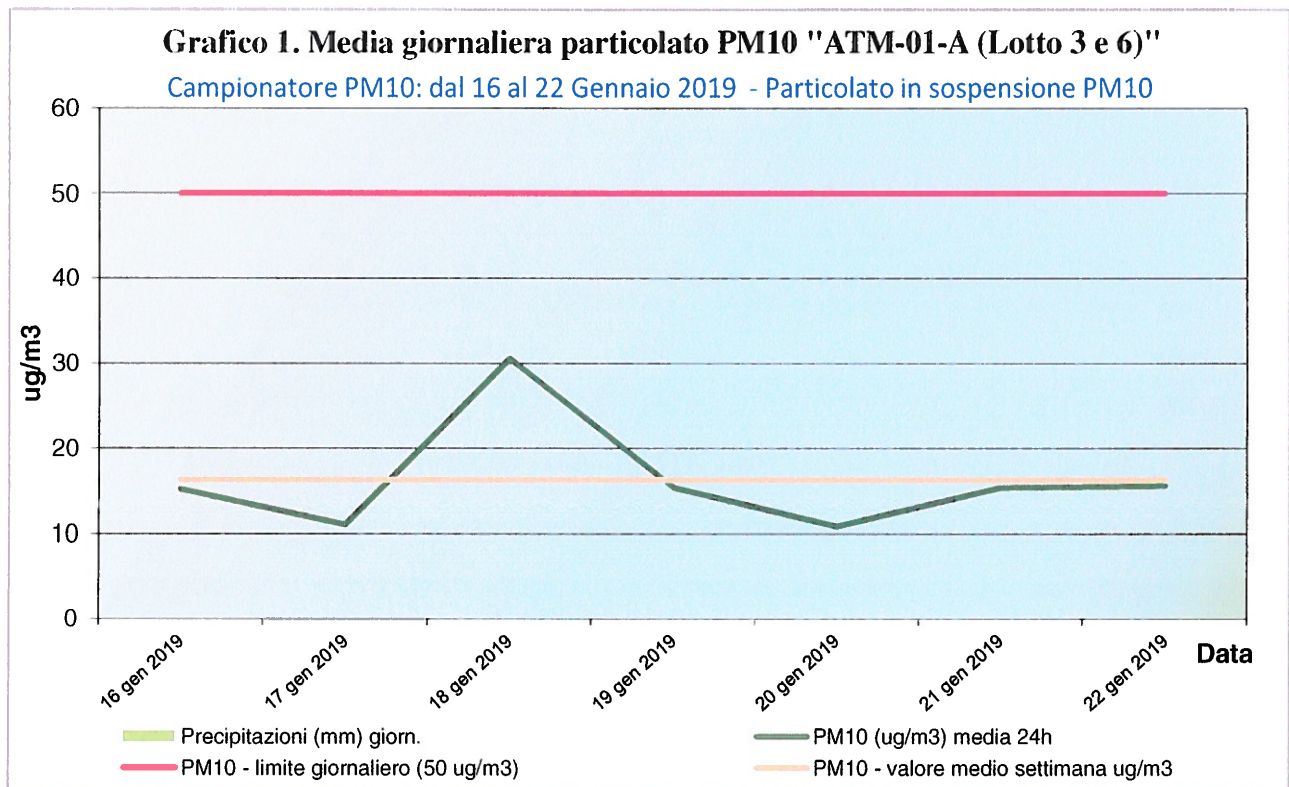
<i>Giorno</i>	<i>Temperatura (°C)</i>	<i>Umidità (%)</i>	<i>Pressione atmosferica (mbar)</i>	<i>Velocità del vento (m/s)</i>	<i>Direzione Vento prevalente</i>	<i>Pioggia (mm)</i>
29/01/2019	7	77	998	2,0	95	0
30/01/2019	7	80	998	1,8	102	0
31/01/2019	7	75	999	4,7	89	0
01/02/2019	11	78	989	3,1	96	0
02/02/2019	17	56	988	3,8	94	0
03/02/2019	10	76	989	0,7	110	0
04/02/2019	8	85	995	2,2	96	0

