

IL PROGETTO NOSE DI ARPA SICILIA E CNR-ISAC

IL PROGETTO NOSE PER LA GESTIONE DELLE SEGNALAZIONI DI MOLESTIE OLFATTIVE IN SICILIA METTE IN ATTO UN'EFFICACE INTEGRAZIONE TRA APPROCCIO OSSERVAZIONALE E ANALISI MODELLISTICA. IL CITTADINO DIVIENE SENSORE ATTIVO E LE SUE RILEVAZIONI SI COORDINANO CON I DATI METEOROLOGICI E LE ANALISI CHIMICHE E OLFATTOMETRICHE DEI CAMPIONI RACCOLTI.

Il progetto Nose nasce nel 2019 dalla collaborazione tra Arpa Sicilia e Cnr-Isac e si sviluppa per supportare la gestione delle problematiche ambientali legate alle molestie olfattive nel territorio siciliano dove insistono tre aree a elevato rischio di crisi ambientale (Aerca), in cui il disturbo olfattivo è continua fonte di disagio per la popolazione locale. Il progetto è stato attuato, in una prima fase sperimentale, nel comprensorio siracusano dove è presente il polo petrolchimico più grande d'Europa; successivamente si è esteso anche nell'Aerca del comprensorio del Mela (ME) e nella macro-area di Catania. La web-app Nose, 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 e in forma anonima le segnalazioni georeferenziate delle molestie olfattive percepite dai cittadini; quando le segnalazioni superano una definita soglia critica, scatta l'attività di campionamento dell'aria, eseguita attraverso l'utilizzo di canister. Attualmente il campionamento avviene in modo manuale, ma il *know-how* finora acquisito nella gestione del Nose ha consentito di elaborare efficaci valutazioni analitiche (es. *cluster analysis*) dirette all'individuazione dei siti più idonei per l'installazione di campionatori automatici. Tali campionatori, da installare a breve, saranno tarati affinché al superamento delle soglie di segnalazione prefissate prelevino idonei campioni di aria, confinati in apposite sacche di contenimento, su cui eseguire la caratterizzazione chimica delle specie inquinanti unitamente all'analisi olfattometrica. Il progetto Nose integra efficacemente l'approccio osservazionale con quello modellistico (figura 1) e pertanto 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 utenti (sensori) che afferiscono a un'area di riferimento, maggiore è il dettaglio d'informazioni che il Nose riesce a estrapolare.

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

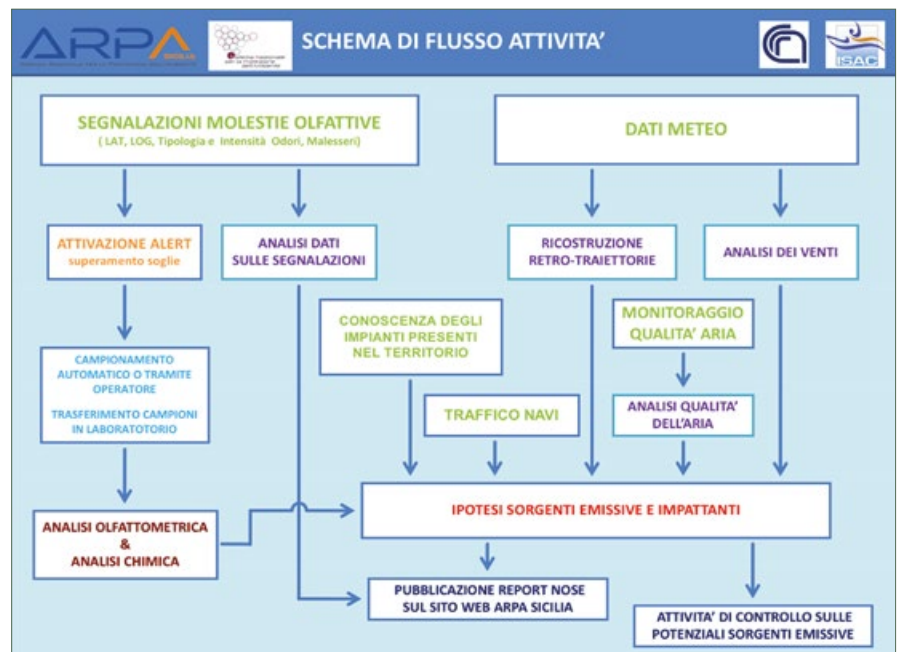


FIG. 1 FLUSSO DI ATTIVITÀ
Schema di flusso delle attività, integrazione dell'approccio osservativo con quello modellistico.



FIG. 2 SEGNALAZIONI NOSE
La mappa di Nose mostra il numero di segnalazioni geo-localizzate in funzione dell'area considerata.

