

Inquinamento atmosferico presso la Piana del Cavaliere

Ottobre 2015



prime evidenze

premessa

Da alcuni mesi la cittadinanza di Oricola e Carsoli lamenta frequenti molestie causate da una sostanza ignota che si propaga dal Nucleo Industriale della Piana del Cavaliere.

Il fenomeno ha carattere ricorrente, si presenta con sistematicità, tipicamente nelle ore mattutine e con un unico evento della durata di poche ore. Le descrizioni della molestia olfattiva fatte dai testimoni riferiscono la percezione di un odore acre, sgradevole, a volte molto intenso e accompagnato da irritazione delle prime vie aeree.

La sensazione olfattiva a taluni evoca materiale bruciato, ad altri ferodi riscaldati e ad altri ancora la "creolina", un presidio sanitario ad azione disinfettante, deodorante e disincrostante a base di clorofenolo e 2-idrossibifenile.

L'allarme della popolazione è stato raccolto dai Sindaci dei Comuni di Oricola e Carsoli che hanno promosso in più tavoli tecnici ogni azione rivolta ad individuare e rimuovere l'origine del disturbo. Alle riunioni hanno partecipato l'Arma dei Carabinieri, il Corpo Forestale dello Stato, la Polizia Municipale dei due Comuni, il Dipartimento di Prevenzione della ASL e l'Agenzia Regionale per la Tutela dell'Ambiente.

Preliminarmente, in mancanza di indicazioni suggestive, la strategia adottata per la individuazione della sorgente si è basata sul censimento ed il controllo ispettivo degli opifici presenti nel nucleo industriale, attività alle quali si è aggiunta la registrazione delle segnalazioni degli eventi molesti secondo un protocollo proposto dall' A.R.T.A. Abruzzo -

Nella fase iniziale ci si è scontrati con l'impossibilità da parte del personale dell'Agenzia di presenziare agli episodi di immissioni maleodoranti nonostante la collaborazione offerta dalla popolazione. Ciò accadeva perché, trattandosi di eventi di breve durata, non si riusciva in tempo utile a raggiungere le zone colpite dalla "nube maleodorante". Altra criticità era causata dal fatto che la zona di "impatto" della nube non era sempre la stessa.

In occasione dei controlli si sono accertate e comunicate all'A.G. o agli organi di Polizia le violazioni rilevate in materia di regime autorizzativo o allo smaltimento illecito di rifiuti. I soli controlli esperiti sulle attività industriali, tuttavia, non hanno consentito di individuare la causa delle emissioni moleste.

Con la collaborazione del personale del Comando Stazione di Pereto del Corpo Forestale dello Stato, si è individuata un'area in cui le molestie venivano segnalate con maggiore frequenza. Sul posto si è proceduto ad effettuare il prelievo di un campione di aria per l'identificazione di eventuali sostanze, estranee alla normale composizione della troposfera, che per qualità e quantità fossero potenzialmente in grado di causare i disturbi lamentati.

Il primo campione utile è stato prelevato dal personale del C.F.S. domenica 13/09/2015 alle ore 09:50 in loc. Recocce presso il piazzale del supermercato ad insegna "EMME più".

Le analisi esperite dall'Agenzia hanno messo in evidenza una concentrazione anomala di toluene in aria pari a 71 ppb ($268 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Si tratta di un livello di concentrazione relativamente elevato rispetto a quello normalmente rinvenibile in ambito cittadino. L'assoluta prevalenza di toluene sugli altri composti organici volatili ne ha fatto escludere la derivazione da traffico veicolare. Il livello rilevato di toluene, secondo alcuni autori (Yoshio Nagata – "Measurement of Odour Treshold by Triangle Odour Bag Method") raggiungerebbe l'ordine di grandezza della sua soglia olfattiva. In base ad altre fonti, invece, la concentrazione istantanea rilevata non dovrebbe essere affatto in grado di evocare sensazioni olfattive significative (US EPA soglia olfattiva 2,9 ppm $\sim 11 \text{ mg}/\text{m}^3$).

