



fondazione
museo civico
di rovereto

borgo santa caterina 41
38068 rovereto (tn) italia
tel. +39 0464 452800
fax +39 0464 439487
P.IVA e C.F. 02294770223
museo@fondazionemcr.it
www.fondazionemcr.it

Fondazione Museo Civico di Rovereto

**Attività di monitoraggio della molestia
odorigena in zona industriale di
Rovereto da maggio a settembre 2018**

Report sintetico

Rovereto, ottobre 2018

A cura del Laboratorio OpenLab
Fondazione Museo Civico di Rovereto
Dottoressa Fabiana Zandonai
Dottor Stefano Marconi
Dottoressa Eleonora Zen (sito EMAS e banche
dati ambientali)

INDICE

1. PREMESSA	3
2. STRUMENTAZIONE E METODOLOGIA DI LAVORO	3
2.1 RETE DI SEGNALATORI UMANI	3
2.2 STAZIONE AUTOMATICA DI RILEVAZIONE PEN3METEO	3
2.3 METODO DI RILEVAZIONE AUTOMATICA DELL'ODORE.....	5
2.4 RILEVAZIONE DI SORGENTI POTENZIALMENTE ODORIGENE.....	5
3. ANALISI E CONSIDERAZIONI SUI DATI	6
3.1 SEGNALAZIONI DEI NASI UMANI.....	6
3.2 MISURE STRUMENTALI DA MAGGIO A SETTEMBRE 2018	9
CONCLUSIONI.....	11

1. Premessa

Vengono qui descritte le attività inerenti al monitoraggio ambientale relativo alla problematica degli odori svolte dalla Fondazione MCR, in zona industriale di Rovereto e aree limitrofe, in continuità col periodo precedente (si veda Report di maggio 2018) da maggio a settembre 2018.

Si è operato sia avvalendosi della strumentazione Pen3meteo, detta di seguito “naso elettronico”, sia delle segnalazioni di una rete di “nasi umani”, residenti all’interno e nei pressi della zona industriale.

Nel presente report si commenterà quindi la situazione rilevata attraverso le segnalazioni dei nasi umani e le misure strumentali. Queste ultime sono sintetizzate nell’elaborato grafico già strutturato e aggiornato nei precedenti report, in cui sono inseriti eventi di intensità relativa di odore pari o superiore a 2. Soglia ritenuta significativa e rappresentativa di condizioni di sicura molestia, pur ravvisando che già in condizioni di intensità relativa misurata attorno ad 1.7 l’odore risulta essere percepibile (in base alla scala convenzionale di intensità percepita) da persone prossime alla stazione di rilevamento.

Per i dettagli sulla posizione dei “nasi umani”, sulle postazioni occupate nel tempo dal “naso elettronico” e sui tempi in cui vi è stato operativo, si rimanda ai report precedenti.

Le relazioni, i dati grezzi in forma di rappresentazione grafica (intensità relativa vs tempo), le postazioni per il monitoraggio in continuo dell’odore dell’aria, quelle dei “nasi umani” e i siti industriali di campionamento delle sorgenti odorigene sono consultabili sul sito EMAS del Comune di Rovereto (http://www.emasrovereto.it/emas_home.jsp) e nel sistema WebGis collegato.

2. Strumentazione e metodologia di lavoro

Per la registrazione della componente odorigena dell’aria ci si è avvalsi:

- di segnalatori umani (nasi umani);
- della strumentazione Pen3meteo (naso elettronico), sottoposto a manutenzione ordinaria periodica a giugno 2018.

2.1 Rete di segnalatori umani

Ad oggi la rete dei “nasi umani” è rappresentata da tre segnalatori (uno dei quali riporta sia la situazione presso l’abitazione che presso la sede di lavoro, sempre in zona industriale). Di questi solo due inviano le loro segnalazioni con continuità alla Fondazione MCR, riportando puntualmente gli odori molesti percepiti nella scheda appositamente confezionata (in linea con quelle normalmente usate per questo tipo di indagini), mentre il terzo fa segnalazioni sporadiche.