- le segnalazioni dei cittadini che, dall'avvio del progetto fino a ottobre 2020 ammontano a 12.100
- i dati di qualità dell'aria monitorati dalla rete fissa (in particolare quelli riguardanti gli idrocarburi non metanici, l'idrogeno solforato e il benzene)
- le analisi chimiche e olfattometriche dei campioni raccolti a seguito delle segnalazioni dei miasmi
- le informazioni sul traffico navale nel porto di Augusta
- i dati meteorologici utili per le valutazioni anemologiche.

Le elaborazioni modellistiche si fondano sulla realizzazione di una previsione spaziale giornaliera dei campi di vento, di pressione (e in generale di tutti le variabili scalari dipendenti) con un livello di alta risoluzione basata sulla modellistica Isac: dalle segnalazioni dei cittadini, tramite il modello meteorologico Moloch, la web-app riproduce le cosiddette "retro-traiettorie", cioè le polilinee che identificano, a ritroso, il percorso compiuto dalle masse d'aria a partire dall'area bersaglio costituita dall'insieme delle segnalazioni. L'innovazione del sistema Nose è certamente legata alla ricostruzione in *near real time* della fluidodinamica delle masse d'aria che attraversano il dominio di interesse, e ciò con specifico riferimento al moto bidimensionale orizzontale che si sviluppa a 10 e 100 metri di quota. 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 immerse nel campo atmosferico, tracciando il loro percorso all'indietro per 3 ore, partendo dall'istante e dalla posizione georeferenziata delle segnalazioni. La web-app consente inoltre anche ai cittadini-utenti di monitorare in tempo reale le segnalazioni e il contesto nel quale esse avvengono, tramite la mappa (figura 2) e i report pubblicati sulla stessa app.

La fruibilità delle informazioni costituisce un altro passaggio cruciale del progetto Nose, particolarmente significativo nelle attività di *citizen science*. Alcune informazioni sono infatti pubbliche e accessibili a tutti gli utenti in tempo reale; l'elaborazione dei dati a valle dell'analisi di tutti i dati di *input* (dati di monitoraggio di qualità dell'aria, analisi chimiche e olfattometriche ecc.) vengono poi riportati in un report, consultabile sul sito istituzionale di Arpa Sicilia (<https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria/nose-network-for-odour-sensitivity/>).

Il Nose al suo primo anno di attività

Nell'Aerca di Siracusa, nei primi 12 mesi di attività (da settembre 2019 a settembre 2020) sono state raccolte circa 6.500 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 Nose. La tipologia di odore percepito maggiormente nell'Aerca di Siracusa e nel comprensorio del Mela è stata ricondotta spesso agli idrocarburi, mentre nella macroarea catanese ai rifiuti, in coerenza con la tipologia di impianti

presenti nei differenti territori: raffinerie nelle Aerca e discariche di rifiuti nel catanese.

Il modello delle retro-traiettorie, nell'ambito progetto Nose, ha trovato una sua prima applicazione nell'Aerca di Siracusa dove, a seguito di 83 segnalazioni pervenute da Melilli nei giorni 1-4 aprile 2020 si è reso utile per stimare la relazione sorgente-recettore. La mappa di figura 4 riporta la visualizzazione delle retro-traiettorie per l'area in cui è stato registrato il maggior numero di segnalazioni. Le analisi di direzione e intensità del vento hanno evidenziato, per le ore

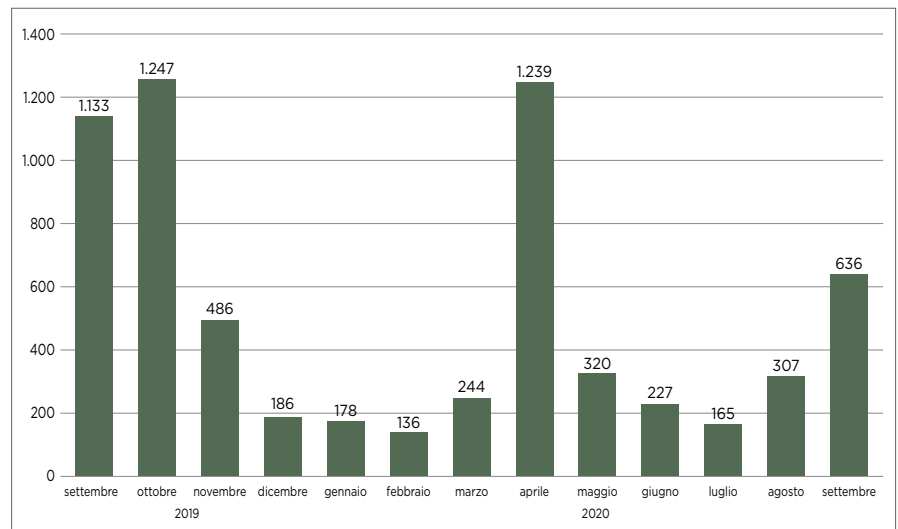


FIG. 3 SEGNALAZIONI AERCA SIRACUSA

Andamento del numero di segnalazioni mensili complessive pervenute tramite web-app Nose dal comprensorio dell'Aerca di Siracusa nel periodo settembre 2019-settembre 2020.



