

**PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO**  
**Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente**  
Settore tecnico per la tutela dell'ambiente  
U.O. aria, agenti fisici e bonifiche

I – 38122 TRENTO via Mantova, 16  
tel. +39 0461 497728 - fax +39 0461 497759  
e-mail [ariaagfsuolo.appa@provincia.tn.it](mailto:ariaagfsuolo.appa@provincia.tn.it) - PEC [sta.appa@pec.provincia.tn.it](mailto:sta.appa@pec.provincia.tn.it)  
<http://www.appa.provincia.tn.it>



## **INDAGINE E VALUTAZIONE DEL DISTURBO OLFATTIVO NEL COMUNE DI ROVERETO**



**Prot. n. S305/2016/478799/17.3-U450 dd. 14 settembre 2016**

Questo lavoro può essere liberamente utilizzato senza omissioni o aggiunte. Per eventuali riproduzioni, ristampe o utilizzo di estratti, deve essere richiesta l'autorizzazione all'A.P.P.A.

**Indice**

1 Introduzione ..... 1  
2 Monitoraggio..... 2  
3 Risultati ..... 4  
4 Conclusioni ..... 12

# 1 Introduzione

A partire dal 5 maggio 2016 è stata condotta una campagna di monitoraggio per la determinazione dell'esposizione olfattiva a cui è esposta la popolazione residente nel Comune di Rovereto, ed in particolare nell'abitato di Lizzana, a causa di emissioni odorigene oggetto di ripetute e documentate segnalazioni e lamentele. La programmazione della campagna di misure e la successiva analisi dei dati raccolti sono state effettuate facendo riferimento alle "Linee guida sugli odori", recentemente approvate dalla Giunta provinciale con deliberazione n. 1087 di data 24 giugno 2016.

Nel caso di problematiche olfattive derivanti da attività esistenti, l'articolo 6 delle linee guida sopra citate prevede che in presenza di ricorrenti e significative segnalazioni di disturbo olfattivo da parte della popolazione residente, il Comune – con il supporto dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA) e dell'Azienda provinciale per i servizi sanitari (APSS) – attivi un monitoraggio sistematico della percezione di disturbo presso la popolazione (Fase A).

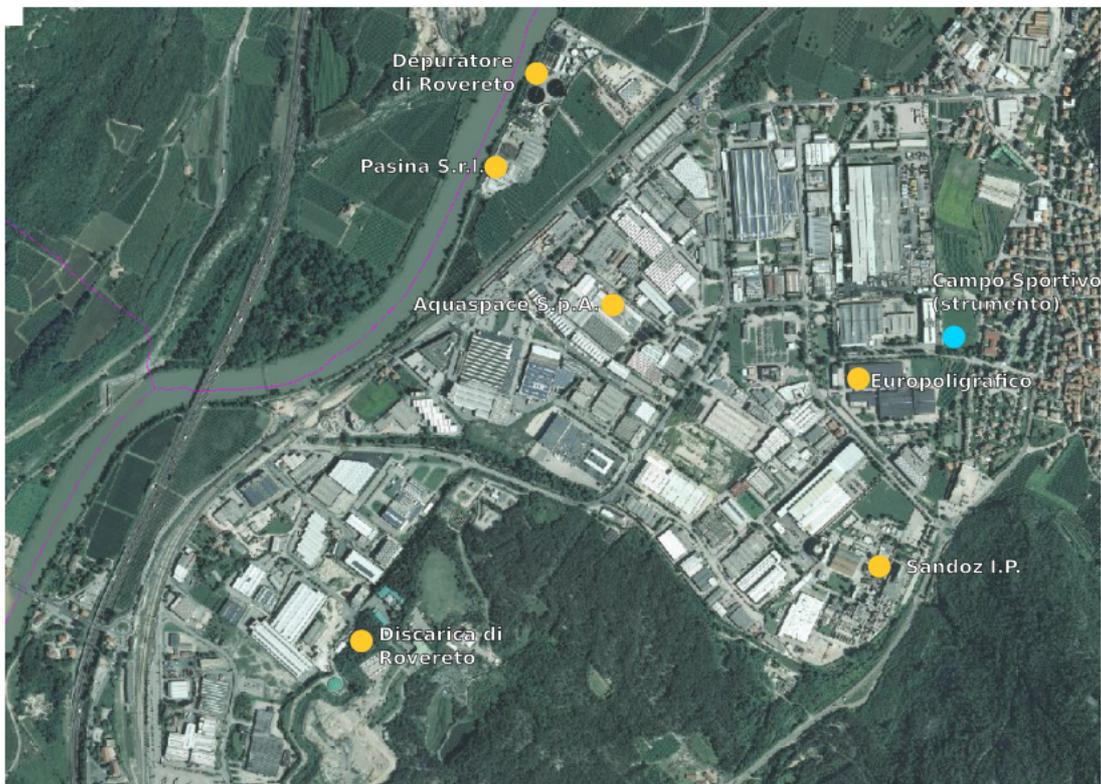
Al termine dello stesso, si esaminano i risultati del monitoraggio e qualora si riscontri la presenza di un disturbo olfattivo superiore ad una certa soglia per durata e frequenza nel tempo, APPA convoca una o più conferenze di servizi invitando il Servizio Autorizzazioni e valutazioni ambientali (SAVA), l'Azienda provinciale per i servizi sanitari (APSS) ed il Comune ove ha o hanno sede l'impianto o gli impianti individuati quale origine dell'odore.

In conferenza di servizi sono presentati gli esiti del monitoraggio e vengono individuate, nei confronti degli impianti ritenuti responsabili del disturbo, le azioni atte a eliminare e/o ridurre le emissioni odorigene.

