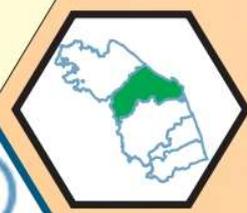


# PROGETTO ODOR.NET: RELAZIONE SUGLI EVENTI ODORIGENI DEL 24 ottobre 2022



**ODOR.NET**  
— ARPAMarche —



## **PROGETTO ODOR.NET: REPORT EVENTO ODORIGENO DEL 24/10/2022**

### **SINTESI E COMMENTI**

Nelle prime ore della mattina del 24 Ottobre 2022 il Comune di Falconara è stato interessato da un evento odorigeno localizzato nelle aree urbane lungo la costa. Le segnalazioni effettuate dai cittadini tramite APP "OdorNet ARPAMarche" hanno allertato l'amministrazione e i tecnici ARPAM hanno prontamente attivato i campionatori della rete OdorNet dislocati sul territorio (Zona A).

Durante l'evento le condizioni meteorologiche sono state caratterizzate da venti provenienti dal terzo quadrante (SO) con velocità molto basse; condizioni che sono cambiate nel resto della giornata con venti dal primo e secondo quadrante e velocità del vento maggiori.

Tra le sostanze rilevate dall'analisi di sacche e fiale prelevate sono presenti Benzene, Toluene, Acetone, Esano, Xilene. Le concentrazioni di tali sostanze hanno evidenziato la possibile associazione dell'evento odorigeno alla presenza di idrocarburi.

### **VALUTAZIONE TOSSICOLOGICA**

La classe dei composti organici volatili (COV) o VOC (Volatile Organic Compounds) include una serie di sostanze (tutte contenenti carbonio da cui il termine organico) in miscele complesse che evaporano con facilità già a temperatura ambiente.

In tema di problematiche di carattere sanitario, è doveroso precisare che l'attività biologica e le proprietà tossiche delle sostanze sono strettamente correlate alle loro proprietà chimico-fisiche, ossia all'influenza che i gruppi funzionali possono svolgere su solubilità in acqua, lipofilia, pressione di vapore e reattività, etc.

In generale la tossicità di una sostanza, definita come la capacità di provocare effetti dannosi su organismi viventi quando si supera una determinata concentrazione, può essere classificata, in base al sito d'azione, all'insorgenza o alla persistenza, rispettivamente in locale o sistemica, acuta o cronica. L'entità di tali effetti è legata ad una serie di condizioni, quali ad esempio: modalità di esposizione (durata, frequenza e via di contatto), concentrazione del contaminante, tossicità intrinseca della sostanza stessa. In linea di principio, quando un organismo è a contatto con elevate concentrazioni di contaminante per periodi di tempo limitati possono manifestarsi effetti acuti, di contro esposizioni prolungate a contatto con concentrazioni di contaminante anche modeste possono produrre effetti cronici.

Fatto salvo quanto sopra esposto, sulla base delle evidenze analitiche registrate per l'evento in questione, sono state effettuate valutazioni tossicologiche per i composti volatili ritenuti maggiormente significativi per l'entità della concentrazione rilevata, nelle sacche e nelle fiale di campionamento, per i potenziali effetti sanitari associabili alla loro esposizione.

Tutto ciò premesso, nell'ambito della presente valutazione è stata posta primariamente l'attenzione sulle concentrazioni rilevate per gli inquinanti: Benzene e alcuni idrocarburi alifatici saturi, quali 2-Metilbutano,

Pentano, Esano. In relazione a quest'ultimi, si precisa fin da subito, che le concentrazioni rilevate sono risultate sensibilmente inferiori ai valori di riferimento presenti nella letteratura specializzata di settore.

Una trattazione invece più dettagliata merita il Benzene, in particolare per i valori riscontrati di 35,23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nella "Postazione 1 Falconara Centro" e 32,60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nella "Postazione 3 Falconara Palazzo Bianchi".

Rispetto a possibili effetti cronici la normativa vigente definisce valori limite per il Benzene, riferibili all'esposizione della popolazione generale. A tal proposito, nel D. Lgs. 155/2010, che rappresenta il riferimento nazionale in materia di qualità dell'aria ambiente, il valore indicato per il Benzene è di 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , calcolato come media annuale. Nella fattispecie dell'evento odorigeno in questione, trattandosi di una determinazione effettuata su un breve arco temporale, tale da poterla ritenere con buona approssimazione come "istantanea", si ritiene che, per una valutazione dei possibili effetti connessi all'esposizione al Benzene, sia più appropriato il confronto della concentrazione misurata con un valore di riferimento a cui non si associano rischi acuti per la salute piuttosto che un raffronto con il valore limite previsto dalla normativa per esposizioni croniche. A tale scopo, l'Agenzia statunitense per le sostanze tossiche e i registri di patologia (ATSDR), per lo studio degli effetti acuti, ha individuato un valore di Minimal Risk Level (MRL) pari a 28,75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per un'esposizione inalatoria media giornaliera, per un periodo di 1-14 giorni. A tal proposito, va altresì sottolineato che i MRL non sono da ritenere valori soglia di esposizione che in assoluto non possono mai essere superati; i MRL, infatti, devono essere considerati come strumento di screening per allertare e aiutare i professionisti della sanità pubblica a orientarsi e individuare i fenomeni su cui riporre maggiormente la propria attenzione.

Ciò detto, in generale, va precisato che al fine di poter effettuare valutazioni di carattere sanitario confrontando valori di concentrazione misurati con valori di qualità/riferimento individuati dalla letteratura per i relativi composti chimici, è necessario che entrambi i parametri siano ottenuti su uno stesso periodo di mediazione e che le concentrazioni rilevate, siano rappresentative della possibile variazione stagionale dell'anno.

