

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Sito di monitoraggio: **Laterza (TA)**

Periodo di osservazione: **01/04/2014– 29/05/2014**





Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

<i>Richiedente</i>	La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata richiesta ad ARPA Puglia dal Comune di Laterza con nota prot. n 822 del 13/01/2014 (prot. ARPA n. 1962 del 14/01/2014) e rientra nell'ambito della programmazione annuale delle attività di monitoraggio di Arpa Puglia, che, per lo svolgimento di tale attività, si è avvalsa di un laboratorio mobile del Centro regionale Aria di Arpa Puglia.
<i>Sito di monitoraggio</i>	Comune di Laterza (TA): Latitudine NORD: 40° 38' 40,37" Longitudine EST: 16° 47' 30,39"
<i>Periodo di monitoraggio</i>	01/04/2014 – 29/05/2014
<i>Cronologia della campagna di monitoraggio</i>	<p>Il laboratorio mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria (installato su veicolo FIAT DUCATO) è stato collocato nel sito di monitoraggio il giorno 20 marzo 2014. Nelle giornate successive gli strumenti sono stati attivati e calibrati dai tecnici della Project Automation S.p.A.</p> <p>Il primo giorno di raccolta di dati validi è l' 1/04/2014, l'ultimo giorno di campionamento è stato il 29/05/2014. In complesso, la campagna è durata <u>59</u> giorni.</p>
<i>Gruppo di lavoro</i>	Il laboratorio mobile è in dotazione ad Arpa Puglia-CRA. I dati sono stati gestiti, validati ed elaborati secondo il protocollo interno di ARPA Puglia dal p.i. Maria Mantovan, dalla dott.sa Alessandra Nocioni e dal dott. Gaetano Saracino, in servizio presso l'ufficio CRA di Arpa, con il coordinamento del dott. Roberto Giua, responsabile del Centro Regionale Aria di ARPA Puglia.

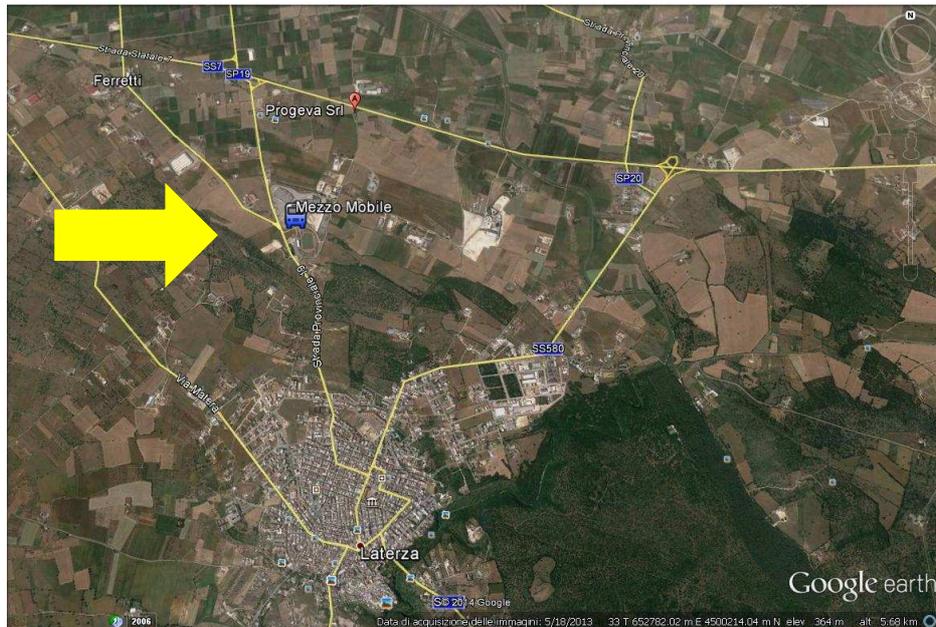
Sommario

1. Sintesi della Relazione Tecnica	4
1.1 Sito di monitoraggio	4
1.2 Inquinanti monitorati	5
1.3 Parametri meteorologici rilevati.....	5
1.4 Riferimenti normativi.....	5
1.5 Tabella meteo.....	5
2. Giorni tipo di NO ₂ , PM ₁₀ biorario, CO, O ₃ , benzene, SO ₂ , H ₂ S.	7
3. PM ₁₀	10
3.1 Andamento del PM ₁₀	10
3.2 Concentrazioni medie giornaliere di PM ₁₀ (µg/m ³).....	11
4. Andamento degli altri inquinanti	12
4.1 Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O ₃ (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento	12
4.2 Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO ₂ (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento	13
4.3 Grafico della concentrazione di CO - media mobile sulle 8 ore (mg/m ³) e rosa dell'inquinamento	14
4.4 Grafico della concentrazione di SO ₂ – Massimo orario (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento.....	15
4.5 Grafico della concentrazione di benzene – Media Giornaliera (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento.....	16
4.6 Grafico della concentrazione di H ₂ S – Massimo Giornaliero (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento.....	17
4.7 Tabelle relative alle concentrazioni misurate per gli inquinanti diversi dal PM ₁₀	19
5 - Correlazione tra inquinanti.....	26
6 - Conclusioni	27
Allegato I - Efficienza di campionamento	28
Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi.....	29

1. Sintesi della Relazione Tecnica

1.1 Sito di monitoraggio

Il laboratorio mobile è stato collocato il 20 marzo 2014 all'interno del campo sportivo del comune di Laterza alle coordinate latitudine 40°38'40,37" N e longitudine 16°47'30,39". Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio suburbana fondo, come evidenziato dall'ortofoto seguente (sito evidenziato in giallo).



Nel comune di Laterza non sono presenti insediamenti produttivi tali da generare pressioni rilevanti sull'atmosfera. Allo stesso modo, per le limitate dimensioni del comune, l'impatto delle attività civili o del trasporto è da considerarsi limitato. Il numero di abitanti è pari a circa 15.000.

A circa 1,1 km (direzione 18 gradi) a nord dall'ubicazione del mezzo mobile è presente un impianto di compostaggio della ditta Progeva srl, autorizzato al trattamento di 45.000 t/anno di frazioni organiche di rifiuti per la produzione di ammendante compostato misto e ammendante compostato verde ottenuti attraverso un processo di trasformazione e stabilizzazione controllato di rifiuti organici, costituiti principalmente da:

1. rifiuti umidi provenienti per la quasi totalità da frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU) ottenuta da raccolta differenziata;
2. rifiuti verdi costituiti da residui di potatura e della manutenzione di parchi e giardini.

Il centro del paese è posto a circa 1,9 km a Sud rispetto al mezzo (direzione 168 gradi).

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, ovvero: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO₂), ozono (O₃), benzene, PM₁₀; in aggiunta è stato monitorato anche l'idrogeno solforato (H₂S).

1.3 Parametri meteorologici rilevati

Il laboratorio mobile permette inoltre la misurazione dei seguenti parametri meteorologici: temperatura (°C), direzione vento prevalente (DVP), velocità vento prevalente (VV, m/s), umidità relativa (%), pressione atmosferica (mbar), radiazione solare globale (W/m²), pioggia (mm).

1.4 Riferimenti normativi

Si fa riferimento al D. Lgs. 155/2010 per SO₂, NO₂/NO_x, PM₁₀, benzene, CO, ozono. 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 finalizzati a contenere episodi acuti di inquinamento: a 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.

1.5 Tabella meteo

Nel periodo monitorato si sono avuti circa 26 giorni piovosi (PIOGGIA > 0,20 mm). Nella tabella seguente sono riportate le temperature medie in °C, la quantità di pioggia accumulata in mm nel periodo del monitoraggio e altri dati meteo relativi al periodo campionato.

Mese/Anno	Giorno	D.V. (SETTORE)	V.V. (m/s)	TEMP (gradi C.)	UMR (%)	PRESS (mbar)	PIOGGIA (mm)
apr-14	1	ONO	2.21	13.8	60.9	992	0.2
apr-14	2	ONO	2.09	12.8	63.3	992	0.0
apr-14	3	SE	3.71	11.8	88.7	990	0.0
apr-14	4	SE	6.36	11.9	98.7	984	5.0
apr-14	5	E	2.43	10.9	99.0	985	7.8
apr-14	6	N	2.73	11.7	95.7	989	6.0

