



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 monitoraggio ambientale 2017**

**Report sintetico**

Rovereto, dicembre 2017

A cura  
Fondazione Museo Civico di Rovereto

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. MONITORAGGIO AMBIENTALE .....</b>	<b>4</b>
2.1 MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA: MOLESTIA ODORIGENA .....	4
<i>Segnalazioni dei nasi umani</i> .....	7
<i>Sopralluoghi e individuazione nuove sorgenti odorigene</i> .....	9
2.2 MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA: INQUINANTI E POLVERI SOTTILI .....	10
2.3 MONITORAGGIO DELLA PRIMA FALDA .....	12
2.4 MONITORAGGIO ENTOMOLOGICO DELLA ZANZARA TIGRE .....	13
2.5 MONITORAGGIO ENTOMOLOGICO DELLA VESPA VELUTINA .....	14
2.6 MONITORAGGIO DELLA FLORA .....	14
2.7 MONITORAGGIO IPERSPETTRALE .....	14
<b>3. DATI METEOROLOGICI E SVILUPPO DI UN MODELLO DI DIFFUSIONE DEGLI ODORI E RICADUTA AL SUOLO DELLE POLVERI.....</b>	<b>15</b>
<b>4. CONCLUSIONI.....</b>	<b>16</b>

## 1. Premessa

La presente relazione costituisce un compendio delle attività di monitoraggio ambientale svolte dalla Fondazione MCR nel corso del 2017 sul territorio comunale della città di Rovereto e frutto del lavoro delle diverse Sezioni museali e dell'OpenLab che vi è trasversale.

Queste attività sono accomunate da una continuità temporale, seppur con diversa frequenza di raccolta del dato di interesse, e da un carattere di complementarità nell'intento di pervenire ad una visione complessiva della situazione ambientale anche nella sua imprescindibile componente dinamica. I fenomeni naturali e antropici, nella loro reciproca influenza, per essere adeguatamente descritti e compresi hanno bisogno di uno studio nel tempo di parametri individuati come rappresentativi; serve quindi costruire e continuare una serie storica significativa indispensabile per confronti e modellazioni.

Da questo punto di vista il Museo, oggi Fondazione, in questi anni ha curato con continuità: il rilievo periodico della quota della prima falda sfruttando pozzi, pubblici e privati, presenti e accessibili in zona industriale di Rovereto; eseguito rilievi geofisici di tipo geoelettrico anche in chiave multitemporale; il monitoraggio della qualità dell'aria attraverso il campionamento di licheni bioaccumulatori (si ricorda al riguardo il progetto pilota condotto negli anni 2000, vedi R. Zorer, 2002 e le campagne di rilevazione strutturate nel 2014 e nel 2016 su una rete di controllo frutto di un censimento lichenico *ad hoc* svoltosi sul territorio roveretano nel 2013). Inoltre dal 2016 grazie alla nuova attrezzatura messa a disposizione dal Comune di Rovereto è stato avviato un progetto di controllo della componente odorigena dell'aria, con postazione di rilevazione in zona industriale, e di misura delle polveri sottili.

Nel controllo ambientale vanno inoltre annoverati il monitoraggio entomologico di insetti molesti di interesse sanitario, quali la zanzara tigre (dal 1997 ad oggi) e i flebotomi (campagne di misura 2002 e 2004 con il supporto dell'Istituto Superiore di Sanità), e di insetti di interesse ecologico, come la *Vespa velutina* (2016; 2017) meglio nota come calabrone asiatico. Questa ricerca ha valenza sovracomunale, così come quella di mappatura della flora e dei suoi cambiamenti nella distribuzione spaziale e temporale, compresa la segnalazione di specie alloctone e aliene, aspetti fortemente collegati all'uso del suolo, alla qualità ambientale oltre che ai cambiamenti climatici. Le postazioni di controllo e/o i punti di rilievo sono consultabili nel sistema WebGis collegato al sito EMAS, [http://www.emasrovereto.it/emas\\_home.jsp](http://www.emasrovereto.it/emas_home.jsp), del Comune di Rovereto, e costantemente aggiornato nei contenuti. Per il progetto di monitoraggio della zanzara tigre esiste inoltre un sito internet dedicato, sviluppato e mantenuto dalla Fondazione MCR, [http://www.zanzara.fondazionemcr.it/zanz\\_home.jsp](http://www.zanzara.fondazionemcr.it/zanz_home.jsp).

Di seguito verrà dedicato un paragrafo di approfondimento a ciascuno di questi ambiti di ricerca.

## 2. Monitoraggio ambientale

Il monitoraggio ambientale ha riguardato nel 2017 prevalentemente le matrici aria e acqua, oltre alle componenti entomologiche e floristiche.

### 2.1 Monitoraggio della qualità dell'aria: molestia odorigena

Per quanto riguarda la rilevazione della molestia odorigena nel 2017 si rimanda, per il periodo gennaio – settembre al report tematico di fine settembre 2017 consegnato al Comune e consultabile anche on line ([http://www.emasrovereto.it/emas\\_dati](http://www.emasrovereto.it/emas_dati)). Nella stessa pagina sono disponibili i grafici del dato acquisito tal quale dalla strumentazione Pen3Meteo nei periodi di misura in continuo. Dato che la creazione di questi grafici non è automatica e richiede molto tempo per l'assemblaggio di migliaia di misure, periodicamente vengono aggiunti nuovi grafici sia relativi alle misure in corso che a precedenti finestre di acquisizione (attualmente risultano scaricabili i grafici relativi ai seguenti periodi: gennaio 2017; aprile 2017; maggio 2017; agosto 2017). Inoltre on line è presente anche il grafico degli eventi odorigeni caratterizzati da un'intensità relativa di odore pari o superiore a 2 (attualmente per il periodo maggio 2016 – settembre 2017).

Dal 15 settembre 2017 (data in cui si fermava il report di settembre 2017) ad oggi la centralina di misura si trova presso il tetto piano del complesso Rovercenter (Fig. 1) dove ha lavorato e sta lavorando in continuo al di là di brevi interruzioni. 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 prevalenza di alcune sorgenti rispetto ad altre.



**Fig. 1.** Posizione della centralina di misura Pen3Meteo presso la porzione meridionale del tetto piano del complesso Rovercenter.

