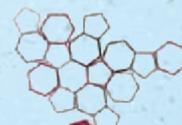




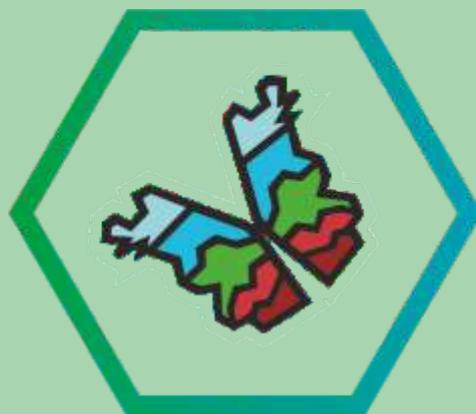
**ARPAM**

AGENZIA REGIONALE  
PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE  
DELLE MARCHE



Systema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente

# PROGETTO ODOR.NET: RELAZIONE EVENTO ODORIGENO DEL 20 DICEMBRE 2021



**ODOR.NET**

— ARPAMarche —



gennaio 2022

## **PROGETTO ODOR.NET: REPORT EVENTO ODORIGENO DEL 20/12/2021**

### **SINTESI E COMMENTI**

La mattina del 20 dicembre 2021 il Comune di Falconara è stato interessato da un evento odorigeno localizzato nella zona urbana di Falconara Alta. Le segnalazioni effettuate dai cittadini tramite APP "OdorNet ARPAMarche" hanno attivato i campionatori della rete OdorNet dislocati sul territorio.

Durante l'evento le condizioni meteorologiche sono state caratterizzate da calma di vento.

Tra le 93 sostanze indagate in laboratorio sono state rilevate e quantificate circa 45 sostanze, tra cui Pentano, Butano, Isobutano, Acetone e Toluene.

### **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 temperature ambiente. Nell'ambito di questa categoria distinguiamo due principali classi di inquinanti, rappresentate dai composti aromatici e da quelli alifatici, caratterizzate da strutture molecolari profondamente diverse. Entrambe le classi comprendono anche composti alogenati, ovvero composti che presentano sostituzioni di atomi di idrogeno con eteroatomi del gruppo degli alogeni. Tali composti rivestono grande importanza perché ad essi è associata una notevole tossicità sia per l'ambiente che per la salute umana.

Come conseguenza delle loro caratteristiche chimiche e fisiche, in particolare per loro elevata volatilità, la principale via di esposizione dei Composti Organici Volatili per l'uomo è l'inalazione. Tali composti, come ampiamente descritto in letteratura, possono rappresentare una fonte di rischio per la salute umana potendo essere associati ad effetti a breve termine o a lungo termine, a seconda della modalità di esposizione. In generale, quando un organismo è a contatto per periodi limitati con elevate concentrazioni di contaminante si possono manifestare degli effetti acuti, di contro esposizioni prolungate a concentrazioni di contaminante anche modeste possono produrre effetti cronici.

La tossicità di una sostanza è una caratteristica sia qualitativa, poiché l'azione tossica dipende dall'interazione della struttura molecolare con le strutture biologiche, che quantitativa, in quanto l'azione tossica nella maggior parte dei casi, ed in particolare per le sostanze che hanno effetti acuti, è proporzionale alla dose delle medesime. La quantità necessaria affinché una sostanza chimica produca un effetto tossico è in linea generale minore per una singola esposizione rispetto a quella ripetuta o intermittente. Il tempo che intercorre fra l'inizio dell'esposizione con l'agente chimico e il verificarsi dell'effetto tossico dipende dalla sostanza e dal tipo d'esposizione.

In considerazione del breve periodo di esposizione verosimilmente verificatosi, si è ritenuto che quali valori di riferimento potessero essere considerati i parametri tossicologici destinati a definire un livello di concentrazione a cui anche i soggetti sensibili possono essere esposti giornalmente e per periodi di breve

o di lunga durata senza che si verificano effetti tossici. Tali limiti, quindi, rappresentano dei parametri al di sotto dei quali, sulla base di dati di letteratura, ci si attende un'assenza di effetti nocivi per la salute umana. Al fine di poter svolgere valutazioni di carattere tossicologico, di tutte le sostanze con livelli di concentrazione tali da essere rilevate strumentalmente, sono state selezionate i composti volatili ritenuti maggiormente significativi per la concentrazione rilevata e per i potenziali effetti sanitari associabili alla loro esposizione. Per tale sottogruppo di sostanze è stato effettuato un confronto con i limiti normativi nazionali, laddove previsti, e con gli eventuali valori di qualità dell'aria nonché con i parametri di riferimento indicati da Agenzie/Enti, regolatori e scientifici, internazionali e nazionali.