Mese/Anno	Giorno	D.V. (SETTORE)	V.V. (m/s)	TEMP (gradi C.)	UMR (%)	PRESS (mbar)	PIOGGIA (mm)
apr-14	7	ONO	3.48	12.9	81.2	994	0.2
apr-14	8	ONO	1.97	15.2	68.7	996	0.0
apr-14	9	NO	2.51	13.8	79.8	992	4.6
apr-14	10	NO	4.61	10.1	69.5	994	0.0
apr-14	11	NO	1.89	10.6	76.9	994	0.4
apr-14	12	SSE	2.13	11.6	88.6	994	0.2
apr-14	13	NNO	2.36	11.0	93.4	993	0.2
apr-14	14	ONO	1.73	12.1	79.4	993	0.0
apr-14	15	SSO	2.87	11.0	81.0	988	6.0
apr-14	16	NO	5.40	7.0	82.8	988	4.8
apr-14	17	NO	5.57	6.7	88.4	987	2.8
apr-14	18	O	3.37	7.4	95.7	984	1.0
apr-14	19	SE	2.14	12.0	78.2	985	0.0
apr-14	20	SE	2.83	14.0	87.8	986	0.0
apr-14	21	SE	3.48	14.2	95.3	985	1.2
apr-14	22	ONO	1.47	15.2	78.3	991	0.0
apr-14	23	NNO	4.98	13.4	93.1	988	0.0
apr-14	24	NO	5.03	13.8	89.0	988	0.0
apr-14	25	ONO	2.13	15.6	84.2	988	0.8
apr-14	26	ESE	1.25	13.2	95.5	986	5.4
apr-14	27	SSE	1.74	13.0	92.6	985	2.4
apr-14	28	S	1.24	12.8	86.2	983	4.4
apr-14	29	SSO	1.72	10.8	83.6	985	0.6
apr-14	30	SSE	1.80	12.4	88.2	987	0.8
mag-14	1	S	1.62	12.2	90.3	987	5.2
mag-14	2	SE	1.90	13.2	88.5	987	0.0
mag-14	3	SE	2.53	12.3	94.0	982	4.6
mag-14	4	NO	4.42	10.5	93.5	983	6.4
mag-14	5	NNO	4.34	11.4	78.9	991	0.0
mag-14	6	NO	1.81	13.5	62.6	997	0.0
mag-14	7	SSE	1.90	14.2	77.3	996	0.0
mag-14	8	ONO	2.80	14.7	71.9	993	0.0
mag-14	9	NNO	2.95	15.5	72.9	993	0.0
mag-14	10	NO	2.29	18.2	54.6	993	0.0
mag-14	11	SSE	2.31	17.4	71.5	991	0.0
mag-14	12	SSE	1.87	18.4	72.3	991	0.0
mag-14	13	SE	1.77	16.1	75.9	990	1.4
mag-14	14	ONO	5.83	11.5	82.2	987	0.4
mag-14	15	NO	5.47	11.7	70.3	990	0.0
mag-14	16	O	3.60	10.0	88.3	990	0.6
mag-14	17	ONO	2.11	11.5	88.6	994	1.6
mag-14	18	SE	2.14	13.9	82.5	996	0.2
mag-14	19	SE	2.26	14.4	89.3	995	0.0
mag-14	20	N	1.54	16.5	73.1	995	0.0
mag-14	21	ONO	1.42	17.9	59.0	996	0.0
mag-14	22	SE	1.27	19.6	56.3	995	0.0
mag-14	23	SSE	1.34	20.9	56.4	992	0.0
mag-14	24	ONO	1.44	19.9	79.8	993	7.6
mag-14	25	SE	1.50	19.8	79.5	994	0.0
mag-14	26	ONO	1.64	19.7	83.2	992	0.8
mag-14	27	ONO	2.31	19.0	62.8	991	0.0
mag-14	28	O	2.56	16.6	62.1	989	0.0
mag-14	29	NNO	2.06	15.6	77.4	988	0.4

Di seguito si riporta il grafico della rosa dei venti rilevati nel periodo della campagna di monitoraggio, in cui si osserva la prevalenza dei venti da Nord-Ovest e da Sud-Sud-Est e alcune situazioni di calma di vento.

Rosa dei Venti



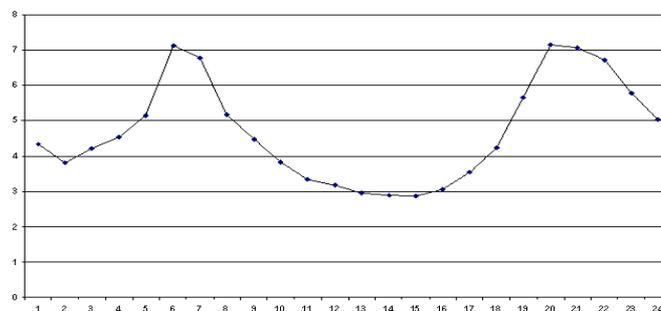
2. Giorni tipo di NO₂, PM₁₀ biorario, CO, O₃, benzene, SO₂, H₂S.

I grafici seguenti mostrano il giorno tipo di NO₂, PM₁₀, CO, O₃, benzene, SO₂, H₂S.

Giorno tipo

Rete Provincia di TARANTO

MM Laterza - NO₂(ug/m³ 28919, 01/04/2014->29/05/2014<Tutti>]



Percentuale per validità

0

EcoManager

18/09/2014 08:48:13

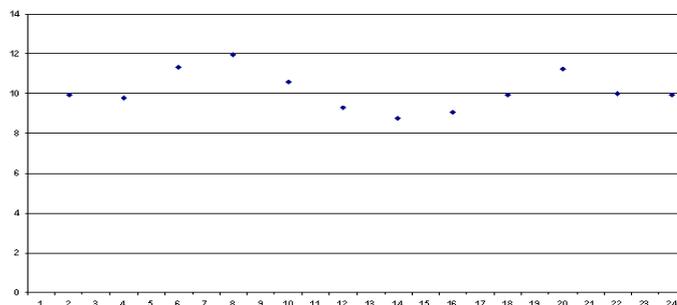
Project Automation S.p.A.

L'NO₂ ha mostrato, nel corso delle giornate di monitoraggio, un andamento con due massimi orari, caratterizzato da un picco nel mattino (dalle 05:00 alle 08:00), un decremento nella parte centrale della giornata, un ulteriore picco in serata (dalle 18:00 alle 22:00) e infine un decremento notturno.

Giorno tipo

Rete Provincia di TARANTO

MM Laterza - PM10 biora(ug/m³), 01/04/2014->29/05/2014<Tutti>



Percentuale per validità 0

EcoManager

18/09/2014 08:53:16

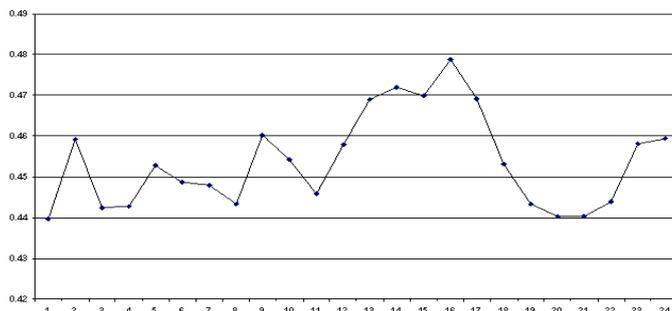
Project Automation S.p.A.

Per il PM₁₀ rilevato con frequenza bioraria da un analizzatore con filtro a nastro, l'andamento è leggermente differente e i picchi non sono così accentuati come per l'NO₂. Esso si caratterizza per i massimi (intorno le ore 7:00 e intorno alle ore 20:00) con un decremento nel corso del pomeriggio (minimo alle ore 14:00).

Giorno tipo

Rete Provincia di TARANTO

MM Laterza - CO(mg/m³ 233K), 01/04/2014->29/05/2014<Tutti>



Percentuale per validità 0

EcoManager

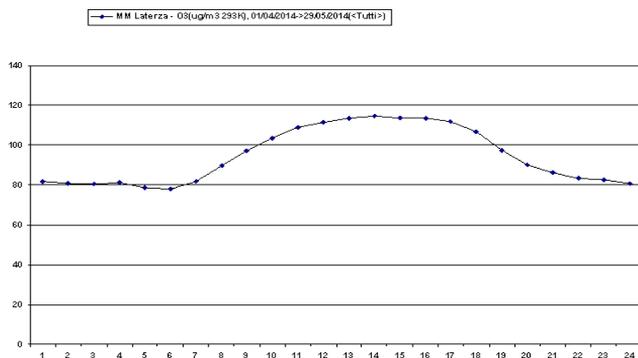
18/09/2014 08:49:32

Project Automation S.p.A.

Per il CO l'andamento è praticamente costante. Esso si caratterizza per i valori molto bassi, compresi tra 0,4 e 0,5 mg/m³.

Giorno tipo

Rete Provincia di TARANTO

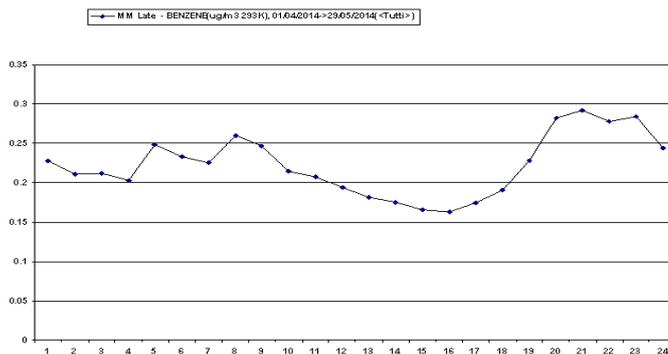


Percentuale per validità 0
EcoManager 18/09/2014 08:50:44 Project Automation S.p.A.

Il grafico dell'ozono rappresenta il giorno tipo caratteristico di questo inquinante e mostra il classico andamento a campana, con i valori massimi nelle ore di maggior irraggiamento solare.