File :C:\msdchem\1\data\monitoraggio 2015\aria20150913000003.D
Operator :
Acquired : 13 Sep 2015 15:38 using AcqMethod ozone precursor.M
Instrument : 5975
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1

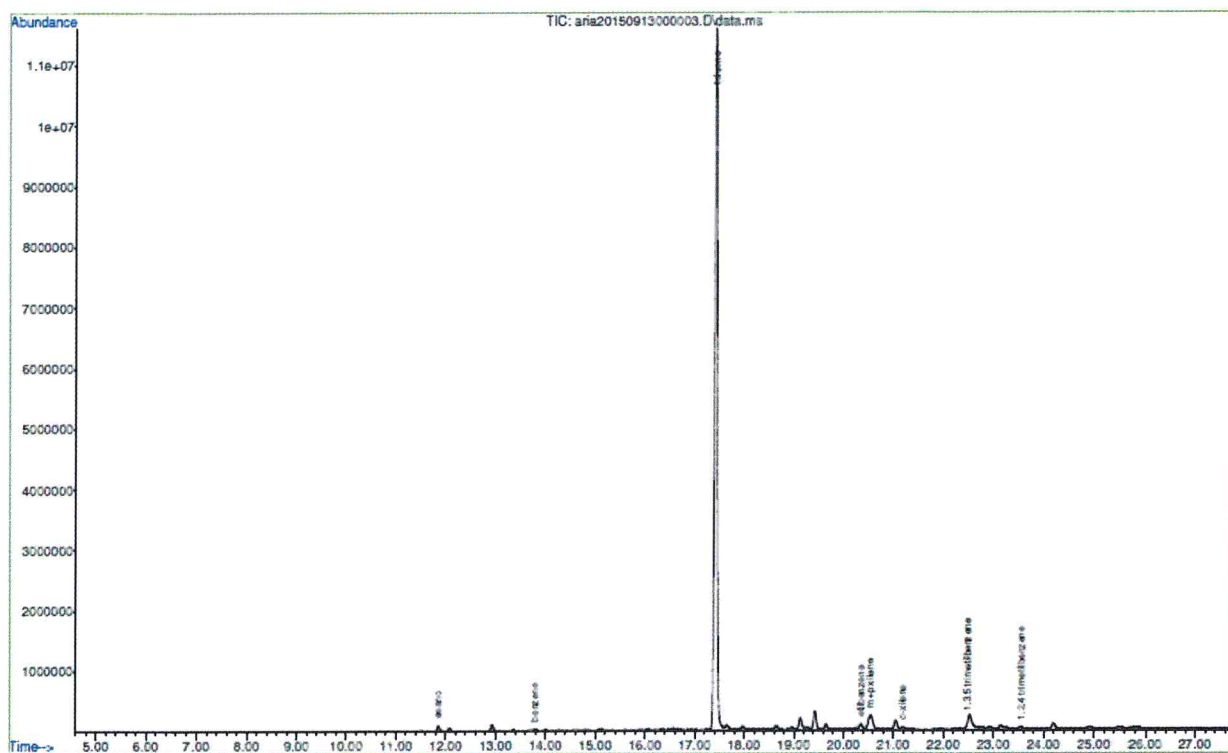


Fig. 1: profilo composti organici volatili presenti nel campione prelevato il 13/9 presso il piazzale del supermercato.

File :C:\msdchem\1\data\monitoraggio 2015\aria20150913000003.D
 Operator :
 Acquired : 13 Sep 2015 15:38 using AcqMethod ozone precursor.M
 Instrument : 5975
 Sample Name :
 Misc Info :
 Vial Number: 1