## 2 Monitoraggio

L'attività di monitoraggio è stata realizzata utilizzando un sistema olfattivo artificiale (naso elettronico) capace di rilevare e riconoscere odori e gas presenti nell'aria ambiente. La campagna di misure è stata preceduta da una prima fase finalizzata alla creazione di un archivio delle principali impronte olfattive che lo strumento potrà riconoscere nella successiva fase di monitoraggio in campo. Poiché la precisa individuazione delle sorgenti di odore è l'obiettivo ultimo della presente campagna di misure, in questa prima fase di "addestramento" dello strumento si è provveduto a prelevare campioni aeriformi in corrispondenza di tutti i siti che con maggior plausibilità rappresentano le fonti delle emissioni odorigene percepite nell'abitato di Lizzana. I campioni così raccolti sono stati esaminati dal sistema olfattivo e immagazzinati in un database, successivamente utilizzato, durante la fase di monitoraggio, per il riconoscimento delle classi odorigene presenti nell'aria campionata dallo strumento.

Le attività industriali individuate in questa fase come le più plausibili sorgenti delle emissioni odorigene sono tutte localizzate nella zona industriale di Rovereto (Figura 1) e sono: Sandoz I.P., Aquaspace S.p.A., Discarica di Rovereto, Pasina S.r.l., Europoligrafico e Depuratore di Rovereto. Presso queste attività sono stati effettuati campionamenti in corrispondenza di più fasi del processo industriale.



*Figura 1: Zona industriale di Rovereto e centro abitato di Lizzana, con la localizzazione del sito di monitoraggio e delle sorgenti di emissioni odorigene campionate.*

Al termine dei prelievi presso i siti industriali sopra elencati, si è provveduto a completare l'addestramento dello strumento creando impronte olfattive aggiuntive. In particolare è stata creata l'impronta olfattiva rappresentativa dell'aria neutra (nel seguito indicata con AIR) ottenuta prelevando campioni aeriformi nella zona nord della città di Rovereto in momenti in cui sono risultati assenti, o comunque non percepibili, odori provenienti dalla zona industriale.

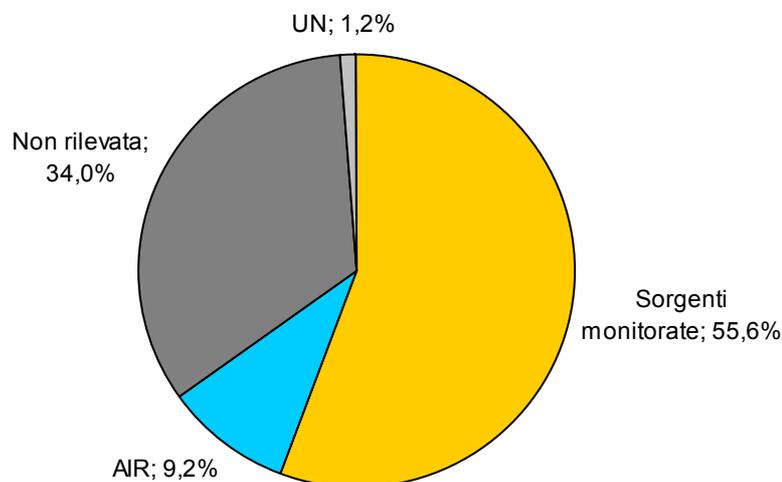
Nelle registrazioni dello strumento viene evidenziata un'ulteriore classe olfattiva rappresentativa di 'odore sconosciuto' (nel seguito indicata con UN) e relativa a condizioni in cui lo strumento rileva un'intensità olfattiva maggiore dall'aria neutra, ma che non è classificabile come appartenente a nessuna delle classi olfattive presenti nel database costruito durante la fase di addestramento.

In data 5 maggio 2016 lo strumento è stato posizionato nei pressi del campo sportivo di Lizzana, a nord dell'area industriale di Rovereto, in zona residenziale (Figura 1), e lì è rimasto per tutta la durata della campagna di monitoraggio.

Questa campagna di misure è stata la prima esperienza concreta di utilizzo in campo del sistema olfattivo elettronico da parte dei tecnici ambientali dell'APPA. Il periodo di monitoraggio ha quindi previsto una prima fase di rodaggio della strumentazione e del suo utilizzo, a seguito della quale, a decorrere dal mese di giugno 2016, i dati rilevati sono da reputare rappresentativi con sufficiente livello di confidenza.

### 3 Risultati

L'analisi presentata di seguito fa riferimento al periodo di monitoraggio compreso tra il 7 giugno 2016 e il 6 agosto 2016, per un totale di 1440 ore di campionamento.



*Figura 2: Durata complessiva (in termini percentuali rispetto alla durata complessiva del monitoraggio) delle misure non disponibili e delle misure riconducibili all'impronta olfattiva AIR, all'impronta olfattiva UN, e a sorgenti odorigene presenti nel database dello strumento.*

Rispetto alla durata totale dell'attività di monitoraggio, cumulativamente il 55.6% delle misure sono riconducibili alle emissioni odorigene presenti nel database strumentale creato durante la fase di addestramento, il 9.2% all'impronta olfattiva AIR (aria neutra), e l'1.2% a fonti di odore sconosciute (UN) (Figura 2). Nel rimanente 34.0% del periodo di monitoraggio lo strumento non ha memorizzato dati in quanto impegnato in attività di auto-taratura. Tale attività rappresenta una necessità tecnica giornaliera, inizialmente pianificata durante le prime ore della giornata (tra la mezzanotte e le 4 del mattino circa) e successivamente con cadenza di 25 ore, in modo da non compromettere il monitoraggio sempre nelle stesse ore notturne. Inoltre, una parte delle informazioni è andata persa per temporanee anomalie tecniche dello strumento.

In Tabella 1 è riportato il numero di misure attribuite dallo strumento a ciascuna delle impronte olfattive presenti nel database. La tabella fornisce anche la percentuale di ciascuna classe olfattiva rispetto al numero totale di misure effettuate (inclusi i dati non disponibili durante il periodo di monitoraggio), nonché la corrispondente durata complessiva valutata in ore e in minuti.

La stima della durata complessiva di ciascuna manifestazione olfattiva è stata ottenuta considerando il fatto che lo strumento fornisce una misura di "intensità di odore" mediata su un periodo di campionamento di circa 10 minuti. La misura fornita dallo strumento rappresenta un'indicazione coerente e potenzialmente riconducibile, attraverso una parallela misura effettuata con l'olfattometria dinamica, alle unità odorimetriche europee per metro cubo, (o.u.E/m<sup>3</sup>).