Giorno tipo

Rete Provincia di TARANTO

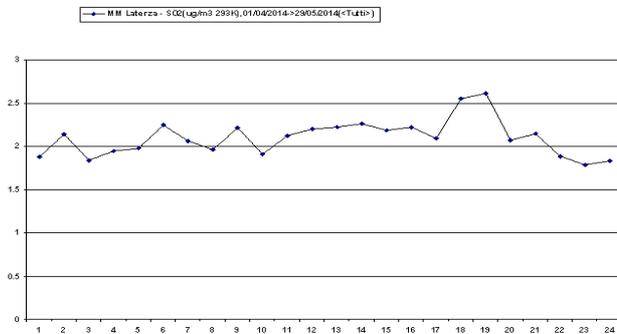


Percentuale per validità 0
EcoManager 18/09/2014 08:54:23 Project Automation S.p.A.

Per il benzene l'andamento è simile a quello del CO. Esso si caratterizza per i valori compresi tra 0,1 e 0,3 µg/m³, comunque bassi.

Giorno tipo

Rete Provincia di TARANTO



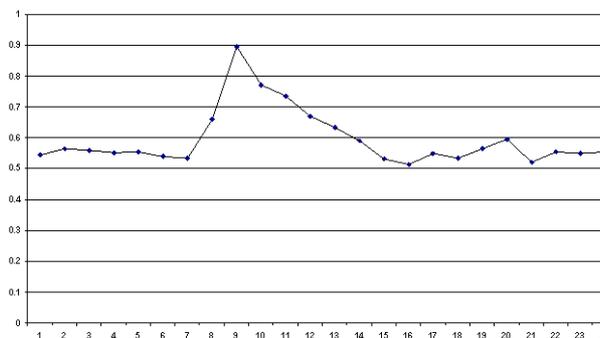
Percentuale per validità 0
EcoManager 18/09/2014 08:47:07 Project Automation S.p.A.

L'SO₂ ha mostrato, nel corso delle giornate di monitoraggio, un andamento costante con valori molto bassi compresi tra 1,5 e 3,0 µg/m³.

Giorno tipo

Rete Provincia di TARANTO

MM Laterza - PE3(ugm3 293H),01/04/2014-29/05/2014(CT41P)



Percentuale per validità

0

EcoManager

18/09/2014 08:51:32

Project Automation S.p.A.

L'analizzatore di H₂S ha mostrato, nel corso della campagna di monitoraggio, un andamento quasi costante (intorno a 0,6 µg/m³) con un lieve innalzamento dei valori (intorno a 0,8 µg/m³) dalle 09:00 alle 11:00.

3. PM₁₀

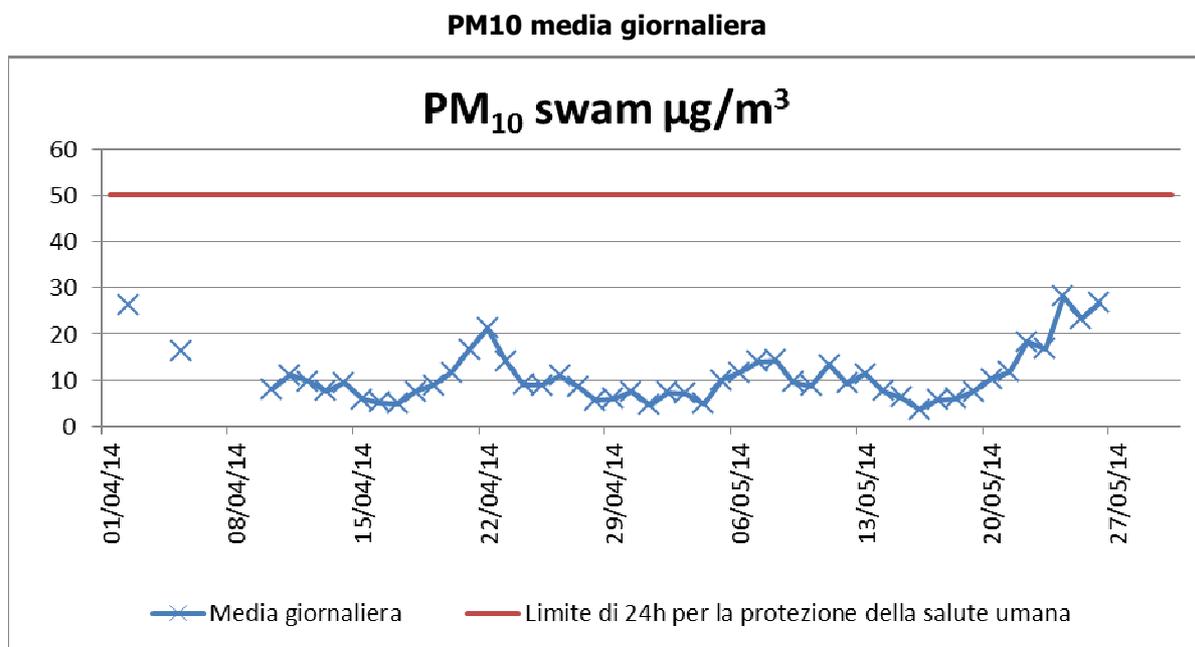
3.1 Andamento del PM₁₀

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 le polveri sospese, il materiale di tipo organico disperso dai vegetali (pollini o frammenti di piante), il 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. La determinazione della concentrazione di PM₁₀ durante la campagna di monitoraggio è stata realizzata mediante un analizzatore SWAM monocanale che fornisce un dato giornaliero. Come riscontrabile nei grafici che seguono, nei 59 giorni di campagna, analizzando i dati medi giornalieri, non si sono riscontrati superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m³. Si ricorda che per il parametro **PM₁₀** nella normativa vigente il limite giornaliero è "50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile".

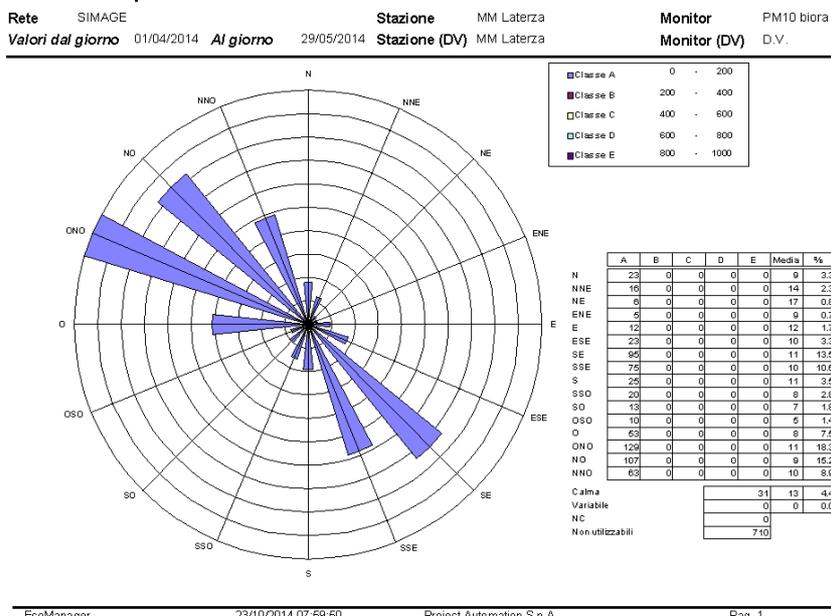
La normativa di riferimento prescrive come limite annuale per la protezione della salute umana per il PM₁₀ il valore di 40 µg/m³. Anche se il periodo di campionamento nel sito di Laterza non ha coperto l'intero anno ma solo 59 giorni, dal 1 aprile al 29 maggio 2014, è possibile effettuare un confronto, seppur relativo, con tale media annuale; dai dati forniti dallo strumento SWAM, la media delle concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ nell'intero periodo di monitoraggio è risultata pari a 11,0 µg/m³, quindi inferiore al limite annuale.

3.2 Concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ (µg/m³)

I grafici seguenti riportano le concentrazioni massime e medie giornaliere registrate durante la campagna di monitoraggio, dall' 1 aprile 2014 al 29 maggio 2014.



Rosa dell'Inquinamento



Si può osservare come ci sia una direzione prevalente di provenienza di tale inquinante da Ovest-Nord-Ovest/ Nord-Ovest e e da Sud-Est/Est-Sud-Est.

Si richiama che a circa 1,1 km a nord dall'ubicazione del mezzo mobile è presente un impianto di compostaggio della ditta Progeva s.r.l., autorizzato al trattamento di frazioni organiche di rifiuti per la produzione di ammendante compostato misto e ammendante compostato verde ottenuti attraverso un

processo di trasformazione e stabilizzazione controllato di rifiuti organici, e che il centro del paese è posto a circa 1,9 km a Sud rispetto al mezzo (direzione 168 gradi).

