

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Sito di monitoraggio: **Sede Comunale**
(via Frà V. Vito Leonardo di Tonno)
Manduria (TA)



1 di 2

Periodo di osservazione: **dal 27/09/2023 – 27/10/2023**

(A cura dell'Ufficio Qualità dell'aria del CRA di Taranto)

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it
C.F. e P. IVA. 05830420724

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

Richiedente	
	<p>L'esigenza di eseguire una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata rappresentata durante gli incontri a cui hanno preso parte i rappresentanti di ARPA Puglia e del Comune di Manduria e nelle successive note. La campagna rientra nell'ambito della programmazione annuale delle attività di monitoraggio che ARPA Puglia effettua nelle zone e nei Comuni affetti da particolari criticità oppure non coperti da stazione fisse di misura appartenenti alla Rete Regionale di Qualità dell'Aria. Per lo svolgimento di tale attività, ARPA Puglia si è avvalsa di un laboratorio mobile in dotazione al Centro Regionale Aria.</p> <p><u>Scopo della campagna:</u> Approfondire le conoscenze sullo stato della qualità dell'aria nel comune di Manduria, anche alla luce delle richieste formalizzate dal Comune di Manduria.</p>
Sito di monitoraggio	
	<p>Sede Comunale. (via Frà V. Vito Leonardo di Tonno)</p>
Periodo di monitoraggio	
	27/09/2023 → in corso, in modo continuativo (senza nessuna interruzione).
Cronologia della campagna di monitoraggio	
	<p>Con nota del n.46370/2023 del 07/09/2023 (di cui al Prot. ARPA n. 59521 del 07/09/2023) il Comune di Manduria comunicava ad ARPA di aver ultimato l'allestimento del sito al fine di poter allocare il mezzo. La ditta Project Automation, su richiesta di Arpa Puglia, ha provveduto in data 19/09/2023, ad allacciare elettricamente il mezzo mobile di monitoraggio presso la sede Comunale, come concordato con il Comune e come è descritto nel verbale CRA di cui al prot. n.62357 del 20/09/2023. Per quanto riguarda gli inquinanti gassosi, in particolare, come comunicato dai tecnici della ditta manutrice Project A., si è dovuto attendere che si stabilizzassero gli strumenti. Successivamente sono state effettuate le tarature, ultimate in data 26/09/2023.</p> <p>Il primo giorno in cui i dati si possono ritenere validi è il 27/9/2023.</p> <p>La campagna è regolarmente in corso e l'acquisizione procede correttamente.</p> <p>I parametri monitorati sono riportati nella "scheda parametri", già fornita via email al Comune in data 22/09/2023, a seguito della richiesta dell'Arch. Ludovico del Comune di Manduria per le vie brevi nel corso dell'installazione del 19/09/23.</p> <p>Gli inquinanti in fase di misura sono i seguenti: SO₂, NO_x, H₂S, BTX, PM₁₀, PM_{2.5}, Ozono, CO.</p> <p>Vengono rilevati anche i dati meteorologici di Direzione del Vento (DV), Velocità del Vento (VV), precipitazione, Temperatura (T), Umidità, Radiazione solare.</p> <p>Il laboratorio mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria è installato su veicolo FIAT DUCATO.</p>
Gruppo di lavoro	
	<p>Il laboratorio mobile è in dotazione ad Arpa Puglia-CRA. I dati sono validati ed elaborati secondo il protocollo interno di ARPA Puglia dai tecnici e funzionari p. ch. Maria Mantovan, dott. Gaetano Saracino e dott.sa Alessandra Nocioni, in servizio presso</p>



	<p>l'ufficio CRA di Arpa – Struttura Q.A. di Brindisi-Lecce-Taranto.</p> <p>Le attività si svolgono con il coordinamento del Direttore Scientifico e Direttore del CRA Dott.ing. Vincenzo Campanaro.</p>
--	--

Gli analizzatori presenti nel laboratorio mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria installato nel Comune di Manduria (TA) realizzano l'acquisizione, la misura e la registrazione della concentrazione di alcuni inquinanti in aria ambiente in modo automatico (i dati orari sono riferiti all'ora solare). Il sito "sede Comunale" è indicato nella mappa, e gli impianti "Eden 94" srl e "Manduria Ambiente" sono posti a nord est rispetto al sito oggetto del monitoraggio della QA.

Di seguito si riportano alcune foto del sito e delle fasi di installazione del MM.



4 di 22





Fig. 3 – Immagini fotografiche delle fasi installazione del mezzo mobile



Fig. 4 – Indicazione dei siti proposti dal Comune di Manduria (TA) e posizione rispetto agli impianti (Eden e Manduria Ambiente)

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 (D.Lgs. 155/2010), ovvero: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO₂), ozono (O₃), benzene, PM10, PM2.5.

Inoltre, è presente un analizzatore di idrogeno solforato (H₂S), sostanza odorigena, che attualmente non ha limiti normativi in aria ambiente.