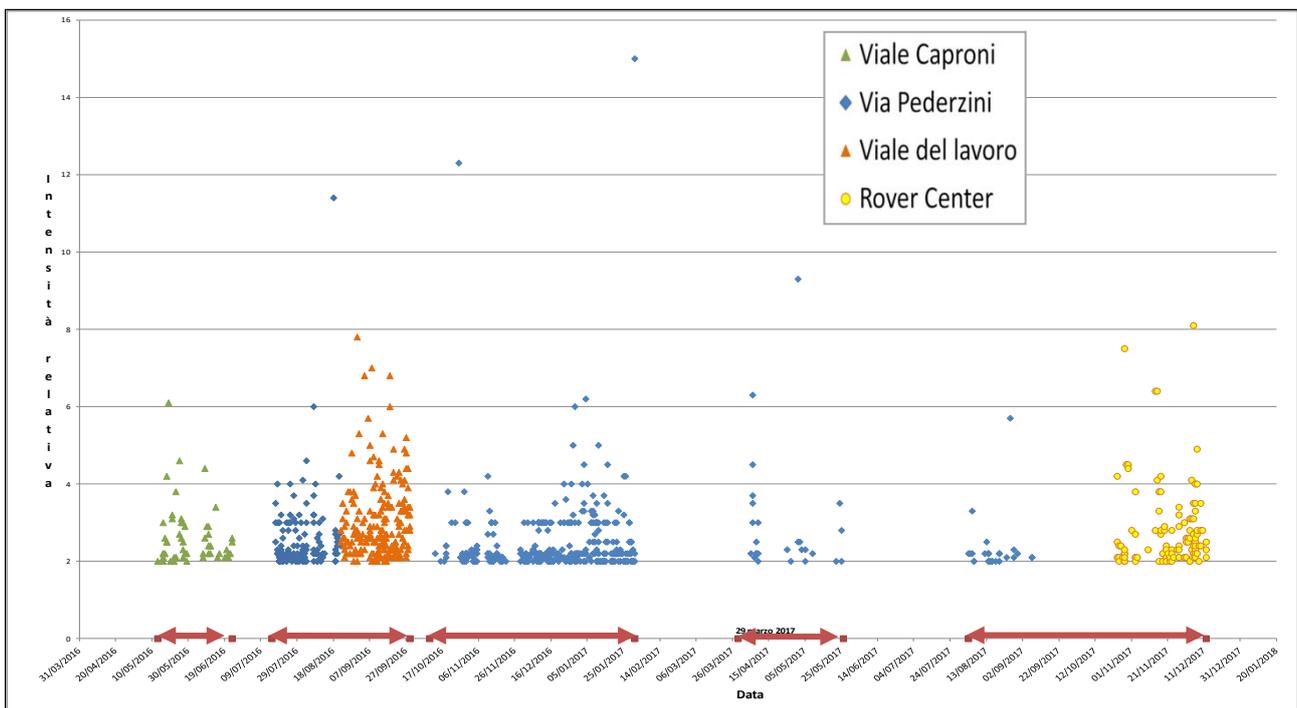
Le acquisizioni di odore durano 100 s, precedute e seguite da intervalli di pulizia dei sensori di 500 s, ciascuna misura è quindi rappresentativa di un intervallo temporale di circa 600 s, vale a dire 10'. Riassumendo da metà settembre 2017 la quantità di dati raccolti è la seguente:

- Giorni di misura            89 (aggiornato al 22/12 compreso)

- N. totale misure            12545 (aggiornato al 21/12 compreso)
- N. misure al giorno        ca. 140

Le acquisizioni sono tuttora in corso e proseguiranno nello stesso sito per l'intero mese di dicembre fino a gennaio 2018.

Di seguito si riporta il grafico degli eventi odorigeni con intensità relativa pari o superiore a due aggiornato al 12 dicembre 2017 (Fig. 2).

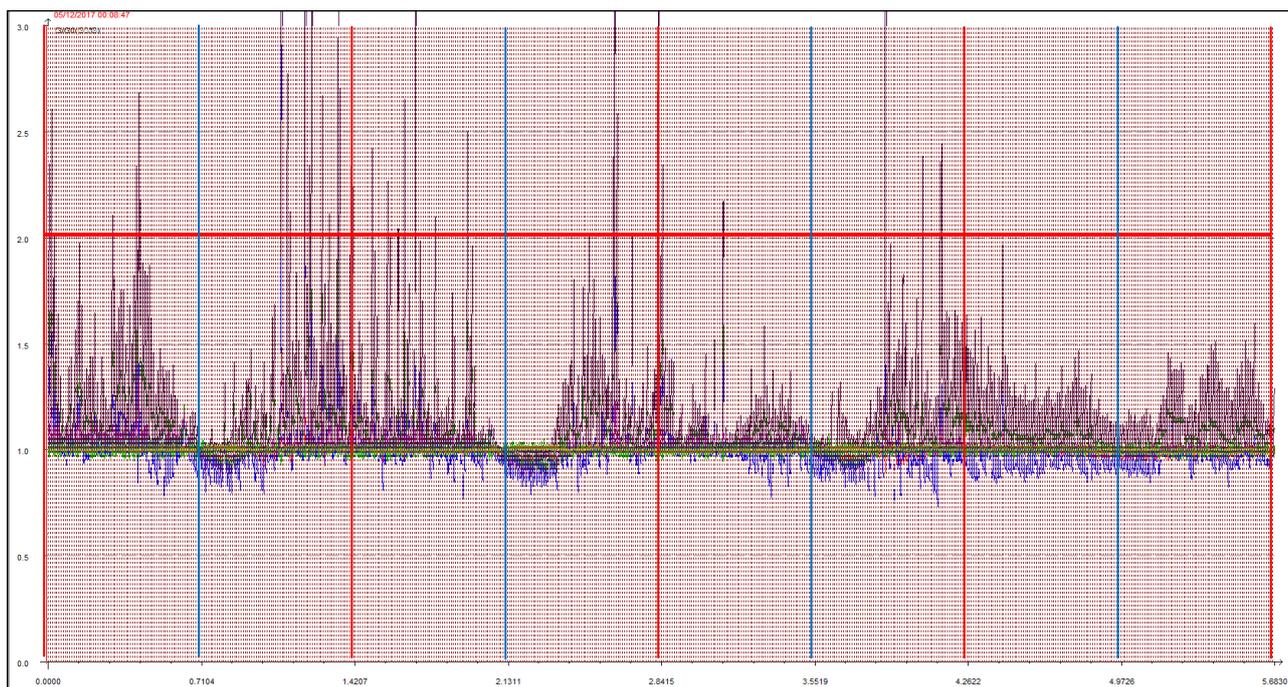


**Fig. 2.** Grafico dell'andamento nel tempo (dall'11 maggio 2016 al 12 dicembre 2017) dei periodi con intensità relativa dell'odore pari o superiore a 2. Si osserva che dal 29 marzo 2017 è divenuto operativo il sistema di abbattimento odori della Azienda Sandoz S.p.a. Le frecce orizzontali bordeaux rappresentano gli intervalli temporali in cui la strumentazione Pen3Meteo ha registrato in continuo.

