

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Sito di monitoraggio: **San Marzano di S.G. (TA)**
c/o Santuario Madonna delle Grazie.

Periodo di osservazione: **28/10/2016 – 27/12/2016**

(a cura della Struttura QA di BR-LE-TA del CRA)





CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA CON LABORATORIO MOBILE

Richiedente

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata richiesta ad ARPA Puglia dal Comune di San Marzano di S.G. con prot. 6690 del 30/06/2014 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 in dotazione al Centro regionale Aria di Arpa.

Arpa aveva riscontrato la richiesta con la nota avente prot. n. 36925 del 02/07/2014, alla quale poi non si è avuto riscontro, sino all'ulteriore sollecito inviato con la nota Prot. 54801 del 20/09/2016.

L'Agenzia ha già effettuato in passato una campagna di monitoraggio nel Comune di San Marzano di S. G., nel periodo 27/03/2010-26/04/2010.

Sito di monitoraggio

Comune di San Marzano di S.G (TA) c/o Santuario Madonna delle Grazie

Latitudine **40° 28' 23,87"** NORD

Longitudine **17° 29' 4,92"** EST

Periodo di monitoraggio

28/10/2016 – 27/12/2016

Cronologia della campagna di monitoraggio

Il laboratorio mobile (installato su veicolo FIAT DUCATO) per il monitoraggio della qualità dell'aria è stato collocato nel sito di monitoraggio il giorno 27 ottobre 2016. Nelle giornate successive sono stati attivati gli strumenti e calibrati dai tecnici della Project Automation S.p.A.

Il primo giorno di raccolta di dati validi è il 28/10/2016, l'ultimo giorno di campionamento è stato il 27/12/2016. In complesso, la campagna è durata 61 giorni.

Gruppo di lavoro

Il laboratorio mobile è in dotazione al Centro Regionale Aria della Direzione Scientifica di Arpa Puglia. I dati sono stati gestiti, validati ed elaborati secondo il protocollo interno di ARPA Puglia, da p.i. Maria Mantovan e dal Dott. Gaetano Saracino in servizio presso il CRA di Arpa, Ufficio Qualità dell'Aria di Taranto, con il coordinamento della dott.sa Alessandra Nocioni e del dott. Roberto Giua, dirigente del Centro Regionale Aria di ARPA Puglia.



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.	8
3. PM ₁₀	13
3.1 Andamento del PM ₁₀	13
4. Andamento degli altri inquinanti	14
4.1 Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore di O ₃ (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento	14
4.2 Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO ₂ (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento	16
4.3 Grafico della concentrazione di CO - media mobile sulle 8 ore (mg/m ³) e rosa dell'inquinamento	17
4.4 Grafico della concentrazione di SO ₂ – Massimo orario (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento.....	18
4.5 Grafico della concentrazione di benzene – Media Giornaliera (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento.....	19
4.6 Grafico della concentrazione di IPA totali – Media Giornaliera (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento	20
4.7 Grafico della concentrazione di H ₂ S – Massimo Giornaliero (µg/m ³) e rosa dell'inquinamento	22
4.8 Tabelle relative alle concentrazioni misurate per gli inquinanti diversi dal PM ₁₀	29
5 - Correlazione tra inquinanti	34
6 - Conclusioni.....	35
Allegato I - Efficienza di campionamento	37
Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi.....	38
Immagini del sito di monitoraggio	39

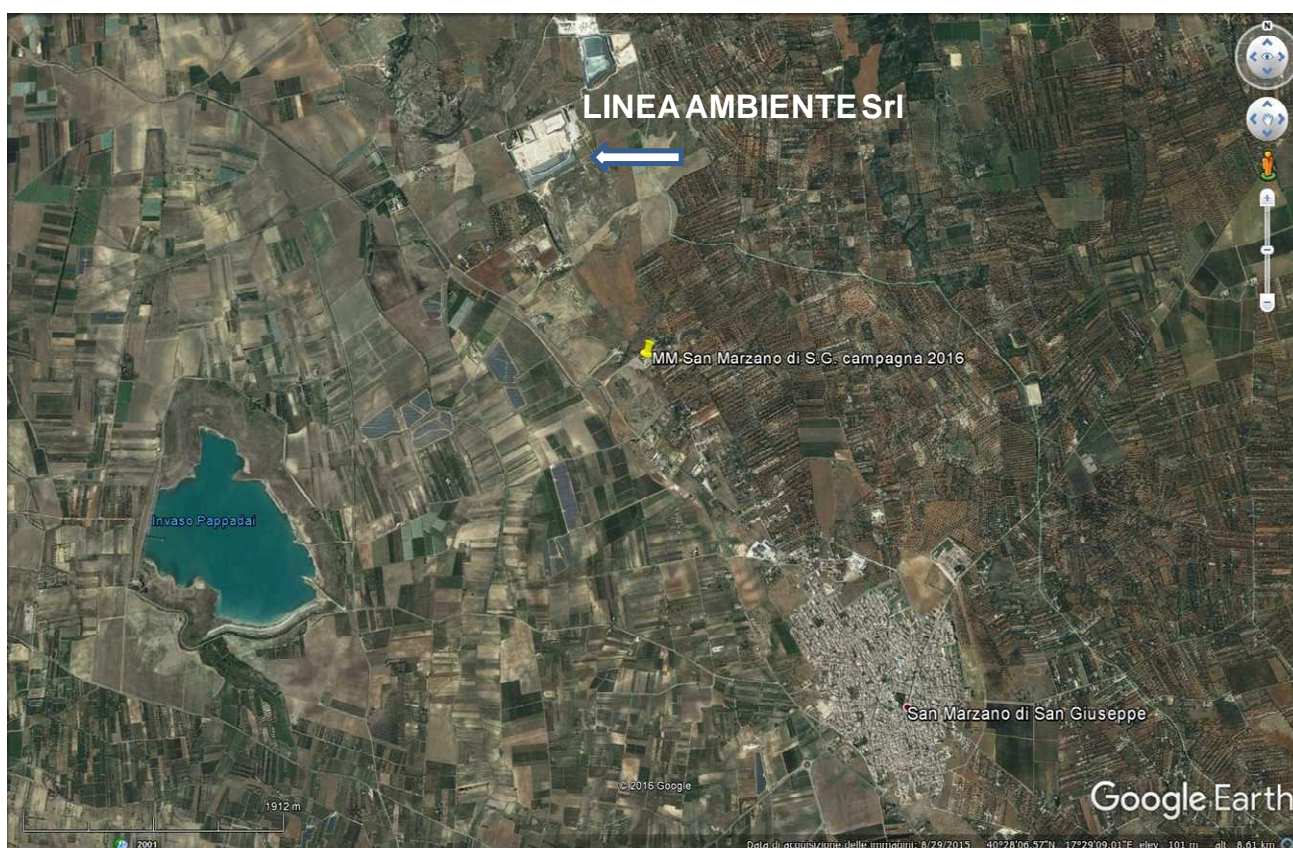
1. Sintesi della Relazione Tecnica

1.1 Sito di monitoraggio

Il laboratorio mobile è stato posizionato il 27 ottobre 2016 in un sito avente le seguenti coordinate: Latitudine 40° 28' 23,87" NORD e Longitudine 17° 29' 4,92" EST, c/o il santuario Madonna delle Grazie, nel territorio comunale di San Marzano di S.G. (TA). Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio *fondo rurale*, come evidenziato dalla ortofoto seguente.

La campagna veniva richiesta ad Arpa dal Comune di San Marzano di S.G. (TA), considerate le diverse segnalazioni di eventi odorigeni, che sono stati oggetto di una precedente campagna di monitoraggio dal 27/03/2010 al 26/04/2010 nel medesimo sito, ma nel periodo primaverile.

Nel comune di San Marzano di S.G. (TA) non sono presenti insediamenti produttivi particolarmente impattanti sulla qualità dell'aria; però, a poca distanza dal paese, posta a circa 5 km a Nord-Nord-Ovest, è situata una discarica di smaltimento e trattamento di rifiuti speciali non pericolosi (Linea Ambiente S.r.l. Località La Torre Caprarica). Visto il sito in cui è stato posizionato il mezzo mobile (santuario Madonna delle Grazie, a circa metà strada tra la discarica ed il centro abitato) ad una distanza di circa 2 Km dalla discarica, è possibile ritenere trascurabile il contributo da traffico veicolare anche considerando le dimensioni del comune e gli abitanti (circa 9300). Il Comune di San Marzano di S.G. dista circa 26 Km dall'area industriale di Taranto.





1.2 Inquinanti monitorati

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

1.3 Parametri meteorologici rilevati

Il laboratorio mobile permette inoltre la misurazione dei seguenti parametri meteorologici: temperatura (°C), Direzione Vento Globale (DVG), Velocità Vento (VV, m/s), Umidità relativa (%), Pressione atmosferica (mbar), 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 volti 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 3 giorni piovosi (PIOGGIA > 0,20 mm di precipitazioni). Le temperature medie in °C e la quantità di pioggia accumulata in mm nel periodo del monitoraggio sono riportate nelle tabelle seguenti.

Giorno	TEMP (°C)	UMR (%)	PRESS (mbar)	PIOGGIA (mm)
28/10/2016	15,6	76,7	1029,3	0
29/10/2016	12,5	82,6	1030,8	0
30/10/2016	13,3	82,3	1028,2	0
31/10/2016	12,4	68,5	1029	0
01/11/2016	10,8	81,4	1031	N.D.
02/11/2016	12,3	84,2	1027,5	0
03/11/2016	13,8	86,6	1023,8	0
04/11/2016	15,3	88,3	1027,3	0
05/11/2016	15,9	89,8	1025,8	0
06/11/2016	19	97,6	1018,2	0
07/11/2016	19,3	85,6	1014,9	0
08/11/2016	15,6	96,1	1011,4	0
09/11/2016	12,1	85,2	1013,9	0
10/11/2016	12,1	85,8	1019,8	0
11/11/2016	13,1	87,2	1023,2	0
12/11/2016	11,8	82,6	1021	N.D.
13/11/2016	9,2	80,2	1029,5	N.D.
14/11/2016	10,5	81,5	1031,8	0
15/11/2016	10	95,8	1034,2	3
16/11/2016	10,2	85,4	1032,6	N.D.
17/11/2016	11,5	90	1029,7	0
18/11/2016	14,6	96,9	1028,9	0
19/11/2016	15,8	93,6	1026,9	0
20/11/2016	15	95	1026,3	0
21/11/2016	15,6	91,3	1027,1	0
22/11/2016	15,5	94,9	1028,7	0
23/11/2016	15	93,3	1030,8	0
24/11/2016	15,6	97,6	1029	0
25/11/2016	16	98,4	1024,9	N.D.
26/11/2016	14	95,4	1023	N.D.
27/11/2016	13,9	94,1	1019,9	0
28/11/2016	12,7	95,2	1016,4	N.D.
29/11/2016	7,6	65,4	1024,3	N.D.
30/11/2016	6,2	66,3	1031,2	N.D.
01/12/2016	6,7	86,9	1029,5	N.D.
02/12/2016	7,1	83,2	1023,6	N.D.
03/12/2016	8,7	87,6	1027,2	N.D.
04/12/2016	9,9	80,1	1031	N.D.
05/12/2016	8,4	88,5	1034,6	N.D.
06/12/2016	8,9	91,5	1034,5	N.D.
07/12/2016	8,9	88	1037,3	0,4
08/12/2016	6,9	87,4	1042,3	0
09/12/2016	6,7	91,1	1038,6	0

Giorno	TEMP (°C)	UMR (%)	PRESS (mbar)	PIOGGIA (mm)
10/12/2016	6,7	93,2	1034,2	0
11/12/2016	7,1	91,2	1029	0
12/12/2016	8,2	94	1023,8	0,2
13/12/2016	7,7	68,8	1031,8	0
14/12/2016	4,5	82,2	1034,2	0
15/12/2016	6,9	87	1031,7	0
16/12/2016	6,5	76,7	1034,6	0
17/12/2016	5,2	74,5	1040,7	0
18/12/2016	5,3	84,4	1039,7	0
19/12/2016	8,7	89,7	1036,4	0
20/12/2016	10,7	96,6	1032,6	0
21/12/2016	10,4	79,3	1032,1	0
22/12/2016	8,9	87,6	1034,8	0
23/12/2016	10,7	89,3	1034,5	0
24/12/2016	8,6	87,8	1033,9	0
25/12/2016	7,4	89,8	1031,6	0
26/12/2016	9,4	85,1	1033,8	0
27/12/2016	9,5	85,6	1032,9	1,8
N.D.: dato non disponibile				

Di seguito si riporta il grafico della rosa dei venti rilevati nell'intero periodo della campagna di monitoraggio: si è osservata una prevalenza dei venti da Nord-Nord-Est, in misura minore da Sud-Est (con le occorrenze dettagliate nella tabella che segue), oltre alle molte situazioni di calma di vento.