Tabella 1: Elenco inquinanti misurati e tecnica analitica

Inquinante (Unità di misura)	Tecnica analitica
SO ₂ (µg/m ³)	fluorescenza
NO ₂ (µg/m ³)	chemiluminescenza
CO (mg/m ³)	assorbimento raggi IR
Benzene (µg/m ³)	gascromatografia
PM10 (µg/m ³)	assorbimento di raggi beta con sorgente emettitrice radioattiva al C ¹⁴ e rivelatore Geiger
PM2.5 (µg/m ³)	assorbimento di raggi beta con sorgente emettitrice radioattiva al C ¹⁴ e rivelatore Geiger
O ₃ (µg/m ³)	assorbimento raggi UV con lampada UV come sorgente luminosa
H ₂ S (µg/m ³)	fluorescenza

Si fa riferimento al D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. per gli inquinanti SO₂, NO₂/NO_x, PM10, benzene, CO, O₃. 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.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it
 C.F. e P. IVA. 05830420724

Direzione Scientifica Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
 e-mail: aria@arpa.puglia.it

I valori limite e i valori obiettivo per i principali inquinanti nell'aria ambiente definiti dalla normativa D. Lgs.155/2010 e s.m.i. sono riportati in Tabella seguente.

Tabella 2 - Valori limite e valori obiettivo per la protezione della salute umana ai sensi del D. Lgs. n. 155/2010¹

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore	Tipo di obiettivo ambientale
PM10	1 giorno	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile	Valore limite ⁽¹⁾
	Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite ⁽¹⁾
PM2.5	Anno civile	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite ⁽¹⁾
NO ₂	1 ora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile	Valore limite ⁽¹⁾
	Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite ⁽¹⁾
	1 ora	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da misurarsi su 3 ore consecutive	Soglia di allarme ⁽³⁾
CO	1 giorno Media massima su 8 ore	10 mg/m^3	Valore limite ⁽¹⁾
SO ₂	1 ora	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Su tre ore consecutive	Soglia di allarme ⁽³⁾
	1 ora	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 24 volte per anno civile	Valore limite ⁽¹⁾
	1 giorno	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 3 volte per anno civile	Valore limite ⁽¹⁾
Benzene	Anno civile	5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite ⁽¹⁾
Ozono	1 ora	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia di informazione ⁽⁴⁾
	1 ora	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia di allarme ⁽³⁾
	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (media su tre anni)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni	Valore obiettivo ⁽²⁾
	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Obiettivo a lungo termine ⁽⁵⁾

- (1) Valore limite: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e in seguito non deve essere superato;
- (2) Valore obiettivo: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita;
- (3) Soglia di allarme: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati;
- (4) Soglia di informazione: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive;
- (5) Obiettivo a lungo termine: livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente;

mg/m^3 : milligrammo per metro cubo (1mg è 1 millesimo di grammo); $\mu\text{g}/\text{m}^3$: microgrammo per metro cubo (1 μg è 1 milionesimo di grammo); ng/m^3 : nanogrammo per metro cubo (1 ng è 1 miliardesimo di grammo).

¹ D.Lgs. n.155/2010 art. 2; all. VII, all XI

Per l'idrogeno solforato (H_2S), il valore assunto come soglia olfattiva è pari a $7 \mu g/m^3$, poiché a tale valore la totalità dei soggetti esposti ne distingue l'odore caratteristico, con tempo di esposizione di 30 minuti (WHO 2000). Come anche indicato nel rapporto Istisan n. 16/15, la legislazione italiana non prevede valori limite per l' H_2S .

In assenza di limiti normativi nazionali ed europei, al fine di individuare un valore di riferimento si impiegheranno le indicazioni della WHO (World Health Organization) e della US Environmental Protection Agency (EPA). La WHO per l'aria ambiente ha elaborato le linee guida per tale inquinante, anche riferendosi ai tempi di esposizione. Per l' H_2S , le linee guida riportano un valore di $150 \mu g/m^3$ come concentrazione media giornaliera e una concentrazione di $7 \mu g/m^3$ di breve periodo (30 minuti) al di sotto del quale non si dovrebbero rilevare lamentele tra la popolazione esposta.

Parametri meteorologici rilevati

Il laboratorio mobile permette inoltre la misurazione dei seguenti parametri meteorologici: temperatura ($^{\circ}C$), Direzione Vento Prevalente, Velocità Vento prevalente (m/s), Umidità relativa (%), Pressione atmosferica (mbar), Radiazione solare globale (W/m^2), Pioggia (mm). Si riporta di seguito la rosa dei venti nel sito dov'è collocato il mezzo mobile per il periodo dal 27/09 al 27/10/2023.