Nel caso specifico, pertanto, in relazione alla notevole differenza dei tempi di mediazione tra il valore di riferimento (valore medio giornaliero, da valutare su un arco temporale di 1-14 giorni), relativo ad un'esposizione a cui si associano rischi acuti e le determinazioni di Benzene effettuate nell'evento del 24.10.2022 (valori rilevati nell'ambito di campionamenti di breve durata), la comparazione qualitativa tra le due concentrazioni viene a rivestire un ruolo puramente informativo.

In chiusura, per quanto concerne le sostanze organiche volatili, si ritiene opportuno evidenziare, che in molti casi ad esse sono associate basse soglie olfattive e che pertanto possono risultare sgradevoli per la popolazione anche a basse concentrazioni. In relazione a questo aspetto è anche bene evidenziare che ai composti odorigeni non necessariamente sono associati rischi per la salute umana, questo sia per la loro natura intrinseca, sia per le basse concentrazioni aria-ambiente che di frequente vengono rilevate, nonché per il periodo di esposizione, spesso di breve durata.

## ELABORAZIONI del 24 Ottobre 2022.

### 1. SEGNALAZIONI APP ODOR.NET ARPAMARCHE

Il giorno 24 Ottobre tramite APP Odor.net ARPAMarche sono pervenute 9 segnalazioni, cinque delle quali tra le ore 7 e 10 della mattina; in tale intervallo la popolazione ha manifestato la presenza di un disagio odorigeno localizzato nell'area tra Falconara Centro e Falconara Alta, Tab.1 e Grafico 1.

Data	Ora	Zona	Tipo e Grado	Odore percepito	Sintomi	Direzione vento	Velocità vento m/s
24/10/2022	07:37:16	FalconaraA	3 odore fortissimo	Idrocarburi	Occhi	WSW	0,7
	07:42:08	FalconaraA	3 odore fortissimo	Bruciato	Occhi	SSE	0,4
	07:54:55	FalconaraA	3 odore fortissimo	Idrocarburi		W	1,3
	09:15:08	FalconaraA	3 odore fortissimo	Idrocarburi		SSW	0,9
	09:41:18	FalconaraB	2 odore forte	Idrocarburi		WNW	0,8
	13:55:00	FalconaraB	3 odore fortissimo	Idrocarburi		ESE	3,7
	13:56:15	FalconaraB	3 odore fortissimo	Idrocarburi		ESE	2,1
	19:18:43	FalconaraB	3 odore fortissimo	Bruciato	Occhi Naso/Gola Nausea /Vertigini/Mal di testa	SW	1,0
	21:16:27	FalconaraA	3 odore fortissimo	Idrocarburi	Naso/Gola	SSE	1,0

Tabella 1. Elenco segnalazioni pervenute il giorno 24/10/2022 tramite APP Odor.net ARPAMarche

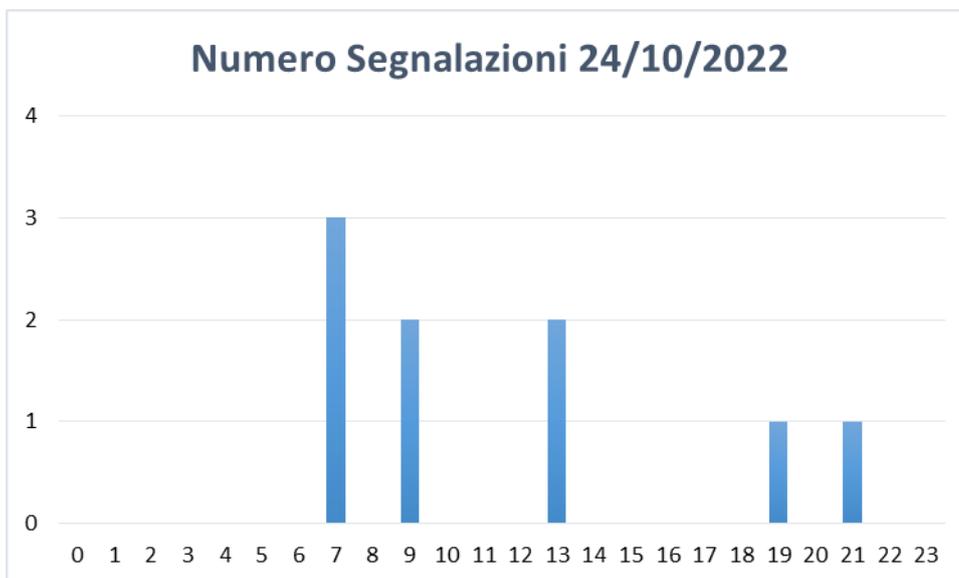


Grafico 1. Andamento orario delle segnalazioni pervenute tramite APP Odor.net ARPAMarche il 24 Ottobre 2022

Sulla base delle segnalazioni pervenute tramite APP nell'arco della giornata, l'intensità delle molestie olfattive segnalate, definite su una scala da 1 (debole) a 3 (fortissimo) è stata riportata prevalentemente come fortissimo (89%); forte solo 11% e nessuna segnalazione di tipo debole. Tali indicazioni denotano una forte caratterizzazione odorigena dell'evento. In merito alla tipologia di odore maggiormente avvertita durante l'evento sono state indicate le tipologie Idrocarburi (78%) e Bruciato (22%), Graf.2 e Graf.3.