Si noti dal grafico come, dopo un periodo di bassa o nulla molestia misurata dalla strumentazione Pen3 nei mesi di settembre e ottobre 2017, con fine ottobre abbiano iniziato a verificarsi degli eventi intensi; dallo stesso momento è anche marcatamente aumentata la frequenza generale degli eventi odorigeni con intensità relativa pari o superiore a due (pallini gialli nel grafico di Fig. 2). Questa situazione anticipa e segue l'intervento di manutenzione annunciato dalla Azienda Sandoz S.p.A. per la settimana del 14 novembre 2017, intervento sicuramente molesto ma a cui si può ricondurre solo una parte degli eventi dell'intera sequenza temporale registrata. Per quanto riguarda l'identificazione automatica delle sorgenti di odore (da parte del software Winmuster) tutti i picchi maggiori (superiori a 3), osservati da metà settembre 2017 ad oggi, sia diurni che notturni, sono riferiti a sorgenti dell'Azienda Sandoz S.p.A.. Per gli episodi di intensità relativa di odore compresa tra 2 e 3, una parte è ancora attribuita a Sandoz S.p.A., il resto è dato da un odore, che si riscontra al

mattino e nelle ore serali e notturne, attribuito, nella procedura automatica via software, alla sorgente corrispondente al generico “umido” campionato presso la discarica “Lavini”. Questo odore non risulta però compatibile per quanto riguarda gli eventi serali e notturni, con le condizioni e la gestione del sito di discarica. Si tratta di fatto di un odore piuttosto comune che, da un lato può essere dovuto anche a sorgenti puntuali differenti rispetto a quella principale (quali i mezzi di raccolta della sostanza umida), dall’altro l’impronta odorigena di questa fonte risulta simile – in base all’analisi delle componenti principali effettuata da WinMuster - a quella di sorgenti campionate altre dalla discarica.

Si aggiunga che, come frequentemente osservato già in passato, anche per le rilevazioni da metà settembre ad oggi si riscontra, guardando al complesso dei dati misurati, una ciclicità ben marcata nell’intensità relativa di odore riferibile ad una attività produttiva altrettanto scandita e che interessa sia il giorno che la notte (Fig. 3). L’andamento è grossomodo ripetitivo e le ore della giornata maggiormente interessate da emissioni odorigene sono quelle serali, notturne e del primo mattino, mentre il periodo diurno generalmente presenta un minore coinvolgimento. Il processo è evidente nell’ultimo periodo soprattutto a partire dal 24 ottobre con un deciso incremento da metà novembre fino a oggi (Fig. 2). Questo farebbe pensare che in questo ultimo periodo di analisi nella zona esaminata ci sia stato un cambiamento a livello produttivo oppure un non ottimale funzionamento dei sistemi di abbattimento odori.



**Fig. 3.** Grafico dell’intensità relativa degli odori registrata dal naso elettronico nei giorni che vanno dal 5 all’8 dicembre 2017. La linea rossa orizzontale sta a indicare la soglia di intensità relativa pari a 2, questa soglia è stata 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. Le linee rosse verticali stanno a indicare la mezzanotte di ogni giornata mentre le linee azzurre verticali indicano il mezzogiorno.

Ci si ripropone nel 2018 di approfondire questo aspetto, da un lato chiedendo, per tramite del Comune, informazioni aggiornate alle aziende, dall'altro anche monitorando e confrontando la situazione prima e dopo la messa in funzione del sistema di aspirazione aria e abbattimento odori che sarà realizzato presso il sito di discarica "Lavini" in modo da chiarire meglio il peso e la natura della sorgente "umido".

#### Segnalazioni dei nasi umani

Come già scritto nel report di settembre 2017 la rete dei nasi umani e in particolare le modalità con cui si forniscono le segnalazioni hanno necessità di essere riorganizzate; in questo momento solo tre segnalatori contribuiscono in modo continuativo. Le relative segnalazioni sono risultate pienamente coerenti per l'evento, definibile eclatante (data l'intensità e la persistenza) di metà novembre; per il resto la concordanza fra segnalazioni e registrazioni è risultata dell'ordine del 10.5% intendendo con questa percentuale il numero di segnalazioni umane concordanti con quelle del naso elettronico rispetto al numero complessivo di eventi odorigeni registrati dalla centralina PEN3 (7 segnalazioni su 67 eventi rilevati dal 15 settembre al 30/11/2017, per i giorni seguenti non sono ancora disponibili i fogli di segnalazione né sono pervenute segnalazioni singole a codesta Fondazione).

Nel complesso, per le giornate dal 15 settembre 2017 al 30 novembre 2017, la rete dei nasi umani ha prodotto 31 segnalazioni (si veda tabella seguente), distribuite sui vari giorni spesso con più segnalazioni nello stesso giorno quasi esclusivamente riferite alle ore diurne. Per le relative finestre temporali solo in tre casi non è risultato disponibile il corrispondente dato del naso elettronico, per il resto il confronto è sempre risultato possibile.

#### Legenda segnalatori

ID segnalatore	INDIRIZZO
1	Via Zigherane
2	Via Strada Romana /via Cisterna, Lizzana
3	Via Benacense
4	Via Pederzini
5	Via dell'Artigiano
6	Viale Caproni (CTE)

#### Legenda intensità odore

1	percepibile /distinguibile
2	forte
3	molto forte
4	fortissimo

Data	ID	ora di inizio	ora di fine	intensità odore	note
17/09/17	2				puzza continua
02/10/17	3	9.00	11.00		puzza acre
02/10/17	3	13.00	15.00		puzza acre
09/10/17	4			3	
09/10/17	5			3	pomeriggio
10/10/17	5	9.30		4	forte odore (ragù)
14/10/17	4	16.00	17.00	3	
14/10/17	5			3	mattino
15/10/17	5	15.00		4	odore tra Termofrigio e Rovercenter