*Tabella 1: Numero di misure, percentuali e durate complessive attribuite dallo strumento alle impronte olfattive presenti nel database. In giallo sono evidenziate le classi olfattive percepite per più del 2% della durata complessiva del monitoraggio.*

Classe olfattiva	N. misure	Percentuale	Durata		
			Minuti	Ore	
aqs_e21_19_04	Acquaspace – E21 emissione finale	10	0.1%	100	1.7
aqs_pre_e21	Acquaspace – Aliquote A+B non trattate	10	0.1%	100	1.7
pasi_biocel	Pasina – Biocella	11	0.1%	110	1.8
UN	Odore sconosciuto	100	1.2%	1000	16.7
dsc_bios	Discarica – Bioessicazione	128	1.5%	1280	21.3
sz-container	Sandoz I.P – Stoccaggio fanghi	163	1.9%	1630	27.2
eup_fanghi	Europoligrafico – Stoccaggio fanghi	229	2.7%	2290	38.2
dpt_post_isp	Depuratore – Stoccaggio fanghi ispessiti	249	2.9%	2490	41.5
sz_spappolatore	Sandoz I.P – Estrazione fanghi (spappolatore)	414	4.8%	4140	69.0
dpt_sedim_prim	Depuratore – Sedimentazione primaria	546	6.3%	5460	91.0
AIR	Aria neutra	797	9.2%	7970	132.8
dsc_rsu	Discarica – conferimento e triturazione	1040	12.0%	10400	173.3
sz_vascaCOD	Sandoz I.P. – Vasca COD	2008	23.2%	20080	334.7
Non rilevata	Non rilevata	2936	34.0%	29360	489.3
	<b>Totale complessivo</b>	<b>8641</b>	<b>100.0%</b>	<b>86410</b>	<b>1440.2</b>

Secondo quanto previsto dalle “Linee guida sugli odori”, il disturbo olfattivo è da ritenere concreto qualora gli esiti del monitoraggio evidenzino che la durata della percezione dell’odore supera il 2% del periodo monitorato. In Tabella 1 sono evidenziate le classi olfattive che superano tale soglia. Oltre all’aria neutra (AIR), si notano i contributi della vasca di equalizzazione COD presso lo stabilimento Sandoz I.P. e dell’attività di conferimento e triturazione dei rifiuti presso la discarica di Rovereto. Altri contributi significativi provengono dal depuratore di Rovereto, dallo stabilimento Europoligrafico, nonché dai processi di estrazione dei fanghi nello stabilimento Sandoz I.P. (spappolatore). Alcune emissioni odorigene provenienti dagli stabilimenti Sandoz I.P, Pasina S.r.l., Acquaspace S.p.A., e dalla discarica di Rovereto, sono state rilevate ma risultano essere inferiori alla soglia del 2% per quanto riguarda la durata della loro percezione. Le stesse considerazioni valgono per le fonti olfattive ignote (UN), mentre alcune classi olfattive non sono mai state rilevate durante il periodo di monitoraggio, come ad esempio le emissioni del biofiltro dello stabilimento Pasina S.r.l. o le emissioni della vasca percolati nella discarica di Rovereto.

Le informazioni contenute in Tabella 1 sono presentate in forma grafica anche in Figura 3, dove i contributi con durata inferiore al 2% del periodo totale di monitoraggio sono unificati in un’unica categoria (“Altri”).

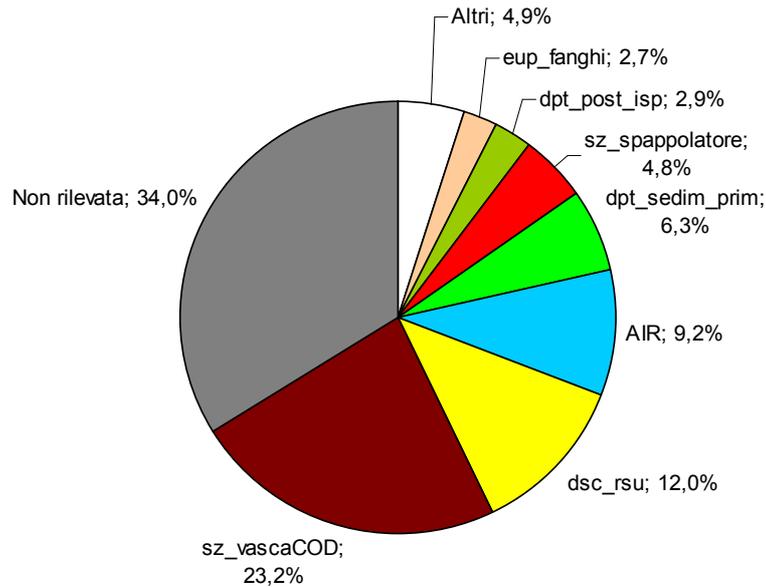


Figura 3: Durate complessive (in termini percentuali) delle differenti impronte olfattive presenti nel database dello strumento, inclusi i dati non disponibili.

Oltre alla durata complessiva (cumulata) di ciascuna classe olfattiva, un parametro particolarmente indicativo è rappresentato dalla durata di ciascun evento olfattivo, definito come il lasso di tempo durante il quale lo strumento ha rilevato la stessa classe olfattiva con continuità. Le durate medie e massime degli eventi suddivisi per classi olfattive sono riportate in Tabella 2.

Da questa tabella emerge chiaramente come l'impronta olfattiva dell'aria neutra sia quella associata ad eventi più persistenti nel tempo, sebbene la percezione delle emissioni provenienti dalla vasca di equalizzazione COD presso lo stabilimento Sandoz I.P. sia altrettanto prolungata. Accanto a queste due classi olfattive, anche le manifestazioni di odore imputabili ai processi di conferimento e triturazione dei rifiuti presso la discarica di Rovereto appaiono persistenti. In particolare, le tre classi olfattive suddette, oltre ad essere quelle che presentano le maggiori durate complessive (Tabella 1 e Figura 3), sono le uniche che hanno una durata degli eventi mediamente maggiore di un'ora.

Tabella 2: Durate medie e massime degli eventi olfattivi, suddivisi per classi olfattive.