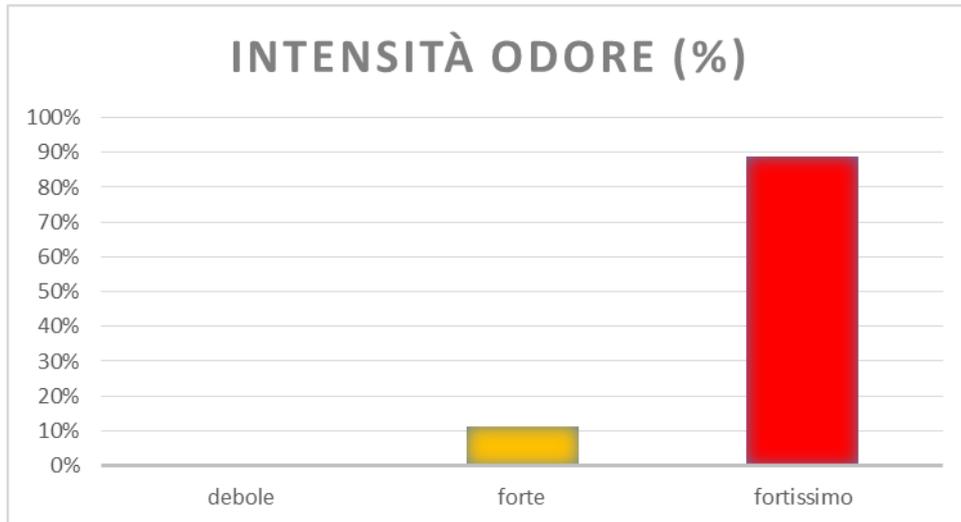


Grafico 2. Intensità delle molestie olfattive percepite durante le segnalazioni del 24 Ottobre 2022

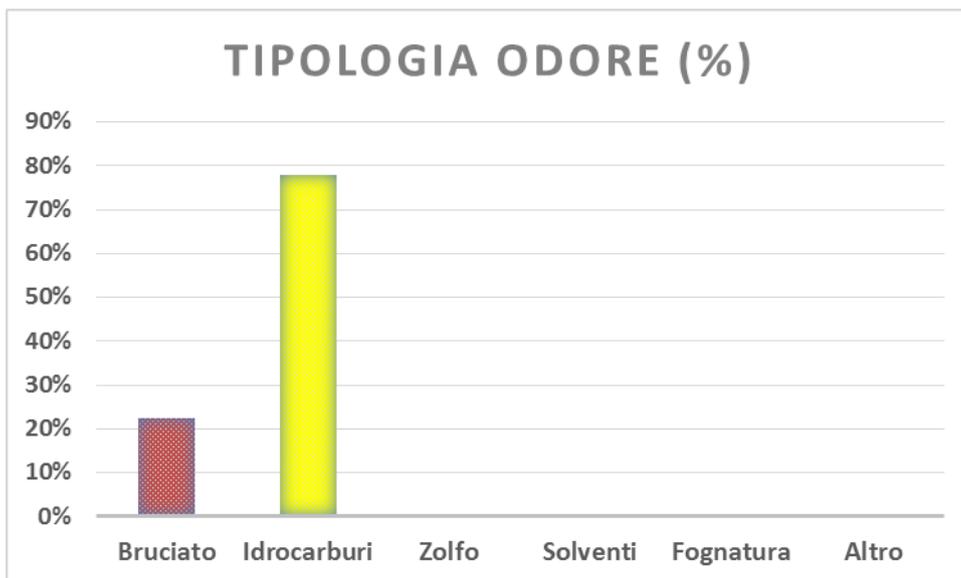


Grafico 3. Tipologia di molestia olfattiva avvertita dai cittadini durante le segnalazioni del 24 Ottobre 2022