18/10/17	5			3	pomeriggio
19/10/17	4			3	pomeriggio
21/10/17	4			2	pomeriggio
24/10/17	4	18.00		3	
24/10/17	5			3	mattino/pomeriggio
27/10/17	4			3	sera
27/10/17	5			2	pomeriggio
31/10/17	4	15.00		3	
31/10/17	5			3	mattino; forte odore (ragù)
05/11/17	4			2	mattino
14/11/17	4	17.00		3	forte odore di fognatura
14/11/17	5				pomeriggio; forte puzza fognatura
15/11/17	4	8.00		3	forte odore di fognatura
15/11/17	5				mattino; forte puzza fognatura
15/11/17	6	09.00	in avanti	4	puzza devastante
15/11/17	6	18.00	in avanti	3	"anche stasera come stamattina", forte puzza invadente
16/11/17	5	8.00		4	fortissima puzza
16/11/17	6	17.15	in avanti	3	"anche stasera un crescendo"
17/11/17	6	09.30	in avanti	3	forte puzza
28/11/17	4			3	pomeriggio
28/11/17	5			2	pomeriggio
30/11/17	4			3	pomeriggio

Inoltre l'Ufficio Ambiente del Comune di Rovereto ha fornito, nella settimana del 14 novembre 2017, alla scrivente Fondazione le segnalazioni del comitato "Lizzana No(n) puzza" per l'intervallo dal 4 settembre al 30 settembre 2017. Si tratta di 13 segnalazioni (si rimanda alla tabella sotto), anche queste quasi esclusivamente diurne, di cui 4 relative a eventi definiti di breve durata (5-10 minuti) e 2 relative a eventi invece persistenti (oltre 60') come si legge nella scheda di raccolta segnalazioni. Di queste 13 segnalazioni, due cadono in momenti in cui il naso elettronico non era in funzione, per il rimanente solo quella persistente del 4 settembre 2017 trova riscontro nelle rilevazioni del naso elettronico, per altri tre eventi la correlazione è medio-bassa, mentre per il resto non c'è riscontro nelle misure.

Data	zona	ora di inizio	ora di fine	intensità	note	durata
4/9/17	Lizzana bassa	15:00	16:30	3	odore fogna	01:30
5/9/17	Lizzana bassa	20:00	20:30	2	odore fogna	00:30
9/9/17	Lizzana N	07:30	08:00	3	odore fogna	00:30
11/9/17	Lizzana bassa	18:00	18:30	3	odore fogna	00:30
14/9/17	Lizzana N	08:15	08:25	1	odore fogna	00:10
14/9/17	Lizzana bassa	14:00	15:30	3	odore fogna	01:30
16/9/17	Lizzana N	14:10	14:40	2	odore sostanze chimiche	00:30
24/9/17	Lizzana bassa	18:30	18:40	2	odore fogna	00:10
26/9/17	Lizzana bassa	14:44	14:54	3	odore fogna	00:10

26/9/17	Lizzana bassa	14:30	15:00	3	odore fogna	00:30
27/9/17	Lizzana ZI - via del Garda	17:15	17:45	2	odore fogna	00:30
29/9/17	Lizzana bassa	17:20	17:50	3	odore fogna	00:30
30/9/17	Lizzana bassa	12:50	13:00	2	odore fogna	00:10

In generale, le segnalazioni umane non hanno mai evidenziato la presenza di disturbi odorigeni notturni, come invece registrato dalle misure in continuo del naso elettronico. Fatto comunque spiegabile col diverso uso degli spazi interni ed esterni delle abitazioni nella stagione fredda attualmente in corso.

#### *Sopralluoghi e individuazione nuove sorgenti odorigene*

Da settembre 2017, a causa delle variazioni delle attività produttive in zona industriale (modificazioni dei cicli operativi o nascita di nuove attività e chiusura di altre) e nell'ottica della individuazione di tutte le attività potenzialmente odorigene, si sono condotti o pianificati alcuni nuovi sopralluoghi.

Non si è potuto procedere al campionamento di sacche d'aria per la determinazione del pattern di nuove sorgenti essendo il naso elettronico impiegato nelle rilevazioni in continuo presso il Rovercenter. Per far ciò sarebbe stato infatti necessario smontare il naso elettronico, portarlo in laboratorio OpenLab e procedere alle analisi ripetute, o usare direttamente il naso elettronico per effettuare l'analisi delle sorgenti in situ.

Quindi, al di là di frequenti sopralluoghi presso la stazione della strumentazione Pen3Meteo per verificarne il corretto funzionamento e i giri di controllo in zona industriale per saggiare la situazione di odore dell'aria e incrociarla col dato elettronico, la programmazione è stata la seguente:

- è stato svolto un sopralluogo completo (26/10/2017) presso l'impianto del Depuratore di Rovereto e l'annesso nuovo comparto per la gestione dell'umido (FORSU). Dato che in quei giorni il comparto FORSU non era funzionante e non si riscontrava alcun odore particolare nell'impianto – se non sopra la vasca del trattamento anossico - si è preferito rimandare ad un momento successivo il campionamento concomitante di tutte le sorgenti potenzialmente odorigene, evitando inoltre di interrompere le misure in continuo della centralina Pen3. Queste sorgenti sono i biofiltri collegati all'impianto FORSU e a quello di depurazione acque, e la vasca del trattamento primario anossico di cui però è prevista l'eliminazione nel 2018.
- Sempre il 26 ottobre 2017 si è verificato come l'impianto della azienda Severn Trent Italia, subito a sud del depuratore, sia ancora chiuso e non funzionante (si parla di un riavvio dell'attività nel 2018) mentre presso la Ditta Pasina (in cui al momento non è stato fatto alcun accesso per un controllo più approfondito) si sono osservati dall'esterno solo cumuli di ramaglie di varia natura, rilevando l'assenza di odori sgradevoli pur a capannone aperto.
- Il 26 ottobre 2017 si è infine visitato l'impianto della Discarica Lavini di Rovereto per approfondire la questione del trattamento della frazione umido. Dalla discarica ogni mattina e poco dopo mezzogiorno c'è il trasporto di container con l'umido verso l'impianto FORSU del depuratore, eventualmente queste attività di trasporto potrebbero provocare brevi

momenti di molestia odorigena. In impianto non si è percepito un odore particolare. E' prevista per il 2018 l'aspirazione del comparto dell'umido e il suo collegamento ad un biofiltro.