Classe olfattiva	Durata media		Durata massima	
	Minuti	Ore	Minuti	Ore
AIR	140	2.3	980	16.3
sz_vascaCOD	101	1.7	980	16.3
dsc_rsu	75	1.2	510	8.5
eup_fanghi	55	0.9	260	4.3
sz-container	47	0.8	230	3.8
sz_spappolatore	45	0.8	600	10.0
dpt_sedim_prim	38	0.6	520	8.7
dsc_bios	34	0.6	150	2.5
dpt_post_isp	29	0.5	140	2.3
pasi_biocel	28	0.5	40	0.7
aqe_e21_19_04	25	0.4	40	0.7
aqe_pre_e21	25	0.4	60	1.0
UN	14	0.2	40	0.7

In Figura 4 e Figura 5 sono mostrate le serie temporali delle intensità di odore rilevate dallo strumento. Lungo l'asse delle ascisse è riportato il numero progressivo della misura effettuata dallo strumento, l'asse delle ordinate rappresenta l'intensità di odore, e i colori indicano le diverse classi olfattive. Da queste figure, oltre ad apprezzare la successione temporale degli eventi olfattivi, è possibile notare come in talune circostanze lo strumento può rilevare, durante un evento presumibilmente proveniente dalla stessa fonte emissiva, contributi emessi da sorgenti differenti. È questo il caso, per esempio, dell'evento rilevato tra la misura 1480 e la misura 1600, la cui forma fa presupporre che si tratti di un unico evento, sebbene lo strumento rilevi contributi sia dalla vasca COD della Sandoz I.P., sia dal sedimentatore primario del depuratore.

Questo è indice del fatto che alcune emissioni odorigene possono presentare impronte olfattive analoghe a causa dei processi spesso simili, causando un certo grado di incertezza nel loro corretto riconoscimento. Si può tuttavia notare come tali situazioni si manifestino solo saltuariamente (e soprattutto nel primo mese di monitoraggio), e come spesso le sorgenti individuate all'interno di un unico evento, sebbene si riferiscano a processi distinti, provengano dallo stesso stabilimento. Si può quindi ritenere con ragionevole certezza che ciò non abbia effetti significativi sull'identificazione delle principali sorgenti di emissioni odorigene, sebbene possa falsare leggermente le stime sulle durate medie e massime presentate in Tabella 2.

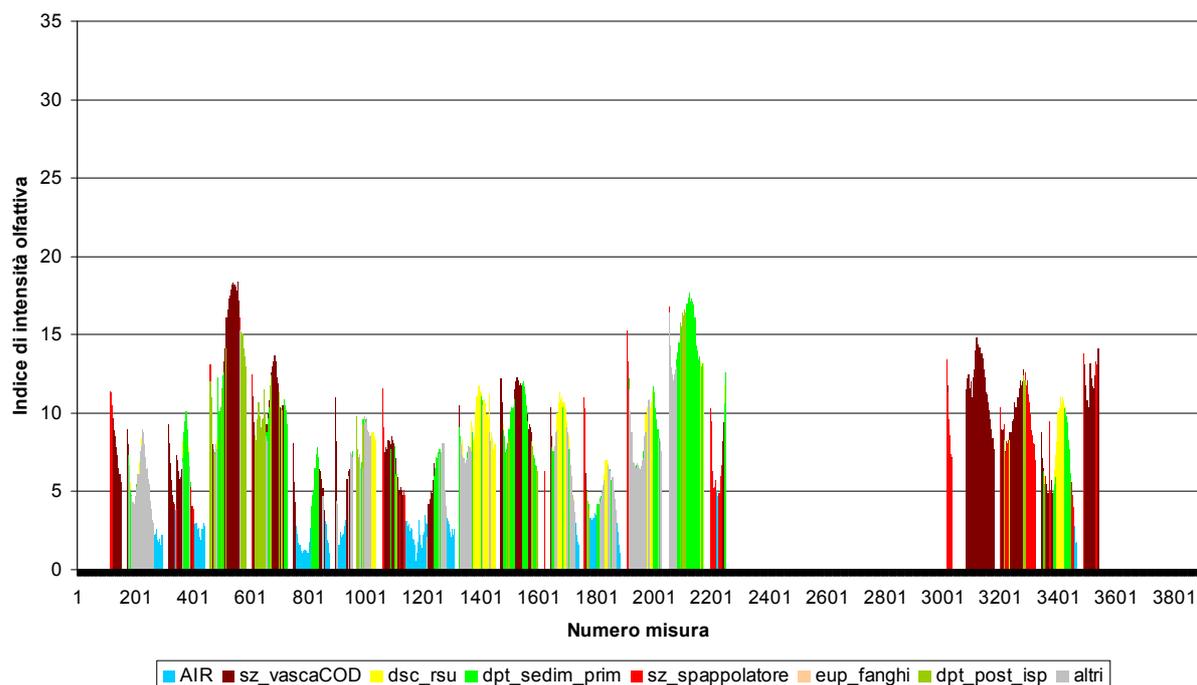


Figura 4: Serie temporale delle intensità olfattive rilevate dallo strumento (7 giugno-4 luglio 2016).

