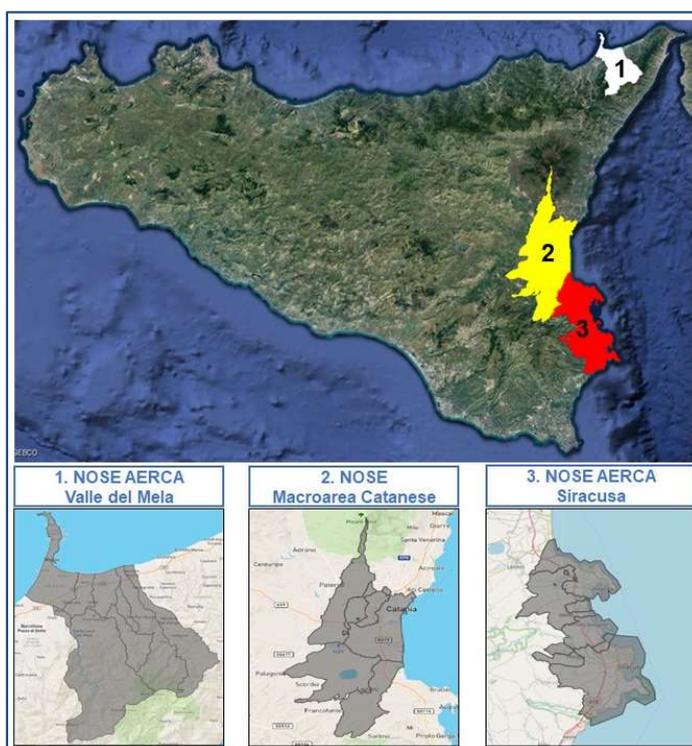


## NOSE - NETWORK FOR ODOUR SENSITIVITY SISTEMA DI SEGNALAZIONE EMISSIONI ODORIGENE REPORT ANNO 2020

Il progetto NOSE nasce nel 2019 dalla collaborazione tra ARPA Sicilia e ISAC-CNR e si sviluppa per supportare la gestione delle problematiche ambientali legate alle molestie olfattive nel territorio siciliano dove insistono tre Aree ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale (A.E.R.C.A.), in cui il disturbo olfattivo è continua fonte di disagio per la popolazione locale.

Il progetto è stato attuato, in fase sperimentale nel mese di Settembre 2019, nel comprensorio siracusano dove è presente il polo petrolchimico più grande d'Europa; successivamente, nel mese di Febbraio 2020, si è esteso anche nell'AERCA del Comprensorio del Mela (Me) e nella macro-area di Catania caratterizzata dalla presenza di discariche (**Figura 1**). Quest'ultima è stata ritenuta in atto maggiormente impattata da disagi olfattivi, rispetto all'AERCA di Gela, dove gli impianti petrolchimici sono in atto non operativi.



**Figura 1.** Territori in cui è operativo NOSE

La WEB-APP, che si basa sulla tecnologia definita PWA – Progressive WEB-APP, accessibile tramite browser all'indirizzo <https://nose-cnr.arpa.sicilia.it/>, permette di raccogliere in tempo reale ed in forma del tutto anonima le segnalazioni delle molestie olfattive che ricadono in una area georeferenziata relativa ai territori monitorati. Quando le segnalazioni superano una definita soglia critica (Alert), scatta l'attività di campionamento dell'aria che nel 2020 è avvenuto in modo manuale mediante l'utilizzo di apparecchiature portatili chiamate canister. Nei prossimi mesi verranno installati dei campionatori automatici che, al superamento delle soglie di segnalazione come definite nei Protocolli Operativi NOSE, preleveranno due campioni d'aria sui quali sarà eseguita la caratterizzazione chimica delle specie inquinanti e l'analisi olfattometrica.

Il Progetto NOSE, che integra efficacemente l'approccio osservazionale con quello modellistico (**Figura 2**), richiede la stretta collaborazione del cittadino che assume, rispetto al progetto, il ruolo strategico di "sensore attivo". Sperimentalmente, è stato osservato che più è grande il numero di cittadini-utenti (sensori) che afferiscono ad una area di riferimento, maggiore è il dettaglio d'informazioni che NOSE riesce ad estrapolare.