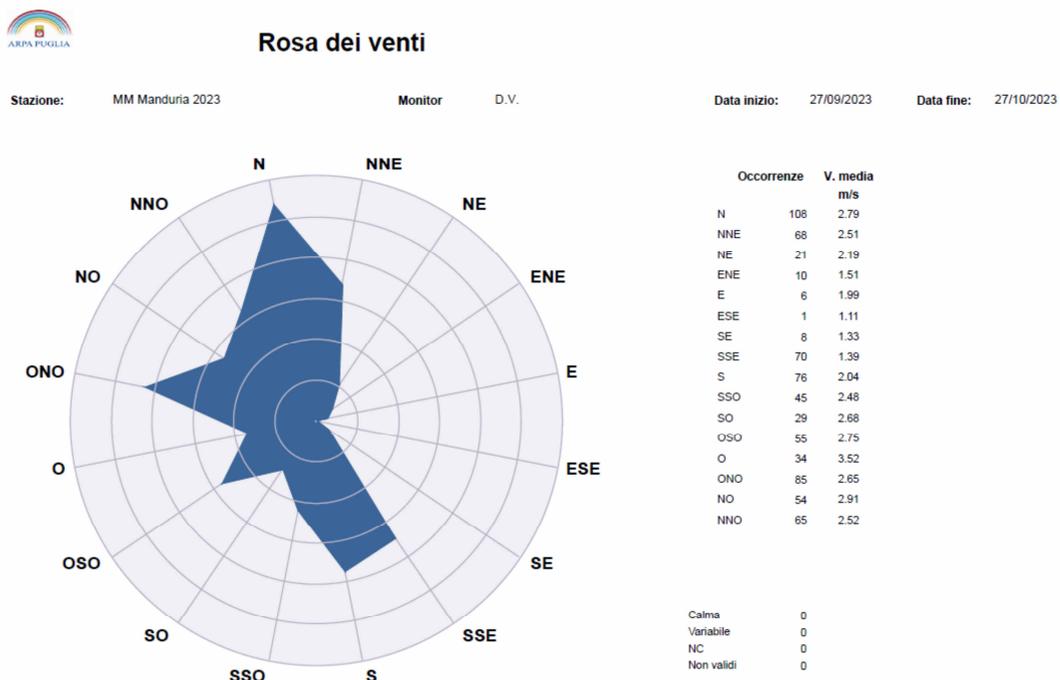


Fig. 5 – Rosa dei venti

Di seguito, si riportano i dati acquisiti dal mezzo mobile c/o la sede Comunale, validati ed elaborati dal C.R.A. – Ufficio QA di Taranto ai sensi del D.Lgs. 155/2010, per il periodo dal 27/09 al 27/10/2023.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente
 Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it
 C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica
 Centro Regionale Aria**
 Corso Trieste 27, 70126 Bari
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
 e-mail: aria@arpa.puglia.it

Si fa presente che tali dati potrebbero successivamente subire delle minime variazioni a seguito della retro-validazione complessiva che sarà effettuata al termine della campagna.

Si evidenzia che quanto riportato in questo Report costituisce un primo resoconto della attività in corso, che stanno proseguendo. Valutazioni conclusive saranno rese al termine della campagna di controlli.

PM10

PM ₁₀		
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONE LIMITE	LIMITI VIGENTI
D. Lgs. 155/2010	50µg/m ³	Valore limite giornaliero da non superare per più di 35 volte nell'anno
	40µg/m ³	Valore limite annuale

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 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. Nella normativa vigente, il parametro PM10 ha limite giornaliero pari a 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile. Come si evince dal grafico in Figura 6, nel periodo di monitoraggio sono stati registrati n.6 superamenti del suddetto limite.

La media della concentrazione giornaliera del PM10 nel periodo in oggetto è pari a 38 µg/m³, quindi inferiore al limite previsto sulla media annua pari a 40 µg/m³.

1 0 d i 2 2

Va considerato che nel periodo esaminato si sono verificati alcuni eventi di intrusione di *dust* e che nei pressi dell'area dove è installato il mezzo vi è una strada non asfaltata, con verosimile risollevarimento di polveri al transito dei mezzi e conseguente possibile contributo alle misure registrate del PM10.

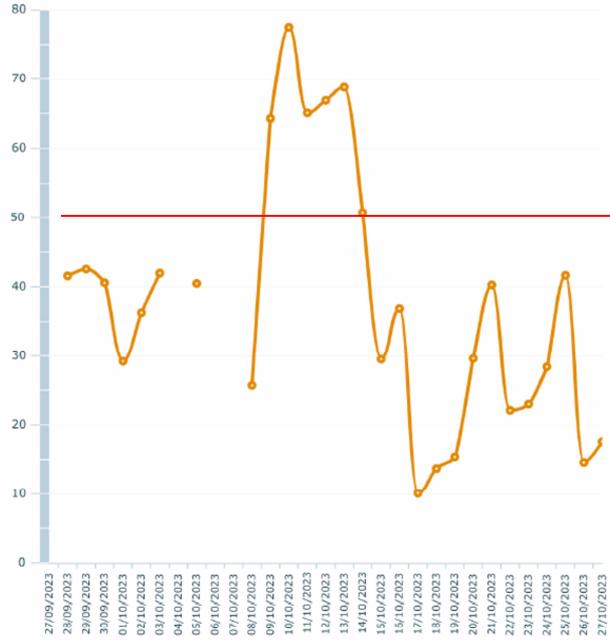


ARPA PUGLIA

Grafico Dati Giornalieri

Data inizio: 27/09/2023 Data fine: 27/10/2023

Tipo valori: Assoluti Contribuenti orari



PM10@MM Manduria 2023 [ug/m3 x1]

EcoManagerWeb

Project Automation S.p.A.