2.2 Stazione automatica di rilevazione Pen3Meteo

Dal 15 settembre 2017 all’11 giugno 2018 la centralina di misura ha lavorato quasi in continuo presso il tetto piano del complesso Rovercenter. La macchina è stata spenta per inviare il sensore in manutenzione periodica. Al rientro, ai primi di luglio, si sono effettuati – sfruttando la postazione presso il Rover Center – alcuni test di funzionamento. A partire dal 30 luglio 2018 la postazione di misura è stata trasferita presso il parco interno (Fig. 1a) delle Scuole primarie “Federico Guella” di Lizzana (alla quota di ca. 210 m s.l.m.) e le acquisizioni si sono protratte senza interruzioni fino alla

riapertura dell'anno scolastico. Dall'11 settembre 2018 infatti il naso elettronico è in funzione presso il campo da calcio di Lizzana (quota circa 172 m s.l.m.) dove è posizionato il laboratorio mobile (Fig. 1b). Si ricorda che la registrazione effettuata dalla strumentazione risente fortemente della posizione in cui la strumentazione stessa è installata, sia per il fatto di essere più vicina ad una sorgente rispetto ad un'altra sia per l'andamento prevalente dei venti, tutto ciò influenza l'intensità di odore misurato e la supremazia di alcune sorgenti rispetto ad altre.



Fig. 1. a. Sopra, viste della postazione della centralina di misura Pen3Meteo presso il parco sul retro del complesso scolastico “Guella” di Lizzana; b. Sotto, la postazione della centralina di misura Pen3Meteo presso il campo da calcio di Lizzana all’interno del laboratorio mobile.

2.3 Metodo di rilevazione automatica dell'odore

Il naso elettronico è stato impostato per eseguire, in continuo, acquisizioni di odore per un intervallo di 100 s, precedute e seguite da intervalli di pulizia dei sensori di 500 s. Ciascuna misura è quindi rappresentativa di un intervallo temporale di circa 600 s, vale a dire 10'. Una procedura automatica esegue inoltre il confronto fra il pattern di sorgenti di odore e ciascun campione di aria rilevato, definendo "sorgente sconosciuta" un eventuale odore non riconducibile al pattern. Questi dati sono consultabili in remoto dalla Fondazione Museo Civico in tempo quasi reale grazie a operazioni di salvataggio on line.

Da maggio 2018 fino a fine settembre 2018, la quantità di dati raccolti è la seguente:

Giorni di misura	98 (aggiornato al 30/09 compreso)
N. totale misure	13560 (aggiornato al 30/09 compreso)
N. misure al giorno	ca. 140

Le acquisizioni sono tuttora in corso e non sono previsti al momento cambi di postazione o nuovi campionamenti di sorgenti potenzialmente odorogene.

2.4 Rilevazione di sorgenti potenzialmente odorogene

A luglio 2018 si è proceduto al campionamento delle sorgenti potenzialmente odorogene presenti presso il complesso del Depuratore provinciale di Rovereto (Loc. Navicello) e il limitrofo impianto per la gestione della frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU), Fig. 2.



Fig. 2. Fase di misura all'interno degli impianti di depurazione delle acque e Forsu, in Loc. Navicello a Rovereto (TN).

In una mattinata di bel tempo, con vento da assente a leggero, si sono campionate sacche di aria presso i seguenti sette settori dell'impianto di depurazione: trattamento bottini; biofiltro collegato a comparti trattamento e ossidazione bottini; biofiltro collegato al comparto di sollevamento, grigliatura, dissabbiatura, flottazione aerata; settore nord vasche del trattamento primario; vasche ossidazione; comparto ispessimento fanghi biodigeriti; stanza ispessimento fanghi provenienti dal primario. A seguire, la stessa mattina, si è considerato l'impianto di trattamento FORSU dove si sono campionate due sacche d'aria, la prima relativa alla vasca di raccolta della frazione umida e la seconda in corrispondenza dei due biofiltri collegati all'impianto stesso.