Premesso quanto sopra, il raffronto delle concentrazioni rilevate dai dispositivi di campionamento con i valori di qualità e di riferimento individuati dalla consultazione della letteratura di settore ha mostrato in generale il rispetto di quest'ultimi per l'insieme delle sostanze oggetto di interesse.

Si evidenzia inoltre che i valori limiti di riferimento ricavati dalla letteratura di settore si basano su un periodo di mediazione diverso rispetto alle misure svolte, che invece sono di tipo "istantaneo" o su "breve periodo", pertanto, questa fondamentale differenza, attribuisce al confronto comparativo effettuato, e che è alla base della valutazione tossicologica, una valenza puramente informativa e di orientamento.

Nello specifico dell'evento del 20.12.2021, dai dati analitici pervenuti, si evince che le concentrazioni più alte rinvenute hanno riguardato per lo più alcuni idrocarburi alifatici saturi (butano, pentano, Isobutano), tutti comunque ampiamente nei valori limiti di riferimento ricavati dalla letteratura di settore. In definitiva si ritiene utile evidenziare che non esiste una correlazione fissa e certa tra sostanze odorigene e tossicità delle stesse. I composti odorigeni, infatti, non sono necessariamente associati ad un reale rischio per la salute umana, sia per la natura non sempre pericolosa degli odoranti, e sia per le basse soglie olfattive che generalmente caratterizzarono questa tipologia di sostanze.

## ELABORAZIONI del 20 Dicembre 2021.

### 1. SEGNALAZIONI APP ODOR.NET ARPAMARCHE

Il 20 dicembre tramite APP Odor.net ARPAMarche sono pervenute 8 segnalazioni distribuite nell'arco della giornata, ma quasi tutte nella fascia oraria 7-8, orario in cui la popolazione ha manifestato la presenza di un disagio odorigeno, Tab.1 e Grafico 1.

Data e ora	Zona	Tipo e Grado	Odore percepito	Sintomi	Direzione vento	Velocita' vento m/s
20/12/2021 07:19:31	FalconaraB	2 odore forte	Idrocarburi		SW	0,5
20/12/2021 07:29:55	FalconaraB	3 odore fortissimo	Idrocarburi		WNW	1,0
20/12/2021 07:32:53	FalconaraA	3 odore fortissimo	Idrocarburi		SW	0,5
20/12/2021 08:00:28	FalconaraB	3 odore fortissimo	Idrocarburi	Naso/Gola	E	0,6
20/12/2021 08:07:39	FalconaraB	2 odore forte	Zolfo		E	1,0
20/12/2021 08:16:44	FalconaraB	2 odore forte	Idrocarburi		E	0,4
20/12/2021 08:18:09	FalconaraB	3 odore fortissimo	Idrocarburi		E	0,4
20/12/2021 14:11:05	FalconaraA	3 odore fortissimo	Idrocarburi	Nausea/Vertigini/ Mal di testa	\	\

Tabella 1. Elenco segnalazioni pervenute il giorno 20/12/2021 tramite APP Odor.net ARPAMarche