4. Andamento degli altri inquinanti

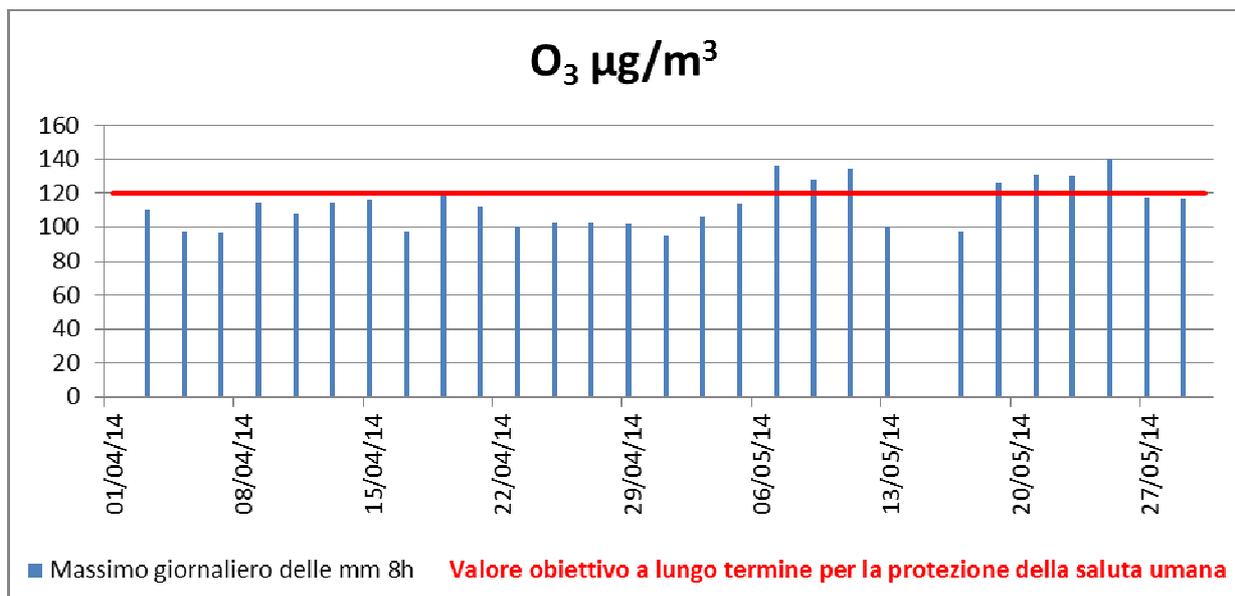
Per gli inquinanti NO₂, CO, SO₂, e benzene non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge. Per il parametro O₃ si sono avuti n. 8 superamenti del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. Ulteriore inquinante monitorato, ma non normato, è stato l' H₂S.

4.1 Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O₃ (µg/m³) e rosa dell'inquinamento

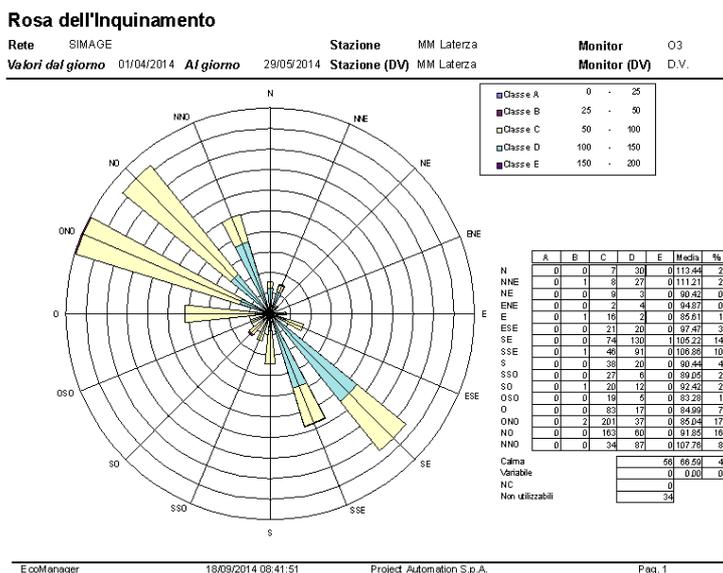
A causa di possibili impatti sulla salute umana, l'ozono, assieme all'NO₂ ed al PM₁₀, è uno degli inquinanti di maggiore rilevanza. Esso non ha sorgenti dirette, ma si forma all'interno di un ciclo di reazioni di tipo fotochimico che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto ed i composti organici 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 della media mobile sulle 8 ore di ozono. Tale parametro è determinato sulla base dell'analisi dei dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata sarà assegnata al giorno nel quale finisce; in pratica, la prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno in esame; l'ultima fascia temporale di calcolo, invece, è compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso. Il valore bersaglio per la protezione della salute umana è pari a 120 µg/m³. Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima giornaliera su 8 ore rilevati durante tutto il periodo della campagna di monitoraggio. Come si osserva, si sono verificati n. 8 superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana: il giorno 19 aprile e nei giorni compresi tra il 7 e il 11 maggio e tra il 19 e il 25 maggio.

I dati rilevati confermano un andamento tipicamente primaverile/estivo, con forte irraggiamento solare.



NOTA: 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 17:00 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.

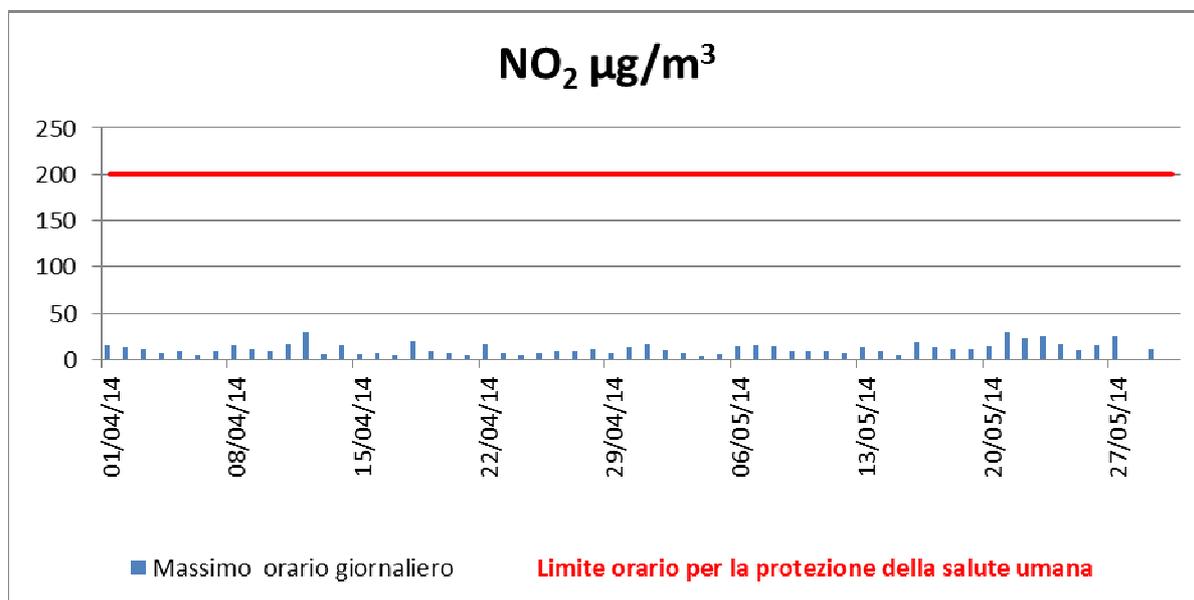


Si può osservare come ci sia una direzione prevalente di provenienza di tale inquinante da Ovest-Nord-Ovest/ Nord-Ovest e e da Sud-Est/Est-Sud-Est.

4.2 Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO₂ (µg/m³) e rosa dell'inquinamento

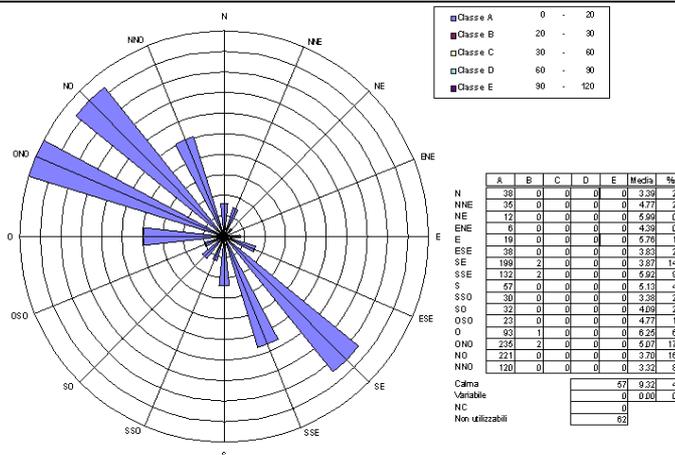
Gli ossidi di azoto (NO, NO₂, ecc.) sono generati in tutti i processi di combustione. Tra essi, il biossido di azoto (NO₂) è da ritenersi maggiormente pericoloso perché costituisce il precursore di una serie di reazioni di tipo fotochimico che portano alla formazione del cosiddetto "smog fotochimico".

Nel grafico di seguito sono riportati i valori del massimo orario giornaliero registrati durante la campagna di monitoraggio. Come si osserva chiaramente, non si è verificato nessun superamento del valore limite di 200 µg/m³ e i valori registrati sono decisamente bassi.



Rosa dell'inquinamento

Rete SIMAGE Stazione MM Laterza Monitor NO2
 Valori dal giorno 01/04/2014 Al giorno 29/05/2014 Stazione (DV) MM Laterza Monitor (DV) D.V.