Rosa dei venti

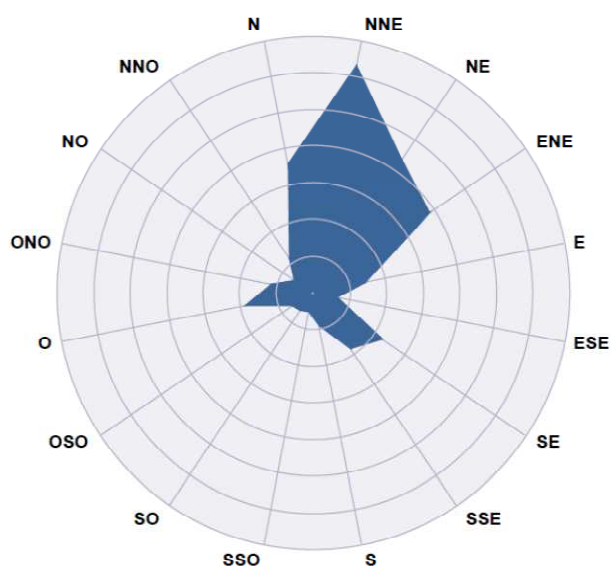
Stazione: MM Taranto-San Marzano 2016

Monitor

D.V.

Data inizio: 28/10/2016

Data fine: 27/12/2016

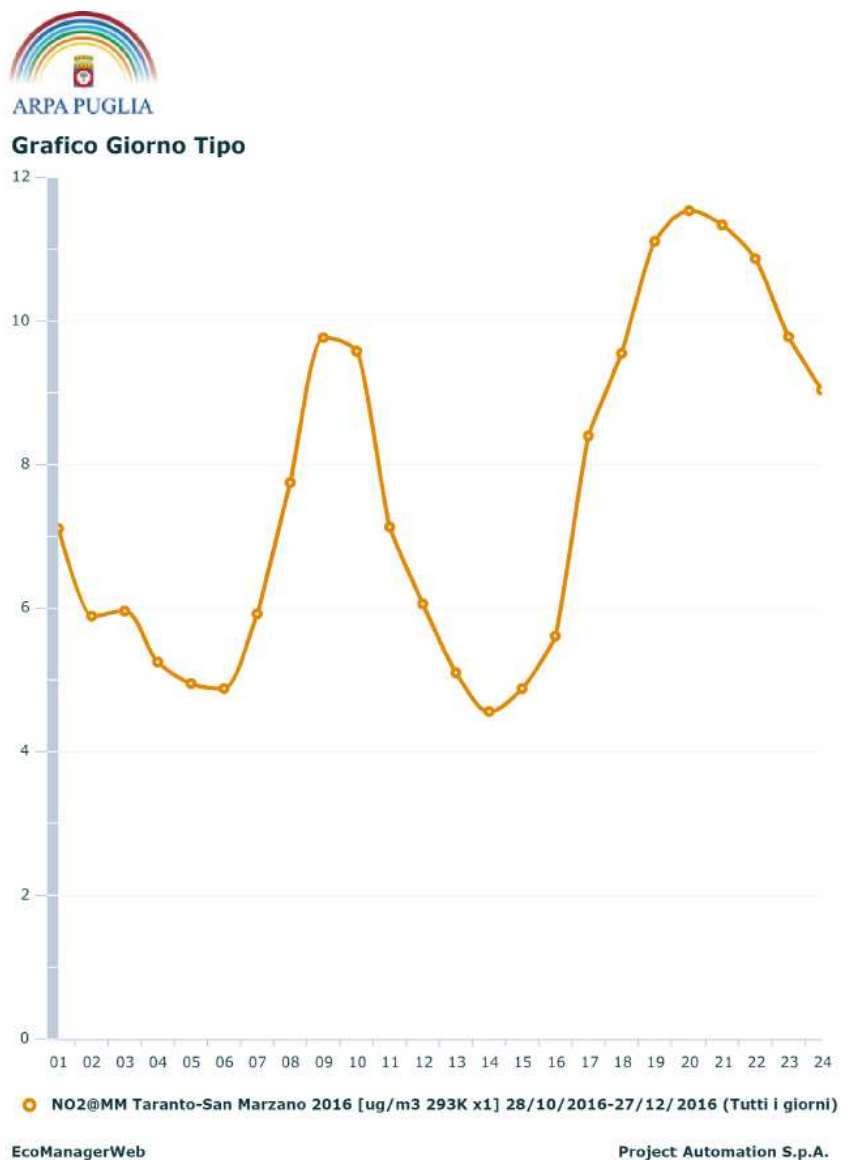


	Occorrenze	V. media m/s
N	143	2.05
NNE	253	1.45
NE	174	1.00
ENE	155	1.16
E	58	1.16
ESE	28	1.36
SE	92	2.02
SSE	75	3.38
S	37	3.17
SSO	22	3.06
SO	24	2.35
OSO	27	1.87
O	76	1.33
ONO	46	1.25
NO	24	0.96
NNO	45	1.30

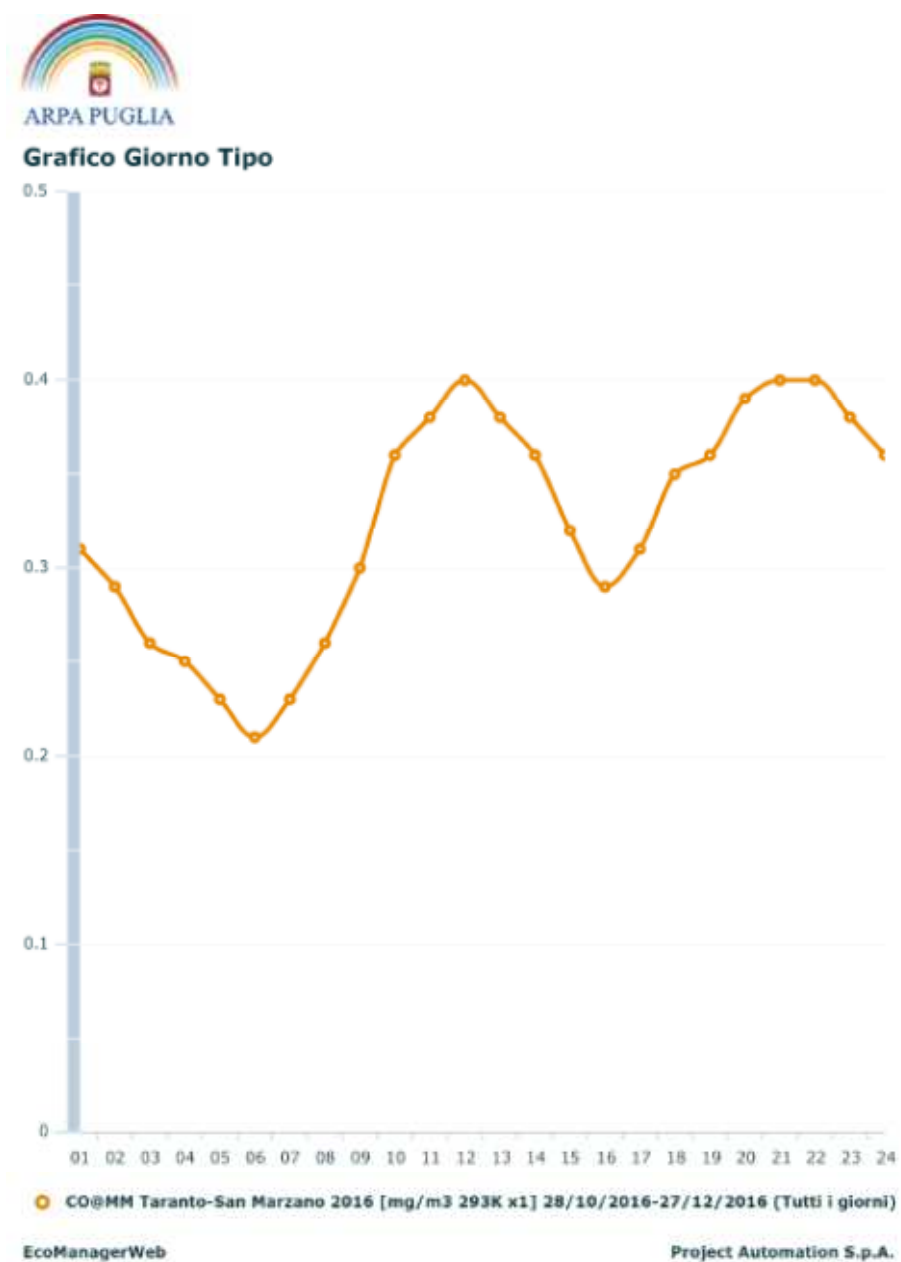
Calma	181
Variabile	0
NC	0
Non validi	0

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 e SO₂.



L'NO₂ ha mostrato, nel corso delle giornate di monitoraggio, un tipico andamento da traffico, con due massimi orari, caratterizzato da un picco nel mattino (dalle 09:00 alle 10:00), un decremento nella parte centrale della giornata, un ulteriore picco in serata (dalle 19:00 alle 22:00) e, infine, un decremento notturno.



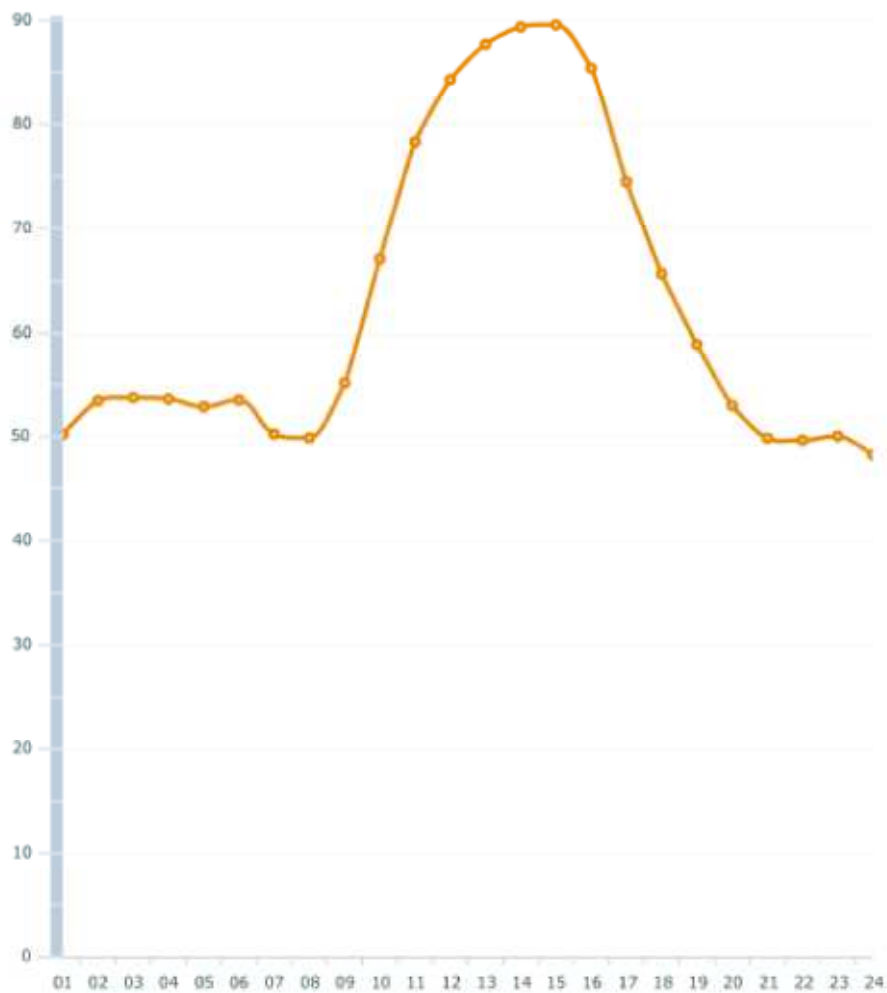
L'andamento del **CO** evidenzia dei picchi di concentrazione accentuati come per l'**NO₂**; i valori più alti si registrano al mattino (un massimo intorno alle ore 12:00) ed in serata (un massimo intorno alle ore 21:00).

I valori misurati sono comunque molto bassi e compresi tra 0.2 e 0.4 mg/m³.