- Il 4 dicembre 2017 a seguito di segnalazione odori mattutini nella zona del colorificio Simoncelli si è effettuato un sopralluogo conoscitivo nella zona della stazione di distribuzione del metano, campo da golf e impianto della Terraviva Soc. Coop. Presso quest'ultima si è potuta eseguire una visita grazie alla disponibilità del proprietario pur in assenza di richiesta e preavviso. Nell'impianto ci sono cumuli coperti e/o parzialmente coperti di substrati inerti (lapilli, pomice, argilla), di organici quali cortecce e terricci e infine torba, quest'ultima però racchiusa in apposite balle. Non si è percepito un odore particolare in impianto.

E' stato rimandato al 2018 il campionamento presso l'ex complesso Europoligrafico, sito produttivo attualmente dismesso e dove è in fase di avvio una nuova attività collegata al recupero della carta da macero.

Si ribadisce, come già scritto nel report di settembre 2017 e visto anche quanto detto sopra, come risulti fondamentale l'aggiornamento periodico del database delle sorgenti odorigene, con eventuale ri-caratterizzazione delle stesse, eliminazione o aggiunta di nuove. In particolare per le nuove realtà, o per quelle dove la gestione dell'impianto ha subito o subirà modifiche rispetto alle condizioni finora considerate, contando sulla disponibilità delle aziende nel fornire queste informazioni agli uffici competenti del Comune. Il database delle sorgenti deve essere inteso come un'entità dinamica, che va aggiornata e ampliata, così come è dinamica la situazione della zona industriale di Rovereto.

Si fa presente inoltre che non è possibile misurare in continuo (come sta avvenendo attualmente) e al contempo analizzare nuove sorgenti; bisogna quindi prevedere un programma di attività che alterni periodi dedicati al campionamento di fonti odorigene a periodi di monitoraggio ambientale.

## **2.2 Monitoraggio della qualità dell'aria: inquinanti e polveri sottili**

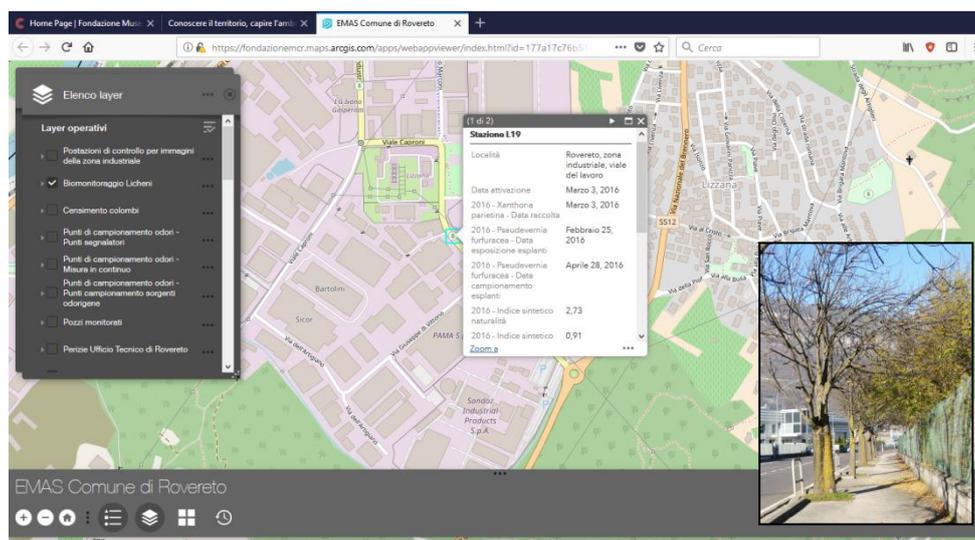
Per la valutazione della qualità dell'aria in termini di inquinanti e polveri sottili la Fondazione MCR, dopo alcune applicazioni sviluppate negli anni 2000 avvalendosi di deposimetri e bioaccumulo lichenico (si veda R. Zorer, 2002), nel 2013-2014, in collaborazione col Dottor Juri Nascimbene, ha ripreso l'attività di ricerca partendo dal censimento delle stazioni di presenza nel territorio comunale roveretano del lichene *Xanthoria parietina* (lichene resistente che colonizza l'ambito urbano e ben si presta a studi di bioaccumulo). Su una selezione rappresentativa di queste stazioni sono stati effettuati a febbraio 2014 campionamenti di talli lichenici che, opportunamente predisposti, sono stati analizzati presso un laboratorio accreditato per la ricerca di metalli pesanti. Tale attività di campionamento e analisi è stata ripetuta nel 2016 affiancando per due mesi - nella stessa stazione - al lichene in posto anche talli di licheni espantati (*Pseudevernia furfuracea*) raccolti presso il Lago di Calaita. Queste due campagne hanno consentito di evidenziare alcune stazioni tra Rovereto città e zona industriale caratterizzate da un indice di alterazione maggiore rispetto alle altre.

ID	QUOTA (s.l.m.)	NOTE
2	234 m	Rovereto, Corso Bettini (dal civico 6 al 10)
7	191 m	Rovereto, parco San Giorgio, via Europa
8	192 m	Rovereto, Borgo Sacco, parco di fronte al complesso ex Manifattura
9	184 m	Rovereto, Viale dell'Industria
11	402 m	Rovereto, Noriglio, davanti alla Chiesa
12	191 m.	Rovereto, Sant'Ilario, nel parcheggio ITIS
13	144 m	Rovereto, Marco, giardino esterno scuole elementari
14	236 m	Rovereto, Lizzana alta, giardini di Corna Calda
15	166 m	Rovereto, parcheggio della piscina
17	254 m	Rovereto, via Prima Armata, oratorio
18	164 m	Rovereto, Parcheggio A22; attiva dal 2016
19	180 m	Rovereto, Viale del Lavoro; attiva dal 2016
20	187 m	Rovereto, Via alle Fornaci; attiva dal 2016

Nel 2016 le stazioni potenzialmente più critiche sono risultate essere la 7, la 9, la 19 e la 20 di cui la prima ricade in ambiente cittadino mentre le altre tre sono situate nella zona industriale che si configura pertanto come l'area comunale con maggior criticità potenziale in relazione all'inquinamento atmosferico. Questi siti saranno alcuni di quelli su cui è intenzione nel 2018 concentrare dei periodi di campionamento delle polveri sfruttando la strumentazione del laboratorio mobile. Quest'ultimo è risultato finora non utilizzabile per un problema di sicurezza che è stato risolto dal produttore a novembre 2017.

Auspucando che nel 2018 si ripeta l'attività di analisi della qualità dell'aria per tramite di licheni bioaccumulatori di tipo espantato, la misura delle polveri si affiancherebbe nello stesso periodo di rilevazione in una delle stazioni di maggior interesse.