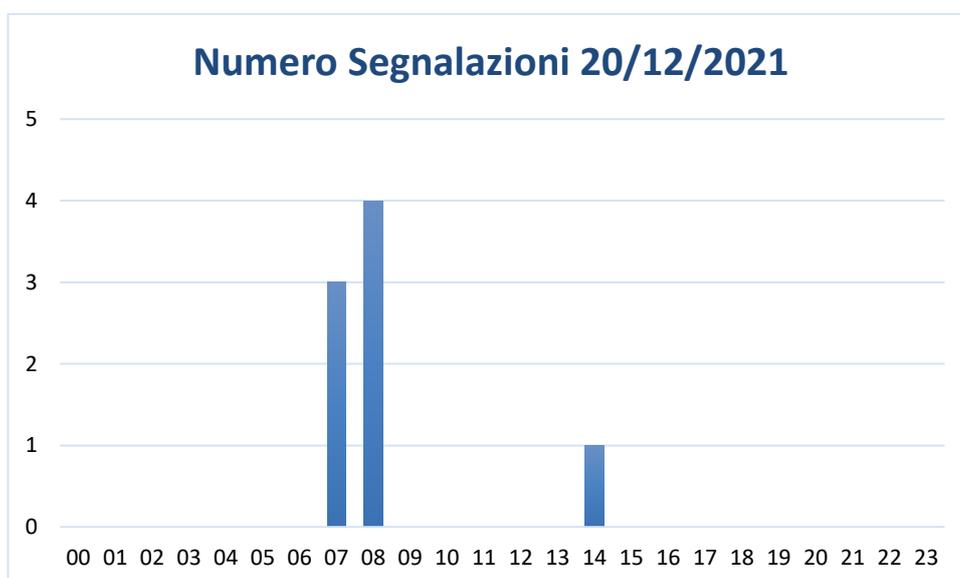


Grafico 1. Andamento orario delle segnalazioni pervenute tramite APP Odor.net ARPAMarche il 20 dicembre 2021

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 come forte (37%) e fortissimo (63%), nessuna segnalazione di tipo debole; tali indicazioni denotano una forte caratterizzazione odorigena dell'evento. In merito alla natura dell'odore avvertito durante l'evento sono state indicate le tipologie Idrocarburi (88%) e Zolfo (12%), Graf.2 e Graf.3.

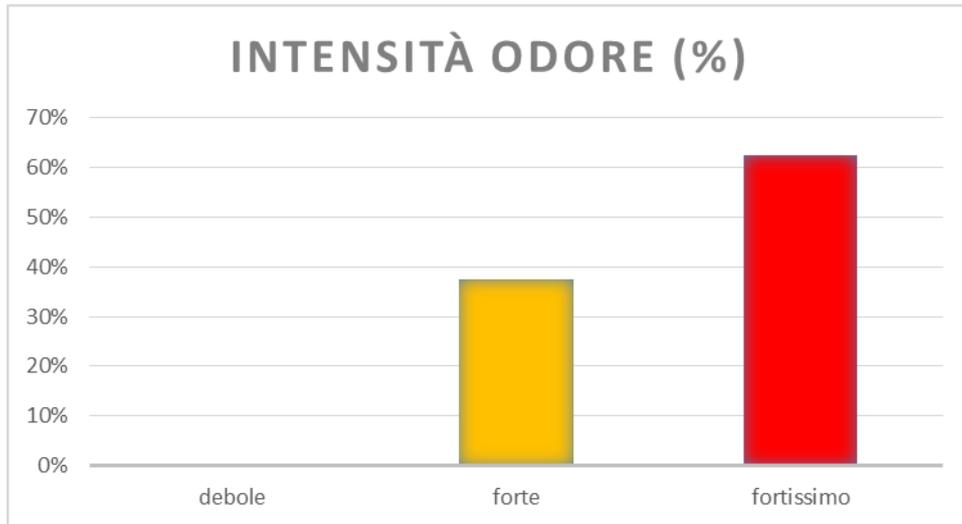


Grafico 2. Intensità delle molestie olfattive percepite durante le segnalazioni del 20 dicembre 2021

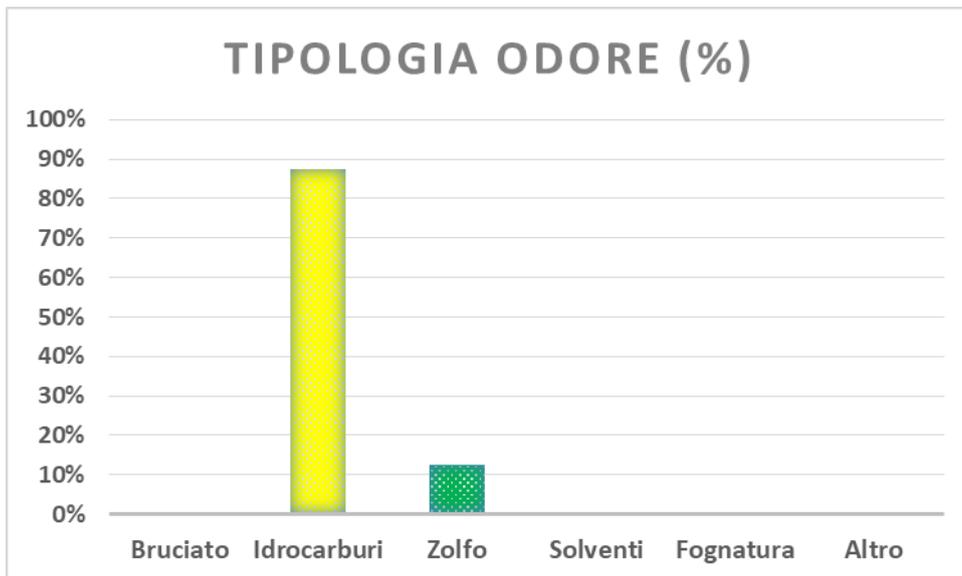


Grafico 3. Tipologia di molestia olfattiva avvertita dai cittadini durante le segnalazioni del 20 dicembre 2021