ARPA PUGLIA

Grafico Giorno Tipo

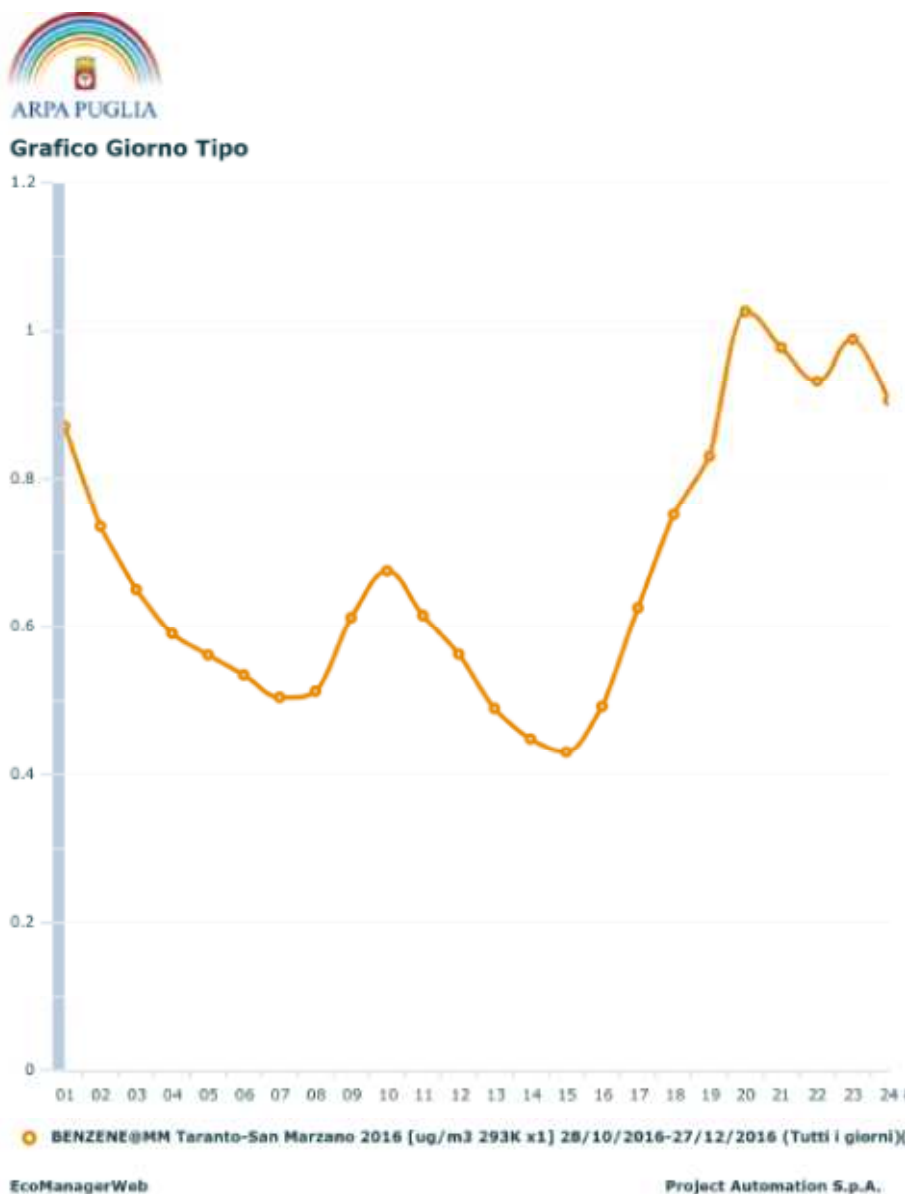


○ O3@MM Taranto-San Marzano 2016 [ug/m3 293K x1] 28/10/2016-27/12/2016 (Tutti i giorni)

EcoManagerWeb

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 (massimo intorno alle ore 15:00).



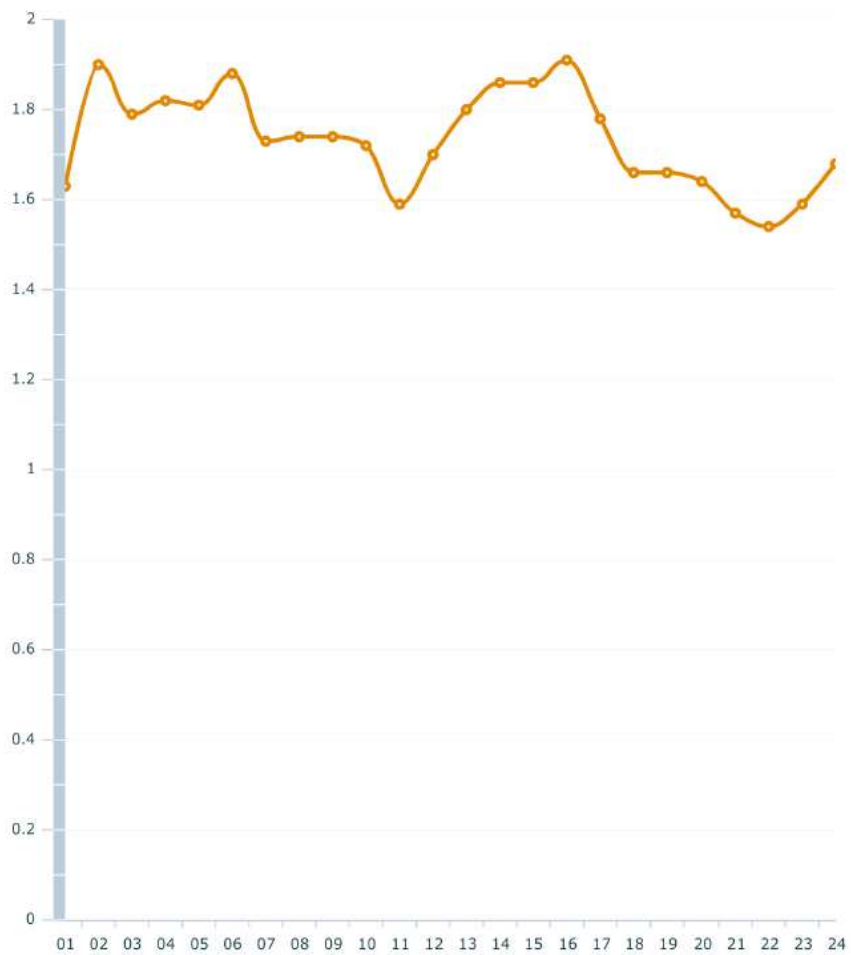
Per il **Benzene** i valori misurati sono molto bassi e compresi tra 0.4 e 1.0 µg/m³.

L'andamento presenta due massimi di concentrazione durante la giornata: uno mattutino intorno le ore 10:00 ed uno serale-notturno dalle ore 20:00 alle 23:00.



ARPA PUGLIA

Grafico Giorno Tipo



SO2@MM Taranto-San Marzano 2016 [ug/m3 293K x1] 28/10/2016-27/12/2016 (Tutti i giorni)

EcoManagerWeb

Project Automation S.p.A.

L'SO₂ ha mostrato un andamento costante, con valori compresi tra 1.5 e 2.0 µg/m³.

3. PM₁₀

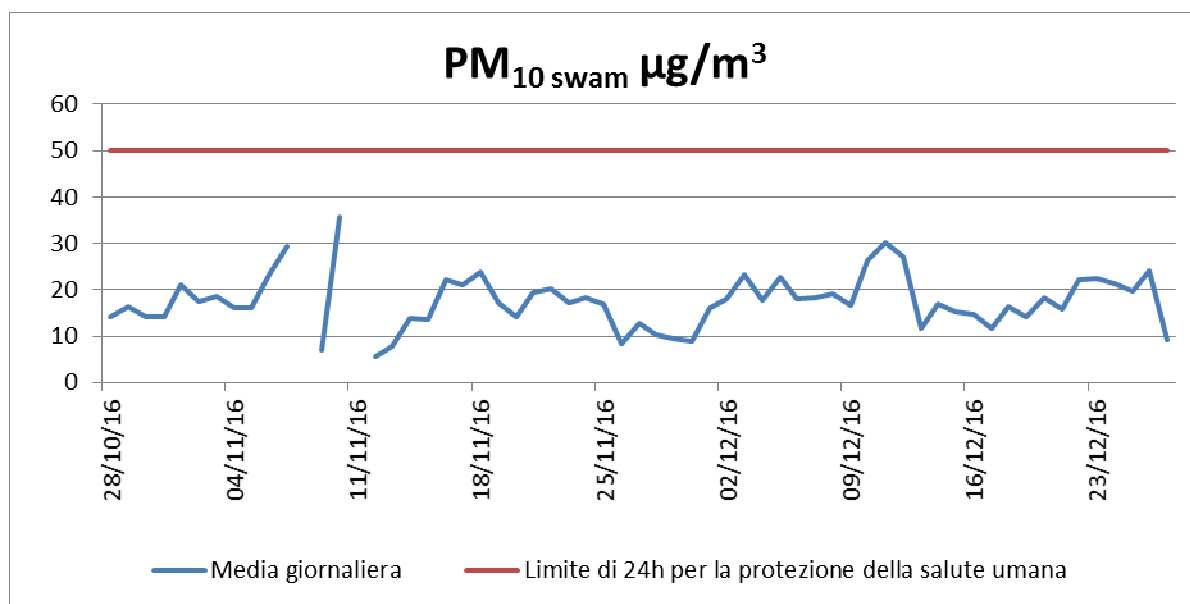
3.1 Andamento del PM₁₀

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

Sul mezzo mobile è installato anche un analizzatore di PM10 FAI SWAM 5a che fornisce una concentrazione media giornaliera.

Come riscontrabile nei grafici che seguono, nei 61 giorni di campagna, analizzando i dati medi giornalieri, non sono stati registrati superamenti per il PM₁₀.

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 San Marzano non ha coperto l'intero anno ma solo 61 giorni, a cavallo tra i mesi di ottobre e dicembre 2016, è possibile effettuare un confronto, seppur relativo, con tale media annuale.

La media di tutti i dati acquisiti nell'intero periodo di monitoraggio è stata di 17 µg/m³.



4. Andamento degli altri inquinanti

Per gli inquinanti NO₂, CO, SO₂, e Benzene non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge; per l'O₃ non sono stati registrati dei superamenti del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana.

Sono stati inoltre monitorati l'acido solfidrico (H₂S) il quale non è normato, ma esiste per esso una concentrazione soglia di riferimento, pari a 7 µg/m³, che rappresenta la sua soglia olfattiva.

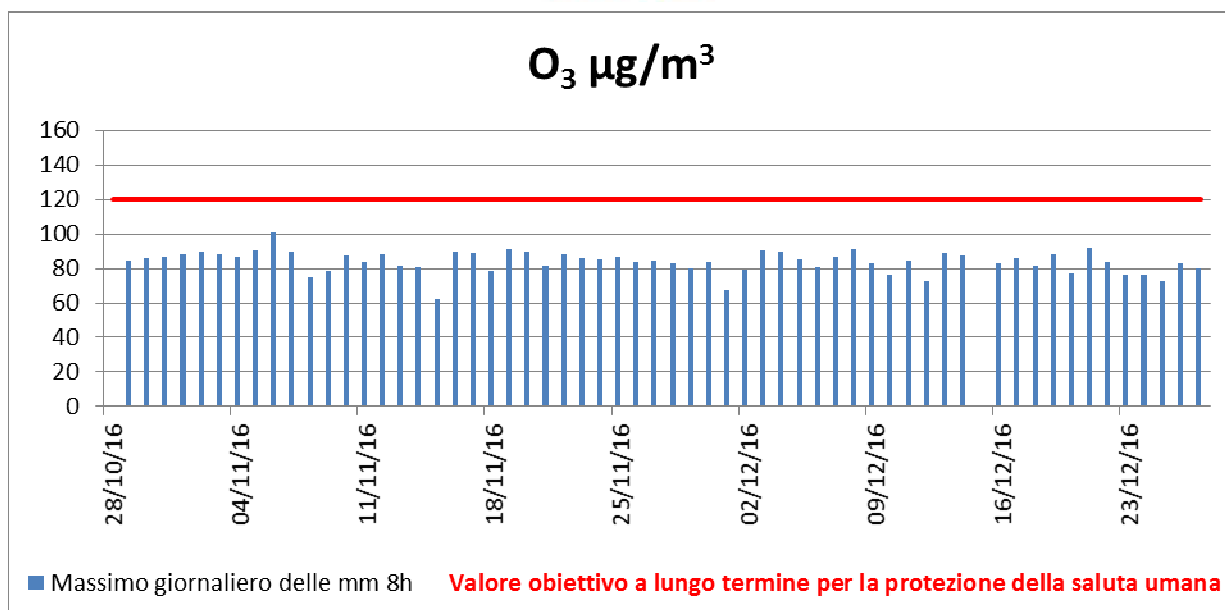
4.1 Grafico della concentrazione massima della media mobile sulle 8 ore¹ di O₃ (µg/m³) e rosa dell'inquinamento

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

Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione 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 media giornaliera su 8 ore rilevati durante tutto il periodo della campagna di monitoraggio. Non sono stati registrati superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana.

I dati rilevati confermano un andamento tipico del periodo autunno/inverno.

¹ la media mobile di 8 ore è la media di ogni periodo di 8 ore consecutive. 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.

