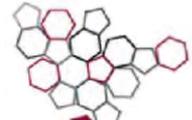


ARPAM

AGENZIA REGIONALE
PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE
DELLE MARCHE



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

PROGETTO ODOR.NET: RELAZIONE EVENTI ODORIGENI DEL 10 LUGLIO 2021



ODOR.NET
— ARPAMarche —



agosto 2021

PROGETTO ODOR.NET: REPORT EVENTO ODORIGENO DEL 10/07/2021

SINTESI E COMMENTI

La mattina del 10 luglio il Comune di Falconara è stato interessato da un evento odorigeno che ha interessato l'area urbana lungo la costa e di cui si riportano i risultati delle elaborazioni e dei campionamenti eseguiti.

L'evento è stato caratterizzato da segnalazioni via APP inviate dai cittadini nella mattinata, portando all'attivazione dei campionatori nelle postazioni 1, 2 e 3 ubicati nell'area lungo la costa. Il fenomeno odorigeno in tale fascia oraria, indicato dalla popolazione come forte e fortissimo a pari merito per il 47% delle sentinelle è associato ad una percezione odorigena di tipo Idrocarburi per l'88%, le condizioni meteo al momento del fenomeno presentavano venti di brezza tesa e moderati con direzione prevalente NNW-N. Tra le 91 sostanze indagate in laboratorio sono state rilevate e quantificate circa 40 sostanze, tra cui Metiletilchetone, Benzene, Isobutano e Acetone.

VALUTAZIONE TOSSICOLOGICA

L'esposizione a composti volatili dispersi nell'aria ambiente avviene primariamente per via inalatoria. Dati di letteratura evidenziano che tali composti 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. Quest'ultima, infatti, è in relazione alla concentrazione della sostanza nell'ambiente e al periodo di tempo in cui si verifica il contatto; in generale, gli effetti cronici possono manifestarsi dopo un'esposizione prolungata a livelli di concentrazione anche modesti, mentre gli effetti acuti sono associabili ad un'esposizione di breve durata (ore, giorni) ma a concentrazioni di inquinanti relativamente più elevate. Premesso quanto sopra, sono state svolte valutazioni di carattere tossicologico delle sostanze volatili per le quali è stato possibile misurarne un valore di concentrazione superiore al limite di rivelabilità quantitativo (LOQ). Dall'insieme di tali sostanze sono stati selezionati i composti volatili ritenuti maggiormente significativi per l'entità della 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.

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, senza che si verificano effetti tossici per esposizioni giornaliere e per periodi che, a seconda dei dati disponibili dalla consultazione della letteratura di settore, possono essere di breve e/o di lunga durata.

Premesso quanto sopra, in generale, le sostanze volatili, rilevate e di interesse, hanno mostrato concentrazioni inferiori ai valori di qualità e di riferimento individuati; occorre evidenziare, tuttavia, la valenza puramente informativa di tale confronto, dato che la stima dei valori di riferimento viene effettuata su un diverso periodo di mediazione rispetto alle misure svolte, espressione quest'ultime di una misura istantanea.

A tal proposito, un cenno a parte merita il Benzene per il quale occorre osservare che in una circostanza è stata riscontrata una concentrazione di $19,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pertanto superiore al limite previsto dalla normativa sulla qualità dell'aria di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore calcolato su un periodo di mediazione annuale. E' bene ricordare, pertanto, che la concentrazione misurata, sebbene rappresenti verosimilmente un'anomalia rispetto ai valori di fondo solitamente riscontrati nel territorio comunale di Falconara Marittima, è espressione di una potenziale esposizione verificatasi per un periodo temporale estremamente limitato. Per tale motivo, nel caso specifico, trattandosi di una misura 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 con il valore limite previsto dalla normativa per esposizioni croniche. Si ritiene pertanto che all'uopo possa essere considerato come valore di riferimento il minimal risk level (MRL) dell'Agenzia statunitense per le sostanze tossiche e i registri di patologia (ATSDR), individuato a $28,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per un'esposizione inalatoria media giornaliera, per un periodo di 1-14 giorni, a cui è probabile possano associarsi effetti tossici acuti. In tal senso, 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.

E' opportuno inoltre precisare che di frequente le sostanze volatili sono avvertite dalla popolazione in relazione alla loro bassa soglia olfattiva. A tal proposito è bene ricordare che spesso i composti odorigeni sebbene siano ritenuti sgradevoli e possano determinare problemi di accettabilità sociale, non necessariamente, per concentrazioni in aria e per durata e/o frequenza di esposizione, sono associabili a rischi di tipo tossicologico.

ELABORAZIONI del 10 luglio 2021.