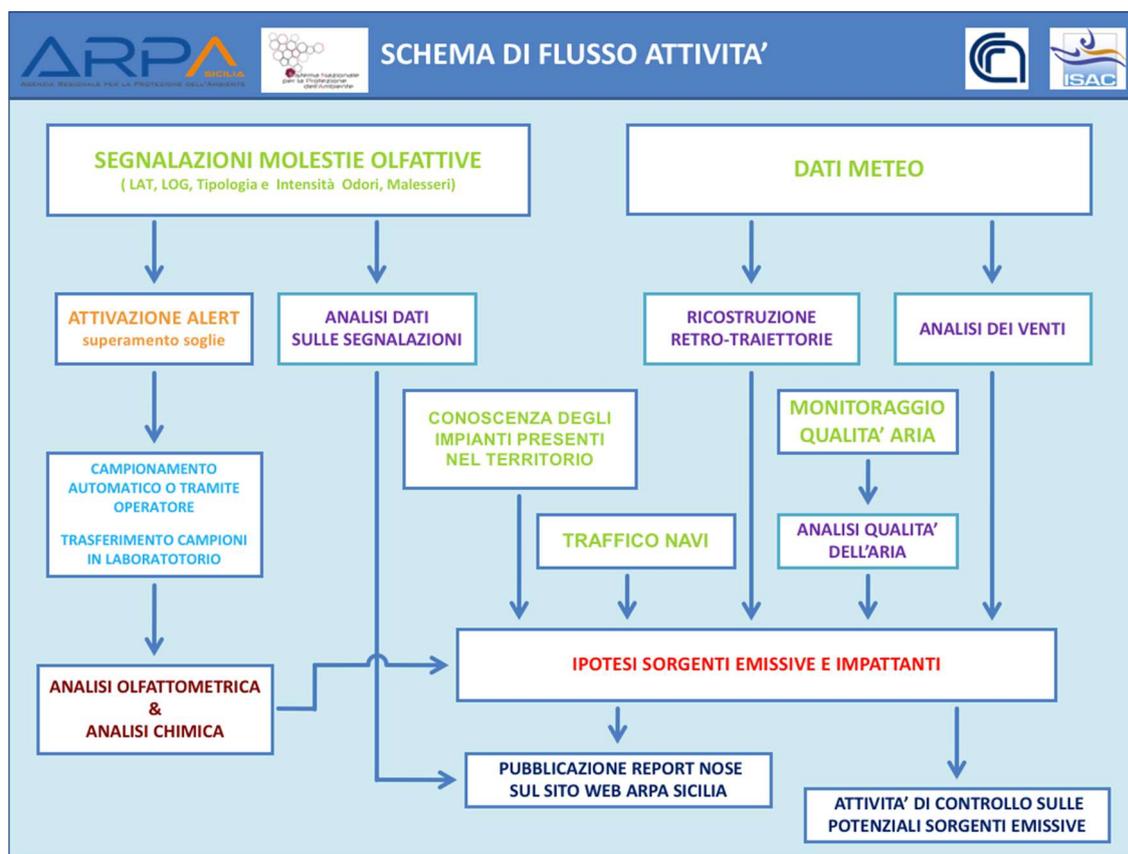


Figura 2. Schema di flusso delle attività, integrazione dell'approccio osservativo con quello modellistico

I dati e i metadati di input che alimentano il sistema NOSE nel suo complesso sono rappresentati dall'integrazione delle seguenti matrici informative:

- le segnalazioni dei cittadini, che dall'avvio del progetto fino a dicembre 2020 ammontano a 12.699;
- i dati di qualità dell'aria monitorati dalla rete fissa (in particolare quelli riguardanti gli idrocarburi non metanici NMHC, l'idrogeno solforato H<sub>2</sub>S e il benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>);
- le analisi chimiche ed olfattometriche dei campioni raccolti a seguito delle segnalazioni dei cittadini relative ai miasmi;
- le informazioni sul traffico navale nel porto di Augusta;
- i dati meteorologici utili per le valutazioni anemologiche.
- Il modello meteorologico MOLOCH

Le elaborazioni modellistiche, che costituiscono la parte innovativa del progetto, si fondano sulla realizzazione di una previsione spaziale giornaliera dei campi di vento, di pressione, di temperatura (e in generale di tutti le variabili scalari dipendenti) con un

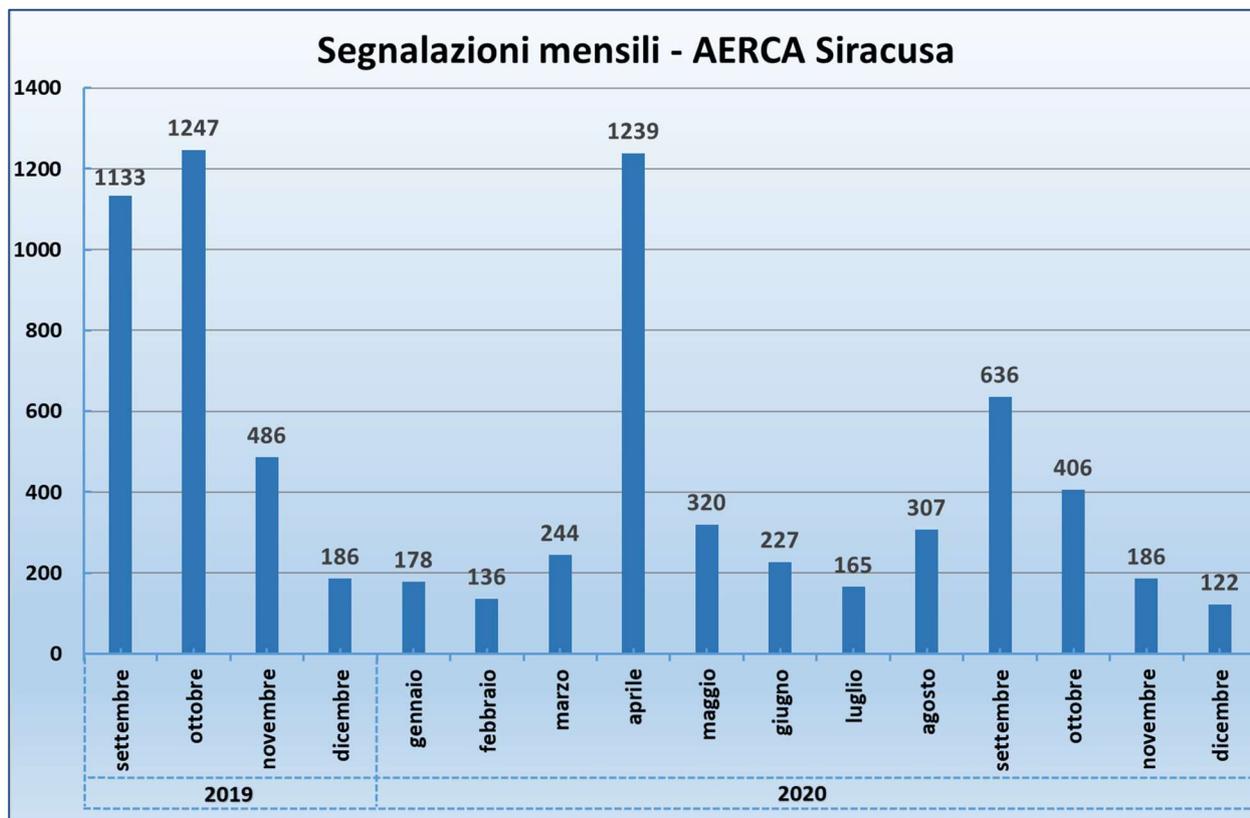
livello di alta risoluzione basato sulla modellistica ISAC-CNR: dalle segnalazioni dei cittadini, tramite il modello meteorologico MOLOCH, la WEB-APP riproduce le cosiddette “retro-traiettorie” cioè le polilinee che identificano, il percorso a ritroso compiuto dalle masse d’aria a partire dall’area bersaglio costituita dall’insieme delle segnalazioni. In altre parole, a partire dalle segnalazioni pervenute alla WEB-APP NOSE, il modello è in grado di fornire, in tempo reale, la migliore approssimazione delle traiettorie compiute dalle masse d’aria in atmosfera, tracciando il loro percorso all’indietro per 3 ore, partendo dall’istante e dalla posizione georeferenziata delle segnalazioni. La ricostruzione del movimento delle masse d’aria che attraversano il dominio di interesse, è elaborata con specifico riferimento al moto che si sviluppa a 10 metri di quota.