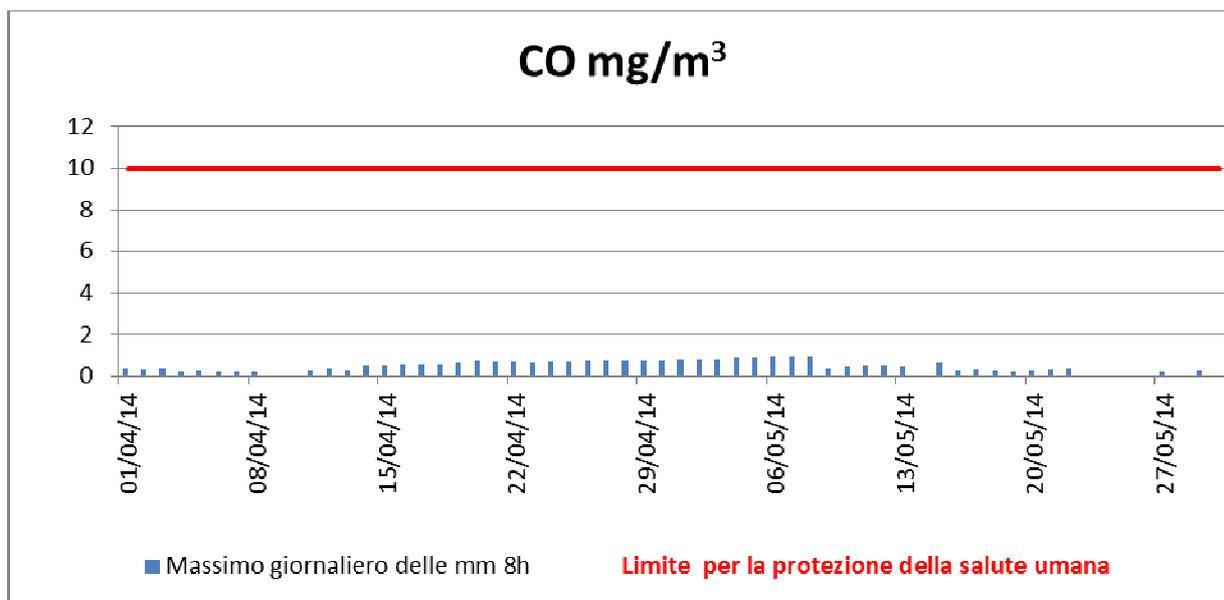


EcoManager 18/09/2014 08:40:00 Project Automation S.p.A. Pag. 1

Si può osservare come ci sia una direzione prevalente di provenienza di tale inquinante da Ovest-Nord-Ovest/ Nord-Ovest e e da Sud-Est/Est-Sud-Est.

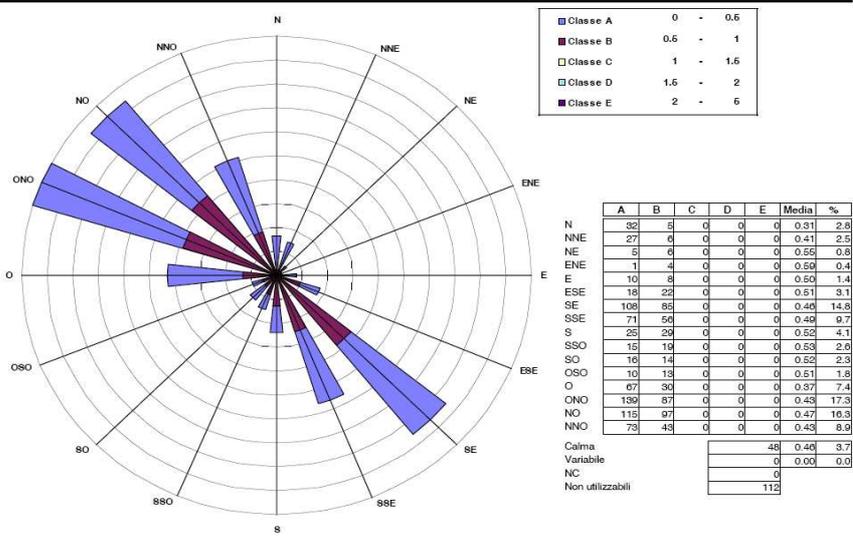
4.3 Grafico della concentrazione di CO - media mobile sulle 8 ore (mg/m³) e rosa dell'inquinamento

Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione della media mobile sulle 8 ore di CO. Come si nota chiaramente, durante tutto il periodo di monitoraggio non è stato mai superato il valore limite definito in base alla normativa vigente di 10 mg/m³ e i valori sono risultati molto bassi.



Rosa dell'Inquinamento

Rete SIMAGE Stazione MM Laterza Monitor CO
 Valori dal giorno 01/04/2014 Al giorno 29/05/2014 Stazione (DV) MM Laterza Monitor (DV) D.V.

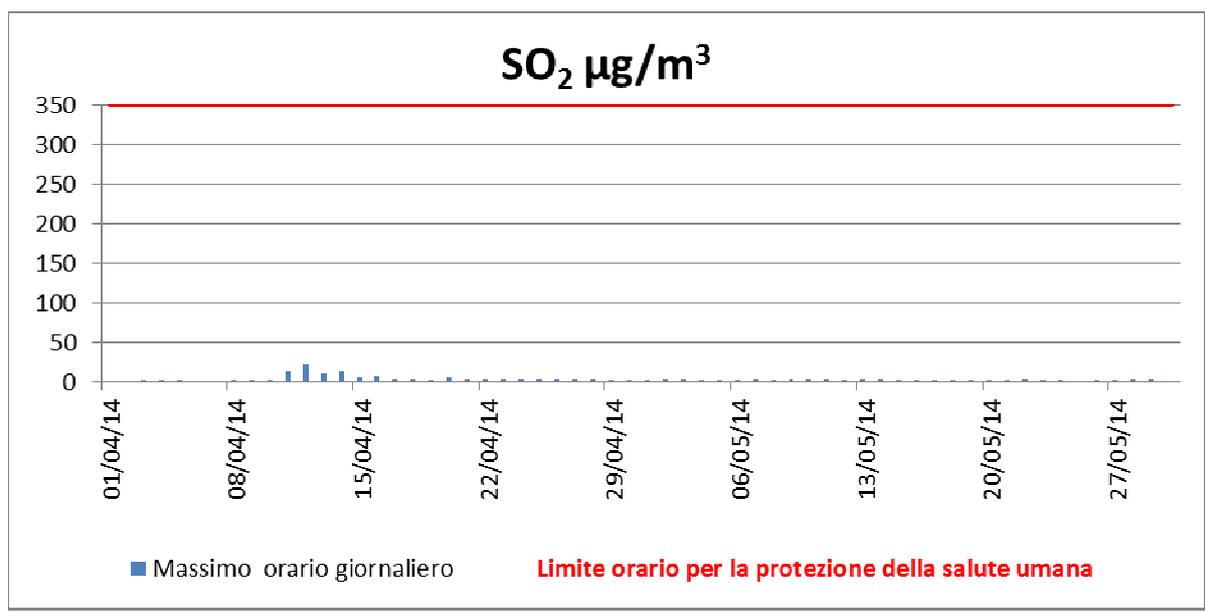


EcoManager 11/09/2014 15:43:18 Project Automation S.p.A. Pag. 1

Si può osservare come ci sia una direzione prevalente di provenienza di tale inquinante da Ovest-Nord-Ovest/ Nord-Ovest e e da Sud-Est/Est-Sud-Est.

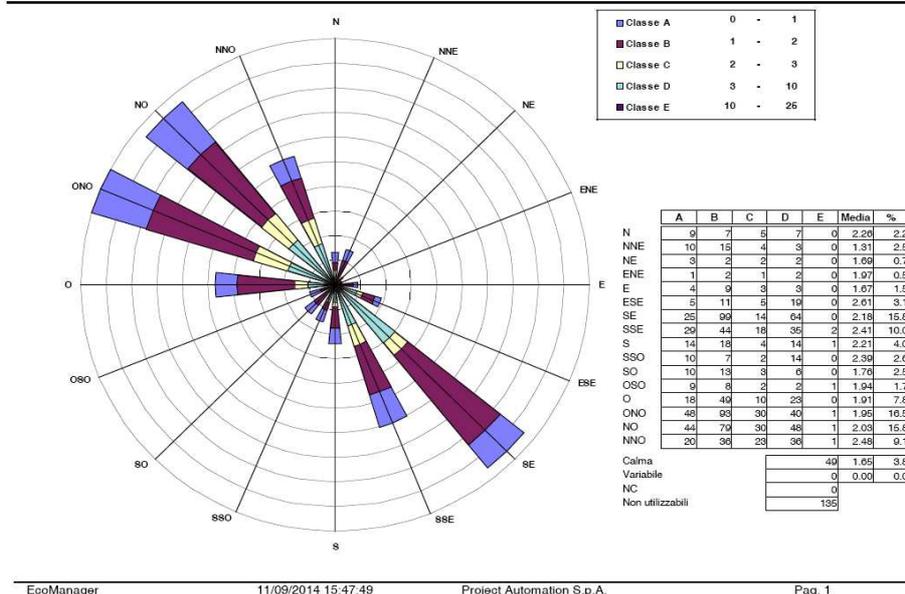
4.4 Grafico della concentrazione di SO₂ – Massimo orario (µg/m³) e rosa dell'inquinamento

Nel grafico di seguito è riportato il valore del massimo orario giornaliero della concentrazione di SO₂ rilevato nel periodo di osservazione. Le concentrazioni appaiono largamente al di sotto dei valori limite imposti dalla normativa vigente (D.Lgs 155/2010). Si ricorda che il valore limite orario per la protezione della salute umana è pari a 350 µg/m³ mentre il valore limite calcolato come media delle 24 ore è pari a 125 µg/m³.