1. SEGNALAZIONI APP ODOR.NET ARPAMARCHE

Nella mattinata del 10 luglio 2021 sono pervenute tramite APP Odor.net ARPAMarche circa 8 segnalazioni ravvicinate intorno alle ore 09.00, determinando l'attivazione automatica dei campionatori posizionati sul territorio interessato dalle esalazioni moleste; le segnalazioni si sono intensificate anche intorno alle ore 12.

Data e ora	Tipo e Grado	Odore percepito	Sintomi	Direzione vento	Velocità vento m/s
10/07/2021 08:43:29	3 odore fortissimo	Zolfo		N	6,00
10/07/2021 08:48:11	2 odore forte	Idrocarburi		N	4,09
10/07/2021 08:57:05	3 odore fortissimo	Idrocarburi		NNW	5,45
10/07/2021 09:04:41	2 odore forte	Idrocarburi	Naso/GolaOcchiNausea/Vertigini/Mal di testa	NNW	6,73
10/07/2021 09:06:55	2 odore forte	Idrocarburi	Naso/GolaOcchiNausea/Vertigini/Mal di testa	NNW	2,88
10/07/2021 09:13:35	2 odore forte	Idrocarburi		NNW	5,77
10/07/2021 09:13:54	3 odore fortissimo	Idrocarburi	Naso/Gola	NNW	5,77
10/07/2021 09:35:08	3 odore fortissimo	Idrocarburi	Problemi respiratori	NNW	4,86
10/07/2021 10:23:20	3 odore fortissimo	Idrocarburi	Nausea/Vertigini/Mal di testa	NNW	5,66
10/07/2021 11:34:58	2 odore forte	Idrocarburi		NNW	6,48
10/07/2021 12:12:04	3 odore fortissimo	Idrocarburi	Nausea/Vertigini/Mal di testaOcchiNaso/Gola	NNE	3,41
10/07/2021 12:17:23	2 odore forte	Idrocarburi		SSW	7,66
10/07/2021 12:19:03	3 odore fortissimo	Idrocarburi	OcchiNaso/GolaProblemi respiratoriPelleNausea/Vertigini/Mal di testa	NNW	6,67
10/07/2021 12:21:52	1 odore debole	Idrocarburi		NNW	6,66
10/07/2021 12:32:54	3 odore fortissimo	Idrocarburi	Naso/GolaProblemi respiratori	N	6,72
10/07/2021 15:38:54	2 odore forte	Idrocarburi		W	3,75
10/07/2021 16:08:43	2 odore forte	Zolfo		NNW	2,72

Tabella 1. Elenco segnalazioni pervenute il giorno 10/07/2021 tramite APP Odor.net ARPAMarche

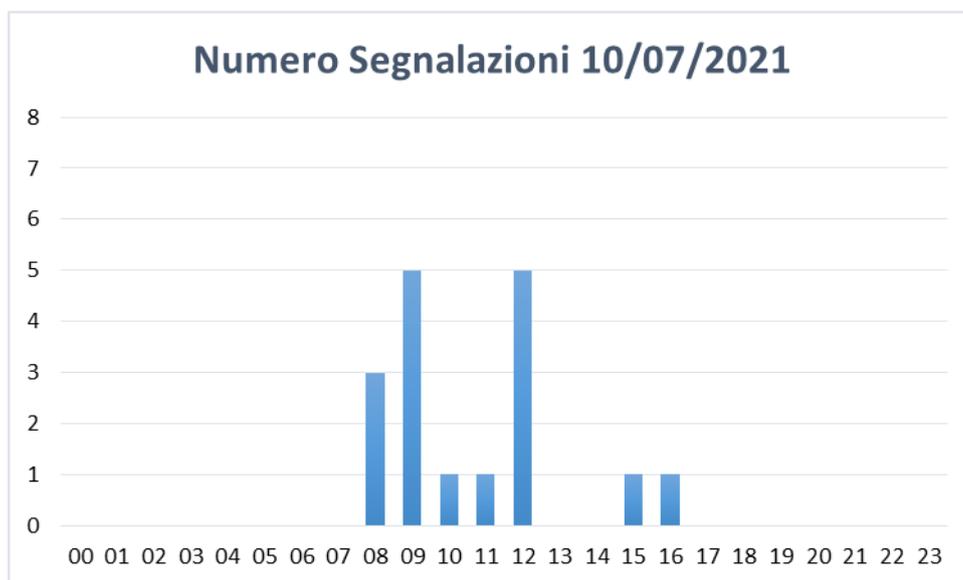


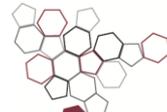
Grafico 1. Andamento orario delle segnalazioni pervenute tramite APP Odor.net ARPAMarche il 10 luglio 2021

Sulla base delle segnalazioni pervenute tramite APP nell'arco dell'intera giornata, l'intensità delle molestie olfattive segnalate, definite su una scala da 1 (debole) a 3 (fortissimo) è stata riportata come forte (47%), fortissimo (47%) e il restante debole (6%). La tipologia di odore maggiormente avvertita durante l'evento è stata quella relativa alla percezione di Idrocarburi (88%) e di Zolfo (12%).