## REPORT NOSE ANNO 2020

Dall'attivazione della WEB-APP NOSE, (settembre 2019 per l'AERCA di Siracusa e febbraio 2020 per l'AERCA della Valle del Mela e per la macro-zona di Catania) sono pervenute complessivamente 12.699 segnalazioni. Esse risultano concentrate soprattutto nel comprensorio Siracusano e Catanese, mentre nel territorio della Valle del Mela risultano in numero modesto. Ad oggi, nella Valle del Mela le segnalazioni dei cittadini non hanno mai determinato l'attivazione di uno stato di "Alert", sebbene con altre modalità siano arrivate segnalazioni di molestie olfattive da questo territorio.

### 2.1 AERCA DI SIRACUSA

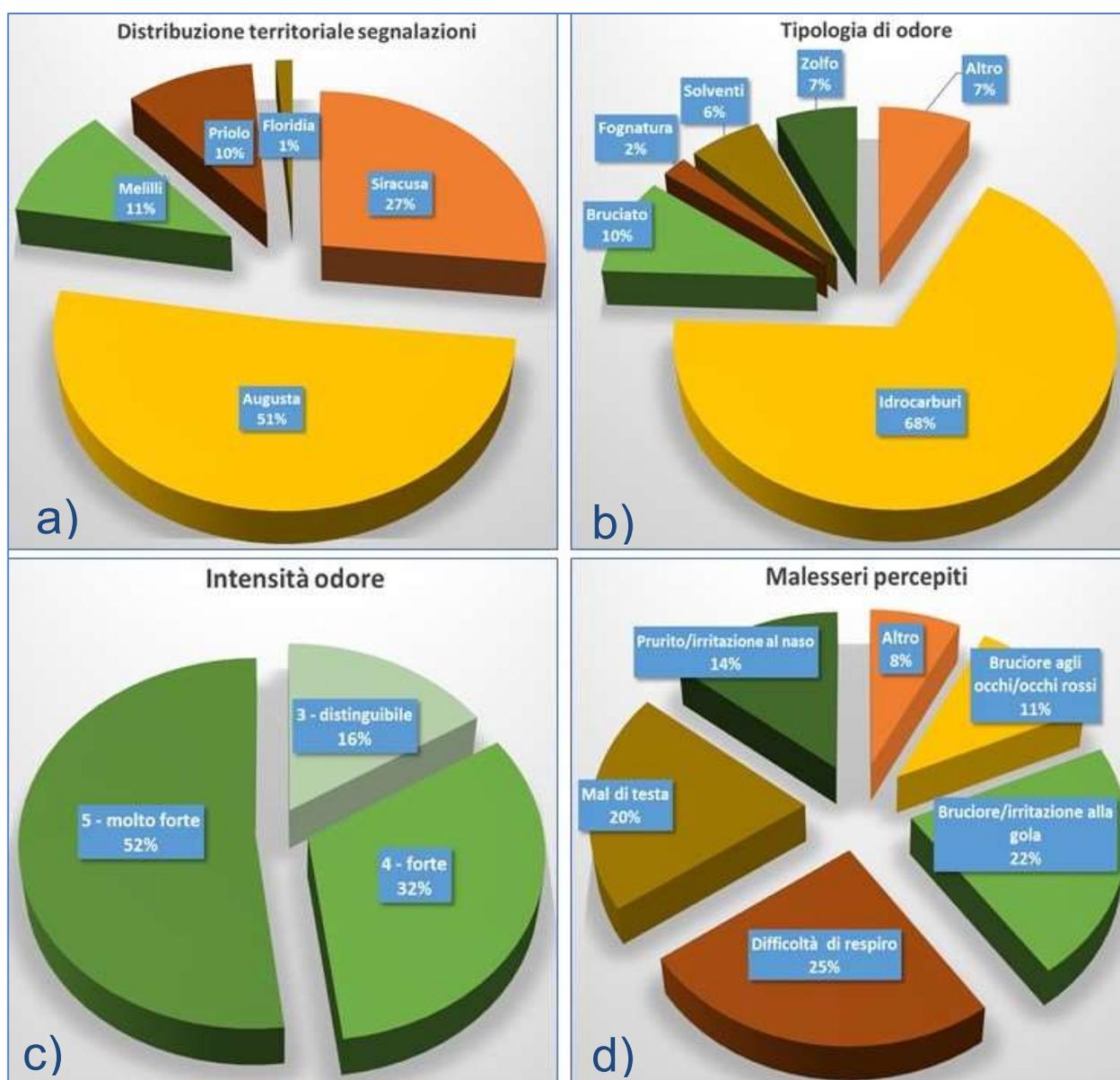
Nell'AERCA di Siracusa, dove si contano 3.861 utenti registrati, nei primi 15 mesi di attività (da settembre 2019 a dicembre 2020) sono state raccolte circa 7.237 segnalazioni (**Figura 3**) che si sono concentrate soprattutto nei mesi primaverili e autunnali; nello stesso periodo si sono verificati gli eventi più significativi segnalati alla WEB-APP.