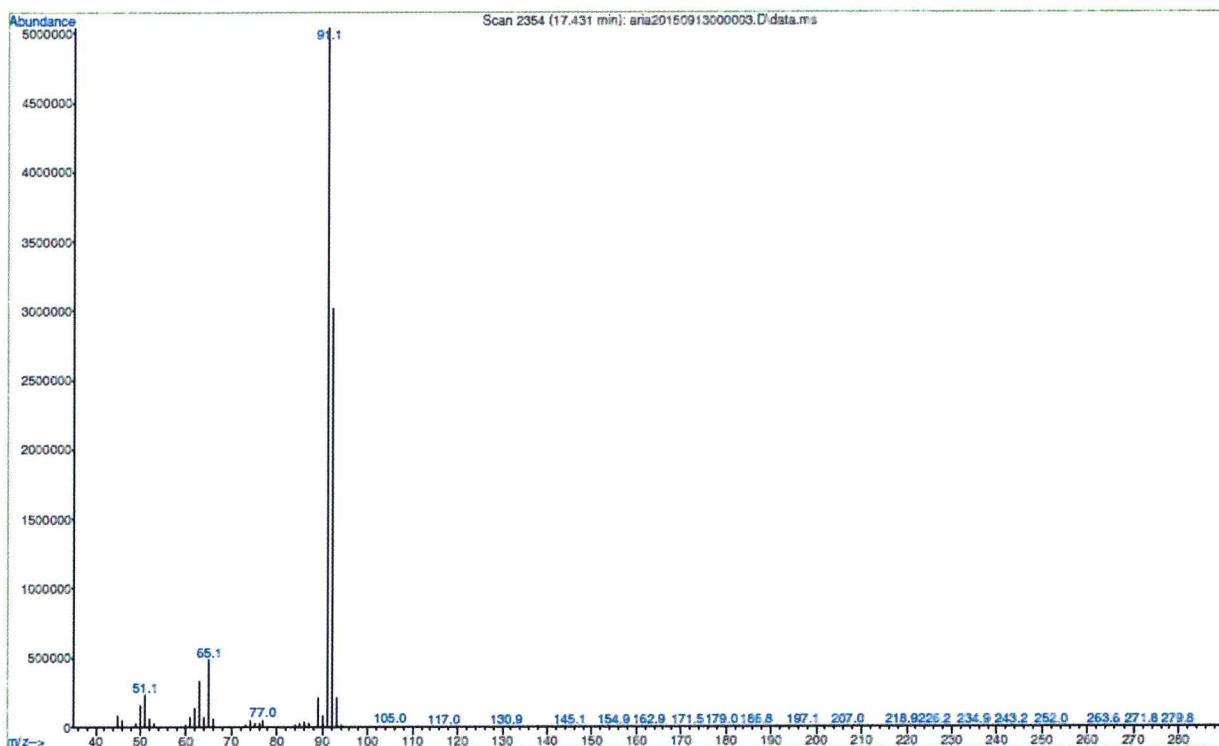


Fig. 2: lo spettro di massa del composto organico più abbondante presente nel campione prelevato il 13/9 è perfettamente sovrapponibile con quello del toluene.

Per valutare più approfonditamente l'eventuale contributo del toluene al fenomeno in studio si è ritenuto necessario avviare una campagna di monitoraggio che consentisse di chiarire quali fossero le concentrazioni media e massima cui la popolazione locale è esposta. Le misure sono state condotte nella stessa zona in cui si era rilevata la presenza di toluene, presso il Comando della Polizia Stradale di Carsoli.

Il monitoraggio è stato esteso ai seguenti parametri :

- Materiale particolato aerodisperso (PM10): misura in continuo;
- Ossidi di azoto (NO, NO₂, NO_x): misura in continuo;
- Ozono: misura in continuo;
- Monossido di carbonio: misura in continuo;
- Composti organici volatili (benzene, toluene, xileni)
- Metalli (Cd, Cr, Ni, Pb): misura discontinua su filtro;
- Benzo(a)pirene: misura discontinua su filtro;