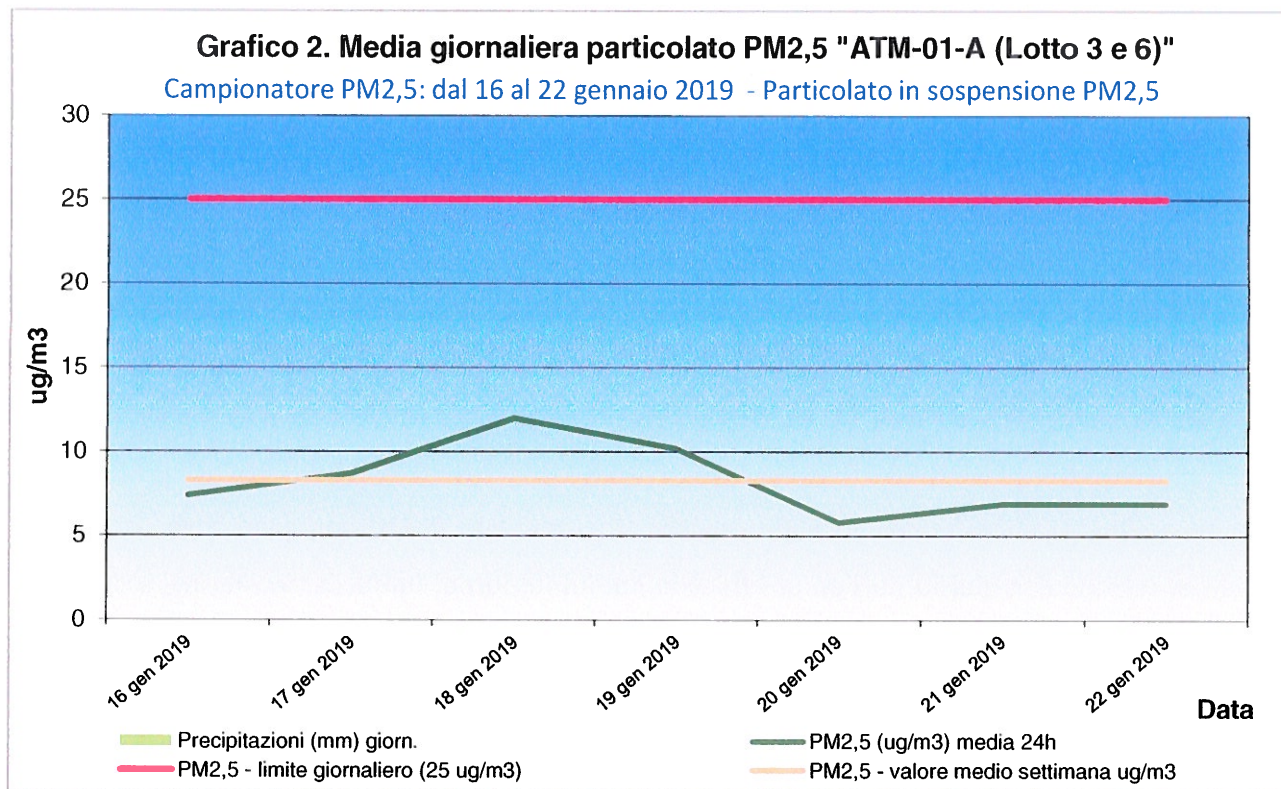
Tabella 5. Dati meteorologici punto ATM_02 - Media giornaliera



5.2 RISULTATI MONITORAGGIO “ATM-01-A (Lotto 3 e 6)”

Il monitoraggio qualità dell’aria presso il sito “ATM-01-A (Lotto 3 e 6)” è stato effettuato dal 16 al 22 Gennaio 2019. Il monitoraggio dei metalli terrigeni è stato effettuato dal 24 al 26 Gennaio 2019. Occorre sottolineare che, per alcuni dei parametri oggetto del monitoraggio, il cui limite è espresso sull’anno civile, è stato confrontato tale valore con quelli orari e/o giornalieri.





Per quanto riguarda il monitoraggio del particolato in sospensione PM10 e PM2,5, non è stato riscontrato nessun superamento del valore limite di legge giornaliero.

I risultati riscontrati nel corso della campagna di monitoraggio "ATM-01-A (lotto 3 e 6)" sono riportati in tabella 5 e tabella 6.