**Figura 3.** Andamento del numero di segnalazioni complessive pervenute tramite la WEB-APP NOSE dal comprensorio dell'AERCA di Siracusa

Dalla **figura 4a** si evince che Augusta è il comune dell'AERCA di Siracusa da cui nel 2020 sono pervenute il maggior numero di segnalazioni (51%).

L'odore prevalentemente percepito è stato quello di IDROCARBURI (68%), com'è ovvio per un'area industriale che ospita il più grande impianto petrolchimico d'Europa. L'incidenza delle molestie olfattive segnalate (**Figura 4c**), definite su una base da 1 a 5 (molto debole, debole, distinguibile, forte, molto forte), è stata giudicata di intensità molto forte per il 52%. La distribuzione dei malesseri maggiormente percepiti è riportata in **Figura 3d**.



**Figura 4.** Distribuzione territoriale, tipologia di odori, intensità di odore e malesseri percepiti

In **Tabella 1**, sono riportati gli stati di “Alert”, registrati secondo il Protocollo NOSE<sup>1</sup> operativo nell’AERCA di Siracusa, nonché gli eventi corrispondenti, considerato che a più Alert potrebbe corrispondere un solo evento. La tabella 1 riporta anche alcuni dei dati utilizzati per l’individuazione della sorgente emissiva.

AERCA DI SIRACUSA - ALERT anno 2020								
Mese	Evento (giorni)	Comune	N° ALERT	Dati utilizzati				Sorgenti
				Risultati Canister [µg/m <sup>3</sup> ]	Qualità dell'Aria (stazioni fisse e mobili) [µg/m <sup>3</sup> ]	Traffico Navale	Retro-traiettorie	
Marzo	25-26	Priolo	1	Benzene: 16,8 Etilbenzene: 3 m-p-xilene: 8,3 o-xilene: 2,1	Benzene: 40,33 NMHC: 868,01 Isobutilmercaptano: 79,23 (AIRSENSE Lab.mobile) tiofene: 57,75(AIRSENSE Lab.mobile)	NO	NO	-
Aprile	1-4	Melilli	1	Benzene : 170,1 toluene:160,5 Etilbenzene 459,7 m-p-xilene: 27,4 o-xilene: 12,1	NMHC: 233,2	NO	SI	Serbatoi Raffineria Sonatrach
	13	Augusta	1	Benzene : 9,17 toluene:13,6 Etilbenzene 5,4 m-p-xilene: 12,9 o-xilene: 3,9 dimetilsolfuro 3,88 Isobutilmercaptano: 37,84	NMHC: 217,3	SI	SI	Rada di Augusta
Maggio	23	Augusta	1	Stirene: 313,6 Benzene : 8,3 toluene:15,9	NMHC: 659,79	SI	SI	Rada di Augusta

1

- Soglia A.** 15 segnalazioni in 60 minuti in uno stesso comune
- Soglia B.** 30 segnalazioni in 60 minuti in più comuni appartenenti alla stessa area
- Soglia C.** 25 segnalazioni in 120 minuti in uno stesso comune
- Soglia D.** 50 segnalazioni in 120 minuti in più comuni appartenenti alla stessa area.

AERCA DI SIRACUSA - ALERT anno 2020								
Mese	Evento (giorni)	Comune	N° ALERT	Dati utilizzati				Sorgenti
				Risultati Canister [µg/m³]	Qualità dell'Aria (stazioni fisse e mobili) [µg/m³]	Traffico Navale	Retro-traiettorie	
				Etilbenzene 15,7 m-p-xilene:20,1 o-xilene: 8,1 isobutilmercaptano 14,97				
	15	Siracusa	1	NO	H <sub>2</sub> S: 8,26 Benzene 66 NMHC 547	NO	SI	Zona Industriale a Nord di Siracusa
Agosto	30-31	Priolo	1	NO	NMHC 3082 Benzene:110,33	NO	SI	Zona industriale di Priolo
Settembre	14	Augusta	1	NO	NMHC: 442 Benzene: 28	SI	SI	-
	23	Augusta	1	NO	NMHC: 505	SI	SI	-
Novembre	28-29	Augusta	1	NO	NMHC: 559	SI	SI	Rada di Augusta/Zona Industriale tra Priolo e Siracusa