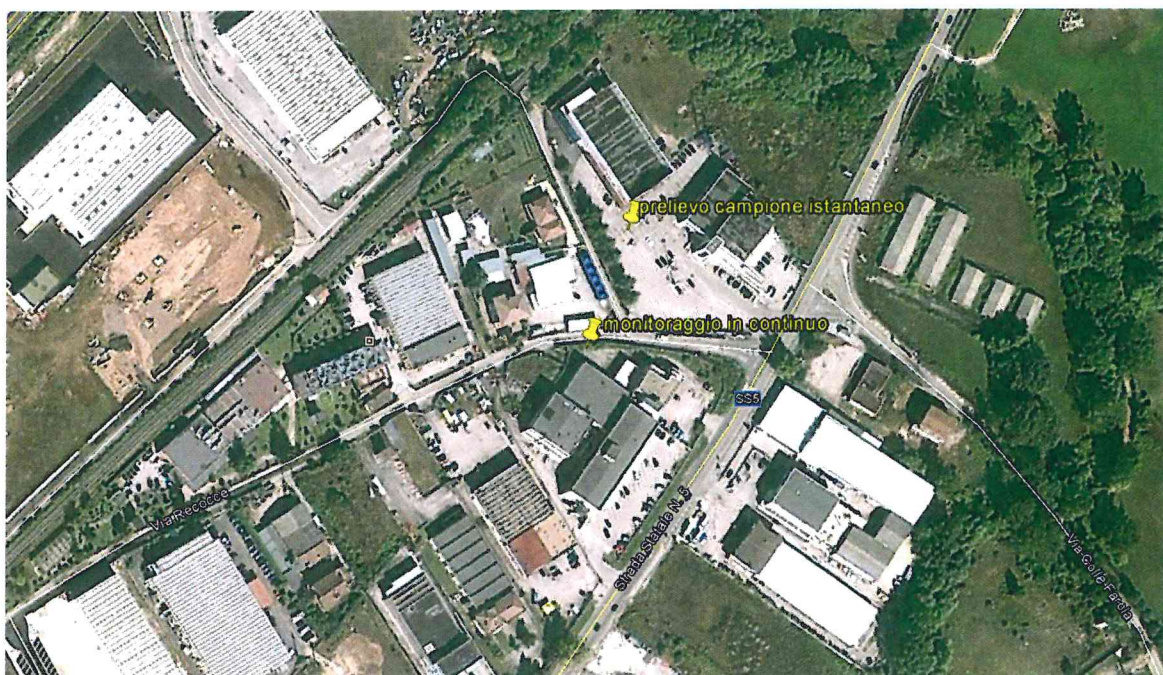


Fig. 3: localizzazione dei punti di prelievo.

Prime evidenze relative al toluene

Come si può evincere dalla figura n.4, il controllo sistematico della qualità dell'aria presso la piana del cavaliere ha messo in evidenza una analogia fra gli episodi di molestia olfattiva e la concentrazione di toluene. Rileva, infatti, la sincronia fra i picchi del composto aromatico e le segnalazioni dei cittadini. Nella figura sono indicati con linea verde tutte le segnalazioni verificate dal personale del C.f.S. o dal Comando di Polizia Locale di Carsoli.

Il cattivo odore si è presentato in giornate soleggiate, prive di precipitazioni atmosferiche e nella medesima fascia oraria mattutina dei picchi di toluene. Al fenomeno delle "ondate" dell'aromatico non è, però, direttamente associabile alcun disturbo: sulla base delle evidenze scientifiche, infatti, ai livelli di concentrazione riscontrati il toluene non dovrebbe essere causa di stimoli osmogeni significativi e, ove fosse percettibile, il suo odore non dovrebbe essere associato alle sensazioni sgradevoli lamentate dalla popolazione.

La concentrazione massima rilevata durante la campagna di misura continua è del medesimo ordine di grandezza di quella stimata con il campionamento istantaneo.