Le nove sacche d'aria sono state analizzate nella stessa giornata col naso elettronico ricavando l'impronta odorigena delle varie sorgenti e andando a implementare il pattern di riferimento.

Questo pattern aggiornato è stato inserito nel software di gestione del naso elettronico ed è stato utilizzato per i confronti in automatico a partire dalle registrazioni presso la scuola elementare "Guella".

3. Analisi e considerazioni sui dati

3.1 Segnalazioni dei nasi umani

Come già scritto nei precedenti report la rete dei nasi umani in questo momento solo alcuni segnalatori contribuiscono in modo continuativo, come risulta chiaro guardando anche all'elenco delle segnalazioni riportato sotto. Da maggio 2018 a settembre 2018 si è osservata una generale contrazione delle segnalazioni, prevalgono, tra luglio e settembre, le segnalazioni di zaffate (odori intensi ma brevi) riferite in particolare alle ore serali. Una situazione in generale coerente con quella rappresentata dalle rilevazioni elettroniche, come si vedrà dal grafico riportato nel paragrafo 3.2. Alcune segnalazioni, va detto, si riferiscono invece a giornate in cui il naso elettronico non era funzionante (per manutenzione; campionamento sorgenti o mancata alimentazione elettrica). Rimangono anche segnalazioni che non trovano riscontro nelle registrazioni del naso elettronico (ad esempio quella del 12/09/2018).

Legenda segnalatori

ID segnalatore	INDIRIZZO
4	Via Pederzini
5	Via dell'Artigiano
6	Viale Caproni
7	Via Bracchetti

Legenda intensità odore

1	percepibile /distinguibile
2	forte
3	molto forte
4	fortissimo

Data	ID	ora di inizio	ora di fine	intensità odore	note
01/05/18	4			3	variabile, tutto il dì, mattino odore, pomeriggio forti zaffate
04/05/18	5	8:30	10.00	3	pioggia
07/05/18	5	10.30		3	forti zaffate

06/05/18	4	13.30		3	variabile
08/05/18	4	20.00		3	nuvoloso
09/05/18	4	08.00		3	
09/05/18	5			3	nuvoloso, odore tutta la mattina
10/05/18	4	19.00		3	sereno
11/05/18	4	08.00		3	coperto
11/05/18	5			3	coperto, odore mattino
12/05/18	4	13.30		3	coperto ventoso, forti zaffate
13/05/18	4	07.00		4	variabile
14/05/18	4			3	pioggia; odore tutto il di
14/05/18	5			4	pioggia, odore mattino, rotonda presso Rovercenter
14/05/18	5	16.00		4	pioggia, forte puzza nei locali ufficio
17/05/18	5			3	variabile/piove, odore tutto il di
18/05/18	5	09.30		4	puzza fortissima
21/05/18	5			3	forti zaffate al mattino
24/05/18	4	22.00		3	sereno
31/05/18	5			3	variabile, odore mattino
11/05/18	7	07.30	09.30	2	odore intenso, muffa, persistente (nuvoloso)
06/06/18	4	08.00	13.00	3	sereno
17/06/18	4	15.00		3	sereno, zaffate
29/06/18	4	18.30		3	zaffate forti
30/06/18	4			3	zaffate forti di notte
06/2018	5				in particolare nessun rilievo, qualche sporadica ondata ma breve
16/07/18	4	14.00		3	
19/07/18	4	13.00		3	sereno