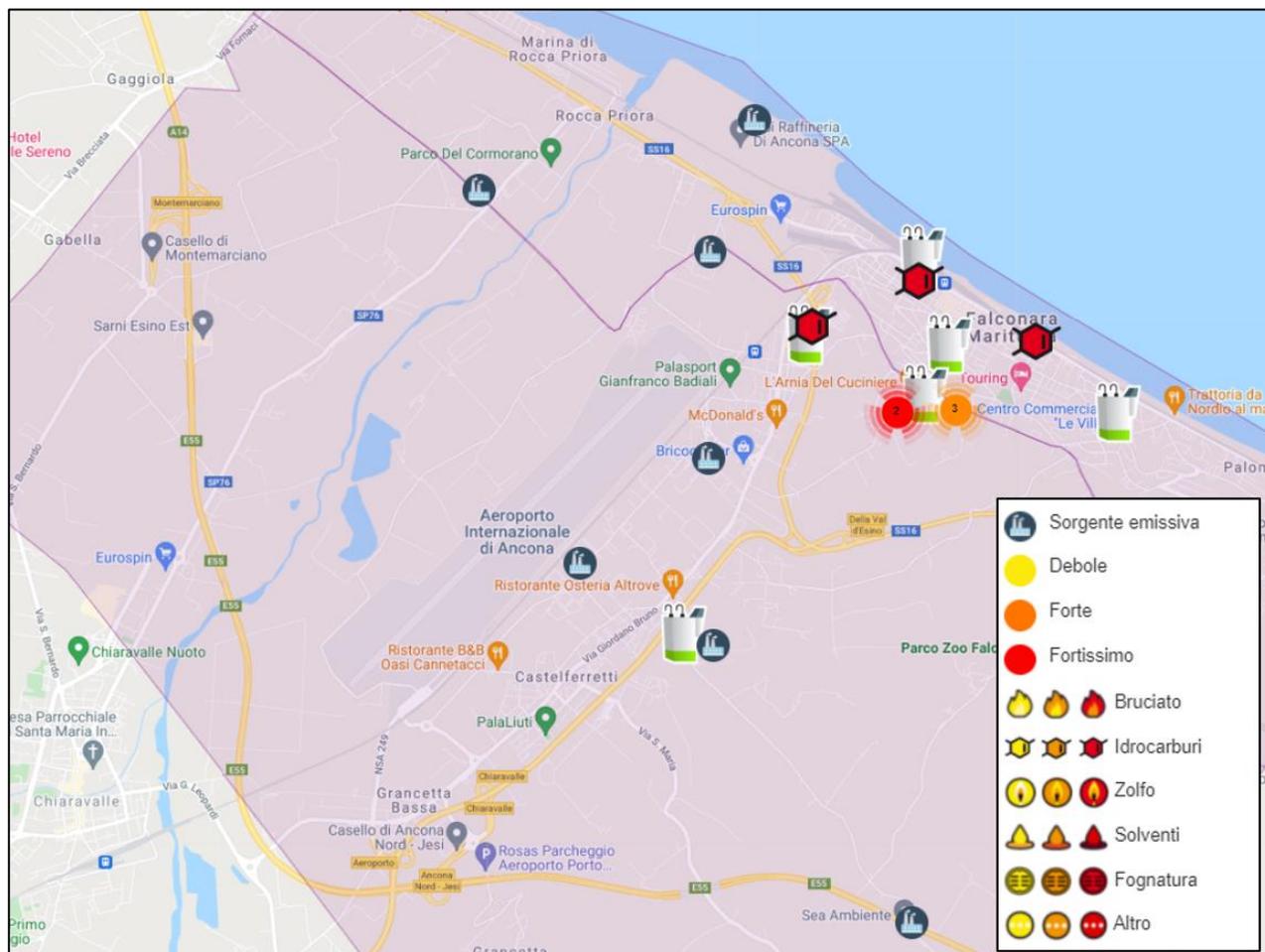