Giorno	Cadmio ng/m ³	Arsenico ng/m ³	Nichel ng/m ³	Piombo ng/m ³	Benzo(a)pirene ng/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³
2132142-001	//	//	//	//	< 0,2	15	7
2132142-002	< 0,2	< 0,2	< 4,5	2,0	//	11	9
2132142-003	//	//	//	//	< 0,2	31	12
2132142-004	< 0,2	< 0,2	< 4,5	2,7	//	15	10
2132142-005	//	//	//	//	< 0,2	11	6
2132142-006	< 0,2	< 0,2	< 4,5	4,2	//	15	7
2132142-007	//	//	//	//	< 0,2	16	7
Valore medio	< 0,2	< 0,2	< 4,5	3,0	< 0,2	16	8
Valore limite	//	//	//	500	//	50	25
Valore obiettivo	5,0	6,0	20,0	//	1,0	//	//

Tabella 6. Analisi metalli e benzo(a)pirene nella frazione PM10 - "ATM-01-A"



Giorno	Alluminio ng/m ³	Silicio ng/m ³	Zolfo ng/m ³	Potassio ng/m ³	Calcio ng/m ³	Titanio ng/m ³
2132142-008	< 0,5	< 1	< 10	< 1	< 2	< 0,05
2132142-009	< 0,5	< 1	< 10	< 1	< 2	< 0,05
2132142-010	< 0,5	< 1	< 10	< 1	< 2	< 0,05
Valore medio	< 0,5	< 1	< 10	< 1	< 2	< 0,05