PM2,5

PM2.5		
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONE LIMITE	LIMITI VIGENTI
D. Lgs. n. 155/2010	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite annuale

Con il termine PM_{2,5} viene definita la frazione totale di particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 2,5 μm . Secondo la normativa vigente, D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. il valore limite annuale per il PM_{2,5} è fissato a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ su un periodo di mediazione di un anno civile.

E' possibile effettuare un confronto, seppur relativo, con tale valore limite annuale; la media dei dati giornalieri acquisiti di PM2,5 nel periodo di monitoraggio è pari a 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi inferiore al limite annuale.

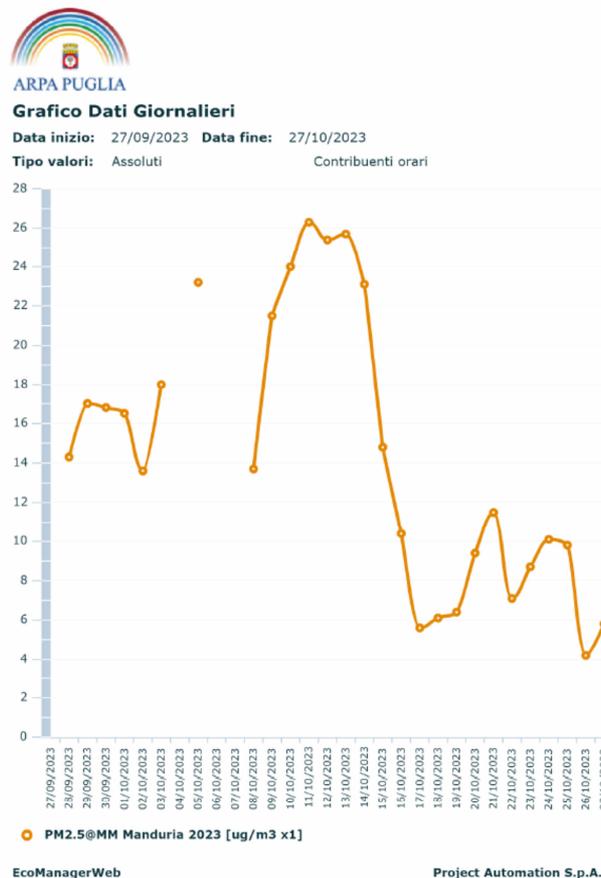


Fig. 7 - medie giornaliere PM_{2,5}

Ozono

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.

O ₃		
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONE LIMITE	LIMITI VIGENTI
D. Lgs. 155/2010	120 µg/m³ massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore, da non superarsi più di 25 volte per anno civile, come media su tre anni	Valore obiettivo
	120 µg/m³ , media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno	Obiettivo a lungo termine
	180 µg/m³ (media oraria)	Soglia di informazione
	240 µg/m³ (media oraria, per tre ore consecutive)	Soglia di allarme

Nel seguente grafico sono riportati i valori delle concentrazioni orarie di ozono rilevati durante il periodo in oggetto. Non sono stati rilevati superamenti del valore limite, calcolato come massimo orario e pari a 180 µg/m³.

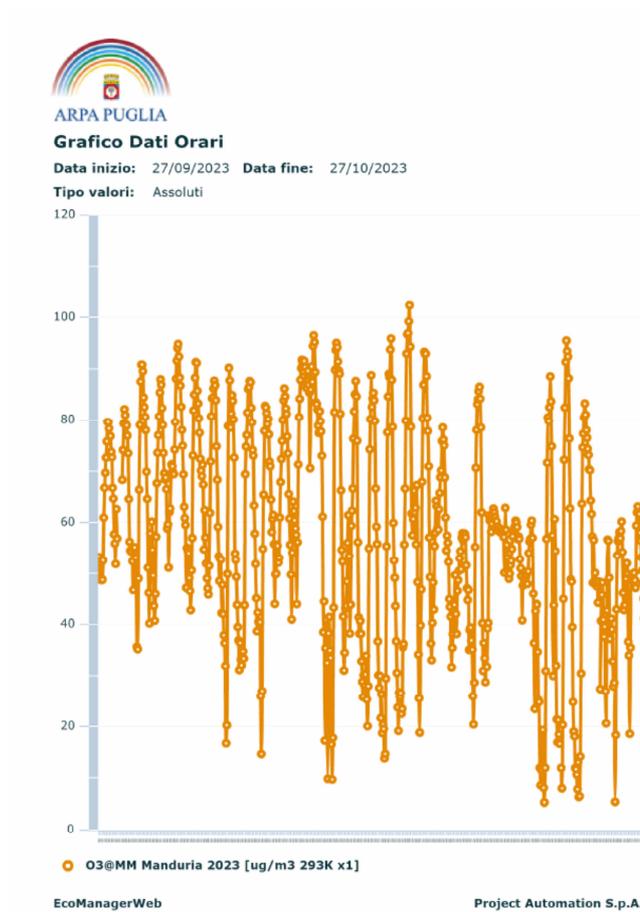


Fig. 8 - Concentrazioni orarie di Ozono

NO₂

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 orari di NO₂ nel periodo oggetto del monitoraggio.