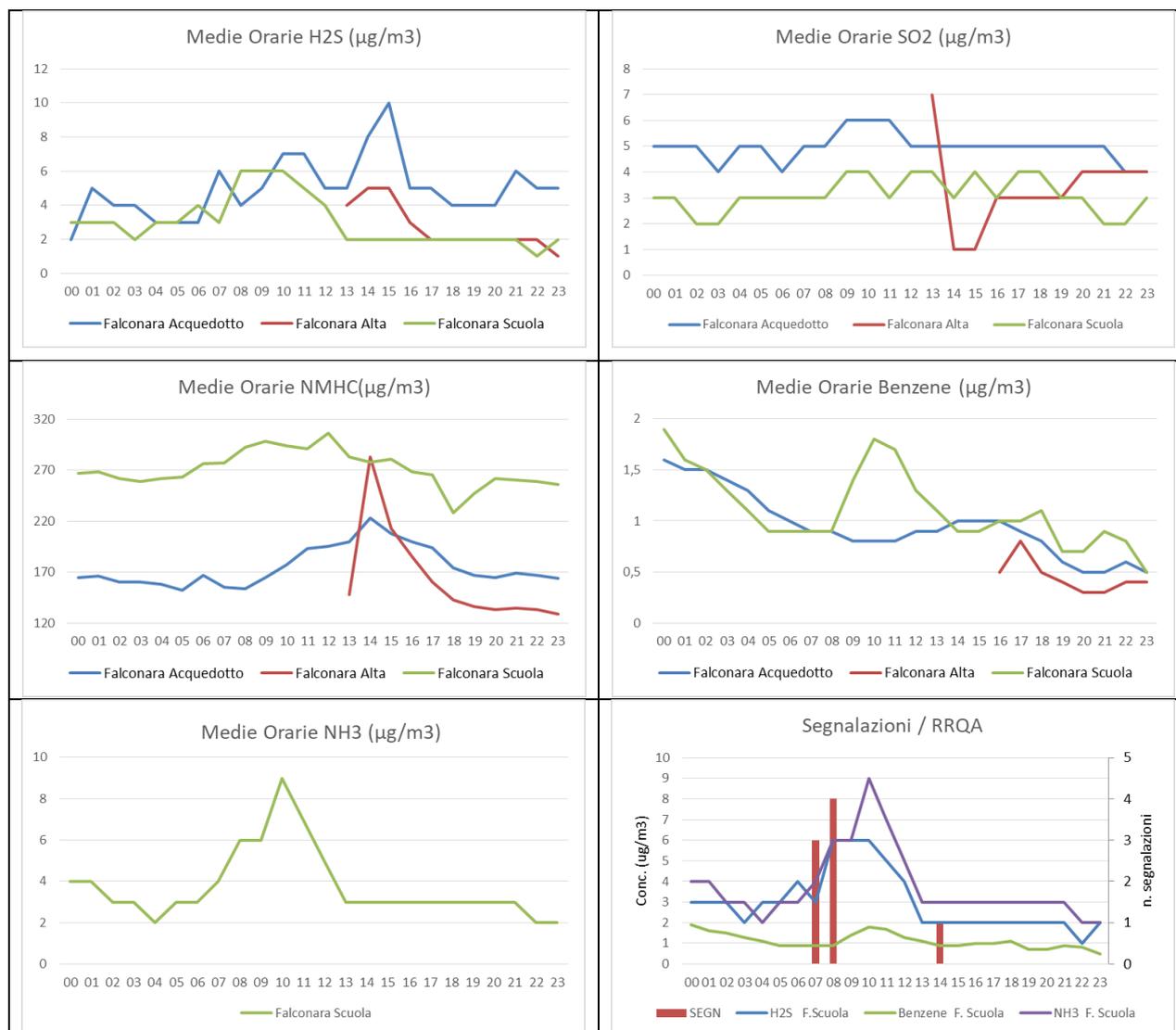