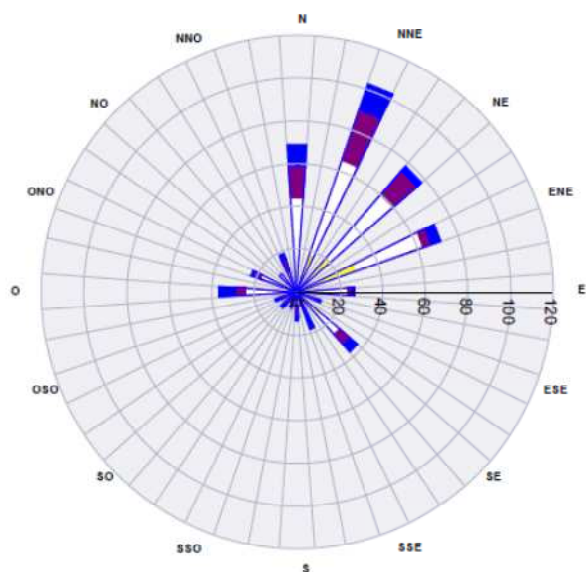


Valori dal 28/10/2016

al 27/12/2016

Stazione MM Taranto-San Marzano 2016
 stazione(DV) MM Taranto-San Marzano 2010
 Unità di misura inquinante : µg/m³

Inquinante PM10 bora
 Monitor D.V.



	A	B	C	D	E	med	%
N	10	15	34	8	2	15,19	12,5
NNE	13	25	46	17	2	15,93	15,7
NE	3	15	38	17	5	24,19	14,2
ENE	5	4	33	22	8	26,32	13,1
E	1	2	9	12	3	30,71	4,9
ESE	1	2	4	4	1	24,09	2,2
SE	5	6	12	12	3	25,49	6,9
SSE	10	5	1	1	2	18,06	3,4
S	2	6	5	1	0	13,10	2,5
SSE	1	1	6	0	0	11,90	1,5
SO	2	5	3	0	0	8,47	1,8
OSO	3	3	5	0	0	10,26	2,0
O	8	5	23	1	0	12,38	6,7
ONO	1	4	10	8	0	21,78	4,2
NO	0	0	6	6	0	25,02	2,0
NNO	3	6	6	4	0	15,62	3,4

	med	%
Calma	83	32,12 9,1
Variabile	0	0,00 0,0
NC	0	
Non utilizzati	030	

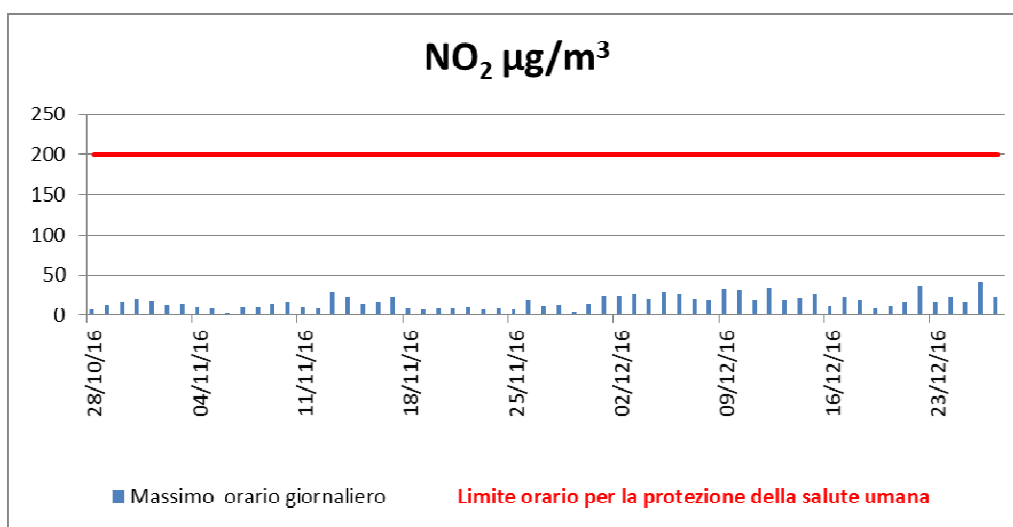
Project Automation S.p.A.

Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per l'ozono, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano state da Nord-Nord-Est e Nord-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, N₂O, ecc., sono generati in tutti i processi di combustione. Tra tutti, il biossido di azoto (NO₂), è da ritenersi il maggiormente pericoloso perché costituisce il precursore di una serie di reazioni di tipo fotochimico che portano alla formazione del cosiddetto "smog fotochimico".

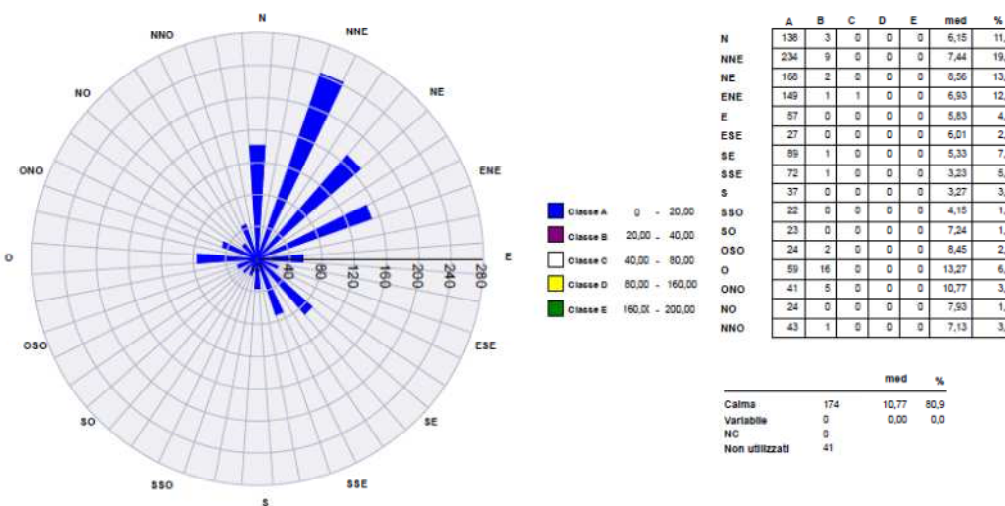
Nel grafico di seguito sono riportati i valori del massimo orario giornaliero di NO₂ registrati durante la campagna di monitoraggio. Come si osserva chiaramente, non si è verificato nessun superamento del valore limite di 200 µg/m³ ed i valori sono risultati molto bassi.



Valori dal 28/10/2016 al 27/12/2016

Stazione MM Taranto-San Marzano 2016
Stazione(DV) MM Taranto-San Marzano 2016
Unità di misura inquinante: µg/m³ 293K

Inquinante NO₂
Monitor D.V.

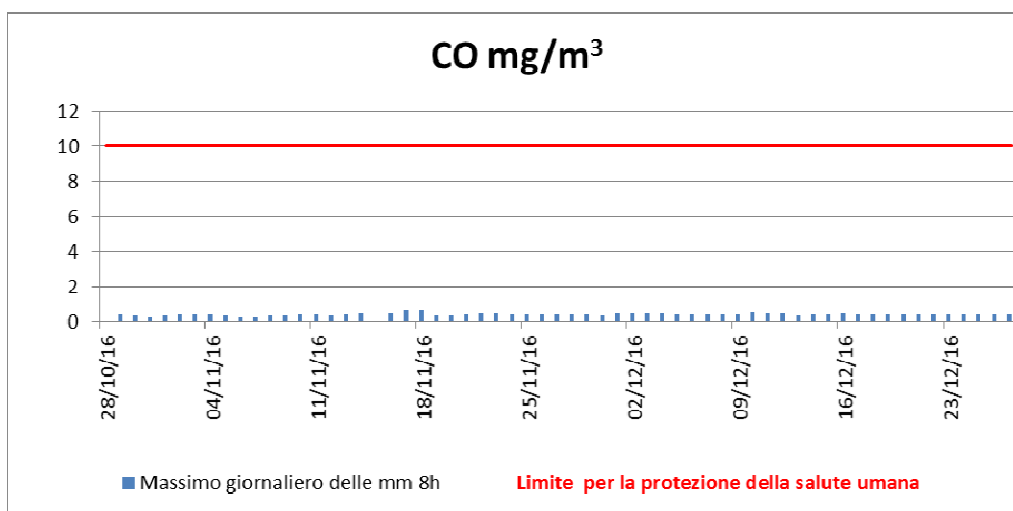


Project Automation S.p.A.

Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per l'NO₂, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano state da Nord-Nord-Est e Nord-Est.

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

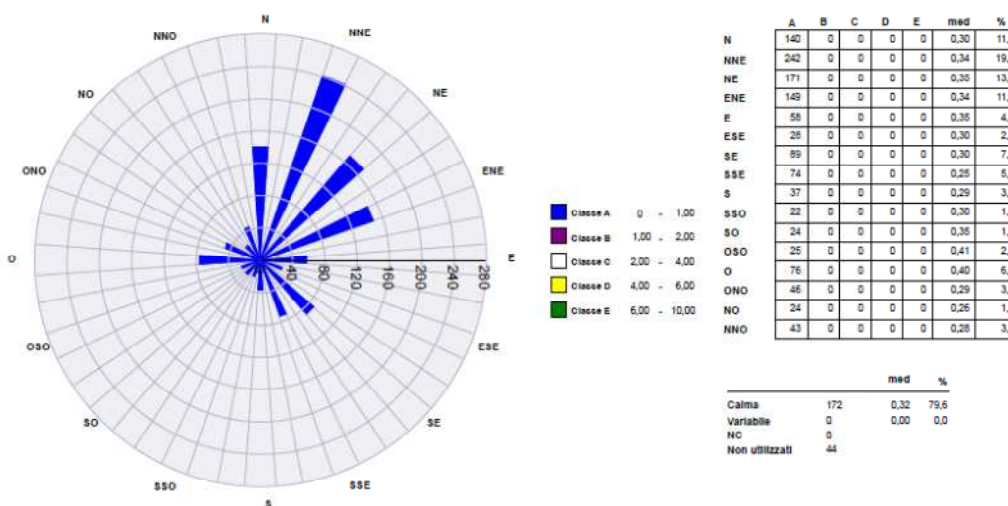
Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione della media mobile sulle 8 ore di CO. Come si nota chiaramente, durante tutto il periodo di monitoraggio non è stato mai superato il valore limite pari a 10 mg/m³ definito in base alla normativa vigente e i valori sono risultati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



Valori dal 28/10/2016 al 27/12/2016

Stazione MM Taranto-San Marzano 2016
Stazione(DV) MM Taranto-San Marzano 2016
Unità di misura inquinante : mg/m³ 293K

Inquinante CO
Monitor D.V.

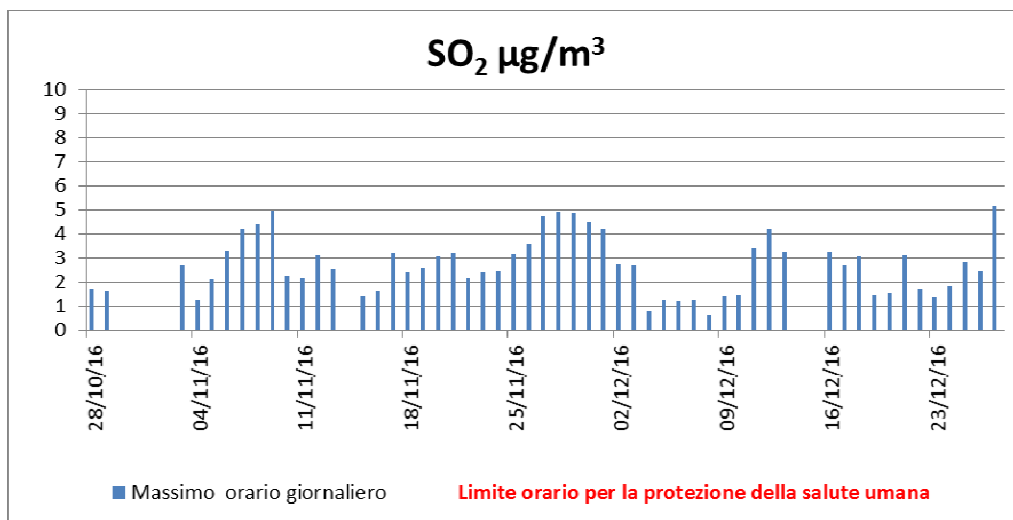


Project Automation S.p.A.

Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per il CO, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano state da Nord-Nord-Est e Nord-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 e s.m.i.). 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.