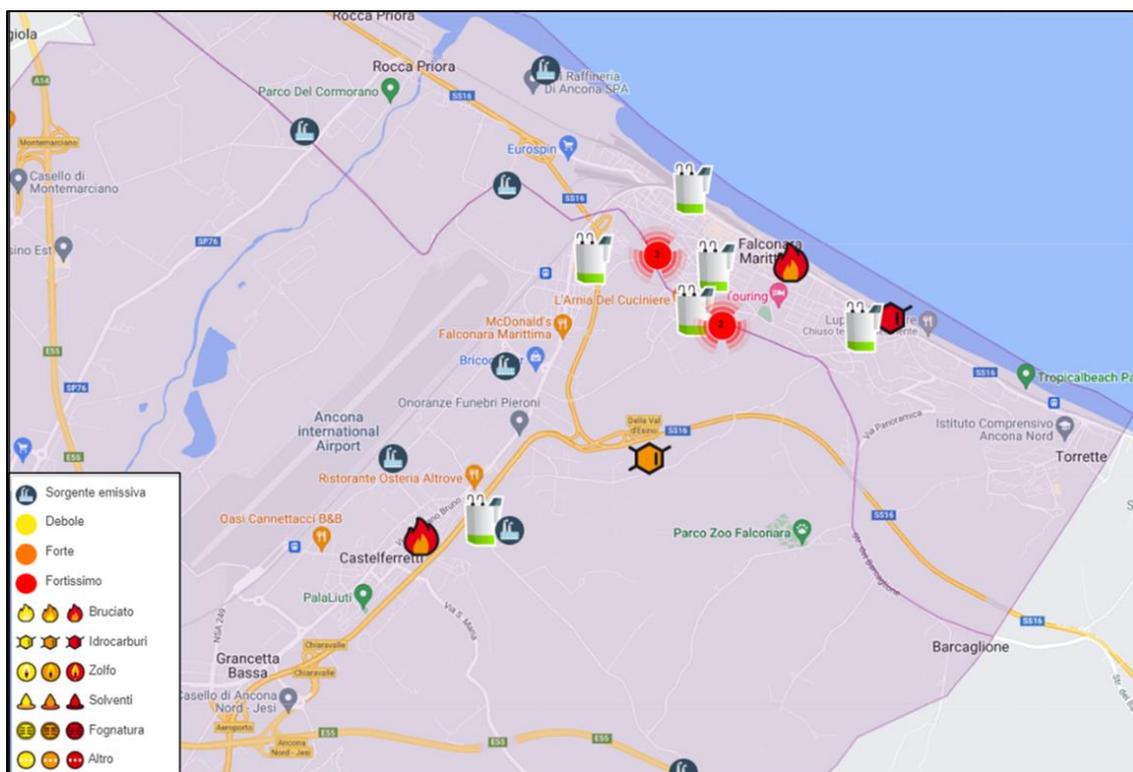
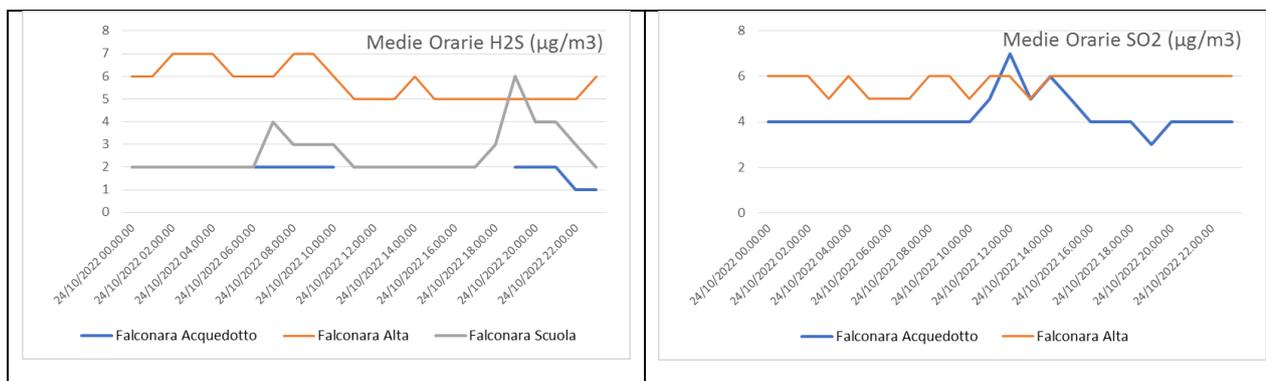
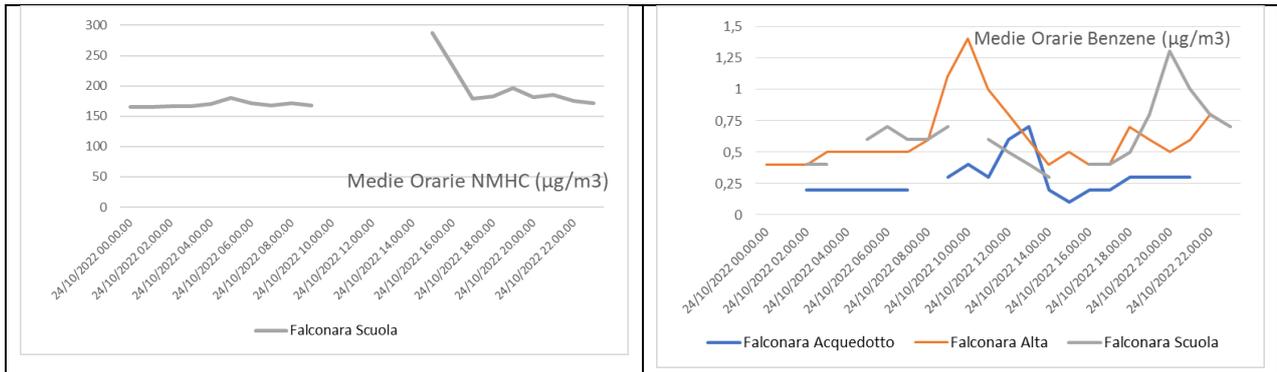


Figura 1. Distribuzione delle segnalazioni pervenute il 24/10/2022 via APP (Visualizzazione da piattaforma)

## 2. MONITORAGGIO DEGLI INQUINANTI RILEVATI DALLE STAZIONI DELLA RETE REGIONALE QUALITA' DELL'ARIA

Si riportano i dati orari validati rilevati dalle centraline afferenti alla qualità dell'aria regionale RRQA per i parametri H2S (Idrogeno Solforato), SO2 (Biossido di Zolfo), NMHC (Idrocarburi non metanici), NH3 (Ammoniaca) e Benzene. Di tali parametri di cui si riporta il trend della giornata caratterizzata dall'evento odorigeno, solo per il Benzene e SO2, la normativa vigente sulla qualità dell'aria, il D.Lgs 155/2010, prevede un valore limite: per il benzene pari a 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  inteso come media annua e per SO2 pari a 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come limite orario e 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come limite giornaliero.





Grafici 4. Elaborazioni dati del 24/10/2022 provenienti dalla rete di Rilevamento della Qualità dell'aria Regionale.

Tali limiti risultano qui rispettati. Esaminando i trend delle concentrazioni medie orarie si osserva che alcuni parametri presentano variazioni nell'arco della giornata, Grafici 4: il benzene ha presentato un aumento della concentrazione media nel periodo interessato dal fenomeno odorigeno, raggiungendo un valore di concentrazione media oraria massima registrata alle ore 10 presso la stazione di Falconara Alta, pari a  $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Lo stesso parametro evidenzia un picco, seppur con concentrazioni basse, nella stazione di Falconara Scuola nelle ore serali.