Rosa dell'Inquinamento

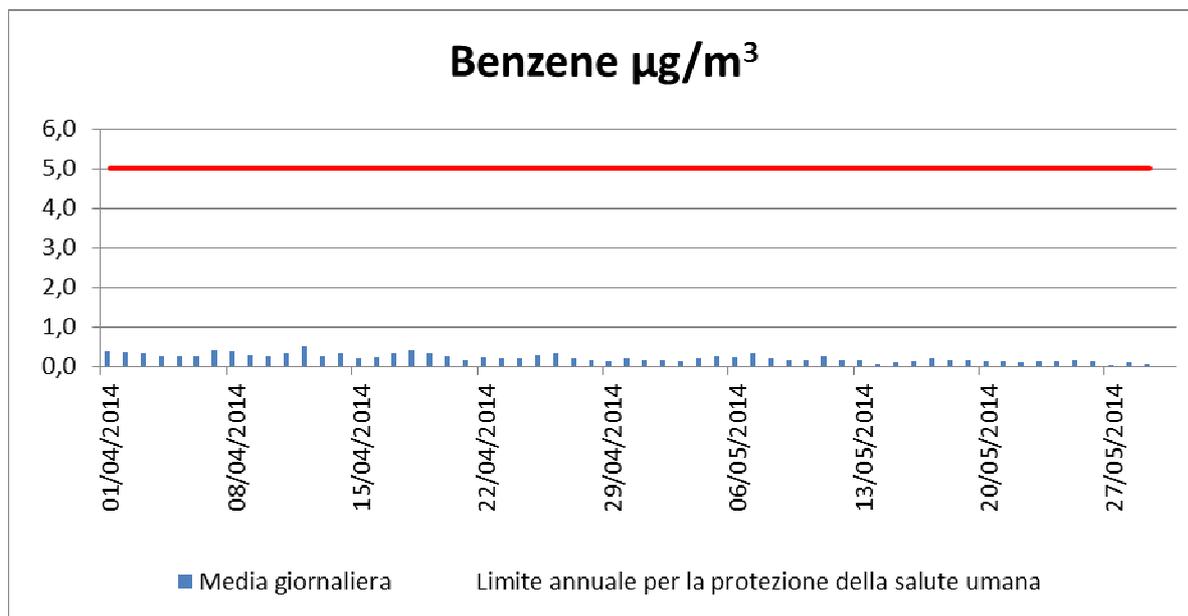
Rete SIMAGE Stazione MM Laterza Monitor SO2
 Valori dal giorno 01/04/2014 Al giorno 29/05/2014 Stazione (DV) MM Laterza Monitor (DV) D.V.

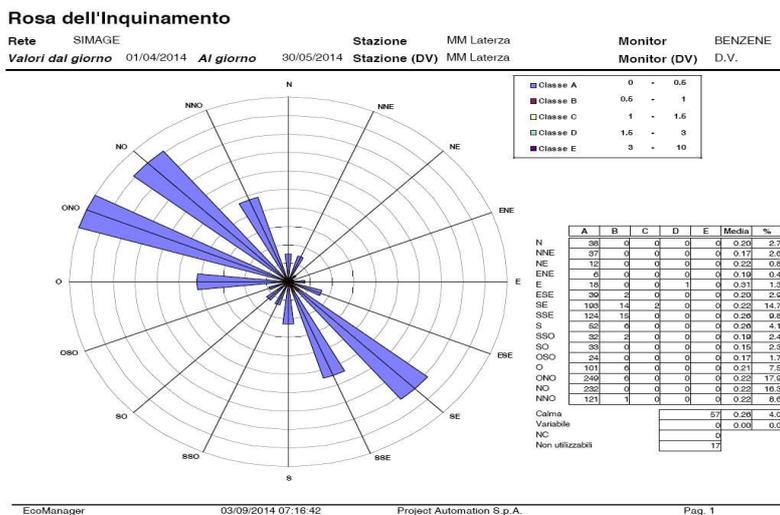


Si può osservare come ci sia una direzione prevalente di provenienza di tale inquinante da Ovest-Nord-Ovest/ Nord-Ovest e e da Sud-Est/Est-Sud-Est.

4.5 Grafico della concentrazione di benzene – Media Giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e rosa dell'inquinamento

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. 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 non si sono verificati superamenti del suddetto valore limite annuale e la media del periodo è risultata essere molto più bassa di tale limite.





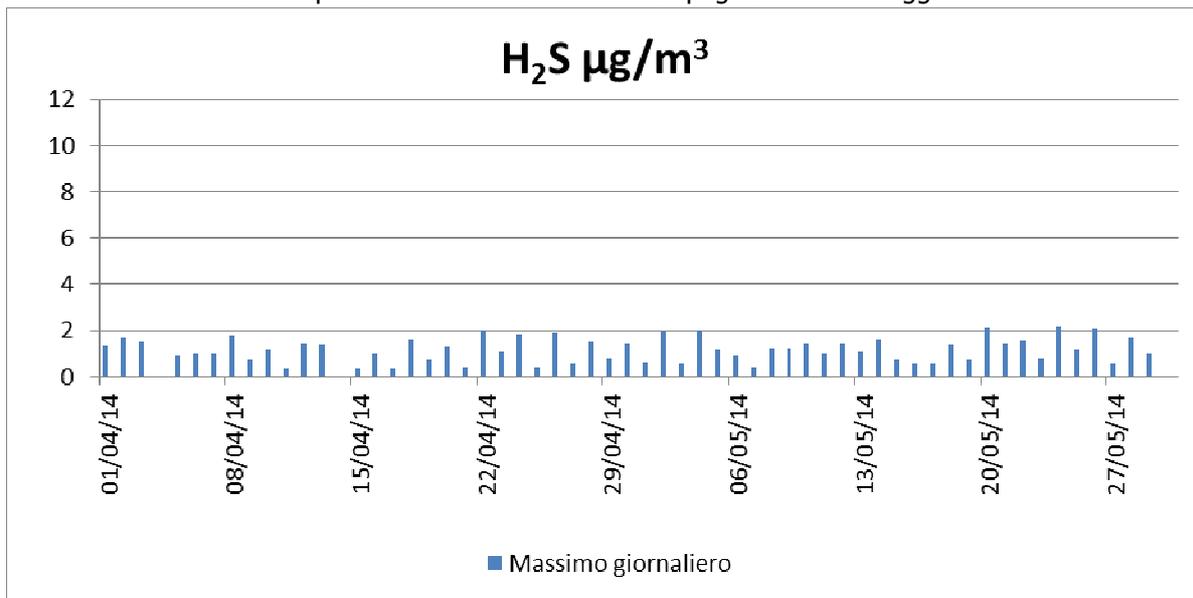
Si può osservare come ci sia una direzione prevalente di provenienza di tale inquinante da Ovest-Nord-Ovest/ Nord-Ovest e e da Sud-Est/Est-Sud-Est.

4.6 Grafico della concentrazione di H₂S – Massimo Giornaliero (µg/m³) e rosa dell'inquinamento

Uno degli inquinanti di maggiore valore al fine di determinare le possibili ricadute di un impianto di biostabilizzazione di rifiuti è rappresentato dall'acido solfidrico (H₂S).

In figura seguente sono riportati i valori massimi orari giornalieri di H₂S nel periodo in esame; dal grafico si evince come non vi siano valori superiori ai 7 µg/m³.

Assumendo come riferimento una concentrazione di H₂S pari a 7 µg/m³ (concentrazione alla quale la totalità dei soggetti ne distingue l'odore caratteristico, se esposti per 30 minuti – WHO 2000), si osserva che tale soglia olfattiva non è stata superata nel corso di tutta la campagna di monitoraggio.



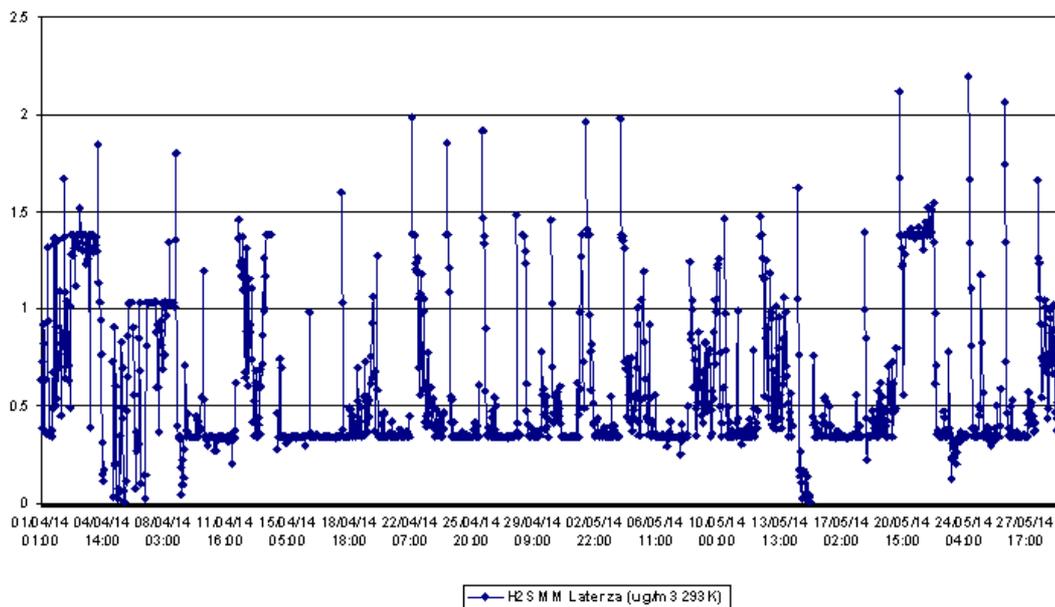
Nella successiva figura sono riportati i valori medi orari nel periodo in esame, che risultano anch'essi tutti inferiori alla soglia di 7 µg/m³.