Figura 1. Distribuzione delle segnalazioni pervenute il 20/12/2021 via APP  
(Visualizzazione da piattaforma)

## 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 H<sub>2</sub>S (Idrogeno Solforato), SO<sub>2</sub> (Biossido di Zolfo), NMHC (Idrocarburi non metanici), NH<sub>3</sub> (Ammoniaca) e Benzene. Di tali parametri di cui si riporta il trend della giornata caratterizzata dall'evento odorigeno, solo per il Benzene e SO<sub>2</sub>, la normativa vigente sulla qualità dell'aria, il D.Lgs 155/2010, prevede un valore limite: per il benzene pari a 5 µg/m<sup>3</sup> inteso come media annua e per SO<sub>2</sub> pari a 125 µg/m<sup>3</sup> come limite orario e 350 µg/m<sup>3</sup> come limite giornaliero.



Grafici 4. Elaborazioni dati del 20/12/2021 provenienti dalla rete di Rilevamento della Qualità dell'aria Regionale.

Tali limiti risultano qui rispettati. Osservando i trend delle concentrazioni orarie si osserva che alcuni parametri presentano delle variazioni del trend nell'arco della giornata, Grafici 4. Per problemi tecnici nella postazione di F. Alta i dati validi dei parametri analizzati sono presenti solo nella seconda parte della giornata in esame e denotano una variazione di picco per SO2 e NHMC nel primo pomeriggio (13-14). Rispetto al normale trend della giornata il parametro H2S monitorato presso F. Acquedotto e F. Scuola mostra alcune variazioni: una in concomitanza dell'evento odorigeno segnalato associato ad un valore massimo di concentrazione media oraria pari a 6 µg/m<sup>3</sup> (massimo della concentrazione al minuto pari a 8 µg/m<sup>3</sup>) registrata presso la stazione di Falconara Scuola.

Anche i parametri NH3 e Benzene monitorati presso la stessa stazione nelle ore subito successive all'evento mostrano una variazione, per il primo anche evidente, con valori massimi della concentrazione media oraria pari a 9 µg/m<sup>3</sup>.