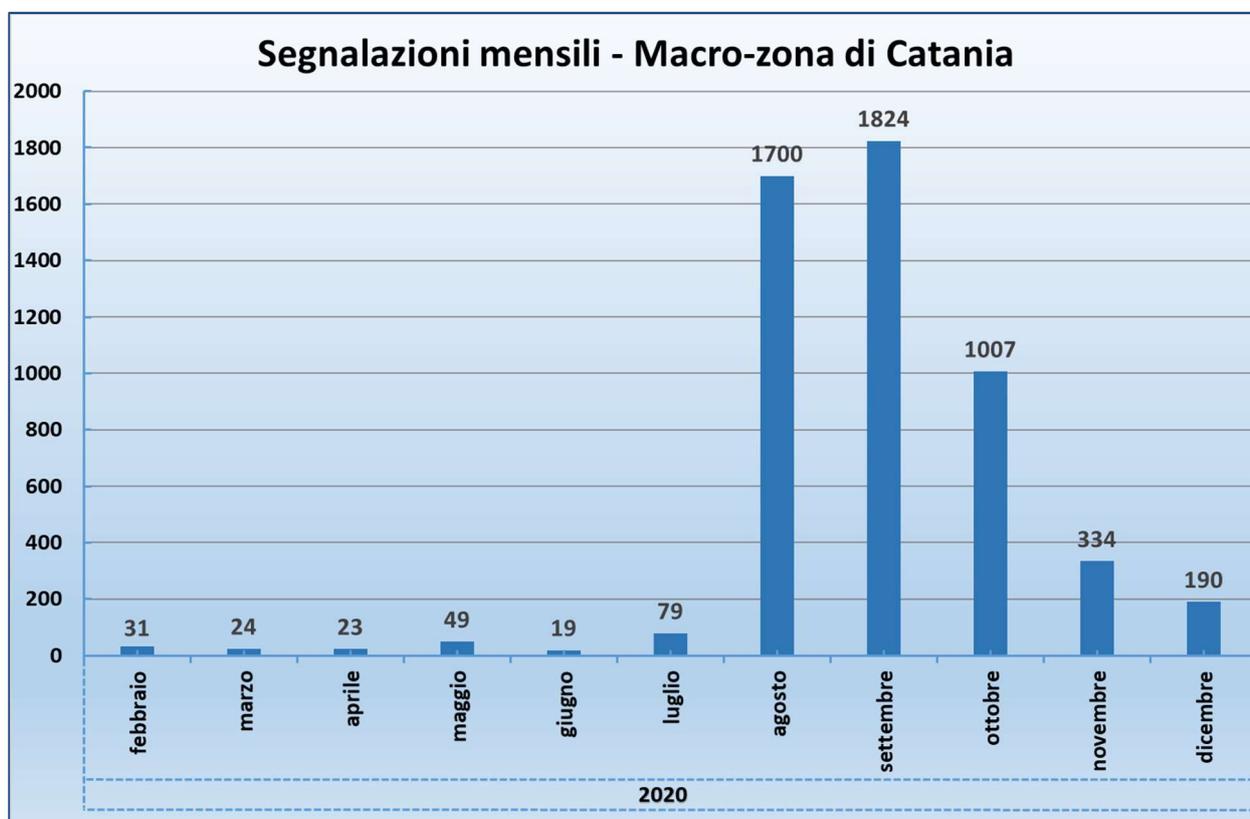
Tabella 1. Eventi odorigeni nell'AERCA di Siracusa nel 2020

Su sei dei 9 eventi (66%) si è riusciti ad individuare l'area della sorgente emissiva, in particolare per l'evento dell'1-4 aprile è stata individuata l'azienda origine della molestia olfattiva. L'elaborazione delle retro-traiettorie e la conoscenza dei dati relativi al traffico navale si sono rilevati strumenti molto efficaci nell'individuazione delle sorgenti emmissive. Tali indicazioni hanno consentito un'attività di controllo più mirata.

Le molecole più frequentemente rilevate (BTEX, NMHC, isobutilmercaptano, tiofene) nei vari eventi, sia dalle stazioni fisse mobili che dai campionamenti manuali, indicano che la causa delle molestie olfattive è di origine antropica e legata ad attività di trasporto/stoccaggio/trattamento di idrocarburi.

## 2.2 MACRO-ZONADI CATANIA

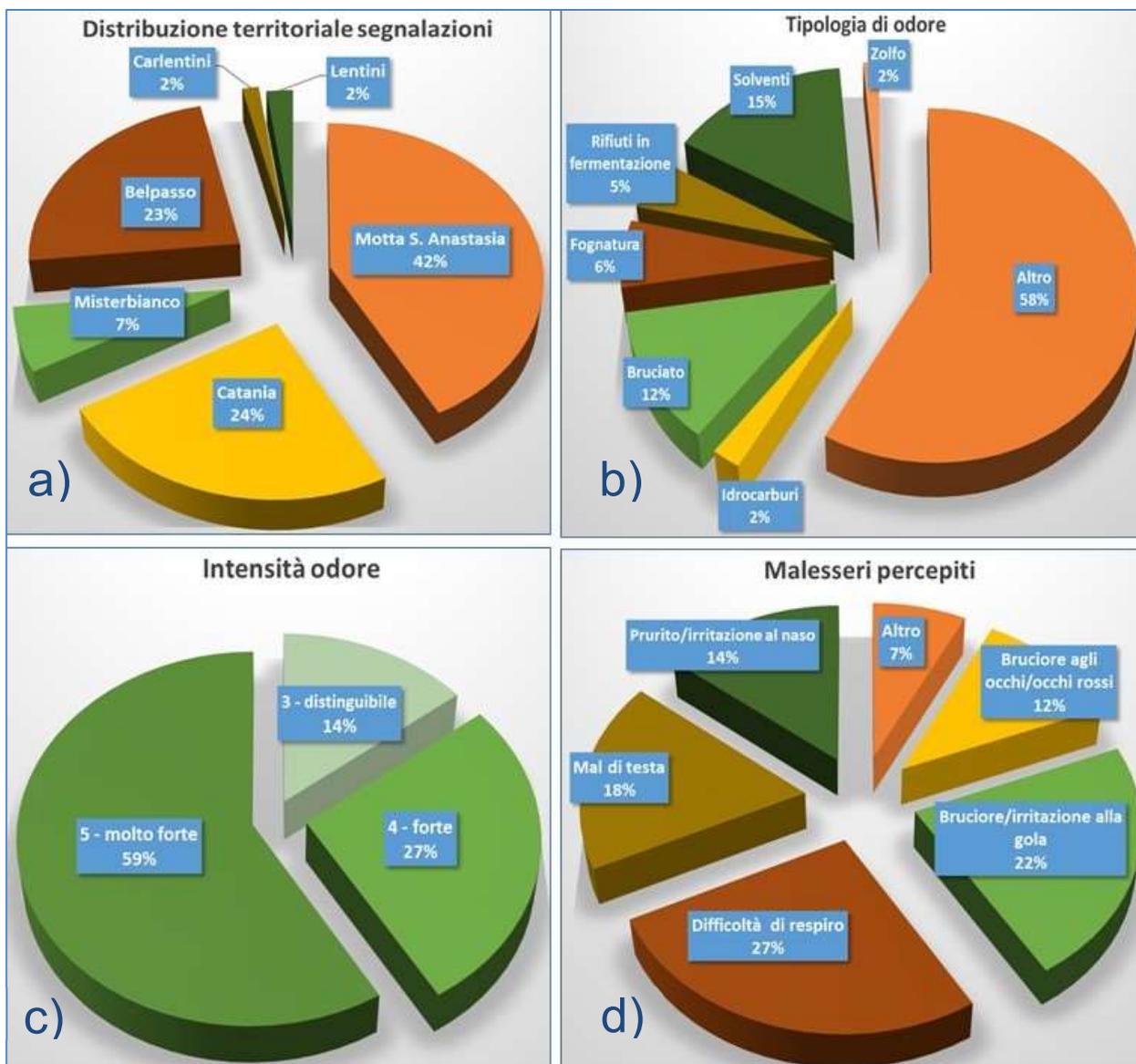
Nella Macro-zona di Catania, nei primi 10 mesi di attività (da febbraio 2020) sono state raccolte circa 5.280 segnalazioni, (**Figura 5**), concentrate soprattutto nei mesi di agosto ed ottobre; nello stesso periodo si sono verificati gli eventi più significativi segnalati alla WEB-APP NOSE. Gli utenti registrati al NOSE, dopo un evento divulgativo organizzato a fine luglio 2020, hanno avuto un sostanziale incremento, così come le segnalazioni. Ad oggi si contano 1.023 utenti.