Valori orari

Rete SIMAGE

Valori dal giorno 01/04/2014 ora 1:00 Al giorno 29/05/2014 ora 24:00

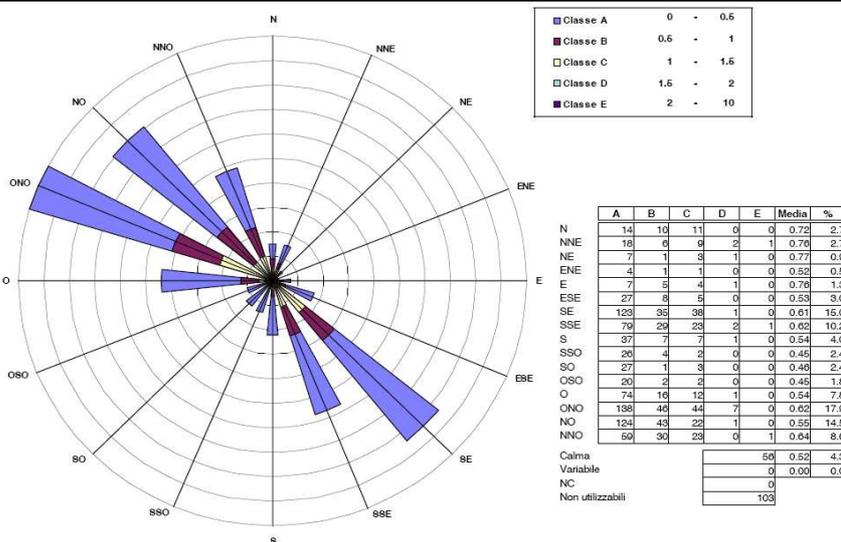
Valori
 Assoluti
 Percentuali



Di seguito si riporta il grafico della rosa dell'inquinamento di H₂S.

Rosa dell'Inquinamento

Rete SIMAGE Stazione MM Laterza Monitor H2S
 Valori dal giorno 01/04/2014 Al giorno 29/05/2014 Stazione (DV) MM Laterza Monitor (DV) D.V.



Si può osservare come ci sia una direzione prevalente di provenienza di tale inquinante da Ovest-Nord-Ovest/ Nord-Ovest e e da Sud-Est/Est-Sud-Est, rispetto al sito di monitoraggio. Si richiama che a nord rispetto al sito di ubicazione del mezzo mobile è presente un impianto di compostaggio della ditta Progeva s.r.l., autorizzato al trattamento di frazioni organiche di rifiuti per la produzione di ammendante compostato misto e ammendante compostato verde ottenuti attraverso un processo di trasformazione e stabilizzazione controllato di rifiuti organici, e che il centro del paese è posto a circa 1,9 km a Sud rispetto al mezzo (direzione 168 gradi).

4.7 Tabelle relative alle concentrazioni misurate per gli inquinanti diversi dal PM₁₀

Tabella A – Valore massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore di O₃ (µg/m³)

Data	Massima delle medie mobile su 8h giornaliero	Valore limite
01/04/14	ND	120
02/04/14	ND	
03/04/14	110,2	
04/04/14	ND	
05/04/14	97,5	
06/04/14	ND	
07/04/14	96,9	
08/04/14	ND	
09/04/14	114,7	
10/04/14	ND	
11/04/14	108,0	
12/04/14	ND	
13/04/14	114,9	
14/04/14	ND	
15/04/14	116,4	
16/04/14	ND	
17/04/14	97,2	
18/04/14	ND	
19/04/14	120,6	
20/04/14	ND	
21/04/14	ND	
22/04/14	ND	
23/04/14	ND	
24/04/14	ND	
25/04/14	ND	
26/04/14	ND	
27/04/14	ND	
28/04/14	ND	
29/04/14	ND	
30/04/14	ND	
01/05/14	ND	
02/05/14	ND	
03/05/14	ND	
04/05/14	ND	
05/05/14	ND	
06/05/14	ND	
07/05/14	136,6	
08/05/14	ND	
09/05/14	127,9	
10/05/14	ND	
11/05/14	134,0	
12/05/14	ND	
13/05/14	ND	
14/05/14	ND	
15/05/14	ND	
16/05/14	ND	
17/05/14	ND	
18/05/14	ND	
19/05/14	126,3	
20/05/14	ND	
21/05/14	131,0	
22/05/14	ND	
23/05/14	130,5	
24/05/14	ND	
25/05/14	140,1	
26/05/14	ND	
27/05/14	ND	
28/05/14	ND	
29/05/14	ND	

NOTA: 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 17:00 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.

Tabella B - Valore orario massimo giornaliero di O₃ (µg/m³)

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
01/04/14	120,0	180
02/04/14	130,5	
03/04/14	115,8	
04/04/14	107,2	
05/04/14	101,8	
06/04/14	111,4	
07/04/14	103,4	
08/04/14	124,8	
09/04/14	123,7	
10/04/14	115,3	
11/04/14	115,6	
12/04/14	127,3	
13/04/14	118,3	
14/04/14	123,3	
15/04/14	121,2	
16/04/14	109,0	
17/04/14	93,7	
18/04/14	88,1	
19/04/14	124,4	
20/04/14	120,6	
21/04/14	115,2	
22/04/14	114,0	
23/04/14	103,2	
24/04/14	102,4	
25/04/14	111,2	
26/04/14	117,5	
27/04/14	107,4	
28/04/14	106,8	
29/04/14	104,6	
30/04/14	115,1	
01/05/14	100,9	
02/05/14	113,8	
03/05/14	109,4	
04/05/14	99,5	
05/05/14	116,8	
06/05/14	142,2	
07/05/14	144,0	
08/05/14	142,5	
09/05/14	131,5	
10/05/14	144,3	
11/05/14	142,2	
12/05/14	107,4	
13/05/14	111,6	
14/05/14	110,3	
15/05/14	113,9	
16/05/14	93,3	
17/05/14	103,4	
18/05/14	128,0	
19/05/14	128,7	
20/05/14	144,1	
21/05/14	142,7	
22/05/14	124,8	
23/05/14	135,5	
24/05/14	114,8	
25/05/14	151,1	
26/05/14	119,2	
27/05/14	122,6	
28/05/14	127,4	
29/05/14	123,1	

Tabella C– Valore orario massimo giornaliero di NO₂ (µg/m³)

Giorno	Massimo giornaliero	Valore limite
01/04/14	16,2	200
02/04/14	13,2	
03/04/14	11,9	
04/04/14	8,0	
05/04/14	9,2	
06/04/14	4,2	
07/04/14	8,5	
08/04/14	15,4	
09/04/14	11,2	
10/04/14	8,5	
11/04/14	17,3	
12/04/14	29,5	
13/04/14	5,4	
14/04/14	16,3	
15/04/14	6,0	
16/04/14	6,9	
17/04/14	4,1	
18/04/14	20,4	
19/04/14	8,1	
20/04/14	7,1	
21/04/14	3,9	
22/04/14	17,0	
23/04/14	7,0	
24/04/14	4,8	
25/04/14	8,0	
26/04/14	9,1	
27/04/14	8,7	
28/04/14	11,6	
29/04/14	7,1	
30/04/14	12,6	
01/05/14	17,5	
02/05/14	10,0	
03/05/14	7,5	
04/05/14	3,1	
05/05/14	5,5	
06/05/14	14,3	
07/05/14	16,1	
08/05/14	14,0	
09/05/14	8,6	
10/05/14	8,2	
11/05/14	8,9	
12/05/14	7,8	
13/05/14	12,3	
14/05/14	8,1	
15/05/14	4,3	
16/05/14	18,6	
17/05/14	13,5	
18/05/14	11,2	
19/05/14	11,8	
20/05/14	13,7	
21/05/14	29,6	
22/05/14	22,7	
23/05/14	24,9	
24/05/14	17,6	
25/05/14	10,6	
26/05/14	15,4	
27/05/14	25,8	
28/05/14	ND	
29/05/14	11,1	

Tabella D - Valore massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore di CO (mg/m³)