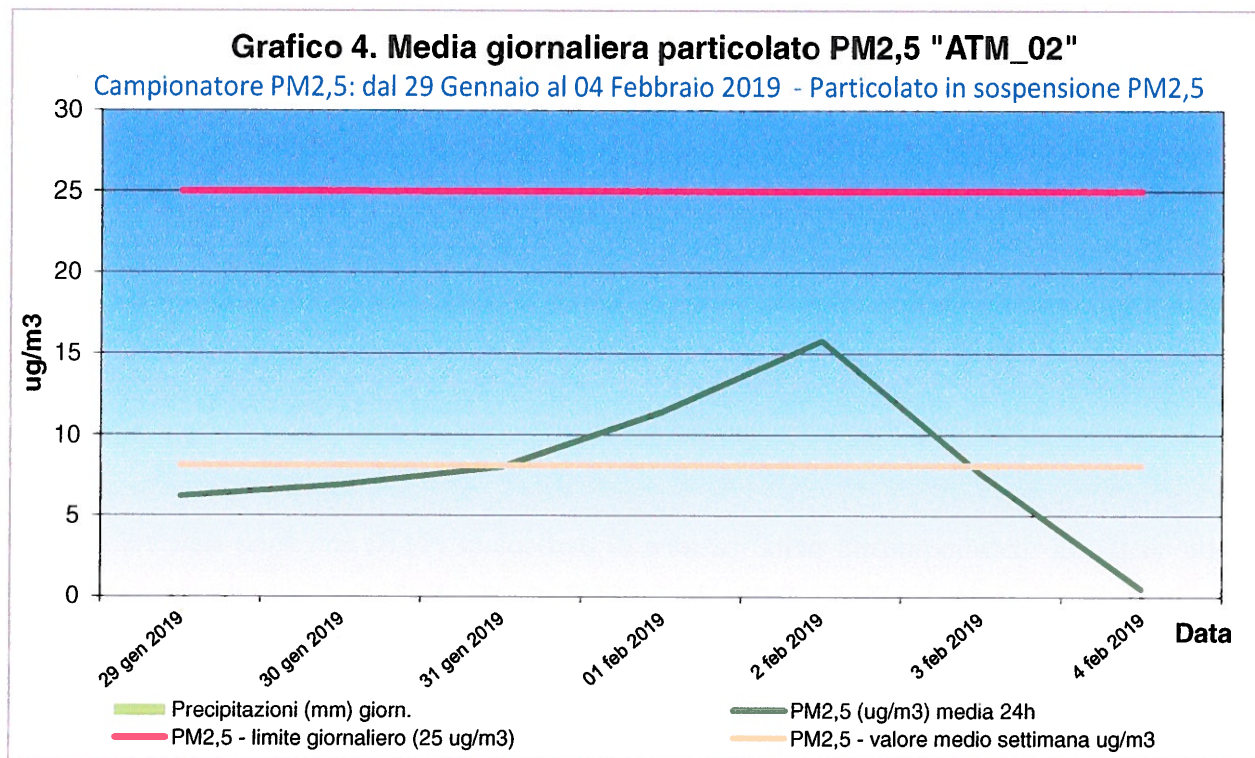
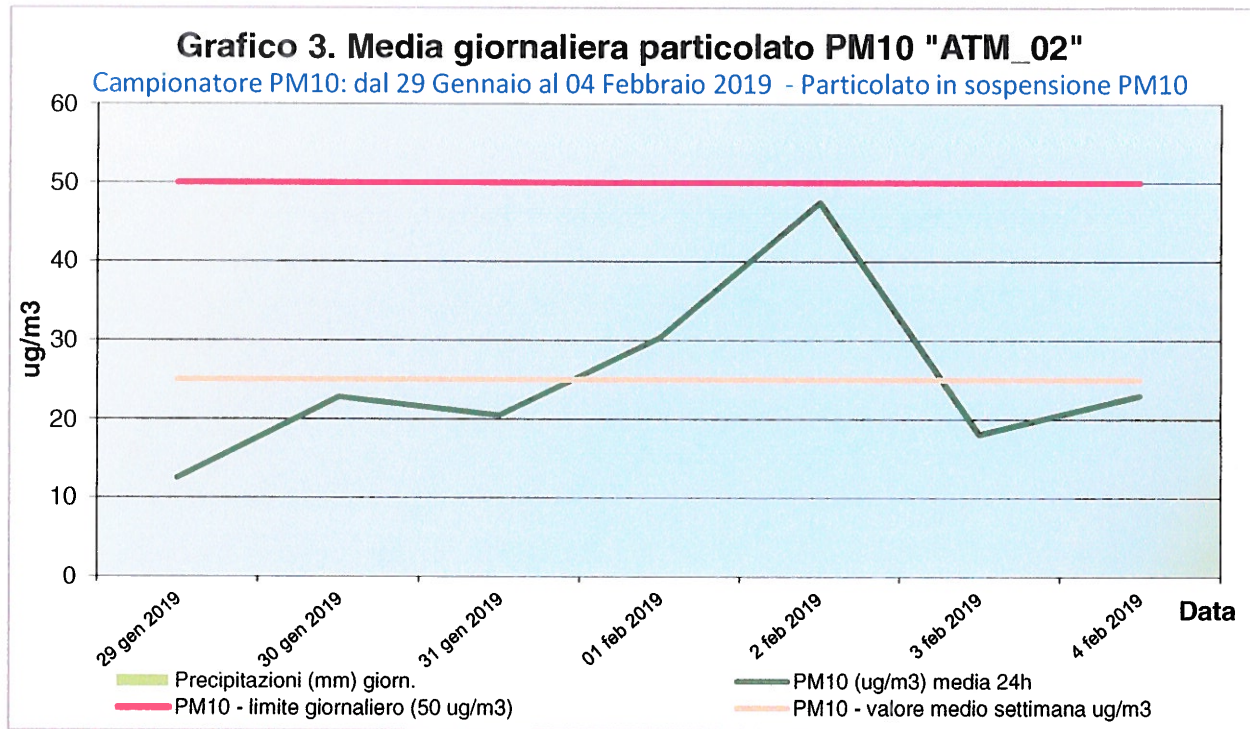
Tabella 7. Analisi metalli terrigeni nella frazione PM10 - “ATM-01-A”

Dalle analisi di microinquinanti nella frazione di particolato PM10 non sono state riscontrate particolari criticità con quasi tutti i parametri monitorati inferiori al limite di rilevabilità, tranne che per il Piombo le cui concentrazioni sono prossime al limite di rilevabilità.



5.3 RISULTATI MONITORAGGIO PARTICOLATO "ATM_02"

Il monitoraggio qualità dell'aria presso il sito "ATM_02" è stato effettuato dal 29 Gennaio al 04 Febbraio 2019 e a seguire il monitoraggio dei metalli terrigeni dal 06 al 08 Febbraio 2019.