ARPAM

AGENZIA
REGIONALE
PER LA PROTEZIONE
AMBIENTALE
DELLE MARCHE



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

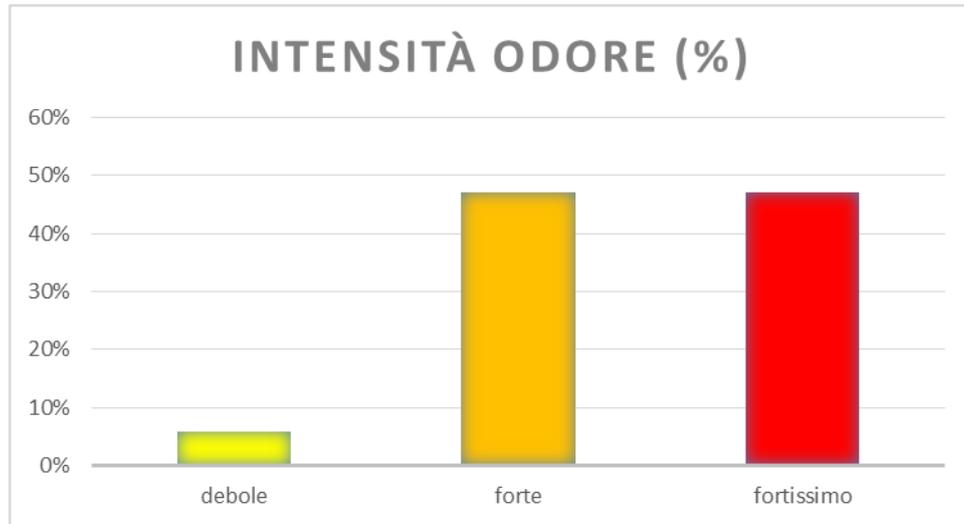


Grafico 2. Intensità delle molestie olfattive percepite durante le segnalazioni del 10 luglio 2021

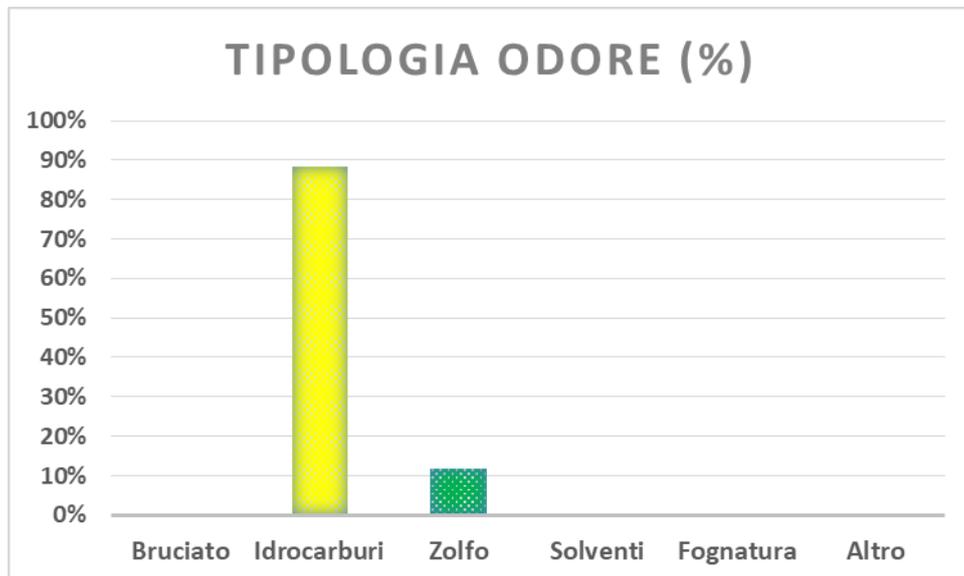


Grafico 3. Tipologia di molestia olfattiva avvertita dai cittadini durante le segnalazioni del 10 luglio 2021