**Figura 5.** Andamento del numero di segnalazioni complessive pervenute tramite la WEB-APP NOSE dalla Macro-zona di Catania

Dall'attivazione del NOSE in base alla distribuzione territoriale delle segnalazioni (**Figura 6a**), il 42% provengono da Motta Sant'Anastasia, il 24% da Catania e il 23% da Belpasso. Nel 68% dei casi i cittadini hanno attribuito la tipologia di odore alla categoria ALTRO (**Figura 6b**), specificando nelle note che era assimilabile a rifiuti. L'intensità delle molestie olfattive segnalate (**Figura 6c**) è stata giudicata molto forte nel 59% dei casi. Il malessere maggiormente percepito (**Figura 6d**) è stato la DIFFICOLTA' DI RESPIRO

(27%), seguito dal BRUCIORE IRRITAZIONE ALLA GOLA (22%), dal MAL DI TESTA (18%), dal PRURITO/IRRITAZIONE AL NASO (14%), dal BRUCIORE AGLI OCCHI/OCCHI ROSSI (12%).



**Figura 6.** Distribuzione territoriale, tipologia di odori, intensità di odore e malesseri percepiti nella Macro-zona di Catania

In **Tabella 2**, sono riportati gli stati di “Alert”, registrati secondo il Protocollo NOSE operativo nella macro-zona di Catania, nonché gli eventi corrispondenti, considerato che a più Alert potrebbe corrispondere un solo evento. Si precisa che nei mesi di agosto e settembre è stato adottato un protocollo NOSE, che prevedeva per i comuni di Catania, Motta, Misterbianco Belpasso Lentini e Carlentini dalle ore 20 alle ore 2 del giorno

successivo e dalle ore 7 e alle 9 un Alert al superamento di 5 segnalazioni nell'arco di un'ora (60 minuti). Dopo tale periodo di sperimentazione si è ritenuto poco utile attivare un Alert con un numero così modesto di segnalazioni e il protocollo NOSE<sup>2</sup> è stato adeguato. Pertanto la tabella 2 non riporta gli Alert, descritti comunque nei relativi Report mensili, che alla luce dell'attuale Protocollo non sarebbero considerati tali, ma solo quelli coerenti con il Protocollo attuale. La tabella 2 riporta inoltre anche alcuni dei dati utilizzati per l'individuazione della sorgente emissiva.

Macro-zona di Catania - ALERT anno 2020					
Mese	Evento	Comune	N° ALERT	Retro-traiettorie	Sorgente individuata
Agosto	8 agosto	Motta S. Anastasia	1	-	-
	12 agosto	Motta S. Anastasia	1	-	-
	13 agosto	Motta S. Anastasia	1	-	-
	15 agosto	Motta S. Anastasia	1	-	-
	18 agosto	Motta S. Anastasia	1	-	-
	24 agosto	Motta S. Anastasia	2	-	-
	25 agosto	Motta S. Anastasia	2	SI	Discarica rifiuti OIKOS
	27 agosto	Motta S. Anastasia	2	-	-
	31 agosto	Motta S. Anastasia	2	-	-
Settembre	1 settembre	Motta S. Anastasia	2	SI	Discarica rifiuti OIKOS
	2 settembre	Motta S. Anastasia	2	-	-
	7 settembre	Motta S. Anastasia	3	-	-
	11 settembre	Motta S. Anastasia	2	SI	Discarica rifiuti OIKOS
	16 settembre	Motta S. Anastasia	2	-	-
	17 settembre	Belpasso	1	-	-

2

- Soglia A.** 15 segnalazioni in 60 minuti in uno stesso comune
- Soglia B.** 30 segnalazioni in 60 minuti in più comuni appartenenti alla stessa area
- Soglia C.** 25 segnalazioni in 120 minuti in uno stesso comune
- Soglia D.** 50 segnalazioni in 120 minuti in più comuni appartenenti alla stessa area.
- Soglia E.** 10 segnalazioni pervenute in 60 minuti tra le ore 7 e le ore 9 e tra le ore 20 e le ore 2 del giorno successivo