Da esso si evince che non si è verificato nessun superamento del valore limite di 200 µg/m³ calcolato come massimo orario.

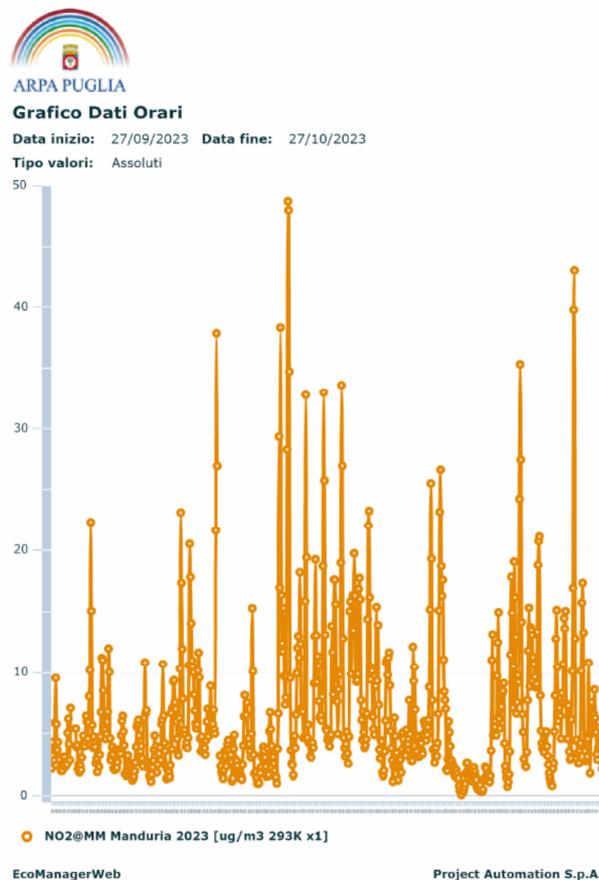


Fig. 9 - Concentrazioni orarie di NO₂

Benzene

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. n. 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, i valori medi giornalieri sono risultati tutti entro suddetto limite, quindi anche la media delle concentrazioni di benzene del I mese di monitoraggio è risultata inferiore a tale limite previsto sulla media annua.

C ₆ H ₆		
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONE LIMITE	LIMITI VIGENTI
D. Lgs. 155/2010	$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite annuale