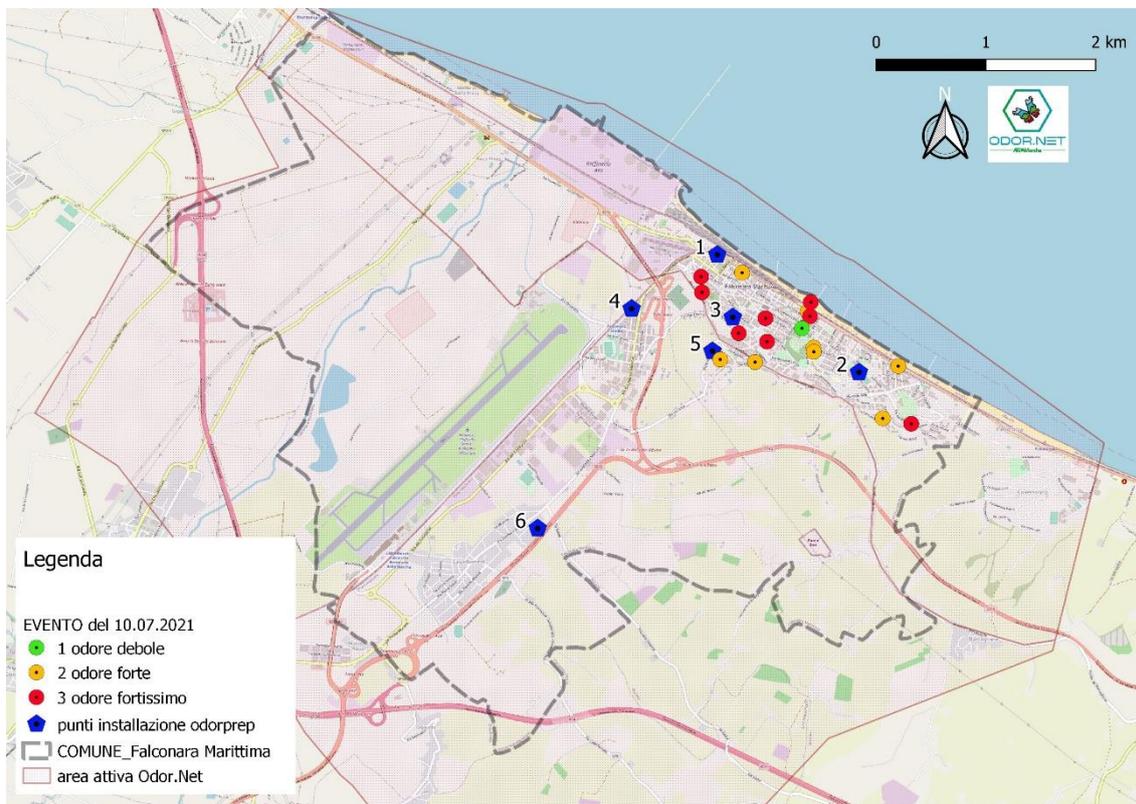


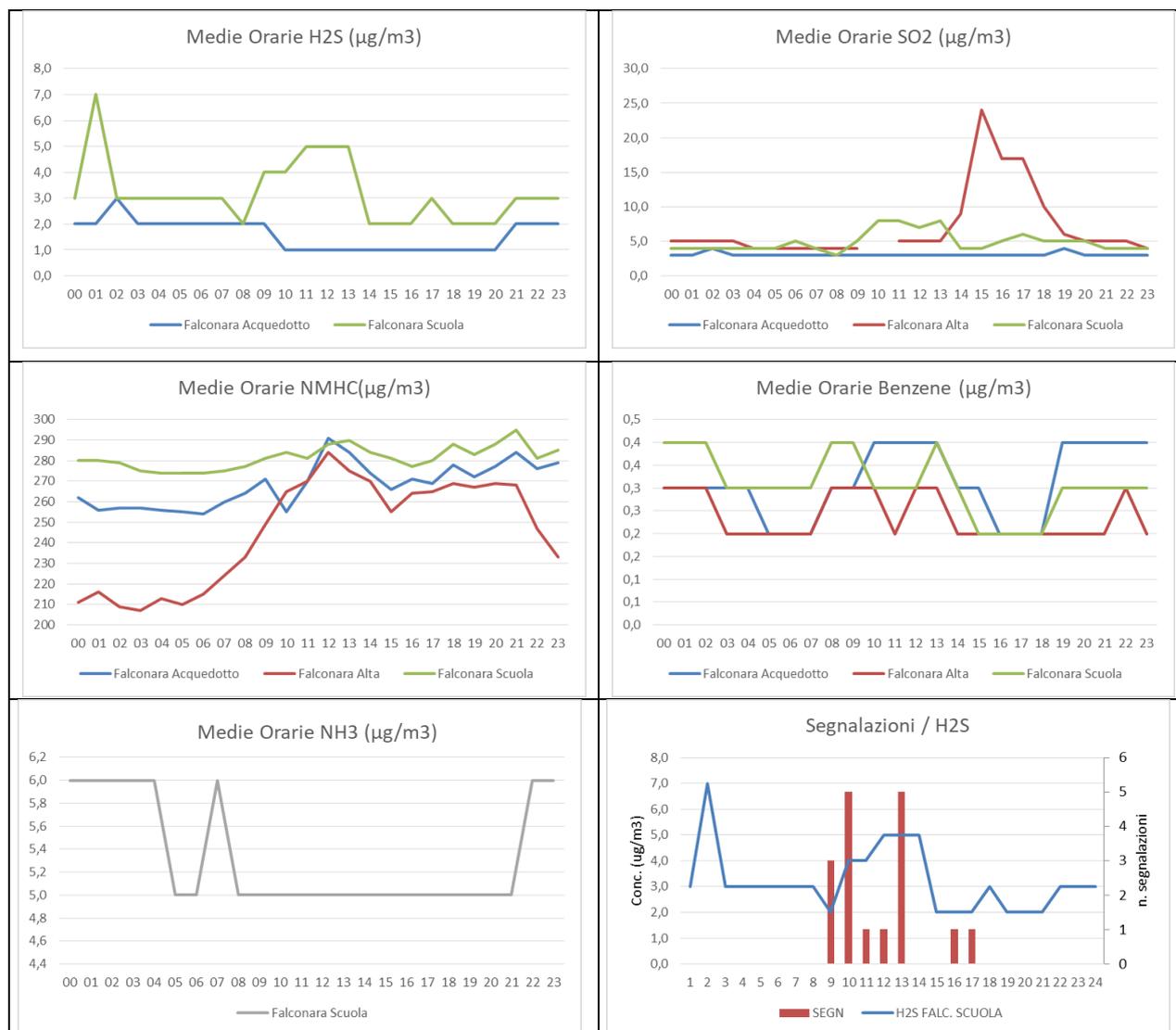
Figura 1. Distribuzione delle segnalazioni pervenute nella giornata del 10/07/2021 tramite APP



Figura 2. Distribuzione delle segnalazioni pervenute il giorno 10/07/2021 tramite 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 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 µg/m³ inteso come media annua e per SO2 pari a 125 µg/m³ come limite orario e 350 µg/m³ come limite giornaliero.



Grafici 4a-4b-4c-4d-4e-4f. Elaborazioni dati del 10/07/2021 provenienti dalla rete di Rilevamento della Qualità dell'aria Regionale.

Dall'analisi dei trend delle concentrazioni orarie si osserva che alcuni parametri presentano lievi variazioni nell'arco della giornata, per alcuni parametri in corrispondenza del maggior numero di segnalazioni fatte pervenire. Nello specifico per il parametro H2S monitorato presso Falconara scuola il trend mostra un picco pari a 7 µg/m³ come concentrazione oraria (con concentrazione di

punta al minuto di $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nelle primissime ore della giornata e quindi difficilmente riscontrabili dagli abitanti, ed una variazione attorno ai $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (con concentrazione di punta al minuto di $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nella fascia oraria in cui le segnalazioni via APP hanno attivato le centraline di campionamento.

Anche il trend degli idrocarburi non metanici (NMHC) monitorati presso la centralina di Falconara Alta riporta un aumento seppur contenuto (si passa dai circa $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ delle prime ore della mattina a valori di $280 \mu\text{g}/\text{m}^3$ delle ore centrali della giornata) delle concentrazioni orarie. Per questi due parametri le variazioni rispetto al trend sono concomitanti alla fascia oraria delle massime segnalazioni pervenute dalla popolazione. Un parametro che registra un aumento delle concentrazioni nella giornata del 10 luglio è SO_2 monitorata presso Falconara Alta: tale trend è riscontrabile nelle prime ore pomeridiane, a valle del fenomeno odorigeno che ha attivato la rete, ma in corrispondenza di alcune segnalazioni effettuate nel immediate vicinanze del Castello di Falconara Alta. La concentrazione media oraria del parametro SO_2 ha raggiunto valori di $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con un picco di concentrazione la minuto di $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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:

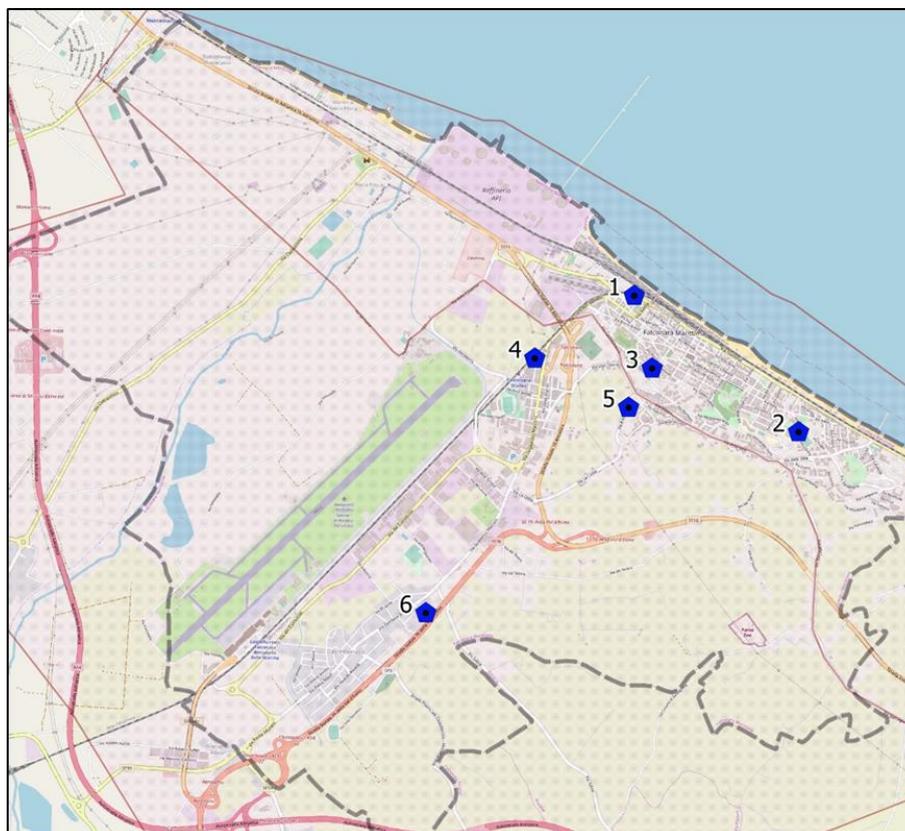
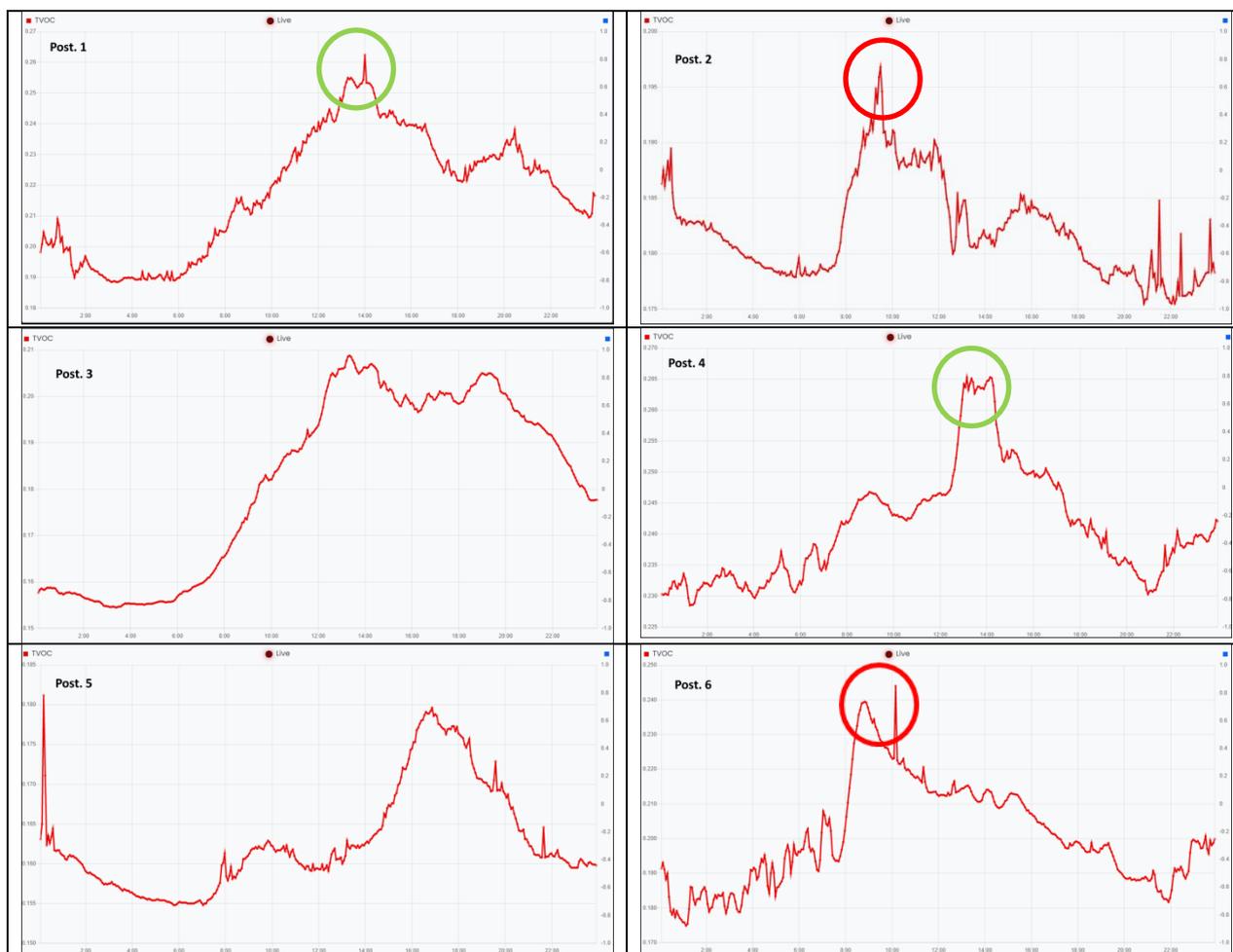