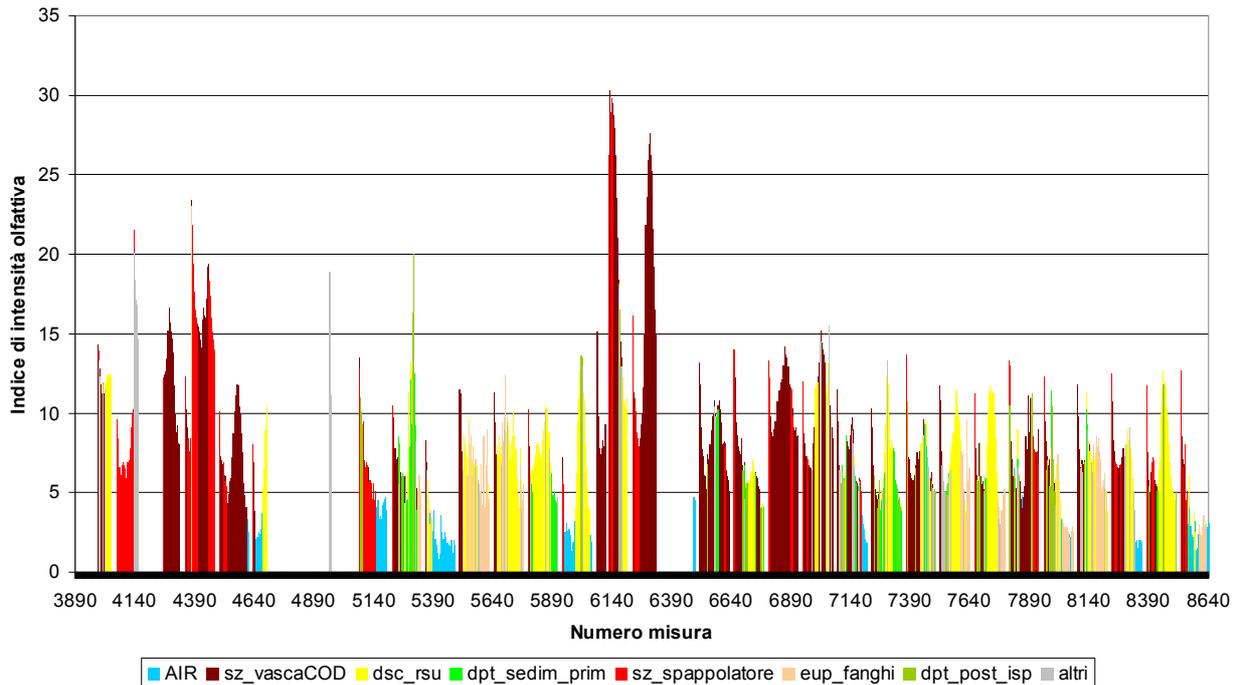


Figura 5: Serie temporale delle intensità olfattive rilevate dallo strumento (5 luglio-6 agosto 2016).

È importante evidenziare come l'intensità olfattiva rilevata dallo strumento (e presentata in Figura 4 e Figura 5) non sia una misura assoluta bensì una misura relativa, scalata dallo strumento, rispetto ai campioni raccolti durante la fase di addestramento. Di conseguenza, le intensità rilevate durante la fase di monitoraggio per le differenti classi olfattive non possono essere direttamente confrontabili tra loro. Per ovviare a ciò queste misure andrebbero convertite, mediante prove di olfattometria dinamica, introducendo un'unica scala di riferimento, rappresentativa dell'intensità della percezione olfattiva e, conseguentemente, della molestia al recettore umano. Doverosamente evidenziata e sottolineata tale differenza fra l'intensità rilevata dallo strumento e quella effettivamente e potenzialmente riconoscibile all'olfatto umano, i dati permettono tuttavia di trarre alcune importanti considerazioni ai fini dell'interpretazione dei fenomeni che si sono presentati.

Va altresì e preliminarmente precisato che quanto rappresentato è quanto percepito dal sistema elettronico in un punto (Lizzana), senza tenere conto delle condizioni meteorologiche. Infatti, la presenza più o meno significativa del disturbo olfattivo in certe ore della giornata può (ed in parte lo è di certo) essere influenzata anche da direzione e velocità del vento, anziché essere riferibile solamente a lavorazioni o fasi di lavorazioni che avvengono all'interno dei vari insediamenti.

Attraverso l'analisi degli andamenti temporali dell'intensità olfattiva, media e di picco, è possibile trarre le seguenti considerazioni.

Partendo dal set completo di dati disponibili, una prima distinzione, resa possibile da dinamiche rivelatesi sicuramente diverse, è stata quella di distinguere le fonti potenzialmente originate dallo stabilimento Sandoz I.P. e quelle riconducibili a tutte le altre sorgenti che si sono rivelate contribuire in modo significativo (superiori alla soglia del 2% rispetto alla durata totale del monitoraggio, Tabella 1).

Per quanto riguarda l'andamento medio giornaliero, le sorgenti Sandoz I.P. mostrano un ciclo con i valori di intensità olfattiva concentrati in particolare nelle ore pomeridiane e nelle prime ore del mattino (Figura 6). Tutte le altre sorgenti (Figura 7) mostrano invece un andamento mediamente più distribuito sull'arco delle 24 ore. Fa eccezione il deposito dei fanghi ispessiti presso il depuratore che presenta anch'esso, al pari delle sorgenti Sandoz I.P. sebbene con andamento meno regolare, una maggiore presenza nelle ore pomeridiane.

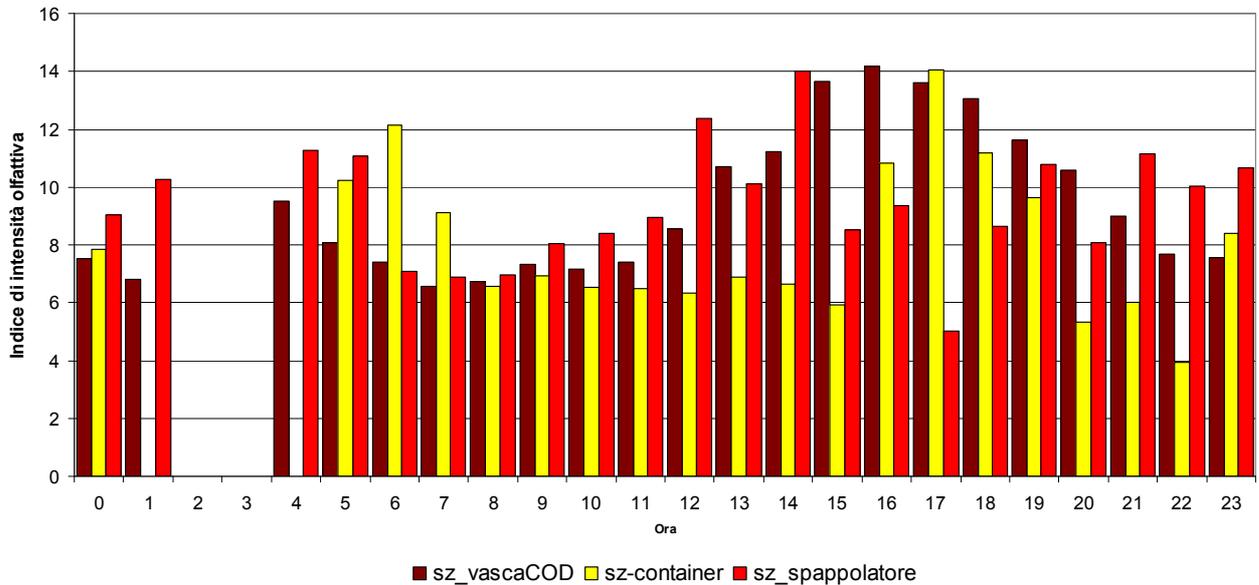


Figura 6: Andamento giornaliero delle intensità medie olfattive rilevate dallo strumento – Sandoz I.P.