### 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 al rete e progetto Odor.net per il monitoraggio in oggetto:

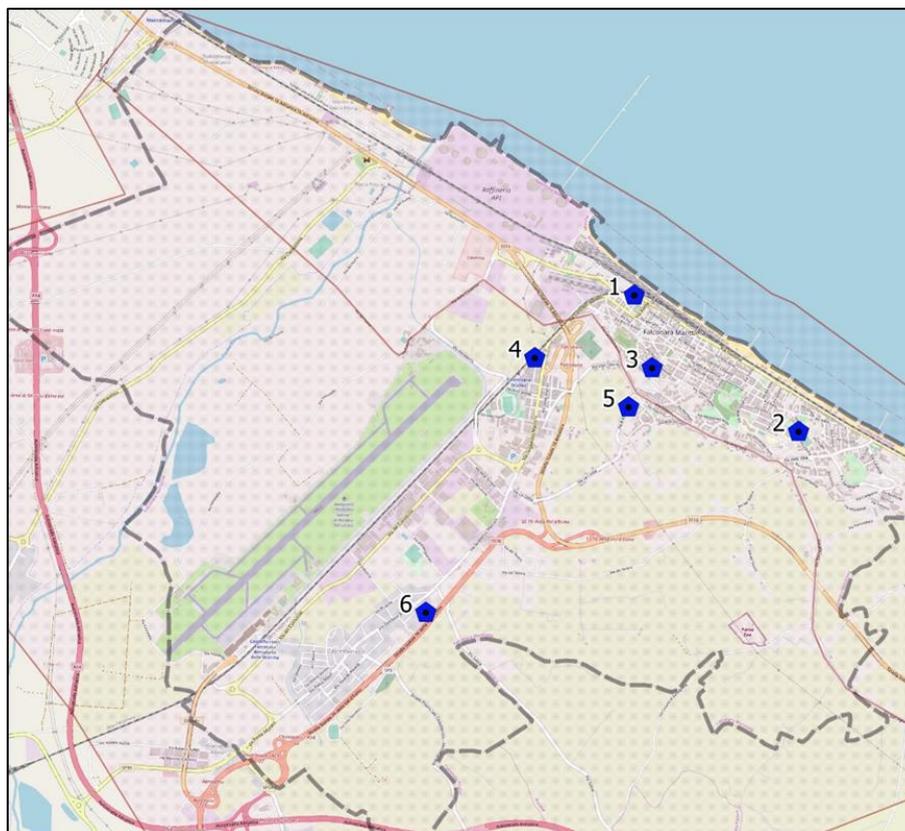
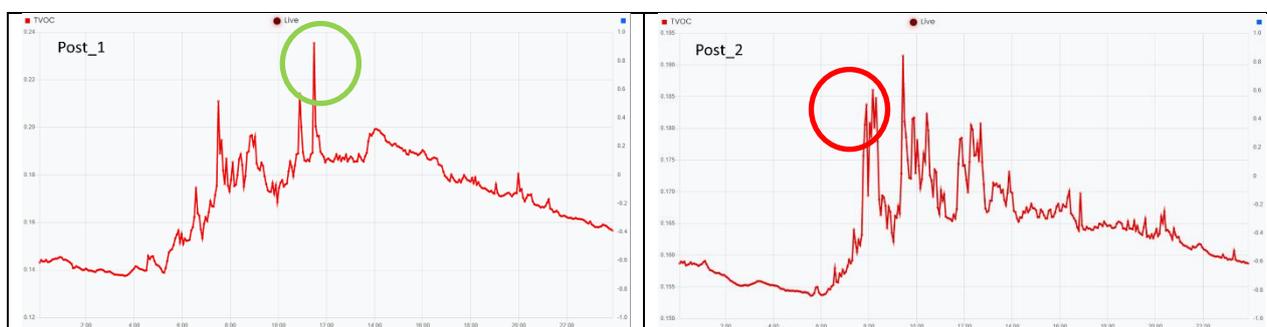
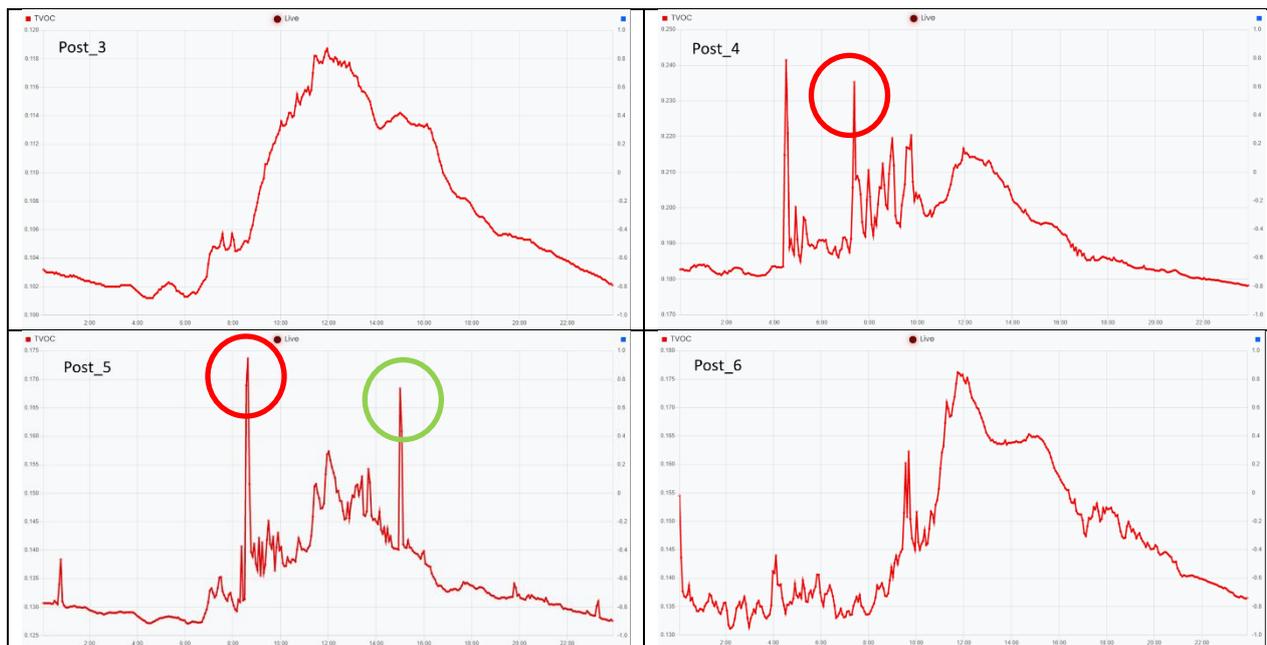


Figura 2. Mappa con ubicazione dei campionatori delle rete Odor.net.

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 20/12/2021, Grafici 5.





Grafici 5. Trend giornalieri per il 20/12/2021 dei PID installati presso i campionatori (TVOC in ppm)

Durante le ore corrispondenti al fenomeno odorigeno segnalato la concentrazione dei VOC totali registrata dagli strumenti PID ha presentato un picco relativo nelle postazioni OdorNet 2,4 e 5. Ulteriori variazioni del segnale sono state registrate nelle postazioni 1 e 5, al di fuori della fascia oraria interessata. A fronte di rapide variazioni che possono essere associate ad episodi di molestie olfattive, si osserva un trend delle sostanze VOC totali che tende ad aumentare nelle ore centrali della giornata, a scapito soprattutto del periodo notturno.