Si riporta che per un guasto legato all'alimentazione elettrica, di alcuni parametri per diverse ore mancano dati di monitoraggio (NMHC parametro che ha subito la maggiore perdita).

### 3. MONITORAGGIO RETE CAMPIONATORI ODOR.NET

Le sei postazioni di monitoraggio ubicate sul territorio sono dotate di un analizzatore PID per la rilevazione in continuo dei composti organici volatili totali (TVOC). In figura 3 si riportano le ubicazioni su mappa dei 6 campionatori afferenti alla rete e progetto Odor.net per il monitoraggio in oggetto:

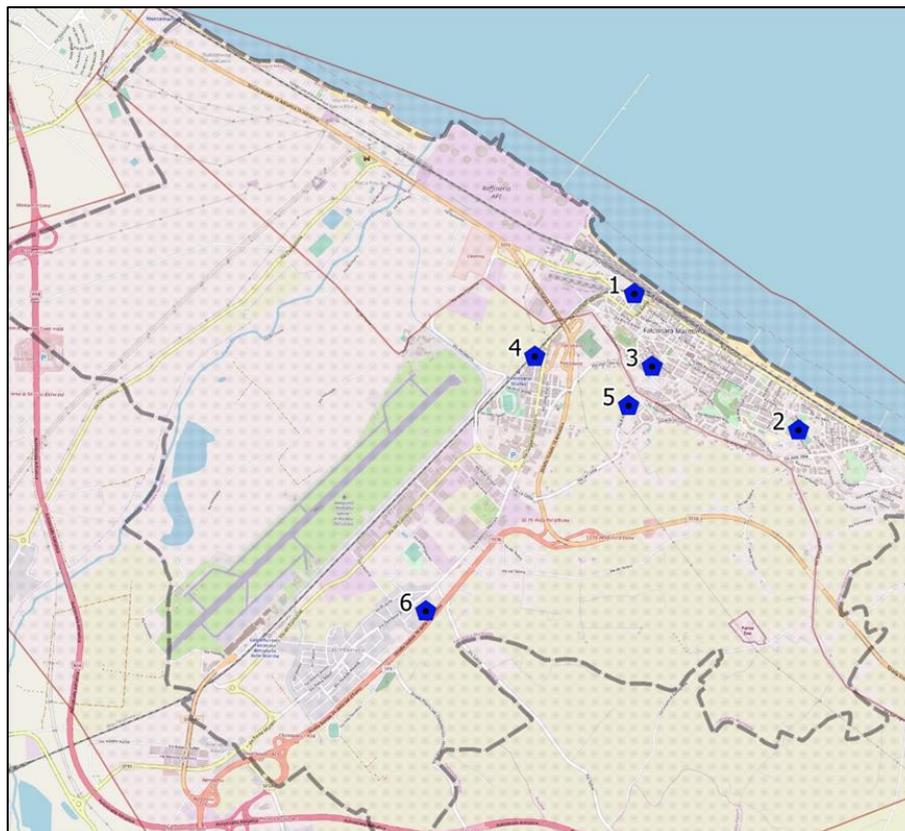
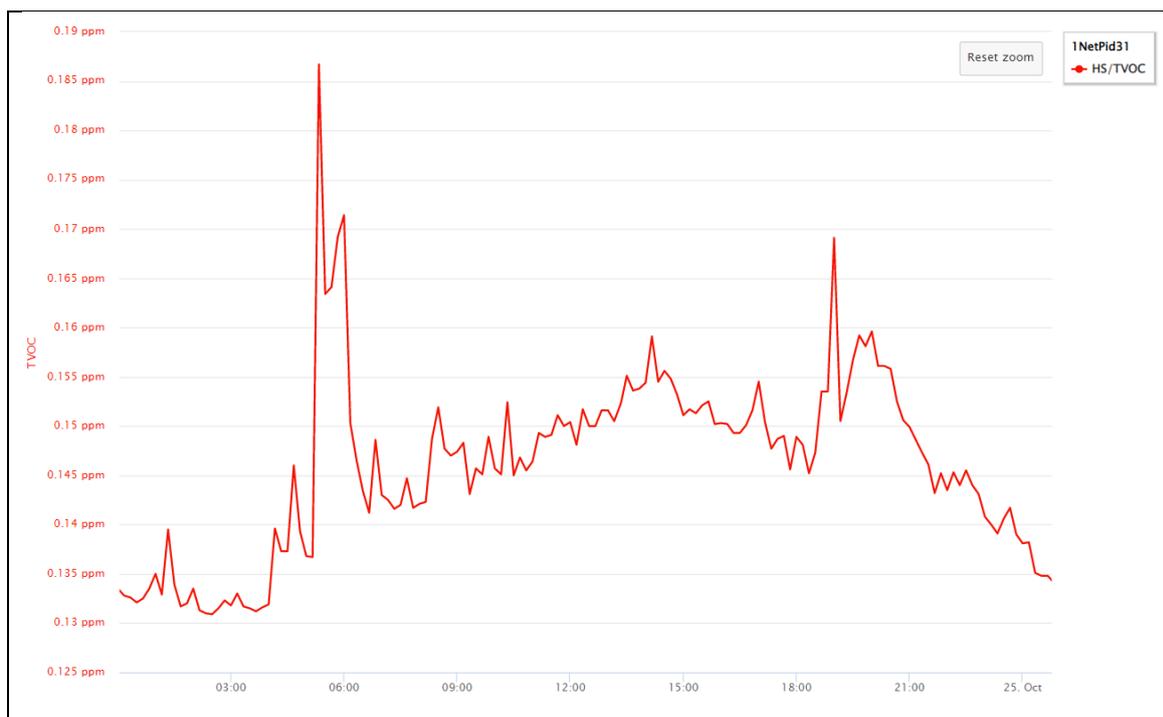


Figura 2. Mappa con ubicazione dei campionatori della rete Odor.net.