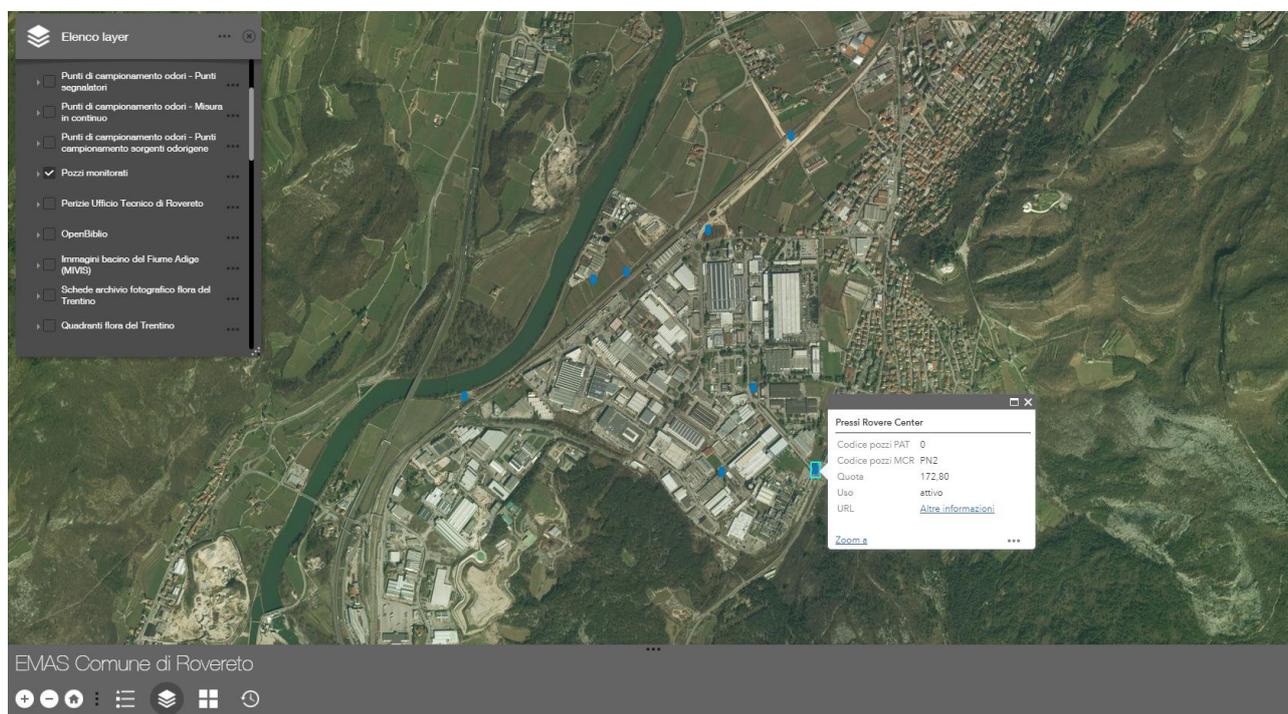
Le stazioni di biomonitoraggio lichenico e i relativi dati, espressi tramite indici sintetici, sono disponibili on line sul sito EMAS del Comune all'interno della piattaforma WebGis (Fig. 4) da cui si può passare, cliccando sulla singola stazione, anche al database dedicato della Fondazione MCR, [http://www.fondazionemcr.it/extendedsearch\\_banchedati.jsp?id\\_schema=239&ID\\_LINK=114099&area=153](http://www.fondazionemcr.it/extendedsearch_banchedati.jsp?id_schema=239&ID_LINK=114099&area=153), in cui sono consultabili le schede complete di documentazione fotografica.



**Fig. 3.** Estratto dal WebGis collegato al sito EMAS del Comune di Rovereto; in evidenza il solo layer dedicato ai punti di “Biomonitoraggio licheni”. Nel riquadro un’immagine relativa alla Stazione L19.

### 2.3 Monitoraggio della prima falda

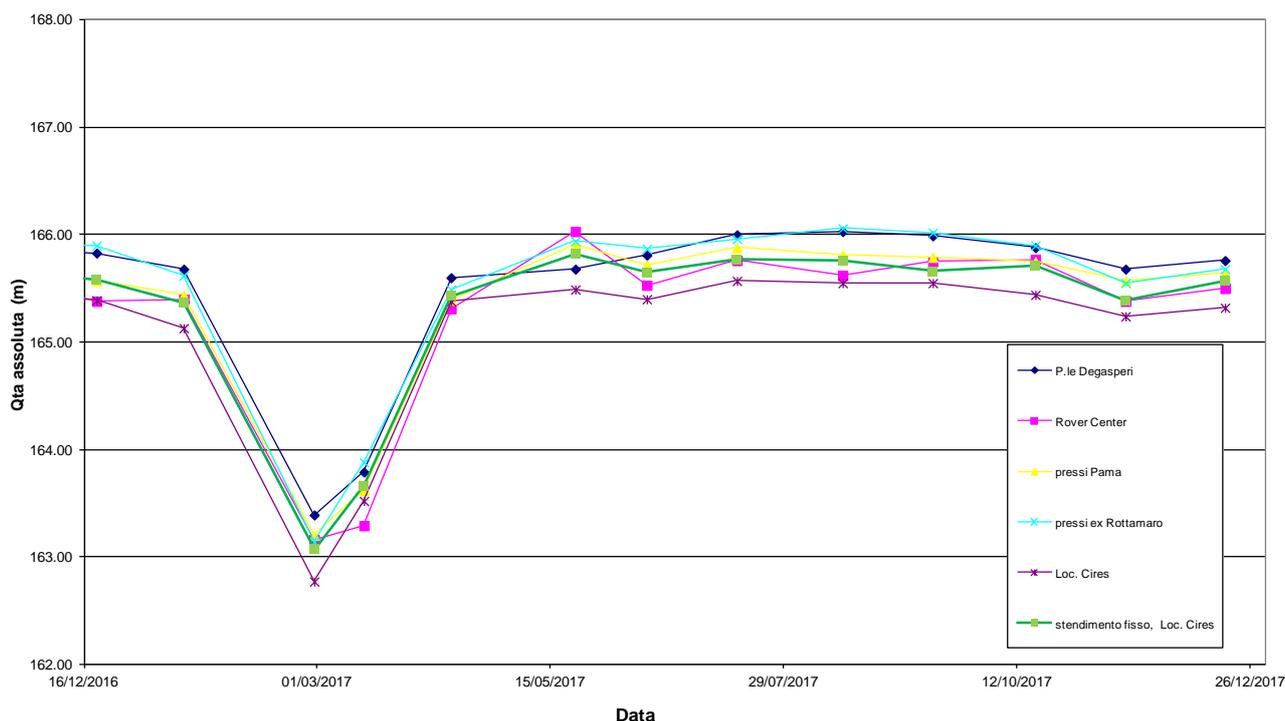
Dal 2004 l’andamento della tavola d’acqua della prima falda della zona industriale di Rovereto è monitorato dal Museo Civico per tramite di rilevazioni mensili su una serie di pozzi, una decina, individuati in proprietà sia privata che pubblica. Alcuni di questi sono divenuti nel tempo non più utilizzabili a causa, ad esempio, del loro ricoprimento a seguito di nuove opere di infrastrutturazione del territorio; è questo il caso dei due piezometri intercettati dalla bretella Ai Fiori. La posizione dei punti usati per il controllo della falda è consultabile on line nel sito EMAS selezionando il relativo layer nella piattaforma WebGis (Fig. 4) dove è anche indicato se il pozzo è attivo o meno.