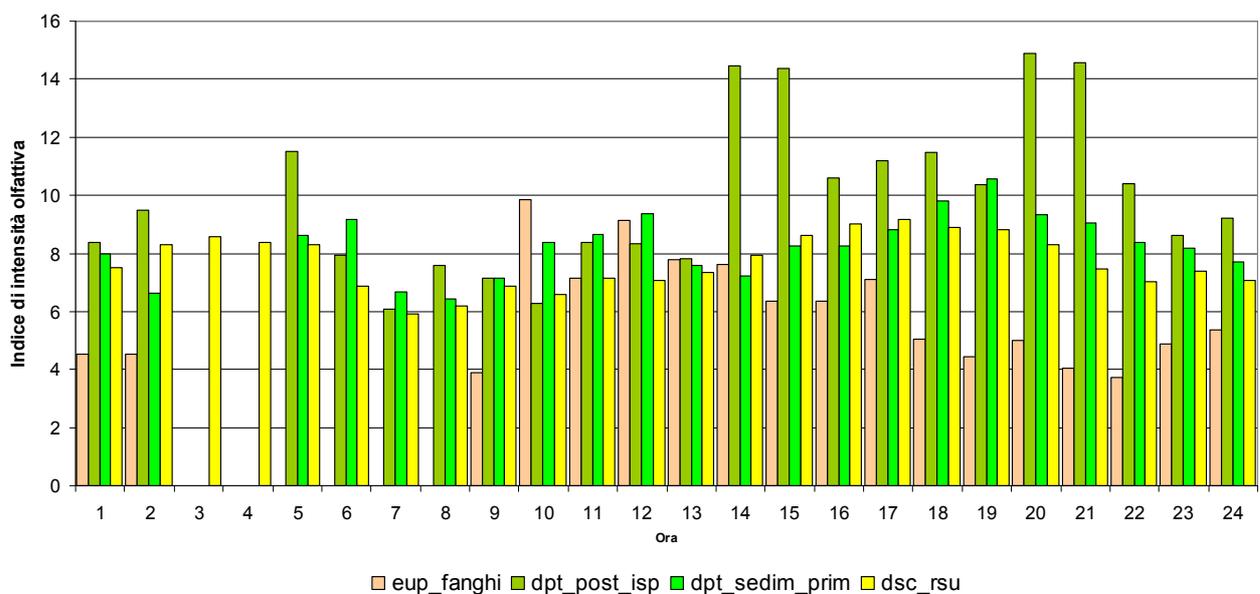


Figura 7: Andamento giornaliero delle intensità medie olfattive rilevate dallo strumento – Europoligrafico, Depuratore e Discarica di Rovereto.

Differenze rilevanti, sempre fra Sandoz I.P. e le altre sorgenti significative, risultano invece dal confronto tra gli andamenti giornalieri dei valori di picco massimo di intensità olfattiva.

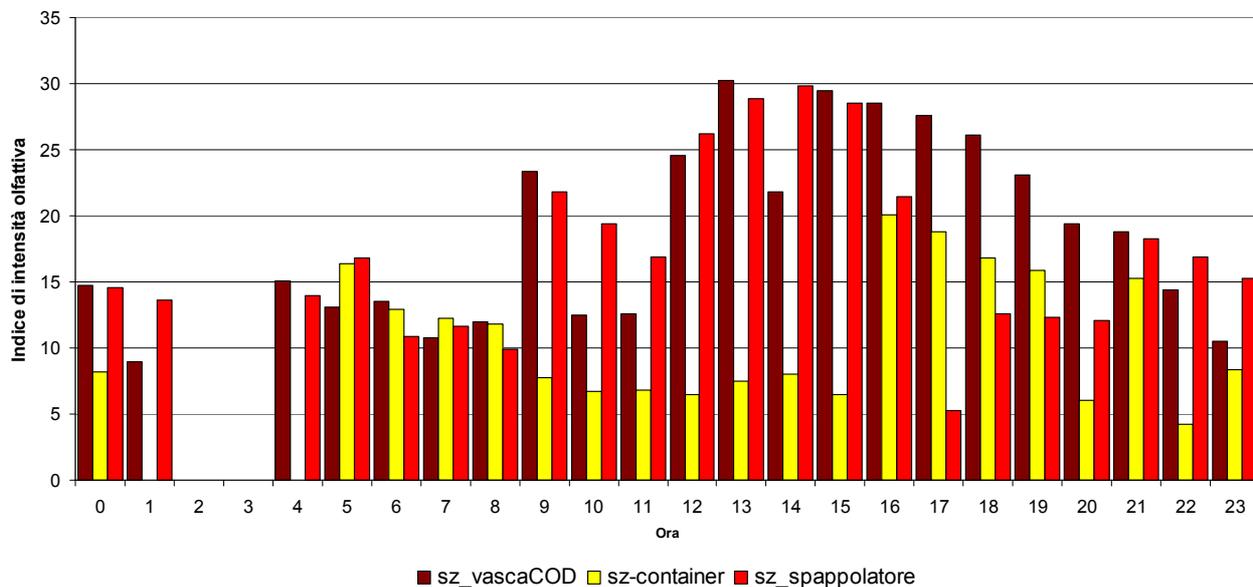


Figura 8: Andamento giornaliero dei picchi massimi delle intensità olfattive rilevate dallo strumento – Sandoz I.P.