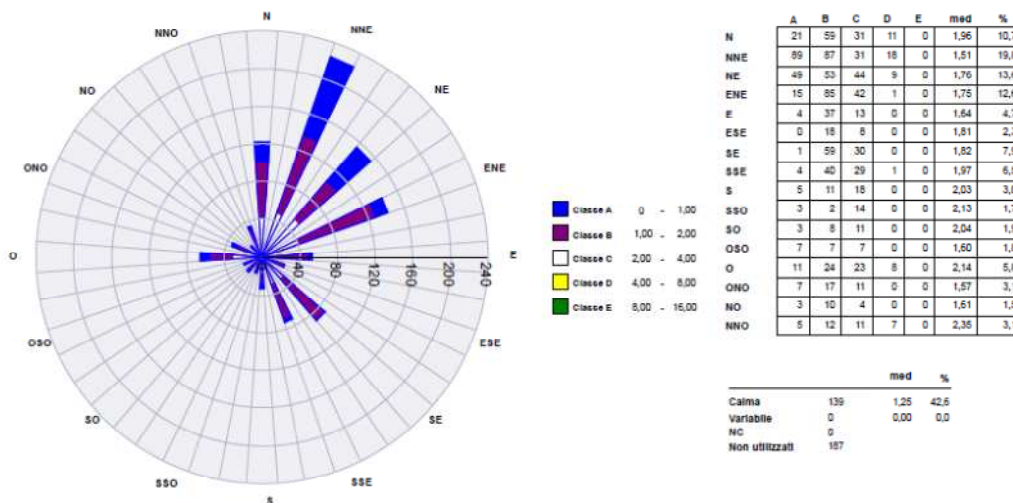


Valori dal 28/10/2016 al 27/12/2016

Stazione MM Taranto-San Marzano 2016
Stazione(DV) MM Taranto-San Marzano 2016

Inquinante SO2
Monitor D.V.

Unita' di misura inquinante : µg/m3 293K

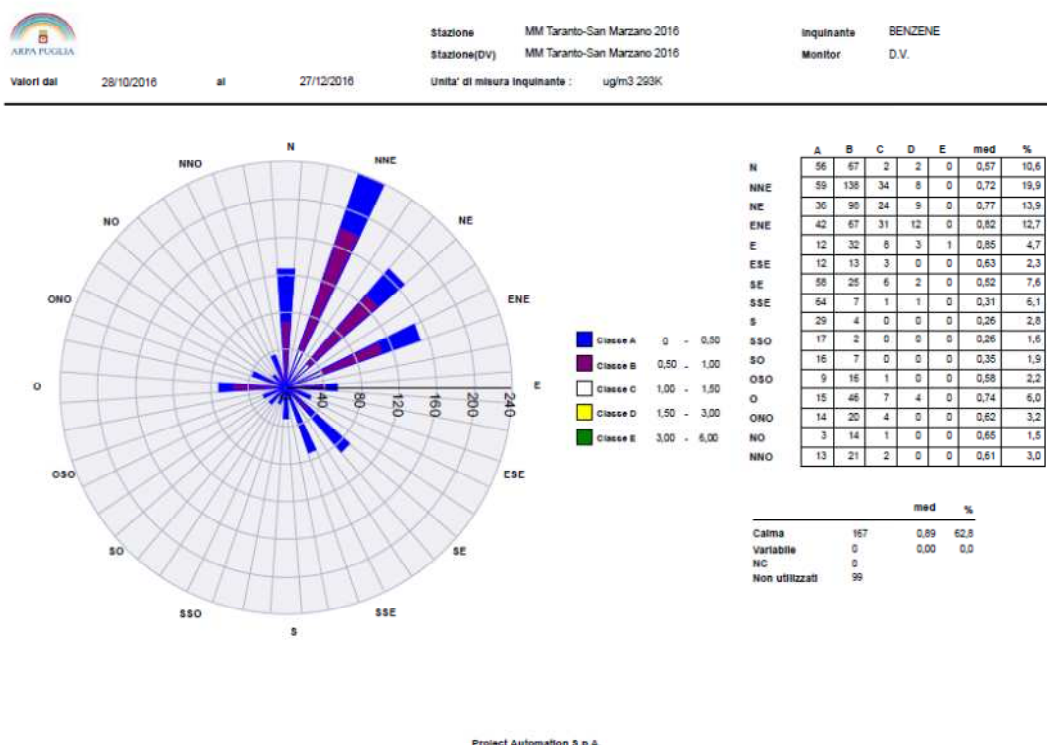
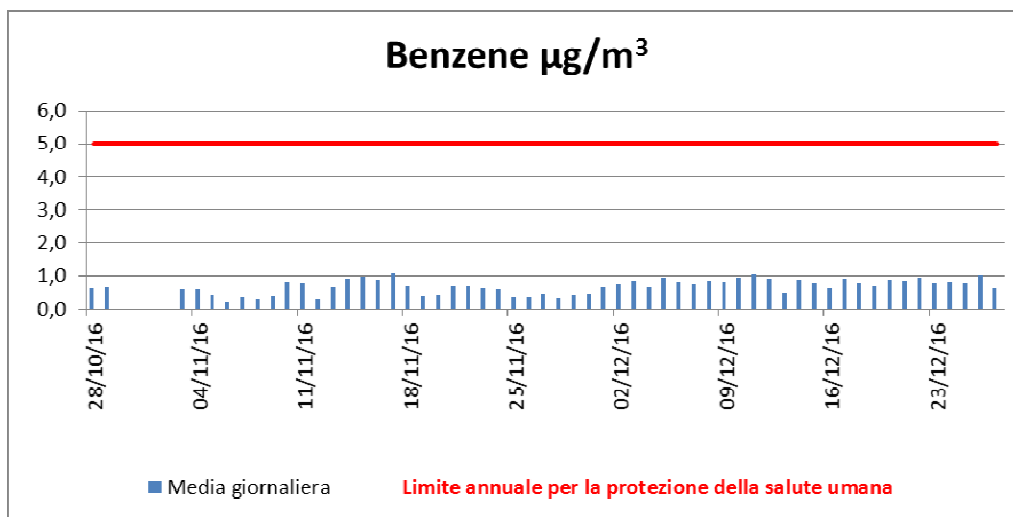


Project Automation S.p.A.

Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per il SO₂, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano state da Nord-Nord-Est e Nord-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 e s.m.i. 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 due valori medi giornalieri superiori al suddetto valore limite annuale e si è riscontrato un valore medio, nel periodo monitorato, pari a $0.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

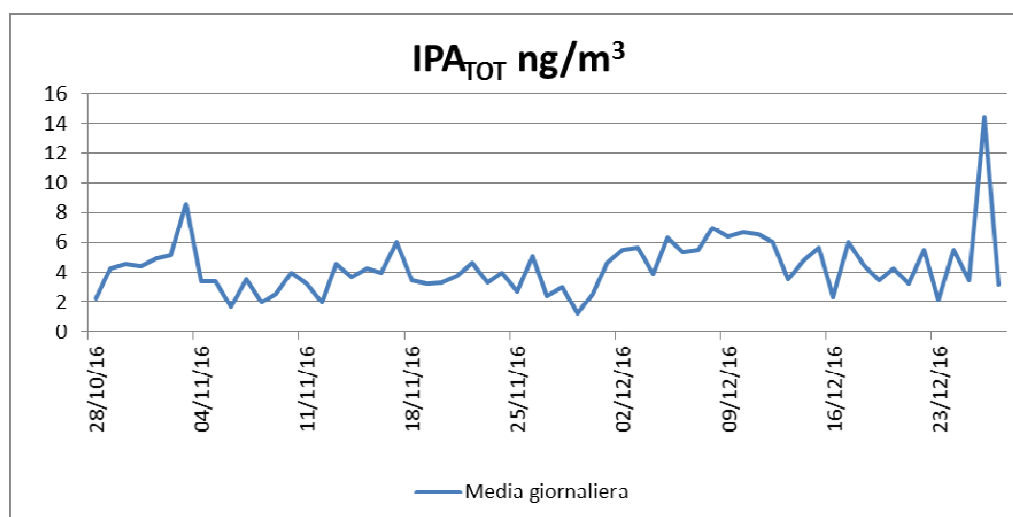


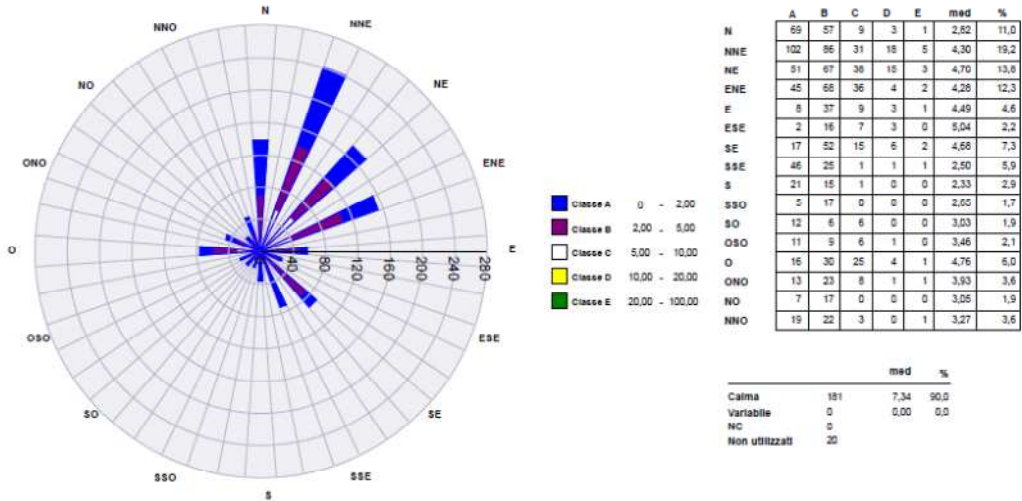
Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per il Benzene, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano state da Nord-Nord-Est e Nord-Est.

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

I valori di IPA_{TOT} presenti in aria ambiente sono rilevati con il Monitor ECOCHEM mod. PAS 2000 "Standard Real-Time for Particle-Bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons", che utilizza il metodo della fotoionizzazione selettiva degli IPA_{TOT} , adsorbiti sulle superfici degli aerosol carboniosi aventi diametro aerodinamico compreso tra 0,01 e 1,5 μm . Il parametro relativo agli IPA_{TOT} in aria ambiente non è normato, mentre il D. Lgs. 155/10 si riferisce unicamente al benzo(a)pirene adsorbito sulla frazione di particolato PM_{10} , indicando un valore obiettivo annuale da non superare pari a 1 ng/m^3 . Le misure di IPA_{TOT} , pertanto, sono da considerarsi puramente indicative.

In figura seguente è mostrato il trend delle concentrazioni medie giornaliere di IPA totali nel corso della campagna, risultate piuttosto basse. Il valore medio degli IPA_{tot} per l'intera campagna di monitoraggio è stato pari a 4 ng/m^3 .





Project Automation S.p.A.

Dal grafico sopra, relativo alla rosa dell'inquinamento per gli IPATOT, si può osservare come le direzioni prevalenti di provenienza di tale inquinante siano state da Nord-Nord-Est e Nord-Est.

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

L'idrogeno solforato, o H₂S, è un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce, caratterizzato da una soglia olfattiva molto bassa. Per tale sostanza, il valore assunto come soglia olfattiva è pari a 7 µg/m³, poiché a tale valore la totalità dei soggetti esposti ne distingue l'odore caratteristico. Tale parametro è utilizzato anche nella individuazione delle possibili ricadute di impianti di depurazione delle acque reflue.

È caratterizzato da una soglia olfattiva bassa; in letteratura si trovano numerosi valori che variano da 0,7 µg/m³ fino a 14 µg/m³, e taluni soggetti sono in grado di percepire l'odore già a 0,2 µg/m³. In corrispondenza del valore di 7 µg/m³ (valore da noi assunto come soglia odorigena) la quasi totalità dei soggetti esposti, distingue l'odore caratteristico. Per l'idrogeno solforato non esiste un limite di legge e quindi la possibilità di determinare dei superamenti giuridici. Sono previsti limiti solo negli ambienti di lavoro (14 mg/m³ pari a 14000 µg/m³). Lo strumento che rileva l'acido solfidrico installato nel mezzo mobile di Arpa, basato sul principio della fluorescenza, fornisce dati medi orari.

Si richiama che in direzione Nord-Nord-Ovest rispetto al sito di monitoraggio oggetto della campagna, è presente un impianto di trattamento di smaltimento e trattamento di rifiuti speciali non pericolosi. 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 rileva che solamente in un giorno (il 27/12/2016) su un totale di 61 giorni di campagna è stato rilevato con un valore medio giornaliero superiore a tale soglia olfattiva, registrando una media per l'intero periodo pari a 2 µg/m³.

Durante la campagna sono pervenute ad Arpa alcune segnalazioni di eventi odorigeni da varie zone del Comune per le quali, però, non si è riscontrato un corrispondente aumento dei valori di concentrazione media oraria di H₂S, pur osservando dei lievi innalzamenti delle concentrazioni orarie, ma senza raggiungere la soglia olfattiva. Le condizioni meteorologiche nei giorni delle segnalazioni sono indicate di seguito, in termini di rose dei venti.

Durante la campagna risultano pervenute ad Arpa varie segnalazioni di molestie olfattive nelle date seguenti; in particolare, si è riscontrato che:

- il 31/10/2016 vi sono state numerose segnalazioni da parte di cittadini del comune di S. Marzano di S.G. tra le 17 e le 20, ma in quella giornata i dati di H₂S rilevati con il mezzo mobile risultavano invalidi;
- il 05/12/2016, con segnalazioni nella fascia oraria mattutina: alle 09:24 si è registrato un valore di H₂S al minuto pari a 5,7 µg/m³ (DV: non rilevabile; VV: <0.5 m/s).
- tra il 06 ed il 07/12/2016 (segnalazione nelle prime ore della notte)
- il 12/12/2016 si è raggiunto alle 10:33 un valore al minuto di H₂S pari a 8,5 µg/m³ (DV: ~270°; VV: ~0.7 m/s); alle 20:43 un valore al minuto pari a 4,5 µg/m³ (DV: ~300°; VV: ~0.5 m/s).