18/07/18	5	10.40		3	forti zaffate
25/07/18	4	13.00		3	zaffate
07/2018	7				Fino al 18 luglio nessun odore segnalato, manca rilevazione giorni successivi
30/07/18	5	08.00		3	sereno
31/07/18	5	08.00		3	sereno
06/08/18	4	18.00		3	
11/08/18	4	19.00		3	variabile, qualche zaffata
12/08/18	4	15.20		3	variabile, odore acre
08/2018	8				nessun odore per l'intero mese di agosto (assente il 5, 11, 12, 15, 18, 19 e 26/08)
11/09/18	4	14.30		3	zaffate, sereno
12/09/18	6	14.30	18.00	4	odore come estate 2016
19/09/18	4	18.00		3	zaffate, sereno
21/09/18	4	07.30		3	zaffate, sereno
21/09/18	5	08.10		3	zaffate; sereno
22/09/18	4	16.00		3	forte puzza persistente, sereno
25/09/18	4	08.00		3	zaffate, sereno
25/09/18	5	08.00		3	zaffate, sereno
29/09/18	4	13.30		3	zaffate, sereno
30/09/18	4			3	quasi tutto il giorno; puzza; sereno
09/2018	8				nessun odore per l'intero mese di settembre

Si auspica si possa sviluppare una piattaforma on line, *user friendly*, strutturata in modo che, sia i segnalatori della rete dei nasi umani, che i privati cittadini possano comunicare la molestia in tempo reale e la nota sia subito agganciata ad una base georeferenziata. Risultando così le indicazioni immediatamente a disposizione dei ricercatori della Fondazione MCR e dell'Amministrazione comunale. Ulteriore valore aggiunto sarebbe rappresentato dal fatto che si potrebbero conoscere altre situazioni di molestia, allargando così il campo di osservazione, potendo di fatto ricevere segnalazioni, oltre che da altri cittadini di Lizzana, anche da residenti in altre zone della città.

3.2 Misure strumentali da maggio a settembre 2018

Le misure acquisite dal naso elettronico sono confrontate in automatico dal software WinMuster, tramite l'operazione statistica di correlazione, con le sorgenti odorigene caratterizzate (vale a dire le sorgenti degli impianti Sandoz, Aquaspace, Discarica, Impianto di depurazione provinciale e annesso Impianto FORSU) e con la cosiddetta "aria base", corrispondente alla misura dell'aria di fondo, che rappresenta l'aria priva, a detta delle persone presenti presso il punto di monitoraggio, di un particolare odore, e considerata convenzionalmente inodore. Da luglio 2018 all'aria di base rilevata in zona industriale a settembre 2017 si è aggiunta una seconda aria di base (integrandola di fatto al pattern di riferimento e confronto) rilevata nel parco della scuola primaria "Guella".

La mole di dati raccolta giornalmente è notevole (si veda tabella di sintesi del capitolo 2.3) ciò nonostante oltre alla procedura automatica si è scelto, come fatto finora, di svolgere anche un lavoro di controllo manuale del dato grezzo. Mentre l'operazione automatica via software prevede di considerare, per l'attribuzione della sorgente di odore, solo gli ultimi 20 s dei 100 s di misura (procedura in linea con la normativa in materia), gli esperti dell'Openlab esaminano le singole misure per tutta la loro durata (100 s) al fine di avere un quadro completo di quanto rilevato. Analizzare per intero la finestra di misura consente infatti di evidenziare tutti gli eventi, compresi quelli non persistenti (breve durata) quali le zaffate, attribuirvi la sorgente odorigena, ed estrarre le informazioni relative alla intensità relativa di odore. Nei periodi di misura in continuo l'andamento delle registrazioni è quindi visionato in tempo quasi reale dal gruppo di lavoro della Fondazione MCR che sfrutta, a tal fine, un sistema di *remote control* con trasmissione dei dati in continuo.

Si riporta di seguito il grafico risultante degli eventi odorigeni con intensità relativa pari o superiore a due¹ aggiornato al 30 settembre 2018 (Fig. 3) che permette la visualizzazione complessiva dell'intero data set raccolto da maggio 2016 e una riflessione sulla situazione monitorata.

¹ Questa soglia, come anticipato in Premessa, si ritiene significativa e rappresentativa di condizioni di sicura molestia, pur ravvisando che già in con intensità relativa misurata attorno a 1.7 l'odore risulta essere percepibile (in base alla scala convenzionale di intensità percepita) da persone prossime alla stazione di rilevamento. Questa situazione è stata verificata anche dal gruppo di lavoro della Fondazione MCR in occasioni di test sul campo della strumentazione Pen3meteo, attraverso il controllo incrociato fra il dato acquisito in tempo reale dalla macchina e l'odore percepito dai presenti.