**Fig. 4.** Estratto dal WebGis collegato al sito EMAS del Comune di Rovereto; in evidenza il solo layer dedicato ai punti “Pozzi monitorati”.

Nel 2017 questo lavoro di rilevazione mensile della profondità della prima falda è proseguito su sei pozzi, distribuiti tra la porzione di monte della zona industriale (lungo e attorno il Viale del Lavoro nei pressi dell’azienda Pama, del Rovercenter e piazzale Degasperri) e quella di valle (ex Rottamaro e due in Loc. Cires), spostandosi verso l’asta del F. Adige.

I dati di quota assoluta della prima falda nei vari punti di misura, mese per mese, sono riportati nel grafico di Fig. 5. La tavola d’acqua, tra dicembre 2016 e dicembre 2017, ha oscillato fra le quote di 165.0 e 166.0 m s.l.m. con una forte omogeneità fra i diversi punti di controllo. Unica anomalia il picco negativo (gola) di febbraio 2017 che molto probabilmente riflette un intervento di manutenzione a carico del sistema di paratie presente lungo l’Adige all’altezza di Rovereto sud.

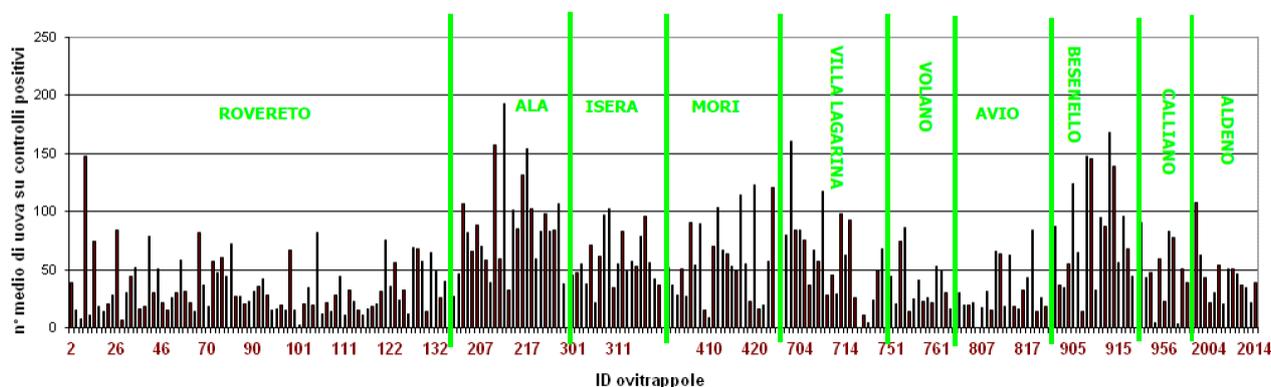


**Fig. 5.** Grafico dell'andamento della quota assoluta della falda freatica della piana alluvionale di Rovereto in pozzi di controllo distribuiti all'interno della zona industriale omonima.

## 2.4 Monitoraggio entomologico della zanzara tigre

Dal 1997 il Museo Civico ha affiancato il Comune di Rovereto nel controllo della zanzara tigre al fine del contenimento dell'infestazione e della molestia oltre che del rischio sanitario. Nel 2017 l'attività di controllo di questo insetto di interesse sanitario è perseguita abbracciando, come avviene ormai dal 2011, anche i territori dei Comuni limitrofi, con un areale di studio che va da Aldeno a nord ad Avio a Sud. Gli esiti di questo lavoro, i raffronti con le stagioni precedenti e le valutazioni complessive sono in fase di organizzazione in una relazione dedicata che sarà pubblicata on line a gennaio 2018 (le relazioni degli anni scorsi sono presenti sul sito curato dalla Fondazione MCR, [www.zanzara.fondazionemcr.it](http://www.zanzara.fondazionemcr.it), dedicato al progetto di monitoraggio e alla zanzara tigre, liberamente scaricabili alla pagina [http://www.zanzara.fondazionemcr.it/zanz\\_context.jsp?ID\\_LINK=113248&area=227](http://www.zanzara.fondazionemcr.it/zanz_context.jsp?ID_LINK=113248&area=227)). Il grafico seguente (Fig. 4), frutto delle rilevazioni dell'intera stagione di controllo (dato aggiornato al 18 ottobre 2017, comprensivo dei risultati della ventiquattresima settimana di controllo), mostra un andamento dell'infestazione in termini di intensità (espressa come numero medio di uova per ovitrappola positiva) molto variabile da Comune a Comune. In questo quadro Rovereto – fatta eccezione per alcune situazioni – presenta una situazione relativamente meno pesante, grazie anche alla maggior esperienza maturata dalla popolazione che è stata sensibilizzata al problema fin dai primi anni del 2000, rispetto a Comuni dove invece questo fenomeno è divenuto manifesto in tempi più recenti. I dati raccolti dal 2011 a oggi sono consultabili anche su piattaforma Webgis dove sono visibili tutti i punti di controllo (ovitrappole) utilizzati in questi anni o nell'archivio dedicato dove ogni ovitrappola è presente con la relativa scheda ([http://www.zanzara.fondazionemcr.it/zanz\\_context.jsp?ID\\_LINK=113215&area=227](http://www.zanzara.fondazionemcr.it/zanz_context.jsp?ID_LINK=113215&area=227); [http://www.zanzara.fondazionemcr.it/zanz\\_extsearch.jsp?ID\\_LINK=113214&area=227&id\\_schema=92](http://www.zanzara.fondazionemcr.it/zanz_extsearch.jsp?ID_LINK=113214&area=227&id_schema=92); mentre la selezione per il solo Comune di Rovereto è presente al link