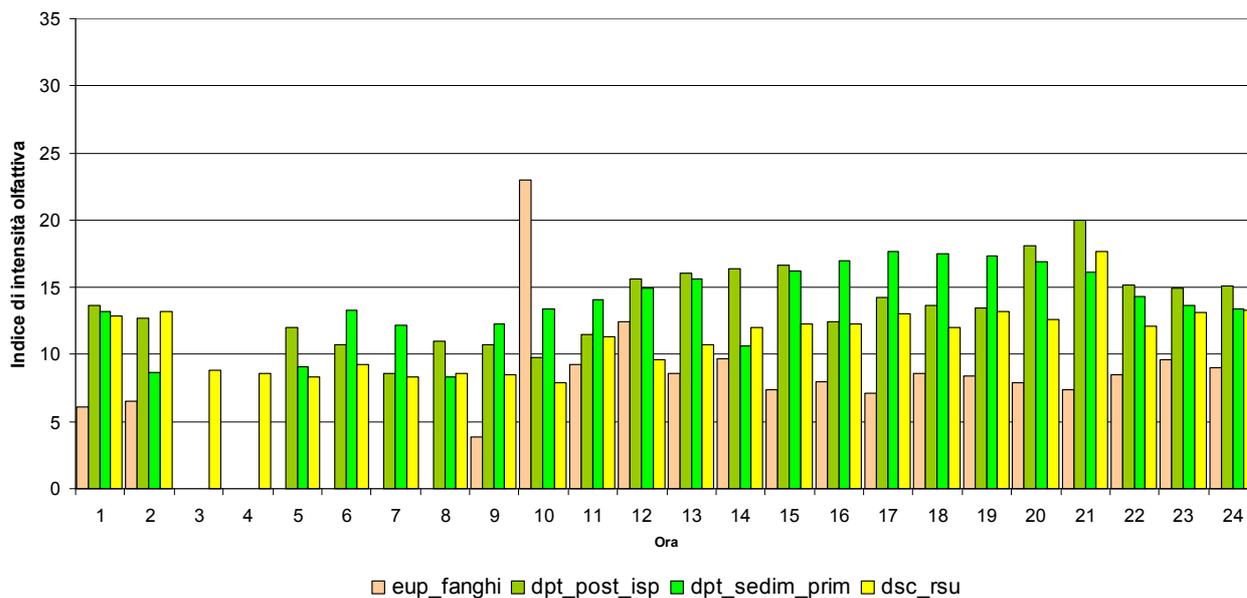


Figura 9: Andamento giornaliero dei picchi massimi delle intensità olfattive rilevate dallo strumento – Europoligrafico, Depuratore e Discarica di Rovereto.

Risulta infatti evidente che l'andamento delle sorgenti Sandoz I.P. (Figura 8), ed in particolare delle emissioni individuate provenire dai processi di estrazione dei fanghi (spappolatore) e dalla vasca COD, si differenzia in maniera sostanziale rispetto alle sorgenti degli altri siti (Figura 9) sia per l'andamento temporale, che vede concentrati i picchi nelle ore pomeridiane, sia per la loro significativamente maggiore intensità (valori massimi frequentemente superiori a 25 e prossimi a 30 unità). Al contrario, gli altri siti industriali presentano dei valori di picco sostanzialmente analoghi durante tutte le 24 ore e dello stesso ordine di grandezza dei valori medi (range compreso fra 6 e 15

unità), con la sola eccezione del picco alle ore 10 individuato come proveniente dall'Europoligrafico (Figura 9).

La dimostrazione che l'andamento dei picchi presso la Sandoz I.P., al contrario delle altre sorgenti, è il più ricorrente sia per frequenza sia per intensità, è dimostrato anche dalle ultime due figure (Figura 10 e Figura 11), che rappresentano lo scarto quadratico medio per ciascuna ora del giorno. In particolare, nella Figura 10 risulta evidente come la sorgente che con più frequenza ed intensità si discosta dai valori medi generando episodi di picco è quella riconducibile ai processi di estrazione dei fanghi (spappolatore)

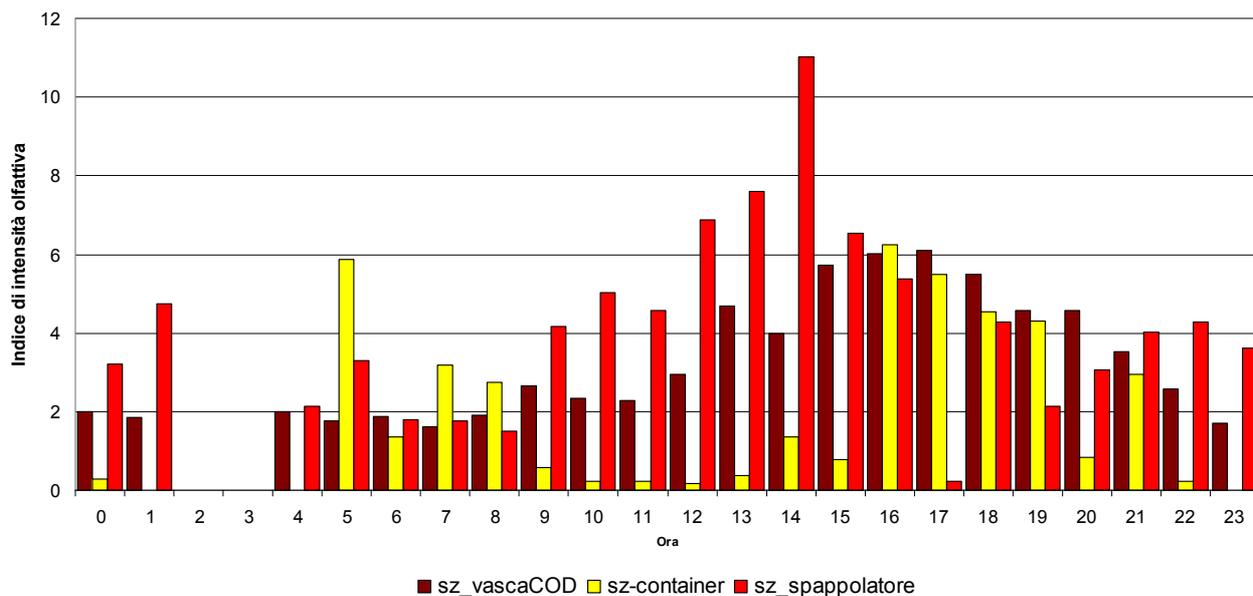


Figura 10: Andamento giornaliero dello scarto quadratico medio delle intensità olfattive rilevate dallo strumento – Sandoz I.P.