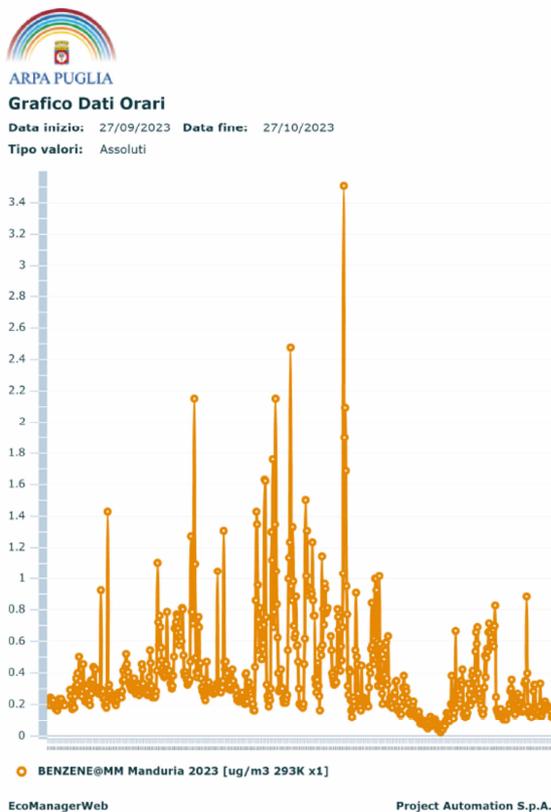


Fig. 10 - Concentrazioni orarie di benzene

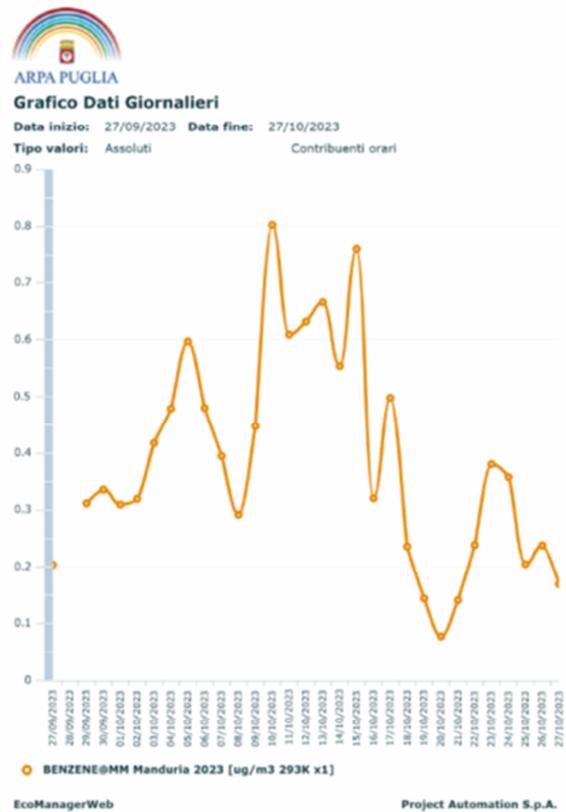


Fig. 11 - Concentrazioni medie giornaliere di benzene

H₂S

Uno fra i parametri più significativi nella individuazione di possibili fonti di molestie olfattive è rappresentato dall'acido solfidrico (H₂S), un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce, tossico a concentrazioni elevate e caratterizzato da una soglia olfattiva molto bassa, che si forma in condizioni di fermentazione batterica anaerobica. Relativamente all'idrogeno solforato (H₂S), in assenza di limiti normativi nazionali ed europei, si potrà fare riferimento alle indicazioni della WHO e della Agenzia Ambientale statunitense (EPA). La WHO per l'aria ambiente ha elaborato le linee guida per tale inquinante, anche riferendosi ai tempi di esposizione. Per l'H₂S le linee guida riportano un valore di riferimento pari a 150 µg/m³ come concentrazione media giornaliera e un valore di 7 µg/m³ sul breve periodo (30 minuti) *per evitare l'insorgenza di odori sgradevoli*. La frequenza e l'intensità delle maleodoranze può essere valutata sulla base del numero di ore con concentrazione di H₂S superiore alla soglia di 7 µg/m³, al di sotto della quale non si dovrebbero rilevare lamentele tra la popolazione esposta. La maggior parte dei Paesi extra-europei e istituzioni internazionali riportano per tale sostanza valori di riferimento per l'aria ambiente riferiti al tempo di mediazione di un'ora. I valori di riferimento variano da un minimo di 7 µg/m³ in Nuova Zelanda ad un massimo di 112 µg/m³ nel Nevada (USA). La tabella seguente riporta le soglie di riferimento prese in considerazione per H₂S.

Tabella 3: Valori di riferimento per H₂S

Inquinante	Linee guida di riferimento	Concentrazione di riferimento	Periodo di mediazione
H ₂ S	WHO	150 µg/m ³	Media giornaliera
	WHO	7 µg/m ³	Media semi-oraria

Di seguito, si riporta uno stralcio del citato Rapporto ISTISAN 16/15.

Rapporti ISTISAN 16/15

La Tabella 2 riporta i valori di riferimento dell' H_2S in aria ambiente adottati da diversi Stati degli USA (43, 44), dal Canada (45), Nuova Zelanda (46) e da altre organizzazioni e Istituti internazionali. Si osserva che in Nuova Zelanda le linee guida sulla qualità dell'aria prevedono per l' H_2S una concentrazione pari a $7 \mu g/m^3$ come media su un'ora (46), mentre l'Ontario (Canada) prevede una concentrazione di $7 \mu g/m^3$ come media su 24 ore e una concentrazione di 13 come media di 10 minuti (45).

Tabella. 2. Valori di guida/riferimento di H_2S in aria ambiente in alcuni Paesi extra-europei e istituzioni internazionali