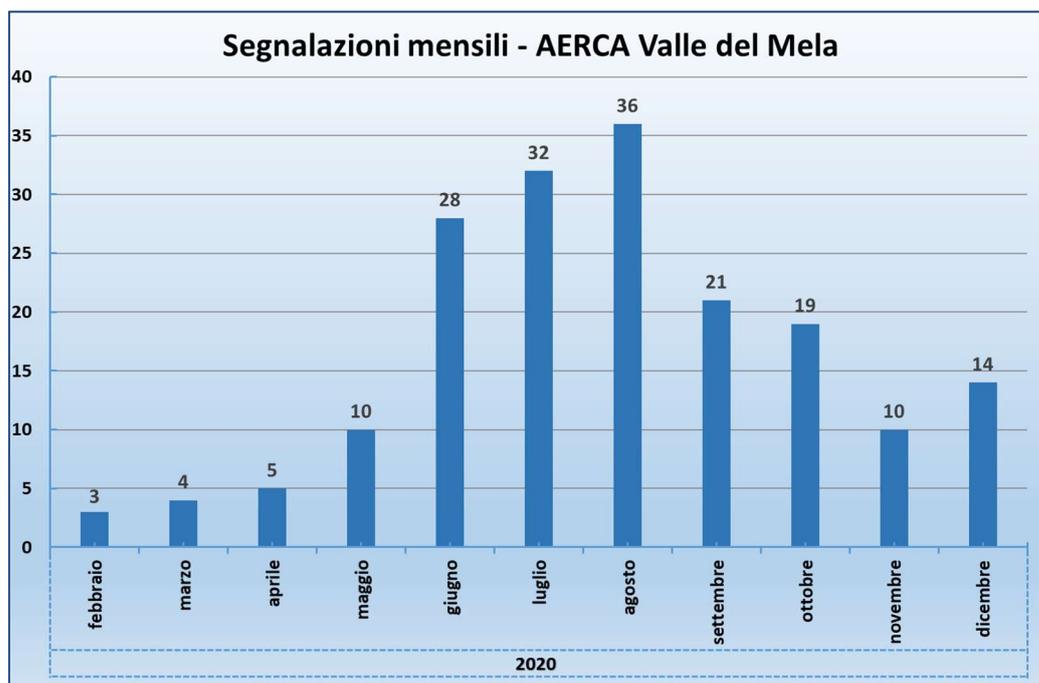
Macro-zona di Catania - ALERT anno 2020					
<b>Ottobre</b>	4 ottobre	Belpasso	1	SI	Zona industriale (Piano Tavola)
	5 ottobre	Belpasso	2	SI	Zona industriale (Piano Tavola)
	6 ottobre	Belpasso	4	SI	Zona industriale (Piano Tavola)
	6 ottobre	Motta S. Anastasia	1	SI	Discarica rifiuti OIKOS
	11 ottobre	Belpasso	2	SI	Zona industriale (Piano Tavola)
	14 ottobre	Motta Sant'Anastasia	3	SI	Discarica rifiuti OIKOS
	19 ottobre	Belpasso	2	SI	Zona industriale (Piano Tavola)
	29 ottobre	Belpasso	2	SI	Zona industriale (Piano Tavola)
	30 ottobre	Belpasso	1	SI	Zona industriale (Piano Tavola)
<b>Novembre</b>	12 novembre	Belpasso	1	SI	Zona industriale (Piano Tavola)
	15 novembre	Belpasso	1	SI	Zona industriale (Piano Tavola)
	19 novembre	Belpasso	2	SI	Zona industriale (Piano Tavola)
<b>Dicembre</b>	4 dicembre	Belpasso	1	SI	Zona industriale (Piano Tavola)
	15 dicembre	Belpasso	1	SI	Zona industriale (Piano Tavola)

**Tabella 2.** Attivazione Alert in base alle soglie previste dal Protocollo NOSE per a Macro-zona di Catania

Per stimare la relazione sorgente-recettore è stato fondamentale l'indicazione delle retro-traiettorie delle masse d'aria, che da ottobre sono sempre state utilizzate, e che per 5 eventi ha individuato masse d'aria provenienti dall'impianto di trattamento rifiuti OIKOS, ubicato tra i comuni di Motta Sant'Anastasia e Misterbianco, e per 12 eventi masse d'aria provenienti dalla zona industriale di Piano Tavola, senza però che sia stata identificata la specifica attività industriale.