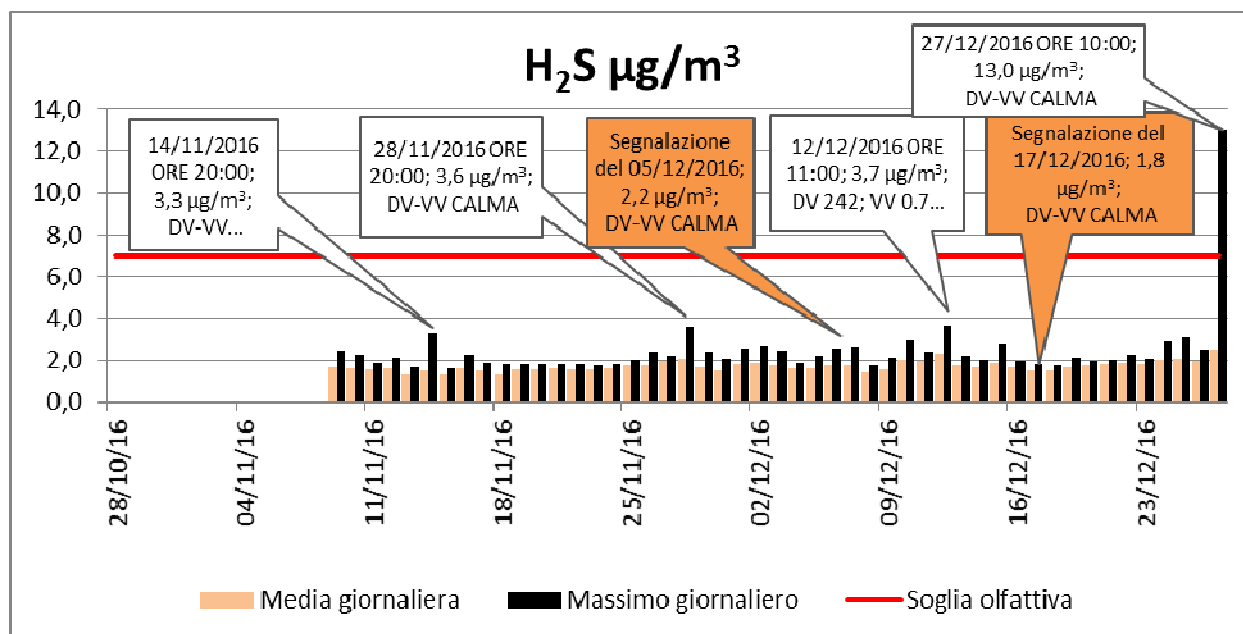
- il 14/12/2016 si sono registrate segnalazioni da parte di cittadini nel comune di S. Marzano, che indicano "odore sgradevole e nauseabondo avvertibile già dalla sera precedente, che è avvertibile ogni qual volta ci sono venti di tramontana";
- il 17/12/2016 vi sono state segnalazioni da parte di un cittadino alle ore 20 circa.
- il 27/12/2016 si è raggiunto alle 09:21 un valore al minuto pari a 40 µg/m³ (calma di vento con VV ~ 0,5 m/s).

Si è registrato, nel corso della campagna, un solo valore orario superiore a 7 µg/m³ alle ore 10 del 27/12/2016 in condizioni di calma (vv 0,5 m/s).

Tutti gli altri valori orari sono risultati inferiori alla soglia odorigena di 7 µg/m³, tuttavia ciò non implica l'assenza di eventuali picchi di superamento di breve durata (dell'ordine di pochi minuti); bisogna tenere in considerazione che la soglia si riferisce alla percezione certa dell'odore del 50% della popolazione, ma i soggetti più sensibili già lo avvertono a 0,2 µg/m³. (Rif. 1 WHO air quality guidelines for Europe, 2nd edition, 2000. 2 <http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp114.pdf> U.S: Department of health and human services - public health service Agency for toxic substances and disease registry , 2006 Toxicological Profile for hydrogen sulfide).

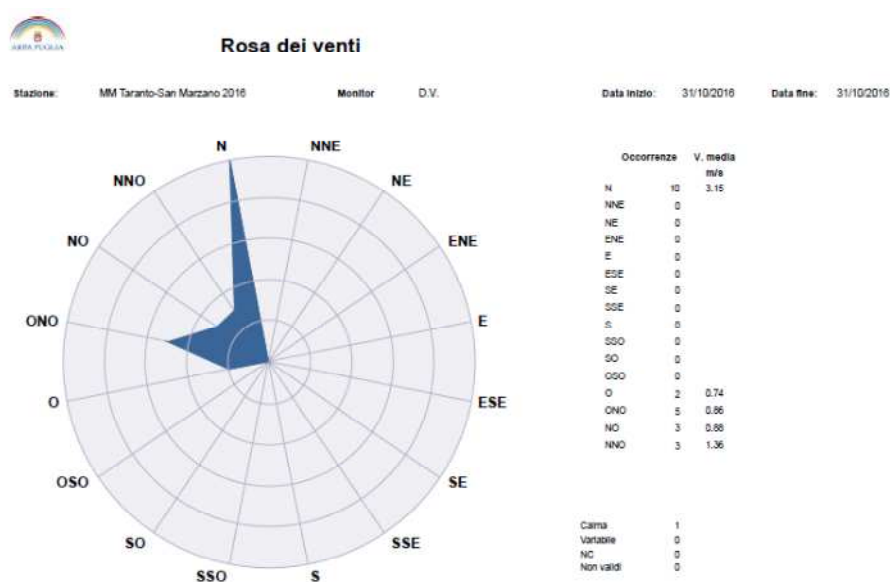
Considerando i soli dati orari superiori a 2 µg/m³ e utilizzando i dati di direzione del vento, si evidenzia che nella maggior parte dei casi tali valori sono collegati a venti dal primo (Nord — Est) e quarto (Ovest — Nord) quadrante o a situazioni di calma di vento, fenomeno quest'ultimo che favorisce il ristagno delle masse d'aria e di conseguenza di eventuali sostanze odorigene.

Nella figura seguente sono riportati i valori massimi orari e medi giornalieri di H₂S in µg/m³ nel periodo in della campagna.



Limitatamente al periodo della campagna, pertanto, si è rilevato un dato orario medio superiore al valore della soglia olfattiva (il 27/12/2016).

Si riportano di seguito le rose dei venti relative ai giorni in cui sono pervenute le segnalazioni degli eventi odorigeni molesti.

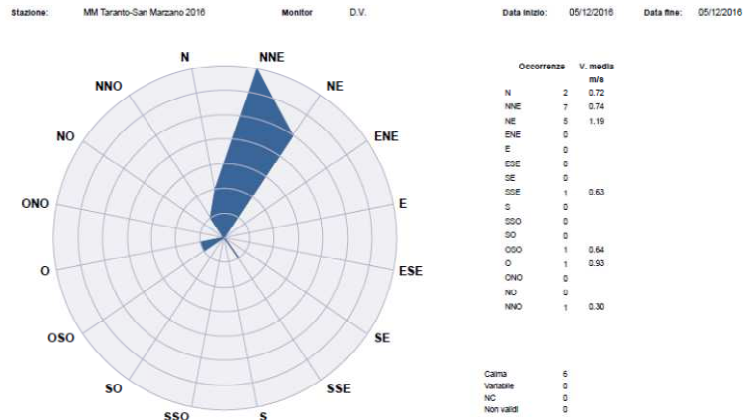


Rosa dei venti del 31/10/2016

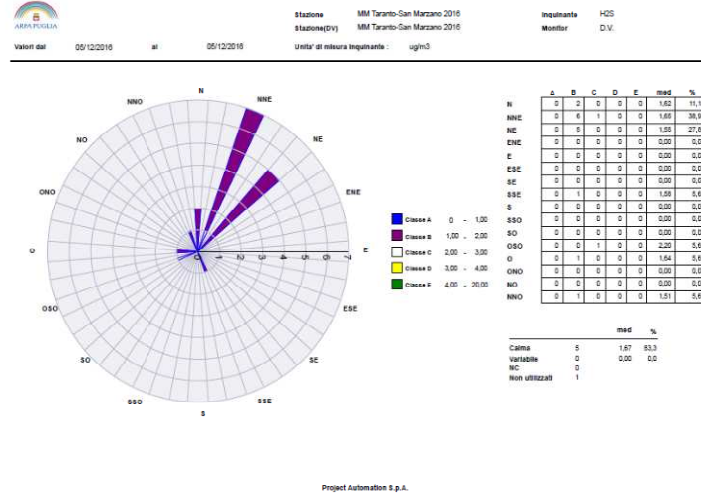
Purtroppo, in concomitanza alla segnalazione di questo evento odorigeno del 31/10/16, non sono disponibili valori validi di H₂S. In ogni caso, i venti da Nord registrati in quelle ore mostrano una direzione prevalente di provenienza dalla sorgente odorigena emissiva e quindi verosimilmente ricollegano le segnalazioni pervenute da parte di cittadini del comune di S. Marzano di S.G, risultate numerose nella fascia oraria tra le 17 e le 20.