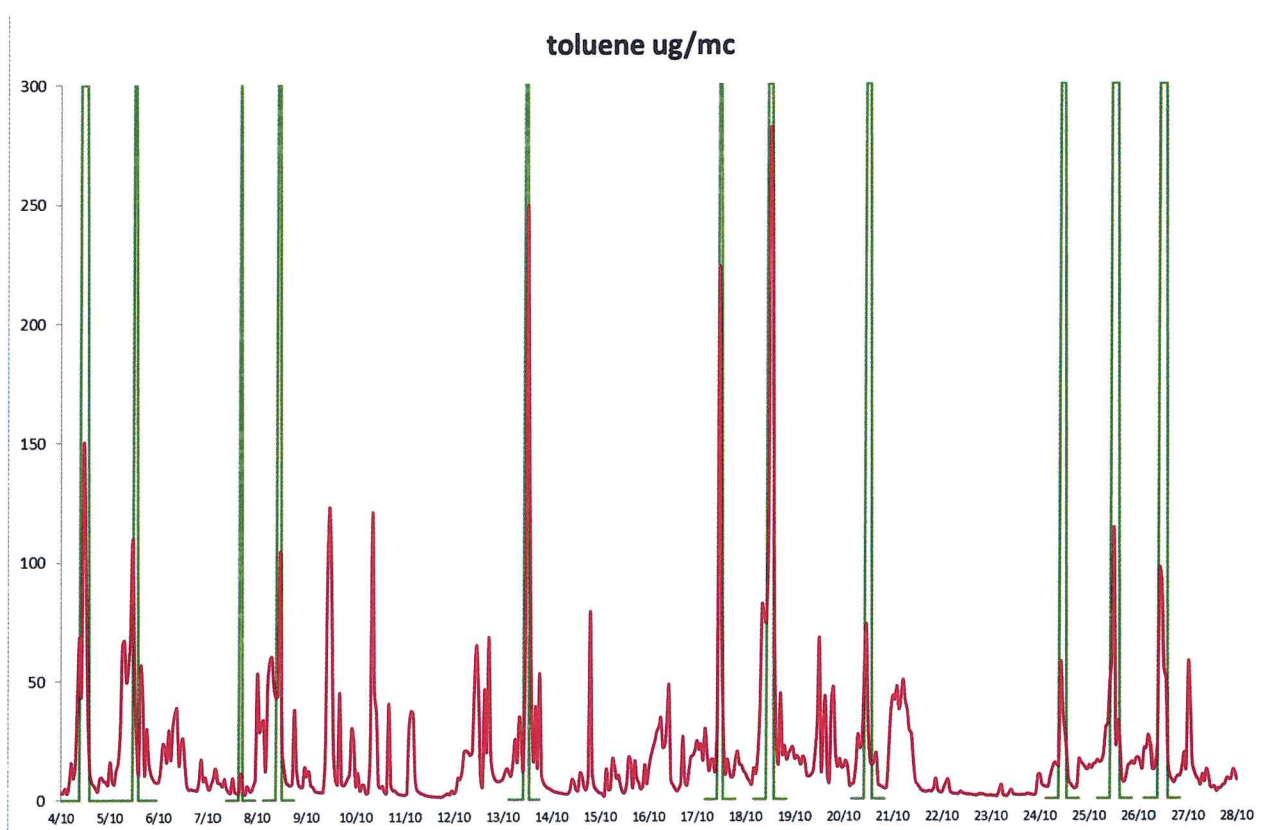


Fig. 4: andamento orario del toluene aerodisperso presso il sito di monitoraggio: le segnalazioni di molestia (linea verde) sono sincrone ai picchi di toluene;

I risultati del monitoraggio, **che pure andranno confrontati con gli output di modelli di dispersione e degradazione degli inquinanti**, permettono di fornire all'autorità sanitaria le seguenti informazioni :

1. presso il sito oggetto del rilievo è provata la ricorrente presenza di concentrazioni anomale di toluene. Il fenomeno è caratterizzato da un picco mattutino della durata media di 2 ore circa ;
2. sul sito le concentrazioni medie del toluene in aria sono:
 - a. media oraria (su 25 gg di campionamento): **20** $\mu\text{g}/\text{mc}$;
 - b. media massima giornaliera: **52** $\mu\text{g}/\text{mc}$;
 - c. media oraria massima: **279** $\mu\text{g}/\text{mc}$;
3. i valori soglia di rischio per la salute in caso di esposizione per via inalatoria non risultano superati nemmeno su brevi periodi. Ad ogni buon fine, nella immagine seguente si riportano i riferimenti ufficiali presenti sul sito dell'agenzia di protezione ambientale statunitense (US-EPA). Per facilità di comprensione, all'istogramma sono stati sovrapposti i livelli medi (linea gialla) e massimi orari di toluene (linea azzurra) con la precisazione che la scala di concentrazioni è logaritmica.