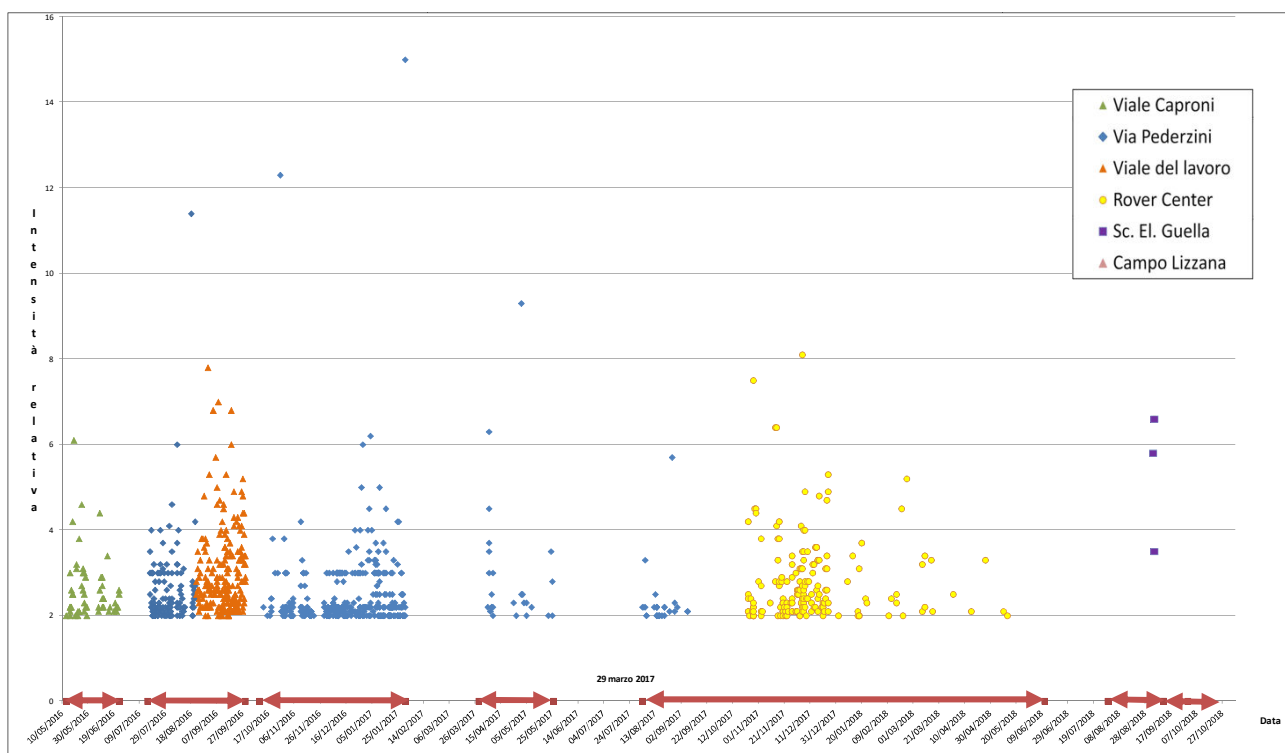


Fig. 2. Grafico dell'andamento nel tempo (da maggio 2016 a settembre 2018) dei periodi con intensità relativa dell'odore pari o superiore a 2 (in ascisse la data e in ordinate l'intensità relativa di odore). E' riportata la data del 29 marzo 2017 quando è divenuto operativo il sistema di abbattimento odori della Azienda Sandoz S.p.a. Le frecce orizzontali bordeaux rappresentano gli intervalli temporali in cui la strumentazione Pen3Meteo ha registrato in continuo.