Stato o istituzione	Valore guida/riferimento	Rif.
Canada	$7 \mu g/m^3$ (4,97 ppbv) media su 24 ore;	45
Ontario	$13 \mu g/m^3$ (9,75 ppbv) media su 10 min	
Nuova Zelanda	$7 \mu g/m^3$ (4,97 ppbv) media su 1 ora	46
Stati Uniti¹		
Arizona	$63 \mu g/m^3$ (45 ppbv) media su 1 ora	43
California	$37,8 \mu g/m^3$ (27 ppbv) media giornaliera	43
Delaware	$84 \mu g/m^3$ (60 ppbv) media della concentrazione rilevata ogni 3 min consecutivi	43
	$42 \mu g/m^3$ (30 ppbv) media della concentrazione rilevata ogni 60 min consecutivi	
Minnesota	$70 \mu g/m^3$ (05 ppbv) come media su 30 min da non superare più di due volte l'anno	43
	$42 \mu g/m^3$ (30 ppbv) media su 30 min che non deve essere superata per più di 2 volte in 5 giorni consecutivi	
Missouri	$70 \mu g/m^3$ (50 ppbv) media su 30 min	43
Montana	$70 \mu g/m^3$ (50 ppbv) media su 1 ora che non deve essere superata più di 1 volta l'anno	43
Nevada	$112 \mu g/m^3$ (80 ppbv) media su 1 ora	43
New York	$14 \mu g/m^3$ (10 ppbv) come media su 1 ora	43
Wisconsin	$116,2 \mu g/m^3$ (83 ppbv) media su 24 ore	43
Hawaii	$35 \mu g/m^3$ (25 ppbv) media su 1 ora	47
ATSDR		
	MRL ² livelli di rischio minimo:	43
	$98 \mu g/m^3$ (70 ppbv) per inalazione acuta	
	$28 \mu g/m^3$ (20 ppbv) per inalazione intermedia	
EPA		
	RIC:	44
	$2 \mu g/m^3$ (1,42 ppbv) per inalazione cronica	
NRC		
	LOA (Level of Distinct Odor Awareness):	42
	$14 \mu g/m^3$ (9,94 ppbv)	
IVHHN		
	$35 \mu g/m^3$ (25 ppbv) media su 1 ora	48
	$150 \mu g/m^3$ (106,5 ppbv) media giornaliera	
WHO		
	$7 \mu g/m^3$ (4,97 ppbv) media breve periodo (30 min) per evitare l'insorgenza di odore sgradevoli	40, 41
	$100 \mu g/m^3$ (71 ppbv) concentrazione tollerabile in aria per esposizione di breve periodo	
	$20 \mu g/m^3$ (14,2 ppbv) concentrazione tollerabile in aria per esposizione di medio periodo	

¹ I fattori di conversione utilizzati per H_2S in aria (alla temperatura di 20°C e alla pressione di 101,3 kPa) sono i seguenti: $1 \text{ mg/m}^3 = 0,71 \text{ ppm}$; $1 \text{ ppm} = 1,4 \text{ mg/m}^3$ (41).

² MRL: stima dell'esposizione umana giornaliera a una sostanza pericolosa che è probabile che non mostri apprezzabile rischio sulla salute per effetti avversi non tumorali nel periodo di esposizione e secondo uno specifico percorso.

Fig. 12 - Valori di guida/riferimento di H_2S in aria ambiente in alcuni paesi extra-europei

Nella figura seguente sono riportati i valori orari e medi giornalieri di H_2S in $\mu g/m^3$ nel periodo in esame.

Nel periodo monitorato la soglia olfattiva di $7 \mu g/m^3$ non è stata mai superata. Le medie giornaliere sono tutte inferiori al valore di riferimento pari a $150 \mu g/m^3$ come concentrazione media giornaliera.

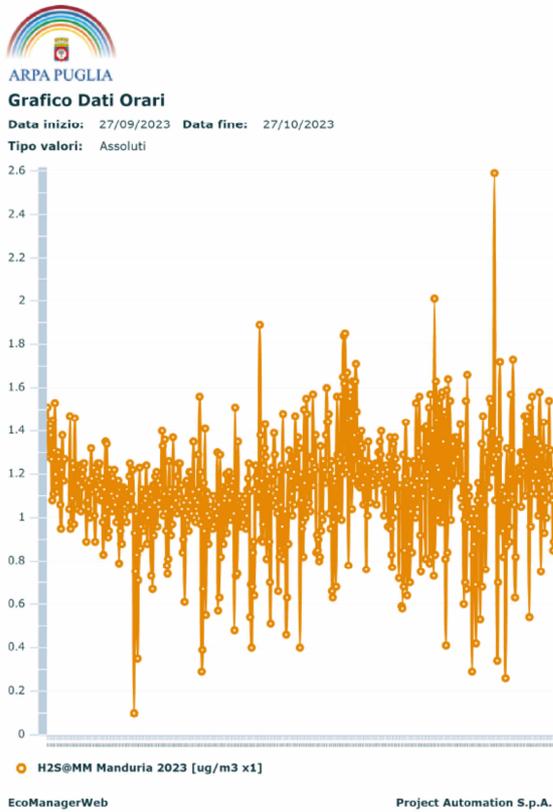


Fig. 13 - Concentrazioni orarie di idrogeno solforato



Fig. 14 - Concentrazioni medie giornaliere di idrogeno solforato

SO₂

Nel grafico di seguito sono riportati i valori orari registrati per quanto riguarda le concentrazioni di SO₂ misurate nel periodo di osservazione.

Le concentrazioni risultano al di sotto dei valori limite imposti dalla normativa vigente (D. Lgs. n. 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.