1-Sottopasso Stamura; 2-Scuole via Liguria; 3-Palazzo Bianchi; 4-Case Unrra; 5-Falconara Alta; 6-Castelferretti

Si riportano di seguito i grafici di tali analizzatori nel giorno 24/10/2022, Grafici 5.



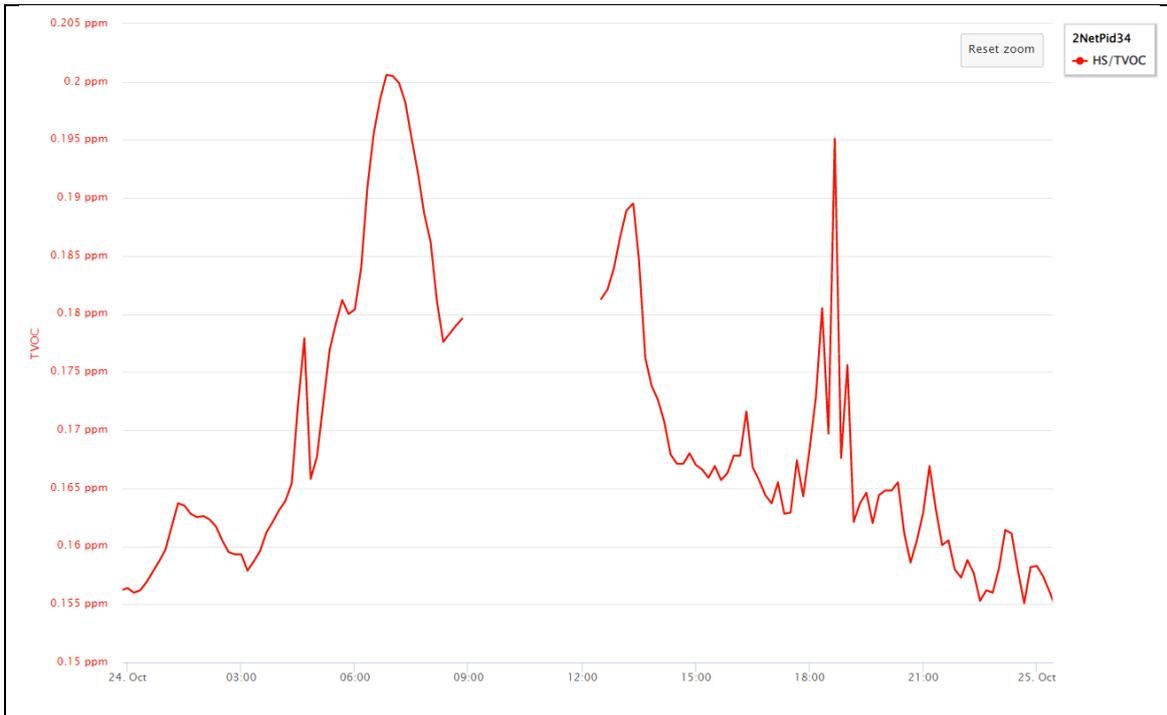


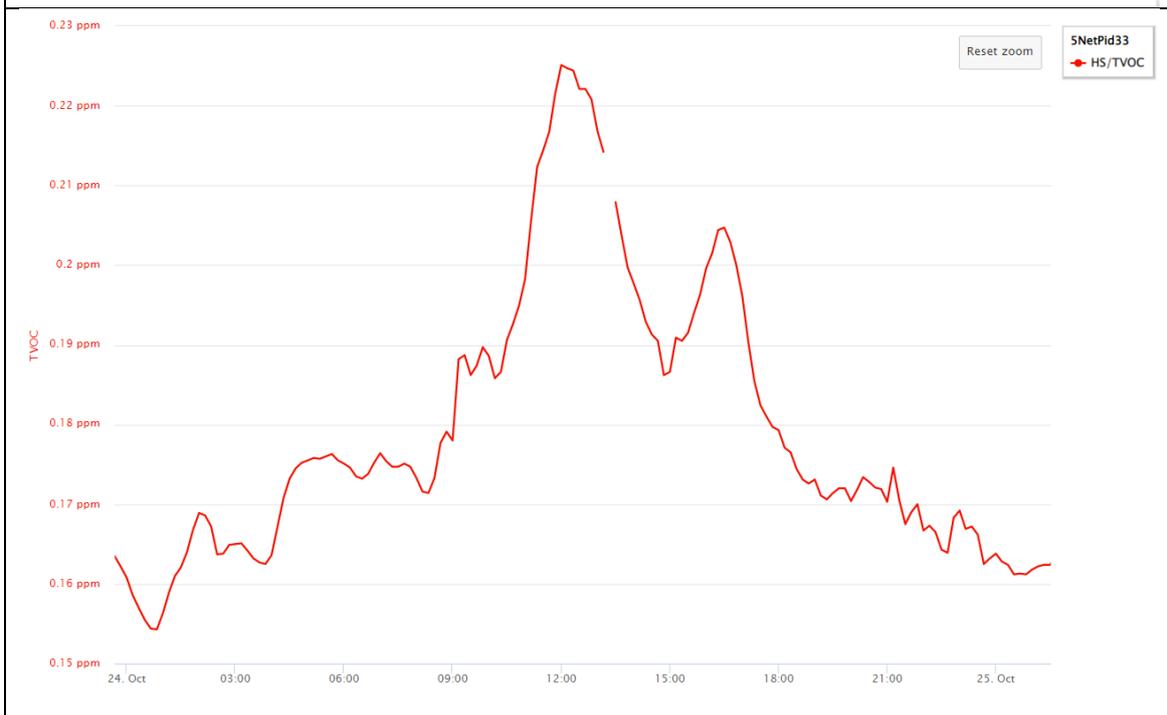
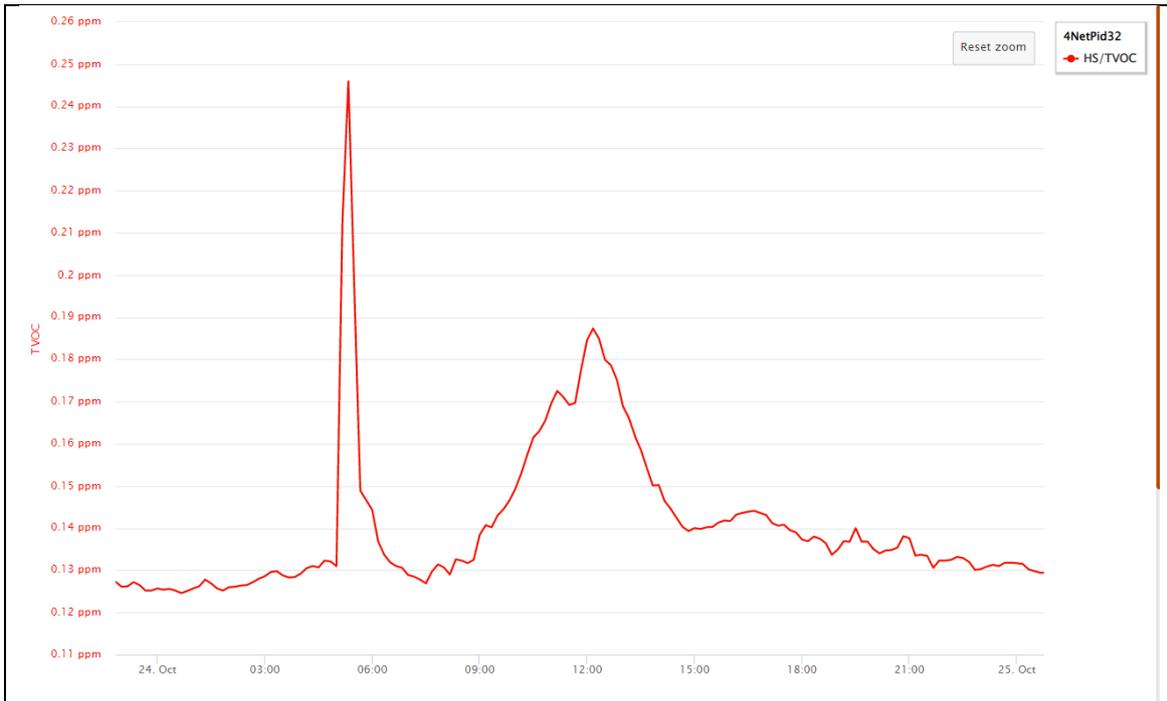