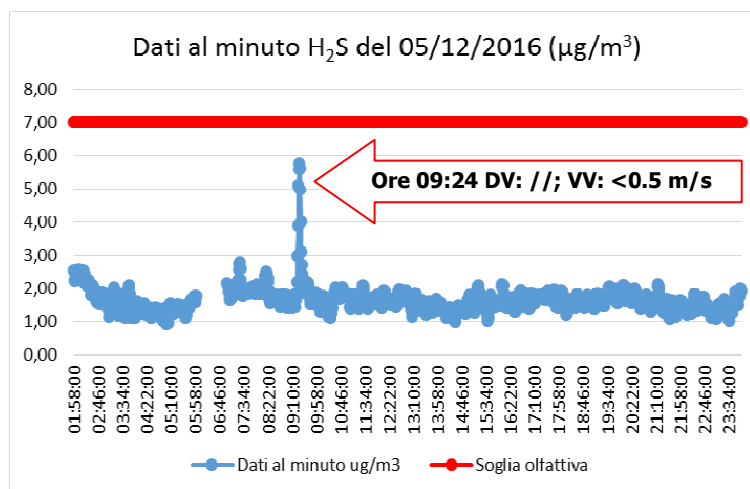
Rosa dei venti



Rosa dei venti del 05/12/2016 **Segnalazione evento odorigeno**

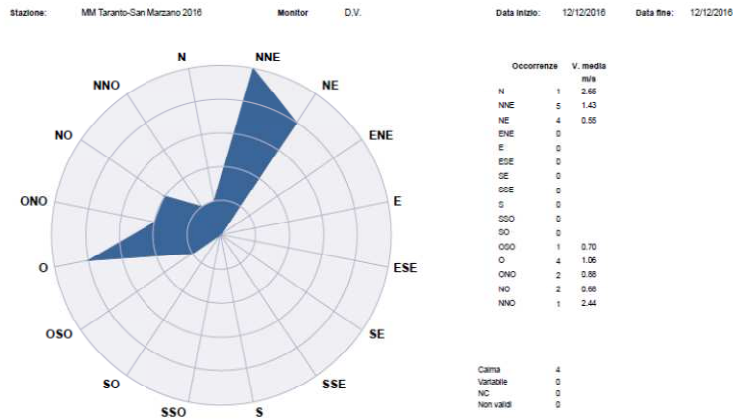


Rosa inquinamento H₂S del 05/12/2016

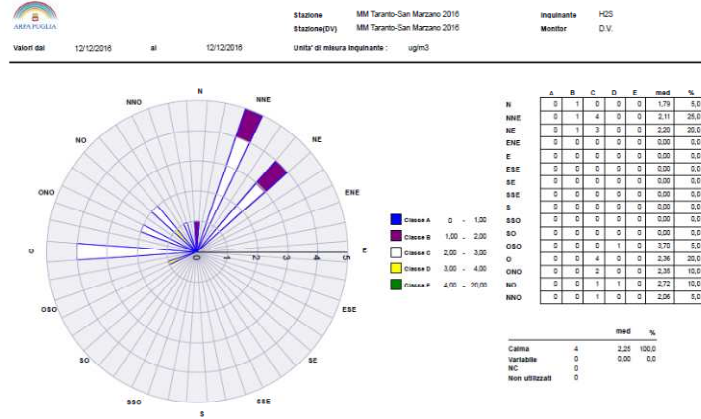




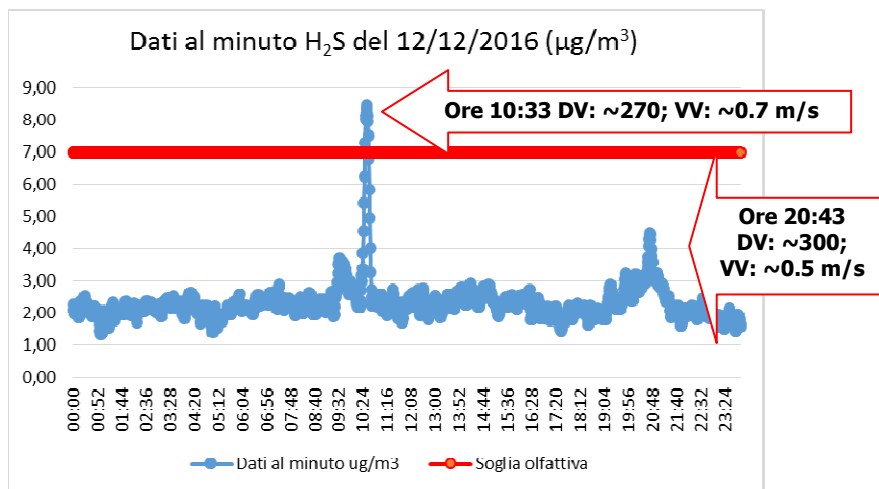
Rosa dei venti



Rosa dei venti del 12/12/2016



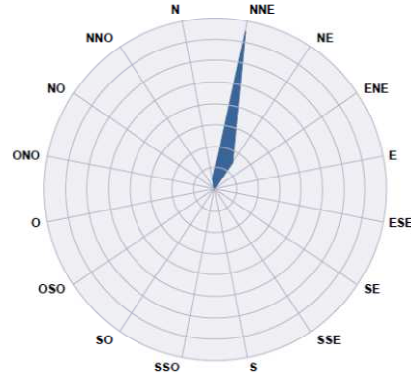
Rosa inquinamento H2S del 12/12/2016





Rosa dei venti

Stazione: MM Taranto-San Marzano 2016 Monitor D.V. Data inizio: 17/12/2016 Data fine: 17/12/2016



Occorrenza	V. media km/h
N	1 0,28
NNE	15 2,19
NE	3 1,96
ENE	0
E	0
ESE	0
SE	0
SSE	0
S	0
SSO	0
SO	0
OSO	0
O	0
ONO	0
NO	0
NNO	0

Rosa dei venti del 17/12/2016 **Segnalazione evento odorigeno**

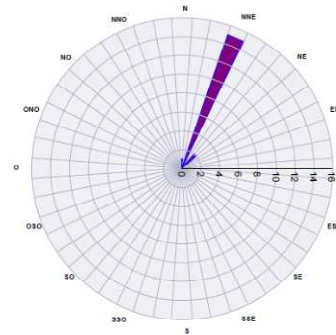


Stazione MM Taranto-San Marzano 2016
Stazione(DV) MM Taranto-San Marzano 2016

Inquinante H₂S
Monitor D.V.

Valori dal 17/12/2016 al 17/12/2016

Unità di misura inquinante: ug/m³

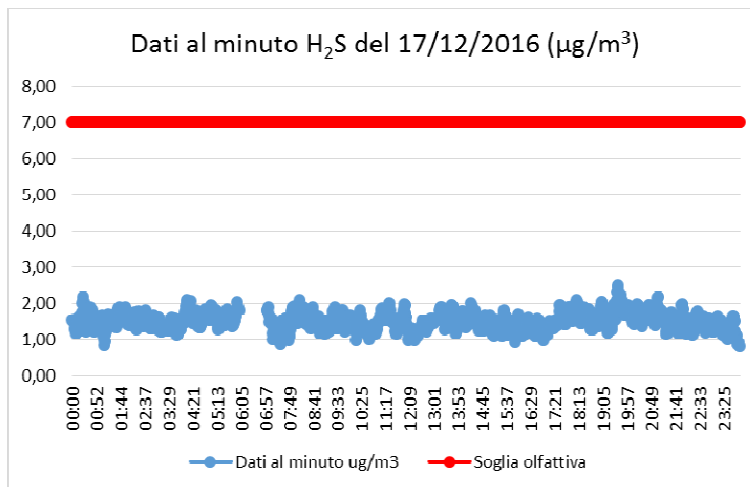


	A	B	C	D	F	max	%
N	0	1	0	0	0	1,43	0,4
NNE	0	15	0	0	0	1,49	53,3
NE	0	2	0	0	0	1,63	11,1
ENE	0	0	0	0	0	0,00	0,0
E	0	0	0	0	0	0,00	0,0
ESE	0	0	0	0	0	0,00	0,0
SE	0	0	0	0	0	0,00	0,0
SSE	0	0	0	0	0	0,00	0,0
S	0	0	0	0	0	0,00	0,0
SSO	0	0	0	0	0	0,00	0,0
SO	0	0	0	0	0	0,00	0,0
OSO	0	0	0	0	0	0,00	0,0
O	0	0	0	0	0	0,00	0,0
ONO	0	0	0	0	0	0,00	0,0
NO	0	0	0	0	0	0,00	0,0
NNO	0	0	0	0	0	0,00	0,0

	max	%
Classe A	0 - 1,00	0,00
Classe B	1,00 - 2,00	100,00
Classe C	2,00 - 3,00	0,00
Classe D	3,00 - 4,00	0,00
Classe E	4,00 - 30,00	0,00

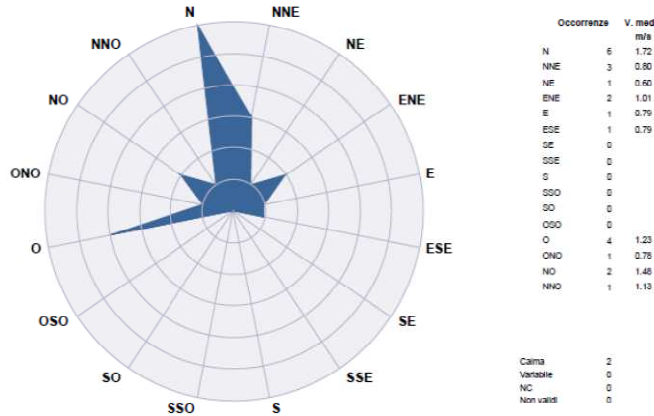
Project Automation s.p.a.

Rosa inquinamento H₂S del 17/12/2016



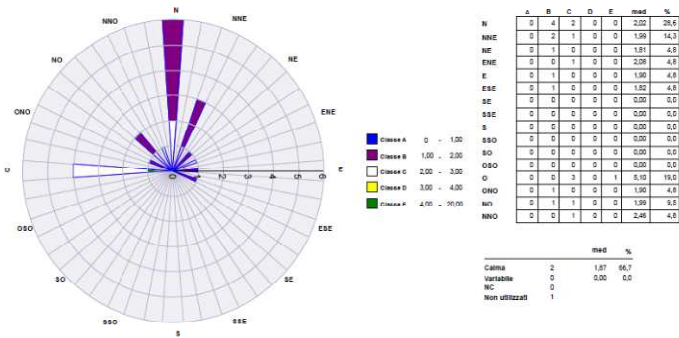
Rosa dei venti

Stazione: MM Taranto-San Marzano 2016 Monitor D.V. Data inizio: 27/12/2016 Data fine: 27/12/2016

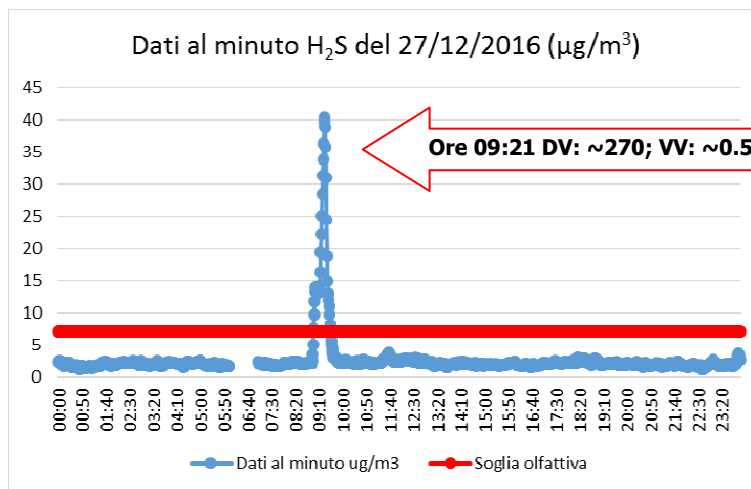


Rosa dei venti del 27/12/2016

Stazione MM Taranto-San Marzano 2016 inquinante H₂S
 Stazione(DV) MM Taranto-San Marzano 2016 Monitor D.V.
 Valori dal 27/12/2016 al 27/12/2016 Unità di misura inquinante: ug/m³



Rosa inquinamento H₂S del 27/12/2016



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

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

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
28/10/2016	71,9	120
29/10/2016	90,1	
30/10/2016	91,2	
31/10/2016	90,6	
01/11/2016	96,1	
02/11/2016	96,6	
03/11/2016	97,3	
04/11/2016	93,2	
05/11/2016	95,1	
06/11/2016	107,5	
07/11/2016	91,4	
08/11/2016	80,0	
09/11/2016	88,2	
10/11/2016	96,3	
11/11/2016	88,4	
12/11/2016	97,0	
13/11/2016	90,2	
14/11/2016	86,7	
15/11/2016	74,2	
16/11/2016	92,9	
17/11/2016	96,1	
18/11/2016	83,8	
19/11/2016	97,9	
20/11/2016	94,3	
21/11/2016	89,4	
22/11/2016	96,1	
23/11/2016	93,1	
24/11/2016	90,2	
25/11/2016	92,1	
26/11/2016	94,1	
27/11/2016	89,4	
28/11/2016	88,5	

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
29/11/2016	81,4	120
30/11/2016	86,2	
01/12/2016	85,5	
02/12/2016	89,5	
03/12/2016	101,5	
04/12/2016	96,5	
05/12/2016	99,9	
06/12/2016	93,1	
07/12/2016	99,3	
08/12/2016	100,1	
09/12/2016	94,1	
10/12/2016	91,9	
11/12/2016	106,2	
12/12/2016	87,3	
13/12/2016	100,5	
14/12/2016	102,2	
15/12/2016	N.D.	
16/12/2016	89,3	
17/12/2016	92,9	
18/12/2016	97,2	
19/12/2016	94,8	
20/12/2016	81,4	
21/12/2016	99,7	
22/12/2016	93,2	
23/12/2016	87,5	
24/12/2016	97,9	
25/12/2016	82,2	
26/12/2016	97,2	
27/12/2016	93,3	
N.D.: Non Disponibile		

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

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
28/10/2016	6,2	200
29/10/2016	13,5	
30/10/2016	15,6	
31/10/2016	20,0	
01/11/2016	17,1	
02/11/2016	13,5	
03/11/2016	15,1	
04/11/2016	11,3	
05/11/2016	8,2	
06/11/2016	3,3	
07/11/2016	10,9	
08/11/2016	11,5	
09/11/2016	14,3	
10/11/2016	15,6	
11/11/2016	10,8	
12/11/2016	9,9	
13/11/2016	28,5	
14/11/2016	23,1	
15/11/2016	14,8	
16/11/2016	16,1	
17/11/2016	23,1	
18/11/2016	9,1	
19/11/2016	7,3	
20/11/2016	7,8	
21/11/2016	9,5	
22/11/2016	10,5	
23/11/2016	7,3	
24/11/2016	9,0	
25/11/2016	6,3	
26/11/2016	19,6	
27/11/2016	12,4	
28/11/2016	14,1	

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
29/11/2016	3,7	200
30/11/2016	15,2	
01/12/2016	24,4	
02/12/2016	24,1	
03/12/2016	25,6	
04/12/2016	20,6	
05/12/2016	28,2	
06/12/2016	25,5	
07/12/2016	20,9	
08/12/2016	18,9	
09/12/2016	32,7	
10/12/2016	31,6	
11/12/2016	19,2	
12/12/2016	33,6	
13/12/2016	19,3	
14/12/2016	21,6	
15/12/2016	26,1	
16/12/2016	12,0	
17/12/2016	22,5	
18/12/2016	19,2	
19/12/2016	8,9	
20/12/2016	11,9	
21/12/2016	16,8	
22/12/2016	35,9	
23/12/2016	16,8	
24/12/2016	22,9	
25/12/2016	15,8	
26/12/2016	42,1	
27/12/2016	23,5	
N.D.: Non Disponibile		

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

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
28/10/2016	N.D.	10
29/10/2016	0,4	
30/10/2016	0,3	
31/10/2016	0,3	
01/11/2016	0,3	
02/11/2016	0,4	
03/11/2016	0,4	
04/11/2016	0,4	
05/11/2016	0,3	
06/11/2016	0,3	
07/11/2016	0,3	
08/11/2016	0,3	
09/11/2016	0,3	
10/11/2016	0,4	
11/11/2016	0,5	
12/11/2016	0,3	
13/11/2016	0,4	
14/11/2016	0,5	
15/11/2016		
16/11/2016	0,5	
17/11/2016	0,7	
18/11/2016	0,7	
19/11/2016	0,3	
20/11/2016	0,3	
21/11/2016	0,4	
22/11/2016	0,5	
23/11/2016	0,5	
24/11/2016	0,4	
25/11/2016	0,4	
26/11/2016	0,4	
27/11/2016	0,4	
28/11/2016	0,4	