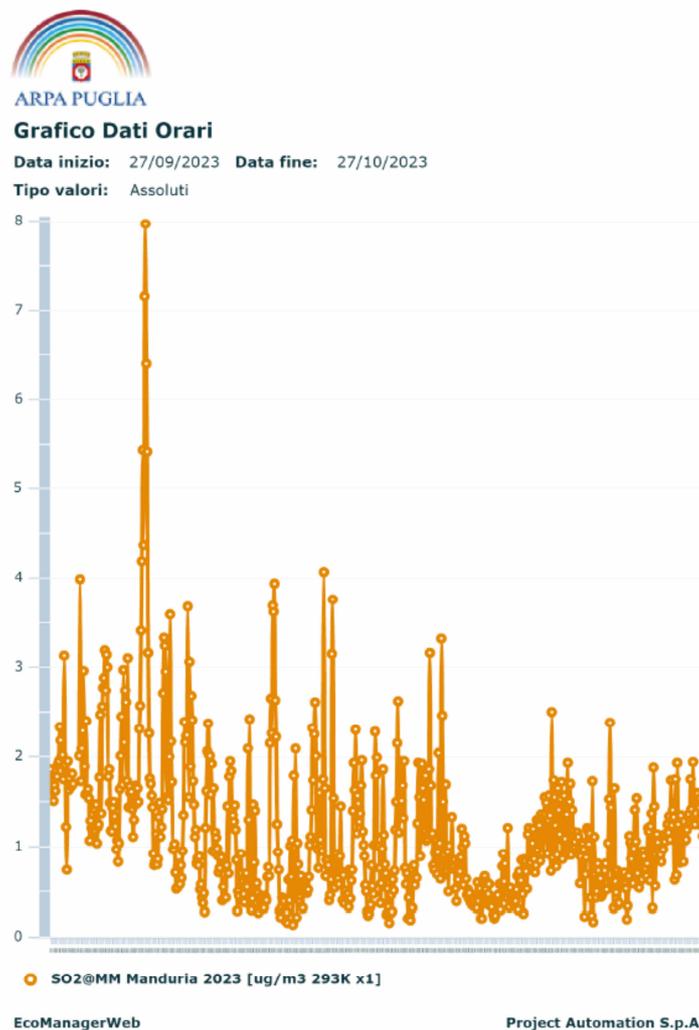


Fig. 15 - Concentrazioni orarie di SO₂

CO

Nel seguente grafico sono riportati i valori orari di concentrazione di CO; durante il periodo di monitoraggio, non è stato mai superato il valore limite definito in base alla normativa vigente, calcolato come massimo orario della media mobile sulle 8 ore, pari a 10 mg/m^3 .

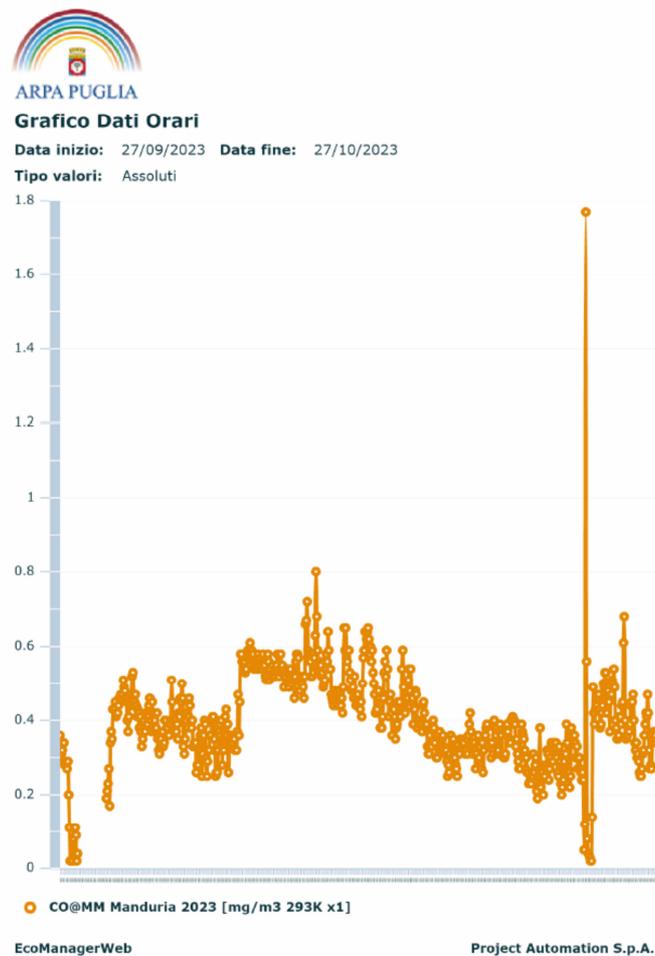


Fig. 16 - Concentrazioni orarie di CO

Allegato I - 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/quarzo;
- BTX: Gascromatografia con colonna impaccata Tenax e Rilevatore FID (SRI-ORION Mod. 2000);
- H₂S: fluorescenza (Teledyne API).

I metodi di riferimento per l'analisi sono:

- SO₂: UNI EN 14212:2012;
- NO_x: UNI EN 14211:2012;
- CO: UNI EN 14626:2012;
- O₃: UNI EN 14625:2012;
- PM₁₀: UNI EN 12341:2014;
- Benzene: UNI EN 14662:2005, parti 1, 2 e 3.

I dati contenuti nella presente relazione sono messi a disposizione del Comune di Manduria da parte di ARPA Puglia che ne detiene la proprietà. I due Enti potranno utilizzarli per i rispettivi fini istituzionali.