**ARPAM**

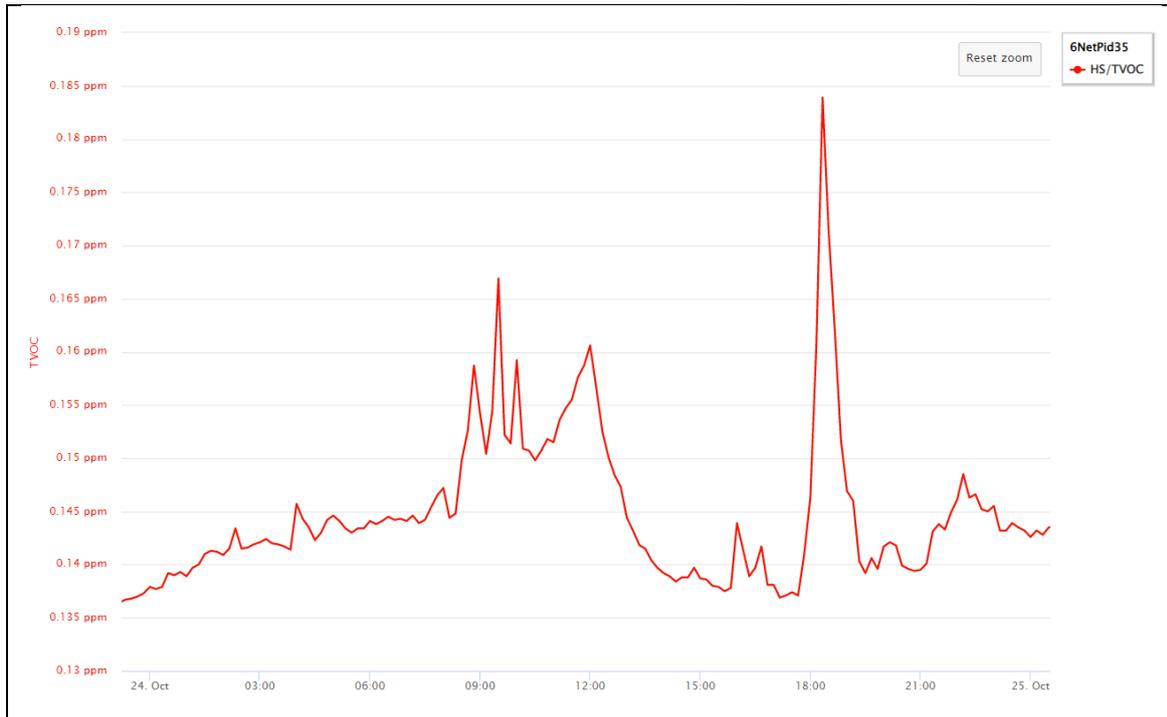
AGENZIA  
REGIONALE  
PER LA PROTEZIONE  
AMBIENTALE  
DELLE MARCHE



Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente







Grafici 5. Trend giornalieri per il 24/10/2022 dei PID installati presso i campionatori (TVOC in ppm)