Anche nel secondo punto di monitoraggio il monitoraggio del particolato in sospensione PM10 e PM2,5, non riscontra particolari criticità e nessun superamento del valore limite di legge giornaliero. E' stato riscontrato una concentrazione elevata di PM10 in data 02/02/2019 ($48\mu\text{g}/\text{m}^3$), con un valore medio di polveri PM10 pari a $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ largamente inferiore al valore limite di legge.

I risultati riscontrati nel corso della campagna di monitoraggio "ATM_02" sono riportati in tabella 7 e tabella 8.

Giorno	Cadmio ng/m^3	Arsenico ng/m^3	Nichel ng/m^3	Piombo ng/m^3	Benzo(a)pirene ng/m^3	PM ₁₀ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM _{2,5} $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2132188-001	//	//	//	//	< 0,2	13	6
2132188-002	< 0,2	< 0,2	< 4,5	< 0,4	//	23	7
2132188-003	//	//	//	//	< 0,2	21	8
2132188-004	< 0,2	< 0,2	< 4,5	2,2	//	30	11
2132188-005	//	//	//	//	< 0,2	48	16
2132188-006	< 0,2	< 0,2	< 4,5	1,8	//	18	8
2132188-007	//	//	//	//	< 0,2	23	< 2
Valore medio	< 0,2	< 0,2	< 4,5	1,4	< 0,2	25	8
Valore limite	//	//	//	500	//	50	25
Valore obiettivo	5,0	6,0	20,0	//	1,0	//	//

Tabella 8. Analisi metalli e benzo(a)pirene nella frazione PM10 - "ATM_02"

Giorno	Alluminio ng/m^3	Silicio ng/m^3	Zolfo ng/m^3	Potassio ng/m^3	Calcio ng/m^3	Titanio ng/m^3
2132188-008	< 0,5	< 1	< 10	< 1	< 2	< 0,05
2132188-009	< 0,5	< 1	< 10	< 1	< 2	< 0,05
2132188-010	< 0,5	< 1	< 10	< 1	< 2	< 0,05
Valore medio	< 0,5	< 1	< 10	< 1	< 2	< 0,05

Tabella 9. Analisi metalli terrigeni nella frazione PM10 - "ATM_02"

Dalle analisi di microinquinanti nella frazione di particolato PM10 non sono state riscontrate particolari criticità con quasi tutti i parametri monitorati inferiori al limite di rilevabilità, tranne che per il Piombo le cui concentrazioni sono prossime al limite di rilevabilità.



6. CONCLUSIONI

Si premette che la valutazione di eventuali superamenti dei valori limiti di legge definiti dal DLgs 155/2010 registrati durante il monitoraggio è da considerarsi qualitativa in quanto le misure si riferiscono ad un periodo inferiore a quello annuale previsto dalla normativa in materia di qualità dell'aria, ma possono ritenersi assolutamente validi per gli scopi del presente lavoro.

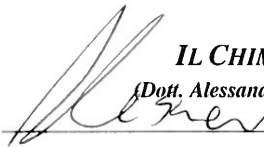

- Rapporti di prova da 2132142-001 a 2132142-010.

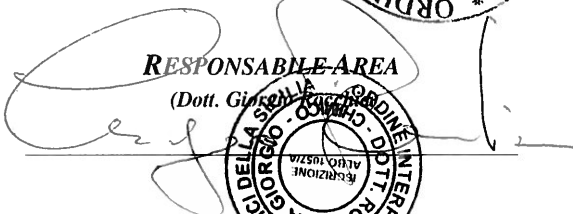
Tutti i parametri monitorati nel punto "ATM-01-A (Lotto 3 e 6)" non hanno riscontrato particolari criticità.

- Rapporti di prova da 2132188-001 a 2132188-010.

Il monitoraggio effettuato al punto "ATM_02" non evidenzia particolari criticità.

In conclusione si evidenzia una sostanziale conformità dei parametri rilevati con i valori limiti del DLgs n° 155/2010 e s.m.i. per quanto riguarda gli analiti PM₁₀, PM_{2,5}, metalli pesanti e benzo(a)pirene.


IL CHIMICO
(Dott. Alessandro Grassa)



RESPONSABILE AREA
(Dott. Giorgio Rocchia)