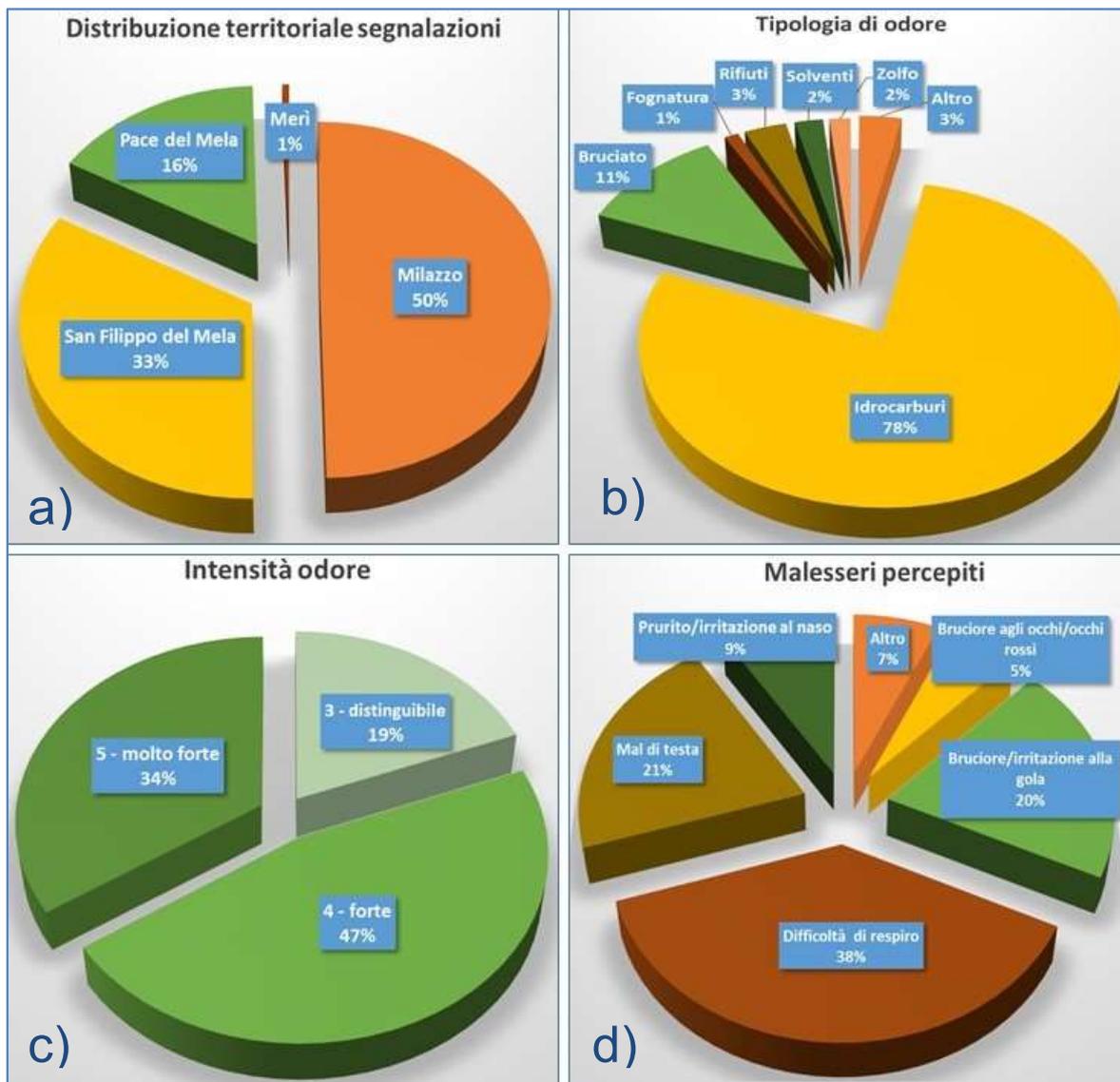
## 2.3 AERCA DELLA VALLE DEL MELA

Nell'AERCA della Valle del Mela, nei primi 12 mesi di attività (da febbraio 2020) si sono registrati solo 201 utenti che hanno complessivamente effettuato 182 segnalazioni (**Figura 7**). La distribuzione segue un andamento progressivamente crescente fino ad agosto (36 segnalazioni) per poi ridursi nei mesi successivi.



**Figura 7.** Andamento del numero di segnalazioni complessive pervenute tramite la WEB-APP NOSE dall'AERCA della Valle del Mela

Dall'attivazione del NOSE in base alla distribuzione territoriale delle segnalazioni (**Figura 8a**), il 50% provengono da Milazzo. La tipologia di odore (**Figura 8b**) prevalentemente avvertita è stata quella relativa alla percezione di IDROCARBURI (78%). L'incidenza delle molestie olfattive segnalate (**Figura 8c**), definite su una scala variabile da *molto debole*, *debole*, *distinguibile*, *a forte* e *molto forte* (da 1 a 5), è stata giudicata di intensità forte nel 47% dei casi. Il malessere maggiormente percepito (**Figura 8d**) in termini percentuali è stato quello relativo a DIFFICOLTA' DI RESPIRO (38%), seguito da BRUCIORE IRRITAZIONE ALLA GOLA (20%), MAL DI TESTA (21%), PRURITO/IRRITAZIONE AL NASO (9%), BRUCIORE AGLI OCCHI/OCCHI ROSSI (5%) ed infine ALTRO (7%).



**Figura 8.** Distribuzione territoriale, tipologia di odori, intensità di odore e malesseri percepiti nell'AERCA della Valle del Mela

## CONCLUSIONI

Nel 2020 le segnalazioni pervenute dalla AERCA di Siracusa e dalla macro-zona di Catania, hanno individuato 38 eventi odorigeni, così come definiti dai relativi Protocolli NOSE, di cui 8 nella AERCA di Siracusa e 29 nella macroarea di Catania, per i quali è stato quasi sempre possibile, grazie all'elaborazione delle retro traiettorie e all'analisi anemologica, individuare l'area di origine ed in alcuni casi la specifica attività produttiva che l'ha causata, guidando così le attività di controllo e migliorando gli strumenti conoscitivi sull'impatto delle varie attività nei relativi territori.

Il modesto numero di utenti nell'AERCA della Valle del Mela evidenzia invece che è necessaria una maggiore diffusione della WEB-APP e del suo uso tra i cittadini; il sistema NOSE infatti ha come base indispensabile le segnalazioni dei cittadini. Pertanto si sta già progettando un piano di incontri con gli studenti delle scuole medie superiori per raggiungere i cittadini più sensibili e/o meno disillusi dalle iniziative pubbliche in materia di tutela ambientale.

Sono allo studio inoltre modifiche per valutare possibili sviluppi riguardanti la stima sempre più accurata della relazione sorgente-recettore: prima tra tutte la possibilità di ridurre il passo griglia da 1250 metri a 500 metri nonché per aumentare la risoluzione della simulazione numerica. Altri studi riguardano la possibilità di integrare un modello di dispersione Lagrangiano in grado di simulare, durante particolari eventi di interesse, la dispersione di emissioni odorigene derivanti da sorgenti puntuali, lineari e areali.

Nel corso del 2021 saranno inoltre installati diversi campionatori automatici che preleveranno l'aria, attivati direttamente dalla WEB-APP allo scattare dell'Alert, sia per la caratterizzazione chimica che per l'analisi olfattometrica.

Il Progetto, che si sviluppa in modo dinamico ed è in continua evoluzione per permettere una sorveglianza innovativa ed in tempo reale delle pressioni antropiche, causa di sorgenti emmissive maleodoranti, rappresenta quindi un innovativo e significativo passo avanti a supporto della difesa del territorio e dei cittadini che lo abitano, attuando in maniera sempre più efficace un modello di *citizen science*.

**Elaborazione e redazione a cura di ARPA Sicilia - UOC Qualità dell'aria**  
Anna Abita, Gino Beringheli, Vito Cammarata, Alfredo Lucarelli, Giuseppe Madonia  
**in collaborazione con CNR-ISAC**