Figura 3. Mappa con ubicazione dei campionatori delle rete Odor.net.

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 10/07/2021.



Grafici 5a-5b-5c-5d-5e-5f. Trend giornalieri dei PID installati presso i campionatori (TVOC in ppm)

Durante le ore corrispondenti al maggior numero di segnalazioni la concentrazione dei VOC totali registrata dagli strumenti presenta variazioni rispetto al trend normale della giornata nelle postazioni 2 e 6, la prima localizzata nell'area in cui sono state effettuate le segnalazioni odorigene; inoltre nelle postazioni 1 e 4 sono visibili variazioni in corrispondenza delle ore pomeridiane.

4. CONDIZIONI METEOROLOGICHE

L'analisi dei dati meteo correlati alle segnalazioni pervenute tramite APP, grafico n. 5, denota che i venti erano provenienti soprattutto da NNW, con variazioni tra il I e IV quadrante.

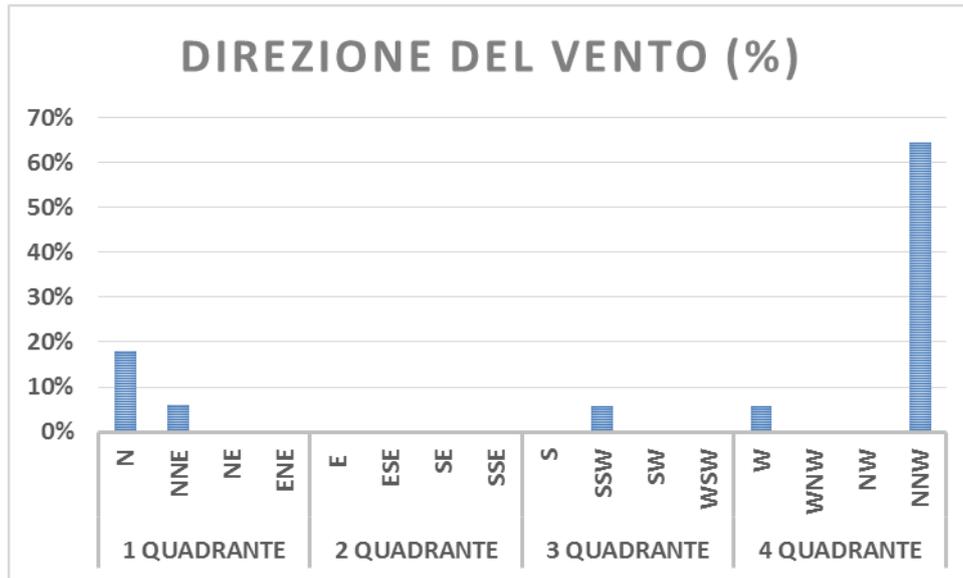


Grafico 5. Direzione di provenienza del vento associato alle segnalazioni pervenute via APP.