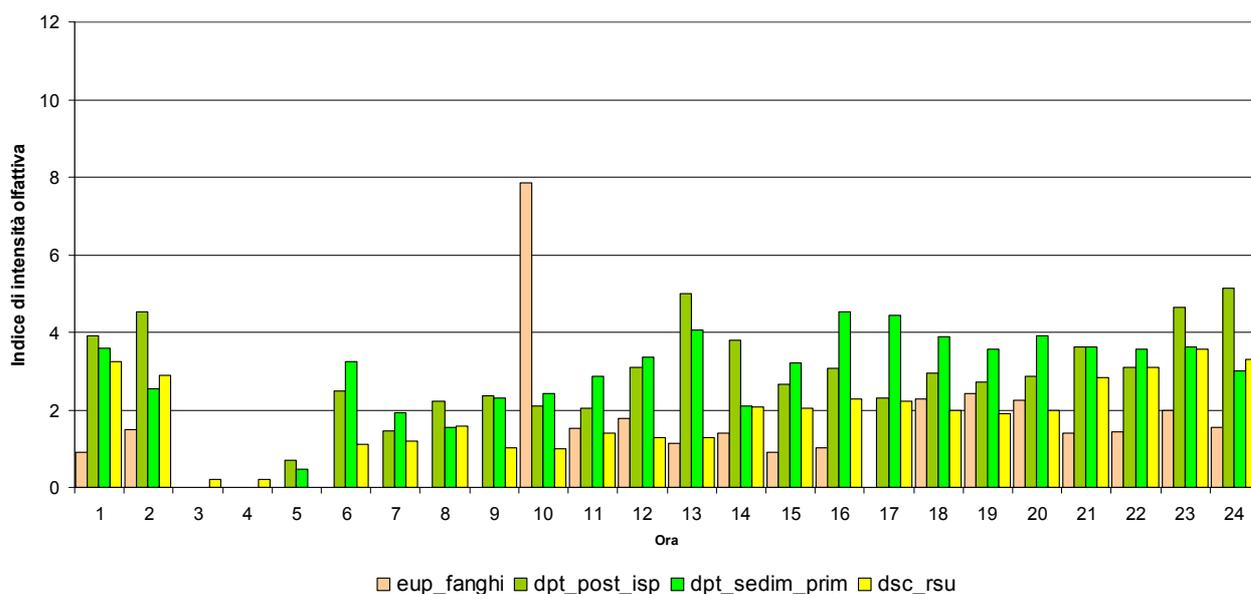


Figura 11: Andamento giornaliero dello scarto quadratico medio delle intensità olfattive rilevate dallo strumento – Europoligrafico, Depuratore e Discarica di Rovereto.

## 4 Conclusioni

Il monitoraggio eseguito durante l'estate 2016 nel comune di Rovereto utilizzando un sistema olfattivo elettronico ha permesso di determinare l'esposizione olfattiva del centro abitato di Lizzana dovuta alle emissioni di odore provenienti dalla limitrofa zona industriale.

I risultati presentati in questo rapporto sono da intendersi rappresentativi del periodo di indagine e non sono da considerarsi estendibili a periodi più lunghi o antecedenti. L'esposizione olfattiva di un'area, infatti, dipende non solo dalle caratteristiche delle emissioni odorigene, ma anche dalle condizioni meteorologiche che ne influenzano i processi dispersivi. La campagna di misure e le analisi condotte sui dati rilevati sono state eseguite considerando i riferimenti indicati nelle "Linee guida sugli odori", recentemente approvate dalla Giunta provinciale della Provincia Autonoma di Trento.

A valle di questa campagna di monitoraggio si possono trarre le seguenti conclusioni:

- lo strumento olfattivo ha individuato quali classi olfattive più ricorrenti le emissioni dovute alla vasca di equalizzazione COD presso lo stabilimento Sandoz I.P. (23.2%) e l'attività di conferimento e triturazione dei rifiuti presso la discarica di Rovereto (12.0%);
- le suddette classi olfattive sono anche quelle associate agli eventi più persistenti (durata media maggiore di 1 ora);
- per intensità di picco olfattivo e frequenza, le classi olfattive più impattanti sono risultate essere quelle riconducibili allo stabilimento Sandoz I.P. ed in particolare quella riconducibile ai processi di estrazione dei fanghi (spappolatore) e alla vasca di equalizzazione COD;
- la classe olfattiva UN (odore non conosciuto) rappresenta solo l'1.2% delle misure totali, suggerendo che in fase di addestramento dello strumento sono stati individuati tutti i siti che con maggior plausibilità rappresentano le principali fonti delle emissioni odorigene percepite nell'abitato di Lizzana;
- per quattro delle sei attività industriali considerate nella campagna (ed in particolare per Sandoz I.P., Europoligrafico, Depuratore e Discarica di Rovereto) è stata rilevata una presenza al 'recettore' per più del 2% del periodo monitorato. Per queste attività si ravvisa quindi l'opportunità di avviare la *Fase B* di cui all'Art. 6 delle "Linee guida sugli odori".

\*\*\*

Trento, 13 settembre 2016

*Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente*  
*Settore tecnico per la tutela dell'ambiente*  
*U.O. aria, agenti fisici e bonifiche*

***Prot. n. S305/2016/478799/17.3-U450 dd. 14 settembre 2016***

*Andrea Lucchi*  
*Gabriele Tonidandel*  
*Giuseppe Cadrobbi*  
*Maurizio Tava*  
*Sebastiano Piccolroaz*

\*\*\*