Il grafico continua a mostrare, anche per il periodo recente, il diradarsi della molestia dopo il brusco calo corrispondente all'entrata in funzione (fine marzo 2017) del sistema di abbattimento odori dell'azienda Sandoz S.p.A. (fatta eccezione per la ripresa registrata tra fine ottobre e fine dicembre 2017, pallini gialli nel grafico di Fig. 3). Con l'inizio del 2018 gli eventi si sono diradati con sporadici eventi intensi. Nelle rilevazioni estive, da fine luglio in poi, si sono registrati tre eventi sopra soglia, con la stazione presso le scuole "Guella", e poi nessun evento fino al 30 settembre 2018 presso la nuova postazione del campo da calcio di Lizzana. Va però aggiunto che dall'11 settembre, a causa di problemi di alimentazione elettrica, il naso elettronico non ha lavorato tra il 15 e il 17 settembre e dal 22 al 27 settembre.

Per i mesi da maggio a settembre 2018, guardando al complesso dei dati grezzi misurati, si è tornata a osservare una certa ciclicità nell'andamento dell'intensità relativa di odore, posto che l'intervallo di intensità in cui si sviluppano questi cicli è stretto e nell'intorno di 1 (vale a dire intensità molto debole).

Conclusioni

In continuità con l'attività di monitoraggio della qualità dell'aria in termini di molestia odorigena svolta nei mesi precedenti, da maggio 2018 ad oggi si sono acquisite informazioni per tramite della strumentazione Pen3Meteo (PCA Technologies). La stazione di misura ha lavorato in luoghi differenti: fino a giugno nella postazione presso il Rover center, quindi al margine sud-orientale della zona industriale, poi da luglio dalla postazione presso la scuola elementare "Guella", spostandosi quindi a monte della zona industriale in centro abitato, e infine (tuttora in corso) presso il campo da calcio di Lizzana, al limite del settore centrale della zona industriale, al passaggio con campi coltivati a N e la fascia abitata a E.

Il naso elettronico ha evidenziato nel periodo fra maggio e settembre 2018 un livello da basso a nullo di molestia odorigena, senza odori persistenti. Infatti solo tre eventi – verificatisi nei primi giorni di settembre – col carattere di zaffata, hanno superato la soglia di intensità relativa 2. Bisogna aggiungere però che la strumentazione è stata spenta per manutenzione e/o campionamento sorgenti dal 12 giugno al 29 luglio 2018, inoltre non ha misurato, per mancata alimentazione elettrica, per sette giornate nella seconda metà di settembre 2018. Questo risultato è generalmente coerente con le segnalazioni pervenute da parte dei "nasi umani" anche se permangono delle segnalazioni che non trovano riscontro nelle misure elettroniche.

Questa condizione, già emersa nei precedenti report è ragionevolmente frutto di più elementi: le condizioni meteo climatiche in particolare per quanto concerne il regime dei venti; la posizione della centralina rispetto alla sorgente odorigena; la contrazione della rete di segnalatori che va a discapito di una segnalazione rappresentativa, nello spazio e nel tempo, della situazione di molestia percepita sul territorio.

Come scritto sopra, si auspica si possa sviluppare una piattaforma on line, *user friendly*, strutturata in modo che sia i segnalatori della rete dei nasi umani che i privati cittadini possano comunicare la molestia in tempo reale e che la segnalazione sia subito agganciata ad una base georeferenziata, risultando così le indicazioni a disposizione dei ricercatori della Fondazione MCR oltre che dell'Amministrazione comunale.

Il grafico generale dell'andamento nel tempo degli eventi odorigeni di intensità relativa di odore pari o superiore a 2 (Fig. 3) aggiornato a fine settembre 2018, come questo report e i precedenti, sarà anche scaricabile dal sito EMAS del Comune di Rovereto (<http://www.emasrovereto.it>) dove periodicamente vengono inseriti anche i grafici relativi ai dati grezzi mensili. Nell'attività di elaborazione dei dati (sia 2017 che 2018) sono stati coinvolti anche studenti delle scuole secondarie di secondo grado di Rovereto all'interno di progetti "Alternanza scuola – lavoro" strutturati *ad hoc*.