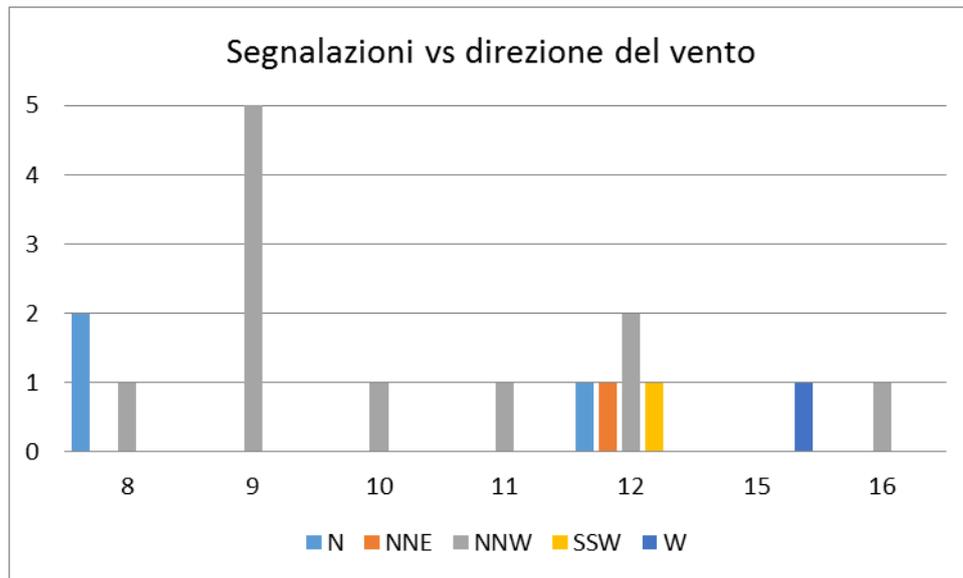


Grafico 6. Variazione della direzione di provenienza del vento rispetto alle segnalazioni orarie.

Dalla lettura del grafico 6 si denota la variazione della direzione del vento registrato durante le segnalazioni più frequenti: l'evento manifestatosi durante le ore della mattinata è stato caratterizzato da venti di brezza tesa e moderati provenienti soprattutto da NNW. In tale analisi la direzione e la velocità del vento si riferiscono a dati istantanei associati al momento della segnalazione.

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 10 luglio 2021.



Figura 4. Rosa dei venti del giorno 10/07/2021. Sono riportate le 6 postazioni dei campionatori. Base Google Earth.

5. RISULTATI DI LABORATORIO

L'intensità delle segnalazioni ha attivato i seguenti campionatori:

- 1 – Binari Centro
- 2 – Falconara Scuole
- 3 – Palazzo Bianchi

le cui sacche e fiale hanno campionato l'aria ambiente durante il fenomeno avvertito dalla popolazione. I tecnici ARPAM hanno successivamente prelevato i campioni ed hanno provveduto ad inviarle presso il laboratorio ARPAM.

Si riportano nello specifico i risultati analitici ottenuti per le sacche e le fiale. Si fa presente che delle 91 sostanze indagate in entrambi i supporti, sono state riscontrate e quantificate circa 40 sostanze superiori al limite di identificazione strumentale (pari a $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per le sacche e a $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per le fiale); di queste si riportano i valori con concentrazione maggiore di $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tab. 2). Il valore riportato si riferisce al massimo determinato tra sacca e fiala.

Risultati analitici (*) evento 10/07/2021			
postazione	Post 1 - Binari Centro	Post 2 – Falconara Scuole	Post 3 – Palazzo Bianchi
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2-metilbutano	28,03	39,30	28,50
Esano	30,82	142,96	19,34
Isobutano	17,57	14,00	35,96
Butano	38,05	49,89	9,21
Pentano	20,18	53,20	33,18
Acetone	14,83	106,24	87,15
Metiletilchetone	0,65	7,22	264,56
Etilacetato	2,49	3,27	0,99
2-Metilesano	1,30	3,88	0,62
Cicloesano	4,39	31,34	0,68
2,3-Dimetilpentano	5,73	ILD	0,80
Benzene	5,86	19,85	3,87
Eptano	3,21	2,62	1,13
Metilcicloesano	0,92	1,61	0,80
2,5-Dimetilesano	ILD	1,60	ILD
2,4-Dimetilesano	ILD	3,34	ILD
4-Metileptano	4,11	36,45	7,65
3-Metileptano	ILD	51,26	9,31
Toluene	3,08	7,19	3,12
Butilacetato	8,43	60,00	11,26
Etilbenzene	0,57	1,27	0,54
(m,p) - Xilene	1,83	4,31	1,70
Orto xilene	0,81	3,06	0,93
2-Butossietanolo	1,30	1,62	0,45
Cicloesanone	8,06	9,06	5,97
n-decano	1,21	4,70	5,32
1,2,4 - Trimetilbenzene	1,51	1,36	1,48
n-undecano	7,23	53,17	13,29

Tabella 2. Sostanze organiche con concentrazione superiore ad $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rilevate nell'evento del 10/07/20.

(*) I valori riportati sono da intendersi come quelli massimi determinati tra i valori della sacca e della fiala
 (ILD è pari $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per le sacche e $0.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per le fiale)