FIG. 4 SEGNALAZIONI MELILLI

Geolocalizzazione delle segnalazioni pervenute alla web-app Nose tra le ore 16 del 1 aprile e le ore 18 del 4 aprile 2020 nell'area di Melilli.

interessate dall'evento, masse d'aria provenienti dal settore nord orientale. Sulla base delle indicazioni fornite dalla retro-traiettorie sono stati eseguiti campionamenti d'aria a mezzo canister nell'aree ipotizzate come sorgenti. I risultati dei campioni di aria prelevati hanno rilevato elevate concentrazioni di composti organici volatili (ad esempio btx) presenti nei prodotti derivati dal petrolio, consentendo d'individuare la sorgente del miasmo avvertito. Inoltre, l'evento del 30-31 agosto 2020, percepito soprattutto dai cittadini di Priolo (79 segnalazioni), ha evidenziato, come spesso accade, che le segnalazioni successive ai picchi di concentrazione di idrocarburi non metanici.

In figura 5 si riporta il grafico delle concentrazioni di idrocarburi non

metanici rilevate dalla stazione di monitoraggio della qualità dell'aria Priolo tra il 30 e il 31 agosto, in cui si raggiunge una concentrazione media oraria superiore a 3.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Conclusioni

Le potenzialità del progetto e l'efficacia nell'individuazione delle sorgenti emmissive e quindi nelle successive attività di controllo, sono certamente molto promettenti. Sono allo studio modifiche per valutare possibili sviluppi riguardanti la stima della relazione sorgente-recettore: prima tra tutte la possibilità d'interfaciare il sistema direttamente con le misure eseguite da Arpa sul territorio e le informazioni riguardanti il traffico portuale, quindi

aumentare la risoluzione spaziale del modello meteorologico, riducendo il passo di griglia da 1.250 metri a 500 metri sull'intera area di interesse. Altri aspetti riguardano la possibilità di integrare in Nose un modello lagrangiano di dispersione in grado di simulare, durante particolari eventi di interesse, la diffusione di emissioni odorigene derivanti da sorgenti puntuali, lineari e areali.

Anna Abita¹, Gino Beringheli¹, Paolo Bonasoni², Emiliano D'Accardi¹, Stefania Gilardoni³, Vincenzo Infantino¹, Tony Christian Landi², Alfredo Lucarelli¹, Giuseppe Madonia¹, Piero Malguzzi², Giorgio Resci⁴, Silvia Trini Castelli²

1. Arpa Sicilia
2. Cnr-Isac
3. Cnr-Isp
4. Inkode soc. coop.

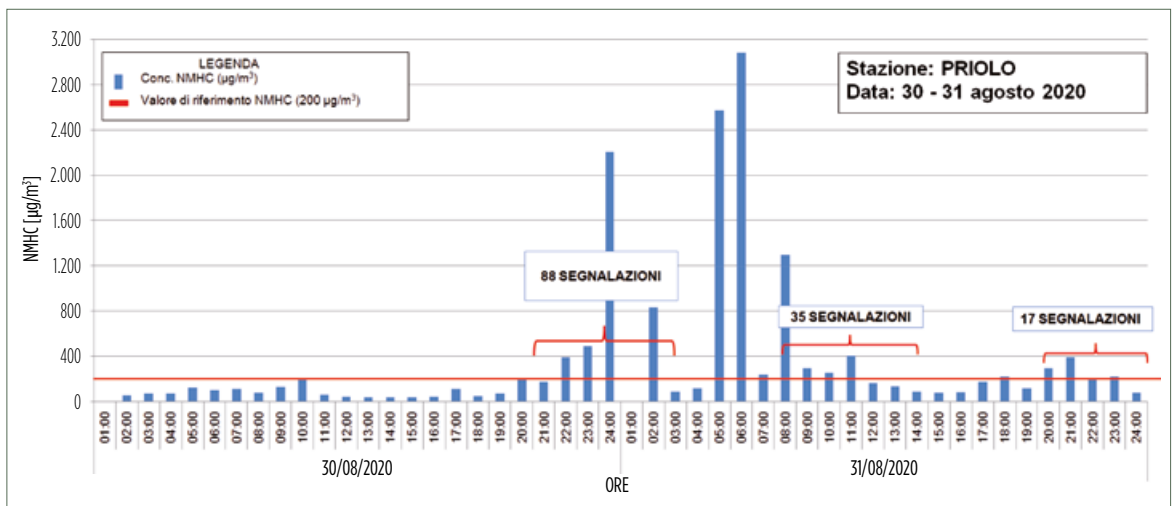


FIG. 5
MONITORAGGIO
PRIOLO

Andamento delle concentrazioni di Nmhc nella stazione di Priolo nelle giornate del 30 e 31 agosto 2020 e numero di segnalazioni pervenute tramite la web-app Nose nella stessa giornata.