Si osserva che le postazioni PID1, PID2, PID4 presentano un picco in concomitanza al fenomeno odorigeno segnalato, fascia mattutina. La variazione maggiore è stata registrata dallo strumento nella stazione n.4, con una concentrazione di circa 250ppb, quasi il doppio rispetto ai valori rilevati durante il resto della giornata. Le sostanze organiche volatili TVOC misurate in postazione n.6 hanno fatto registrare una repentina variazione della concentrazione nelle ore serali.

#### 4. CONDIZIONI METEOROLOGICHE

L'analisi dei dati meteo associati alle segnalazioni pervenute tramite APP denota che l'evento è stato caratterizzato da venti provenienti da SO.

Elaborando i dati meteo medi orari forniti dalla centralina di Falconara Scuola afferente alla RRQA, si ottiene la rosa dei venti giornaliera con indicazione di vento prevalente nella giornata del 24 Ottobre 2022.



Figura 3 Rosa dei venti del giorno 24/10/2022 - Base Google Earth.

#### 5. RISULTATI DI LABORATORIO

Valutando l'intensità delle segnalazioni inviate dai cittadini via APP e sentita l'amministrazione comunale i tecnici ARPAM hanno attivato campionatori della rete OdorNet localizzati nella zona A:

- 1 – Binari Centro
- 2 – Falconara Scuole – a causa di un malfunzionamento non è stato possibile attivare sacca e fiala
- 3 – Palazzo Bianchi

i cui supporti di campionamento hanno campionato l'aria ambiente durante il fenomeno avvertito dalla popolazione. I tecnici ARPAM hanno successivamente prelevato i campioni ed hanno provveduto ad inviarli presso i laboratori ARPAM.

Si riportano nello specifico i risultati analitici ottenuti. Si fa presente che delle 90 sostanze indagate sono state riscontrate e quantificate circa 45 sostanze superiori al limite di identificazione strumentale (pari a 0,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per le sacche e 0,25 per le fiale), di queste si riportano solo quelle con i valori di concentrazione maggiore di 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Tab. 2.a per la sacca; Tab. 2.b per le fiale).

Risultati analitici evento 24/10/2022 SACCA		
postazione	Post 1-Falconara-Binari Centro	Post 3-Falconara-Palazzo Bianchi
<i>u.m.</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2-metilbutano	17,95	31,04
Pentano	6,28	10,52
Acetone	11,39	7,45
MTBE	5,66	5,87
esano	2,26	3,37
Metiletilchetone+Etilacetato	2,82	1,07
2-Metilesano	0,70	1,02
Cicloesano	1,08	0,96
3-Metilesano	0,89	1,25
Eptano	3,55	1,10
Butilacetato	1,30	<LOQ
2-butossietanolo	4,54	<LOQ
Cicloesanone	4,38	2,96
(m+o)-etiloluene	1,30	0,93
Diclorometano	2,13	2,56
Benzene	1,83	1,71
Toluene	6,40	4,76
Etilbenzene	1,17	0,77
(m,p) - Xilene	4,42	3,22
Orto xilene	1,72	1,21
1,2,4-Trimetilbenzene	1,17	0,94

Tabella 2.a. Sostanze organiche con concentrazione superiore ad 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  rilevate nell'evento del 24/10/2022 (LOQ è pari 0.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per le sacche).

Risultati analitici evento 24/10/2022 FIALA		
postazione	Post 1-Falconara-Binari Centro	Post 3-Falconara-Palazzo Bianchi
<i>u.m.</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2-metilbutano	36,33	65,97
Pentano	20,66	25,17
Acetone	27,37	21,25
MTBE	4,12	8,98
esano	51,36	43,58
ETBE	4,18	2,16
Metiletilchetone+Etilacetato	1,24	1,73
2-Metilesano	1,19	1,52
Cicloesano	17,43	5,98
2,3-Dimetilpentano	2,48	1,37
3-Metilesano	1,87	2,12
Eptano	7,31	7,47
2,4-Dimetilesano	1,47	<LOQ
4-Metileptano	32,94	16,67

Risultati analitici evento 24/10/2022 FIALA		
postazione	Post 1-Falconara-Binari Centro	Post 3-Falconara-Palazzo Bianchi
<i>u.m.</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Metilisobutilchetone	1,11	0,87
n-ottano	0,80	1,48
Butilacetato	52,26	27,07
n-nonano	1,12	3,41
2-butossietanolo	61,97	59,90
Cicloesano	8,71	10,36
n-decano	28,84	16,03
(m+o)-etiltoluene	2,99	2,65
n-undecano	60,71	54,04
n-dodecano	5,80	1,57
1-Metilnaftalene	1,18	0,66
Diclorometano	7,43	4,67
Benzene	35,23	32,60
Toluene	13,16	11,45
Etilbenzene	2,42	2,16
(m,p) - Xilene	8,87	7,42
Orto xilene	3,37	2,92
Stirene	2,19	0,54
1,3,5 Trimetilbenzene	1,11	0,91
1,2,4-Trimetilbenzene	3,19	2,88
Naftalene	1,59	0,98

Tabella 2.b. Sostanze organiche con concentrazione superiore ad 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  rilevate nell'evento del 24/10/2022 (LOQ è pari 0.25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per le fiale).