Giorno	Massima delle medie mobile su 8h giornaliero	Valore limite
01/04/14	0,4	10
02/04/14	0,3	
03/04/14	0,4	
04/04/14	0,2	
05/04/14	0,3	
06/04/14	0,2	
07/04/14	0,2	
08/04/14	0,2	
09/04/14	ND	
10/04/14	ND	
11/04/14	0,2	
12/04/14	0,4	
13/04/14	0,3	
14/04/14	0,5	
15/04/14	0,5	
16/04/14	0,6	
17/04/14	0,6	
18/04/14	0,6	
19/04/14	0,7	
20/04/14	0,7	
21/04/14	0,7	
22/04/14	0,7	
23/04/14	0,7	
24/04/14	0,7	
25/04/14	0,7	
26/04/14	0,7	
27/04/14	0,7	
28/04/14	0,7	
29/04/14	0,7	
30/04/14	0,8	
01/05/14	0,8	
02/05/14	0,8	
03/05/14	0,8	
04/05/14	0,9	
05/05/14	0,9	
06/05/14	0,9	
07/05/14	1,0	
08/05/14	0,9	
09/05/14	0,4	
10/05/14	0,5	
11/05/14	0,5	
12/05/14	0,5	
13/05/14	0,5	
14/05/14	ND	
15/05/14	0,6	
16/05/14	0,3	
17/05/14	0,3	
18/05/14	0,3	
19/05/14	0,2	
20/05/14	0,3	
21/05/14	0,3	
22/05/14	0,4	
23/05/14	ND	
24/05/14	ND	
25/05/14	ND	
26/05/14	ND	
27/05/14	0,2	
28/05/14	ND	
29/05/14	0,3	

Tabella E - Valore massimo giornaliero di SO₂ (µg/m³)

Giorno	Massimo giornaliero	Valore limite
01/04/14	ND	350
02/04/14	ND	
03/04/14	1,4	
04/04/14	1,7	
05/04/14	1,3	
06/04/14	ND	
07/04/14	ND	
08/04/14	1,5	
09/04/14	2,3	
10/04/14	1,9	
11/04/14	13,6	
12/04/14	21,1	
13/04/14	9,3	
14/04/14	13,5	
15/04/14	6,0	
16/04/14	6,4	
17/04/14	4,1	
18/04/14	3,9	
19/04/14	2,5	
20/04/14	5,2	
21/04/14	4,4	
22/04/14	4,2	
23/04/14	3,3	
24/04/14	3,4	
25/04/14	3,3	
26/04/14	3,3	
27/04/14	3,6	
28/04/14	4,1	
29/04/14	1,3	
30/04/14	1,1	
01/05/14	0,8	
02/05/14	3,3	
03/05/14	3,4	
04/05/14	1,2	
05/05/14	1,3	
06/05/14	1,4	
07/05/14	2,9	
08/05/14	2,5	
09/05/14	3,2	
10/05/14	3,3	
11/05/14	3,8	
12/05/14	2,7	
13/05/14	3,1	
14/05/14	3,1	
15/05/14	2,6	
16/05/14	2,3	
17/05/14	2,0	
18/05/14	2,0	
19/05/14	1,5	
20/05/14	1,5	
21/05/14	1,6	
22/05/14	3,4	
23/05/14	1,4	
24/05/14	1,3	
25/05/14	ND	
26/05/14	1,6	
27/05/14	1,3	
28/05/14	3,2	
29/05/14	3,9	

Tabella F - Valore medio giornaliero di Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Giorno	Medio giornaliero	Valore limite
01/04/14	0,4	5
02/04/14	0,4	
03/04/14	0,3	
04/04/14	0,3	
05/04/14	0,3	
06/04/14	0,2	
07/04/14	0,4	
08/04/14	0,4	
09/04/14	0,3	
10/04/14	0,3	
11/04/14	0,3	
12/04/14	0,5	
13/04/14	0,2	
14/04/14	0,3	
15/04/14	0,2	
16/04/14	0,2	
17/04/14	0,3	
18/04/14	0,4	
19/04/14	0,3	
20/04/14	0,3	
21/04/14	0,2	
22/04/14	0,2	
23/04/14	0,2	
24/04/14	0,2	
25/04/14	0,3	
26/04/14	0,3	
27/04/14	0,2	
28/04/14	0,2	
29/04/14	0,1	
30/04/14	0,2	
01/05/14	0,2	
02/05/14	0,2	
03/05/14	0,1	
04/05/14	0,2	
05/05/14	0,3	
06/05/14	0,2	
07/05/14	0,3	
08/05/14	0,2	
09/05/14	0,2	
10/05/14	0,2	
11/05/14	0,2	
12/05/14	0,2	
13/05/14	0,2	
14/05/14	0,1	
15/05/14	0,1	
16/05/14	0,1	
17/05/14	0,2	
18/05/14	0,2	
19/05/14	0,2	
20/05/14	0,1	
21/05/14	0,1	
22/05/14	0,1	
23/05/14	0,1	
24/05/14	0,1	
25/05/14	0,2	
26/05/14	0,1	
27/05/14	0,0	
28/05/14	0,1	
29/05/14	0,1	

Tabella G - Valore massimo orario di H₂S (µg/m³)

Giorno	Massimo giornaliero
01/04/14	1,4
02/04/14	1,7
03/04/14	1,5
04/04/14	ND
05/04/14	0,9
06/04/14	1,0
07/04/14	1,0
08/04/14	1,8
09/04/14	0,7
10/04/14	1,2
11/04/14	0,4
12/04/14	1,5
13/04/14	1,4
14/04/14	ND
15/04/14	0,3
16/04/14	1,0
17/04/14	0,3
18/04/14	1,6
19/04/14	0,8
20/04/14	1,3
21/04/14	0,4
22/04/14	2,0
23/04/14	1,1
24/04/14	1,9
25/04/14	0,4
26/04/14	1,9
27/04/14	0,5
28/04/14	1,5
29/04/14	0,8
30/04/14	1,5
01/05/14	0,6
02/05/14	2,0
03/05/14	0,6
04/05/14	2,0
05/05/14	1,2
06/05/14	0,9
07/05/14	0,4
08/05/14	1,2
09/05/14	1,2
10/05/14	1,5
11/05/14	1,0
12/05/14	1,5
13/05/14	1,1
14/05/14	1,6
15/05/14	0,8
16/05/14	0,5
17/05/14	0,6
18/05/14	1,4
19/05/14	0,7
20/05/14	2,1
21/05/14	1,4
22/05/14	1,6
23/05/14	0,8
24/05/14	2,2
25/05/14	1,2
26/05/14	2,1
27/05/14	0,6
28/05/14	1,7
29/05/14	1,0

5 - Correlazione tra inquinanti

Di sotto sono riportati i coefficienti di correlazione tra i valori orari dei vari inquinanti.

Correlazioni	NO ₂	CO	O ₃	PM10 bior.	BENZENE	SO ₂	H ₂ S
NO ₂	1,00	-0,18	-0,38	0,30	0,27	-0,11	0,10
CO		1,00	-0,08	-0,18	0,01	0,07	-0,20
O ₃			1,00	-0,05	-0,23	0,07	0,05
PM10 bior.				1,00	0,19	-0,10	0,14
BENZENE					1,00	0,15	0,09
SO ₂						1,00	-0,13
H ₂ S							1,00

Si rileva come non vi sia una significativa correlazione tra i vari inquinanti.



6 - Conclusioni

Durante la campagna di monitoraggio a Laterza (TA) non si sono registrati superamenti del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM_{10} (da non superare per più di 35 volte in un anno). Per gli altri inquinanti monitorati, non si sono verificati durante la campagna di monitoraggio superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente, con l'eccezione dell' O_3 . I valori di O_3 superiori al valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana sono indubbiamente da imputare alle condizioni climatiche occorse nei giorni antecedenti, con forte irraggiamento solare, e non a fattori antropici.

Per quanto riguarda l'acido solfidrico (H_2S), per il quale non sono previsti limiti di legge in aria ambiente, non si sono registrati "eventi" odorigeni nel corso della campagna, poiché non è stato misurato alcun valore orario superiore al valore di riferimento di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di H_2S (soglia olfattiva).

Limitatamente alla durata della campagna di monitoraggio, con l'esclusione dei valori elevati di O_3 , non sono state rilevate situazioni di criticità.

I valori delle concentrazioni di tutti gli altri inquinanti, benzene, CO , NO_2 , PM_{10} sono risultati piuttosto bassi nel corso dell'intera campagna di monitoraggio.

Taranto, 22/10/2014

Per il CRA:

Dott.ssa Alessandra **NOCIONI**

Dott. Gaetano **SARACINO**

P.C. Maria **MANTOVAN**

Il Dirigente del CRA

Dott. Roberto GIUA

I dati contenuti nella presente relazione sono messi a disposizione del Comune di Laterza 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.

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, società responsabile della manutenzione.

ANALITA	PERCENTUALE DI DATI VALIDI (%)
SO ₂	91
NO ₂	96
CO	92
O ₃	98
PM10 biorario	100
PM10 swam	82
Benzene	100
H ₂ S	93



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 (Modello 200A, 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 (Modello 400A Teledyne API);
- PM₁₀: assorbimento di raggi β con sorgente emettitrice radioattiva al ¹⁴C e rivelatore Geiger con cicli di prelievo di 12 ore su filtri in fibra di vetro (Environment);
- BTX: Gascromatografia con colonna impaccata Tenax e Rilevatore FID (SRI-ORION Mod. 2000).

I metodi di riferimento per l'analisi sono:

- SO₂: UNI EN 14212:2005;
- NO_x: UNI EN 14211:2005;
- CO: UNI EN 14626:2005;
- O₃: UNI EN 14625:2005;
- PM₁₀: UNI EN 12341:1999;
- Benzene: UNI EN 14662:2005, parti 1, 2 e 3