#### 4. CONDIZIONI METEOROLOGICHE

L'analisi dei dati meteo associati alle segnalazioni pervenute tramite APP, Tabella 1 e Grafico n. 6, denota che l'evento è stato caratterizzato da condizioni di calma di vento. In tale analisi la direzione e la velocità del vento si riferiscono a dati istantanei rilevati al momento della segnalazione.

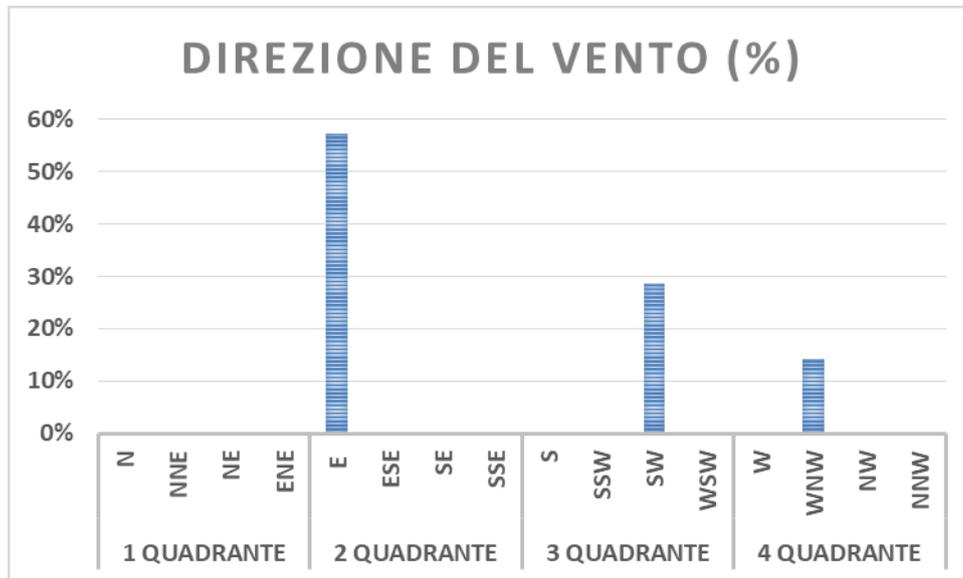


Grafico 6. Direzione di provenienza del vento associato alle segnalazioni pervenute via APP il 20/12/21

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 20 Dicembre 2021.



Figura 3. Rosa dei venti del giorno 20/12/2021. Base Google Earth.

## 5. RISULTATI DI LABORATORIO

L'intensità delle segnalazioni ha attivato i seguenti campionatori della rete OdorNet:

- 4 – Case Unrra
- 5 – Falconara Alta
- 6 – Castelferretti

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

Si riportano nello specifico i risultati analitici ottenuti. Si fa presente che delle 93 sostanze indagate sono state riscontrate e quantificate circa 45 sostanze superiori al limite di identificazione strumentale (pari a 0,25 µg/m<sup>3</sup>), di queste si riportano i valori con concentrazione maggiore di 1 µg/m<sup>3</sup> (Tab. 2).

Risultati analitici evento 20/12/2021 FIALA			
postazione	Postazione 4 – Case Unrra	Postazione 5 – Falconara Alta	Postazione 6 - Castelferretti
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Isobutano	64,08	8,88	5,33
2-metilbutano	30,38	LOQ	6,11
Butano	132,94	21,00	14,10
Pentano	101,81	LOQ	LOQ
Acetone	10,73	LOQ	0,74
Esano	8,76	1,57	2,22
MTBE	7,86	LOQ	1,44
Metiletilchetone	2,80	2,87	0,43
Etilacetato	0,75	LOQ	1,42
2-Metilesano	2,11	LOQ	1,23
Cicloesano	1,12	LOQ	2,03
3-Metilesano	2,42	LOQ	0,57
2,2,4-Trimetilpentano	LOQ	LOQ	1,71

Eptano	1,31	LOQ	1,15
Toluene	8,83	2,20	4,80
Tetracloroetilene	0,52	LOQ	1,93
Butilacetato	LOQ	1,39	0,98
Etilbenzene	1,69	0,33	1,24
(m,p) - Xilene	6,24	0,99	4,33
Orto xilene	2,25	0,38	1,46
Cicloesanone	2,90	2,14	3,06
3-etiltoluene	1,66	0,43	1,14
n-decano	LOQ	LOQ	1,00
1,2,4 - Trimetilbenzene	2,41	0,72	1,89
n-undecano	4,81	5,16	2,58

Tabella 2. Sostanze organiche con concentrazione superiore ad 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  rilevate nell'evento del 20/12/2021 (ILD è pari 0.25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).