[http://www.zanzara.fondazionemcr.it/zanz\\_extsearch.jsp?ID\\_LINK=113252&area=227&id\\_schema=92&OL0098=Rovereto,+](http://www.zanzara.fondazionemcr.it/zanz_extsearch.jsp?ID_LINK=113252&area=227&id_schema=92&OL0098=Rovereto,+)



**Fig. 4.** Grafico del numero medio di uova su controlli positivi registrato per ciascun punto di controllo (ovitrappola) presente nel dieci Comuni indagati nel 2017. Complessivamente, da inizio maggio a fine ottobre 2017, si sono monitorate oltre 200 ovitrappole distribuite dal fondovalle fin sui versanti a costituire una rete a maglie fitte.

## 2.5 Monitoraggio entomologico della *Vespa velutina*

Dopo alcune segnalazioni ricevute nel 2016 con verifica di campioni entomologici, nel corso del 2017 è stato effettuato, su proposta e in accordo con l'Associazione Apicoltori della Vallagarina, un controllo mensile su 15 arnie. Fino ad oggi i controlli effettuati non hanno mai rilevato la presenza di individui di *Vespa velutina*.

## 2.6 Monitoraggio della flora

Dal 1991 la Sezione di botanica del Museo Civico di Rovereto, oggi Fondazione, ha avviato il progetto di Cartografia Floristica del Trentino al fine di raccogliere dati distributivi di tutte le piante vascolari spontanee (autoctone, naturalizzate o casuali) su tutta la Provincia di Trento. L'attività di censimento, che considera gran parte della componente vegetale, ha chiaramente considerato e coinvolto anche il territorio del Comune di Rovereto. Territorio che anche nel 2017 è stato oggetto di rilevamenti all'interno di uscite programmate.

## 2.7 Monitoraggio iperspettrale

Per un quadro generale ambientale, multi temporale, del territorio roveretano (vegetazione e indicazioni indirette sul primo sottosuolo; coperture e atmosfera) si sta invece sperimentando la possibilità di sfruttare la tecnologia iperspettrale raccogliendo da alcune stazioni (affacci sulla valle) già individuate (Ossario di Castel Dante; Lenzima di Isera; strada per lo Zugna all'altezza di Malga Tof) delle immagini rappresentative della zona di interesse. La strumentazione a disposizione (spettrometro HYPERSPECTRAL imaging system "PAN & TILT" for remote sensing, DV Optich) è equipaggiata con due sensori e consente di acquisire informazioni per immagini nelle bande di lunghezza d'onda 400-1000 nm e 900-1700 nm, vale a dire dal visibile al primo infrarosso. Per ora si sono eseguiti alcuni saggi (agosto 2016 e luglio 2017) dalle diverse postazioni. Il dato, il cui valore aggiunto sta nella chiave multi temporale e quindi necessita di una ripetizione nel tempo,

potrebbe essere inoltre messo a disposizione di privati e professionisti per elaborazioni mirate o per la risoluzione di problematiche specifiche.

### **3. Dati meteorologici e sviluppo di un modello di diffusione degli odori e ricaduta al suolo delle polveri**

Il dato meteorologico, in particolare quello del vento, è funzionale alla validazione sia della sorgente odorigena attribuita in automatico via software che delle segnalazioni dei “nasi umani”. Posto che la strumentazione Pen3meteo non può essere usata solo per il monitoraggio ma serve anche per il campionamento di nuove sorgenti diviene fondamentale disporre di uno strumento che consenta di scegliere dove collocare al meglio la strumentazione stessa perché il dato raccolto sia significativo. Discorso analogo vale anche per i luoghi da usare per la rilevazione delle polveri e in generale della qualità dell’aria.

Si ricorda, come già espresso nel report di settembre 2017, che le postazioni di controllo in continuo usate finora (fatta eccezione per quella presso CTE), compresa l’attuale presso Rovercenter, sono decentrate rispetto alla zona industriale oltre che estremamente prossime ad una delle sorgenti, storicamente, maggiori di odore (stabilimento Sandoz). Questa condizione non aiuta a descrivere compiutamente la situazione degli odori a Rovereto.

A tal fine si stanno valutando alcune opzioni, anche in collaborazione con il Gruppo di Fisica dell’Atmosfera, Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica, Università di Trento, per sviluppare, tra l’altro, un modello di ricaduta al suolo delle polveri e diffusione degli odori, partendo dai dati meteo climatici disponibili in locale (stazioni meteorologiche della rete di MeteoTrentino, della Fondazione Mach, etc.), dai dati topografici di dettaglio del terreno, e senza trascurare geometria e disposizione degli edifici, considerando come sorgenti i punti di immissione (odori e/o polveri) in atmosfera già noti in zona industriale e i dati finora raccolti e disponibili. Questo modello supporterà individuazione e programmazione dei settori ove collocare le centraline per i controlli temporali periodici e al contempo aiuterà a scegliere, in caso di emergenza (vale a dire un’immissione anomala in atmosfera da sorgente nota), sulla scorta anche dei dati meteo climatici del momento, il luogo migliore dove monitorare il fenomeno critico.

#### **4. Conclusioni**

Quanto qui sinteticamente descritto è andato a costituire il tassello più recente di un impianto conoscitivo multitemporale e interdisciplinare della situazione del territorio roveretano; strumento di programmazione utile per gli amministratori ma a disposizione anche della cittadinanza interessata alle tematiche ambientali.

Le ricerche svolte negli anni vanno a costruire una serie storica informatizzata costituita da una mole di dati imponente che consente la valutazione comparata di aspetti diversi tra loro potenzialmente connessi.

Per il futuro si ritiene importante continuare su questa strada, potenziando ulteriormente le linee di monitoraggio collegate alla qualità dell'aria integrando biomonitoraggio e misura delle polveri. In tal senso andrà prevista, come suggerito a fine indagini 2016, la ripetizione della campagna di rilevamento per tramite di licheni espuntati eventualmente prevedendo due cicli, uno invernale e uno estivo, cui affiancare il campionamento delle polveri.

Il Vicedirettore della Fondazione Museo Civico  
Dottor Alessio Bertolli