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
29/11/2016	0,4	10
30/11/2016	0,3	
01/12/2016	0,5	
02/12/2016	0,5	
03/12/2016	0,5	
04/12/2016	0,5	
05/12/2016	0,5	
06/12/2016	0,5	
07/12/2016	0,4	
08/12/2016	0,4	
09/12/2016	0,4	
10/12/2016	0,5	
11/12/2016	0,5	
12/12/2016	0,5	
13/12/2016	0,3	
14/12/2016	0,4	
15/12/2016	0,5	
16/12/2016	0,5	
17/12/2016	0,4	
18/12/2016	0,4	
19/12/2016	0,4	
20/12/2016	0,5	
21/12/2016	0,5	
22/12/2016	0,4	
23/12/2016	0,4	
24/12/2016	0,5	
25/12/2016	0,4	
26/12/2016	0,5	
27/12/2016	0,5	
N.D.: Non Disponibile		

Tabella D – Valore massimo giornaliero di SO₂ (µg/m³)

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
28/10/2016	N.D.	350
29/10/2016	1,7	
30/10/2016	N.D.	
31/10/2016	N.D.	
01/11/2016	N.D.	
02/11/2016	N.D.	
03/11/2016	2,7	
04/11/2016	1,3	
05/11/2016	2,1	
06/11/2016	3,3	
07/11/2016	4,2	
08/11/2016	4,4	
09/11/2016	5,0	
10/11/2016	2,3	
11/11/2016	2,2	
12/11/2016	3,1	
13/11/2016	2,6	
14/11/2016	N.D.	
15/11/2016	1,4	
16/11/2016	1,6	
17/11/2016	3,2	
18/11/2016	2,4	
19/11/2016	2,6	
20/11/2016	3,1	
21/11/2016	3,2	
22/11/2016	2,2	
23/11/2016	2,4	
24/11/2016	2,5	
25/11/2016	3,2	
26/11/2016	3,6	
27/11/2016	4,7	
28/11/2016	4,9	

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
29/11/2016	4,9	350
30/11/2016	4,5	
01/12/2016	4,2	
02/12/2016	2,7	
03/12/2016	2,7	
04/12/2016	0,8	
05/12/2016	1,3	
06/12/2016	1,2	
07/12/2016	1,3	
08/12/2016	0,7	
09/12/2016	1,4	
10/12/2016	1,5	
11/12/2016	3,4	
12/12/2016	4,2	
13/12/2016	3,3	
14/12/2016	N.D.	
15/12/2016	N.D.	
16/12/2016	3,3	
17/12/2016	2,7	
18/12/2016	3,0	
19/12/2016	1,4	
20/12/2016	1,5	
21/12/2016	3,1	
22/12/2016	1,7	
23/12/2016	1,3	
24/12/2016	1,8	
25/12/2016	2,8	
26/12/2016	2,5	
27/12/2016	5,2	
N.D.: Non Disponibile		

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

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
28/10/2016	0,6	5
29/10/2016	0,7	
30/10/2016	N.D.	
31/10/2016	N.D.	
01/11/2016	N.D.	
02/11/2016	N.D.	
03/11/2016	0,6	
04/11/2016	0,6	
05/11/2016	0,4	
06/11/2016	0,2	
07/11/2016	0,4	
08/11/2016	0,3	
09/11/2016	0,4	
10/11/2016	0,8	
11/11/2016	0,8	
12/11/2016	0,3	
13/11/2016	0,7	
14/11/2016	0,9	
15/11/2016	1,0	
16/11/2016	0,9	
17/11/2016	1,1	
18/11/2016	0,7	
19/11/2016	0,4	
20/11/2016	0,4	
21/11/2016	0,7	
22/11/2016	0,7	
23/11/2016	0,6	
24/11/2016	0,6	
25/11/2016	0,3	
26/11/2016	0,4	
27/11/2016	0,4	
28/11/2016	0,3	

Data	Massimo orario giornaliero	Valore limite
29/11/2016	0,4	5
30/11/2016	0,4	
01/12/2016	0,7	
02/12/2016	0,8	
03/12/2016	0,8	
04/12/2016	0,7	
05/12/2016	0,9	
06/12/2016	0,8	
07/12/2016	0,7	
08/12/2016	0,9	
09/12/2016	0,8	
10/12/2016	0,9	
11/12/2016	1,0	
12/12/2016	0,9	
13/12/2016	0,5	
14/12/2016	0,9	
15/12/2016	0,8	
16/12/2016	0,6	
17/12/2016	0,9	
18/12/2016	0,8	
19/12/2016	0,7	
20/12/2016	0,9	
21/12/2016	0,8	
22/12/2016	0,9	
23/12/2016	0,8	
24/12/2016	0,8	
25/12/2016	0,8	
26/12/2016	1,0	
27/12/2016	0,6	
N.D.: Non Disponibile		

5 - Correlazione tra inquinanti

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

CORRELAZIONI								
Correlazioni	NO ₂	CO	O ₃	Benzene	SO ₂	H ₂ S	PM ₁₀	IPA _{TOT}
NO ₂	1,00	0,54	-0,55	0,58	-0,12	0,27	0,20	0,70
CO		1,00	-0,11	0,60	-0,12	0,07	0,19	0,40
O ₃			1,00	-0,49	0,16	-0,15	-0,08	-0,46
Benzene				1,00	-0,27	0,03	0,25	0,55
SO ₂					1,00	0,17	-0,18	-0,14
H ₂ S						1,00	0,07	0,10
PM ₁₀							1,00	0,18
IPA _{TOT}								1,00

Si rileva come non vi siano buone correlazioni ($C > 0,70$) tra gli inquinanti; unica debole correlazione ($C = 0,70$) pare esserci tra IPA_{TOT} e NO₂ facendo pensare che vi sia una sorgente comune, verosimilmente dovuta al traffico veicolare.



6 - Conclusioni

La campagna è stata richiesta ad Arpa dal Comune di San Marzano di S.G. (TA) 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 in dotazione al Centro regionale Aria. In data 28/10/2016 è stato dato avvio effettivo alla campagna. Nel comune di San Marzano di S.G. (TA) non sono presenti insediamenti produttivi particolarmente impattanti sulla qualità dell'aria; però, a poca distanza dal paese, posta a circa 5 km a Nord-Nord-Ovest, è situata una discarica di smaltimento e trattamento di rifiuti speciali non pericolosi (Linea Ambiente S.r.l. Loc. La Torre Caprarica). Visto il sito in cui è stato posizionato il mezzo mobile (santuario Madonna delle Grazie, a circa metà strada tra la discarica ed il centro abitato, ad una distanza di circa 2 Km dalla discarica), è possibile ritenere trascurabile il contributo da traffico veicolare, anche considerando le dimensioni del comune e gli abitanti (circa 9300). Obiettivo della campagna è stato quello di monitorare la qualità dell'aria e registrare gli eventuali eventi di picco della concentrazione di idrogeno solforato, come uno dei possibili indicatori della presenza di molestia olfattiva, nel sito oggetto dell'indagine. Nel 2010 (dal 27 marzo al 26 aprile 2010) era stata effettuata una prima campagna di monitoraggio della qualità dell'aria nella stagione primaverile presso il medesimo sito, dalla quale era emerso che: "considerando i soli dati orari superiori a 2 µg/m³ e utilizzando i dati di direzione del vento, si evidenzia che nella maggior parte dei casi tali valori sono collegati o a venti da NO (cioè dall'impianto) o a situazioni di calma di vento, fenomeno quest'ultimo che favorisce il ristagno delle masse d'aria e di conseguenza di eventuali sostanze odorigene".

Durante la seconda e recente campagna di monitoraggio svolta nel periodo autunno/inverno 2016, si sono avute diverse segnalazioni di cattivi odori, ed in tre giorni si sono registrati valori medi giornalieri di H₂S superiori a 2 µg/m³.

In particolare, si è riscontrato che:

- il 31/10/2016 vi sono state numerose segnalazioni da parte di cittadini del comune di S. Marzano di S.G. tra le 17 e le 20, ma in quella giornata i dati di H₂S rilevati con il mezzo mobile risultavano invalidi;
- il 05/12/2016, con segnalazioni nella fascia oraria mattutina: alle 09:24 si è registrato un valore di H₂S al minuto pari a 5,7 µg/m³ (DV: non rilevabile; VV: <0.5 m/s).
- il 12/12/2016 si è raggiunto alle 10:33 un valore al minuto di H₂S pari a 8,5 µg/m³ (DV: ~270°; VV: ~0.7 m/s); alle 20:43 un valore al minuto pari a 4,5 µg/m³ (DV: ~300°; VV: ~0.5 m/s).
- il 14/12/2016 si sono registrate segnalazioni da parte di cittadini nel comune di S. Marzano, che indicano *"odore sgradevole e nauseabondo avvertibile già dalla sera precedente, che è avvertibile ogni qual volta ci sono venti di tramontana"*;
- il 17/12/2016 vi sono state segnalazioni da parte di un cittadino alle ore 20 circa.
- il 27/12/2016 si è raggiunto alle 09:21 un valore al minuto pari a 40 µg/m³ (calma di vento con VV ~ 0,5 m/s).



Si è registrato, nel corso della campagna, un solo valore orario superiore a $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ alle ore 10 del 27/12/2016 in condizioni di calma (vv 0,5 m/s).

Il valore medio della concentrazione di idrogeno solforato, per i 61 giorni di campagna, è risultato pari a $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre la media dei valori massimi giornalieri è stata di $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tutti gli altri valori orari sono risultati inferiori alla soglia odorigena di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tuttavia ciò non implica l'assenza di eventuali picchi di superamento di breve durata (dell'ordine di pochi minuti), bisogna inoltre tenere in considerazione che la soglia si riferisce alla percezione certa dell'odore da parte del 50% della popolazione, ma i soggetti più sensibili già lo avvertono a $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rif. WHO air quality guidelines for Europe, 2nd edition, 2000. <http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp114.pdf> U.S: Department of health and human services - public health service Agency for toxic substances and disease registry, 2006 Toxicological Profile for hydrogen sulfide). Analogamente a quanto riscontrato nella precedente campagna, considerando i soli dati orari superiori a $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e utilizzando i dati di direzione del vento, si è riscontrato che per tali casi i valori sono collegati o a venti dal quarto quadrante ($DV 270^\circ \div 360^\circ$ - direzione Nord-Ovest) rispetto al mezzo mobile o a situazioni di calma di vento, fenomeno quest'ultimo che favorisce il ristagno delle masse d'aria e di conseguenza di eventuali sostanze odorigene.

Relativamente agli altri parametri ricercati ARPA non ha registrato, nei 61 giorni di campagna, alcuna criticità, e tutti i livelli misurati rispettano i limiti previsti dalla normativa di riferimento D.Lgs. 155/2010. Tutto ciò considerato, si può affermare che limitatamente alla durata della campagna di monitoraggio, non sono state rilevate particolari situazioni di criticità in relazione alla qualità dell'aria ambiente, tranne la presenza di sostanze odorigene (peraltro non normate), secondo quanto riportato.

Per il **CRA-Struttura QA di BR-LE-TA**

Taranto, 20.04.2017

Elaborazione dati a cura di:

Dott. Gaetano **Saracino**

Dott.ssa Alessandra **Nocioni**

Alessandra Nocioni

Validazione dati a cura di:

P.I. Maria **Mantovan**

Il Dirigente del **CRA**
Dott. Roberto **GIUA**

Roberto Giua

Il Direttore Scientifico ff

dott. Nicola **Ungaro**

Nicola Ungaro

I dati contenuti nella presente relazione sono messi a disposizione del Comune di San Marzano di S.G. 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 e s.m.i. (*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	87
NO ₂	97
CO	97
O ₃	97
PM ₁₀	97
Benzene	93
H ₂ S*	79

Note: I dati evidenziati in rosso non raggiungono il 75% di dati validi nel periodo campionato. * Parametro non rientrante nel D.Lgs. 155/2010



Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi

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

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

- SO₂ : fluorescenza (Modello 101 A, Teledyne API);
- NO_x: chemiluminescenza con generatore di ozono (Teledyne API);
- CO: assorbimento raggi IR con detector al Silicio (modello 300 E, Teledyne API);
- O₃: assorbimento raggi UV con lampada UV come sorgente luminosa (Teledyne API);
- PM₁₀: assorbimento di raggi β con sorgente emettitrice radioattiva al ¹⁴C e rivelatore Geiger con cicli di prelievo di 24 ore su filtri in fibra di vetro (SWAM);
- 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

Immagini del sito di monitoraggio