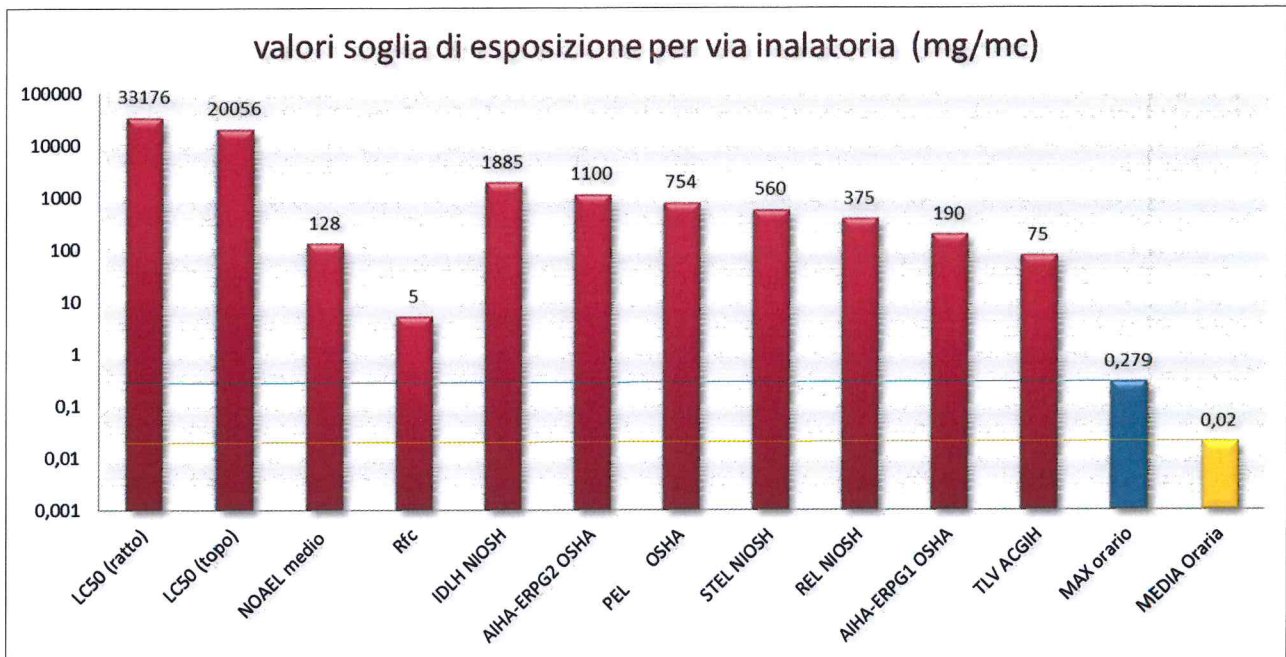


Fig. 5: dati tossicologici per il toluene – fonte EPA : Air toxic Web Site.

LEGENDA

LC50: lethal concentration 50% - A calculated concentration of a chemical in air to which exposure for a specific length of time is expected to cause death in 50% of a defined experimental animal population; **NOAEL:** No Observed Adverse Effect Level- That dose of chemical at which there are no statistically or biologically significant increases in frequency or severity of adverse effects seen between the exposed population and its appropriate control. Effects may be produced at this dose, but they are not considered to be adverse; **Rfc** : inhalation reference concentration An estimate (with uncertainty spanning perhaps an order of magnitude) of a continuous inhalation exposure of a chemical to the human population through inhalation (including sensitive subpopulations), that is likely to be without risk of deleterious noncancer effects during a lifetime; **IDLH NIOSH:** NIOSH's immediately dangerous to life and health; concentration representing the maximum level of a pollutant from which an individual could escape within 30 minutes without escape-impairing symptoms or irreversible health effects; **AIHA-ERPG-1 and -2 OSHA:** American Industrial Hygiene Association's emergency response planning guidelines. ERPG 1 is the maximum airborne concentration below which it is believed nearly all individuals could be exposed up to one hour without experiencing other than mild transient adverse health effects or perceiving a clearly defined objectionable odor; ERPG 2 is the maximum airborne concentration below which it is believed nearly all individuals could be exposed up to one hour without experiencing or developing irreversible or other serious health effects that could impair their abilities to take protective action; **PEL OSHA:** Occupational Safety and Health Administration's permissible exposure limit expressed as a time-weighted average; the concentration of a substance to which most workers can be exposed without adverse effect averaged over a normal 8-h workday or a 40-h workweek; **STEL NIOSH:** NIOSH's recommended short-term exposure limit; a 15-minute TWA exposure which should not be exceeded at any time during a workday; **REL NIOSH:** NIOSH's recommended exposure limit; NIOSH-recommended exposure limit for an 8- or 10-h time-weighted-average exposure and/or ceiling; **TLV ACGIH:** American Conference of Governmental and Industrial Hygienists' threshold limit value expressed as a time-weighted average; the concentration of a substance to which most workers can be exposed without adverse effects.

I profili temporali delle concentrazioni dei vari inquinanti forniscono ulteriori informazioni sull'andamento del fenomeno.

Come accennato, un confronto significativo è quello fra l'andamento del toluene e gli altri inquinanti organici volatili direttamente connessi al traffico veicolare come benzene, xileni ed etilbenzene. Risultano chiare non solo la nettissima prevalenza del toluene fra tutti i composti aromatici ma anche la sfasatura fra gli andamenti di questi e del toluene. Vedi es. fig. 6-

Rileva la notevole differenza di fondo scala fra gli analiti ed il fatto che i picchi del benzene non sono sincroni a quelli del toluene. Questa circostanza conferma che i livelli anomali di toluene non sono imputabili al traffico veicolare.

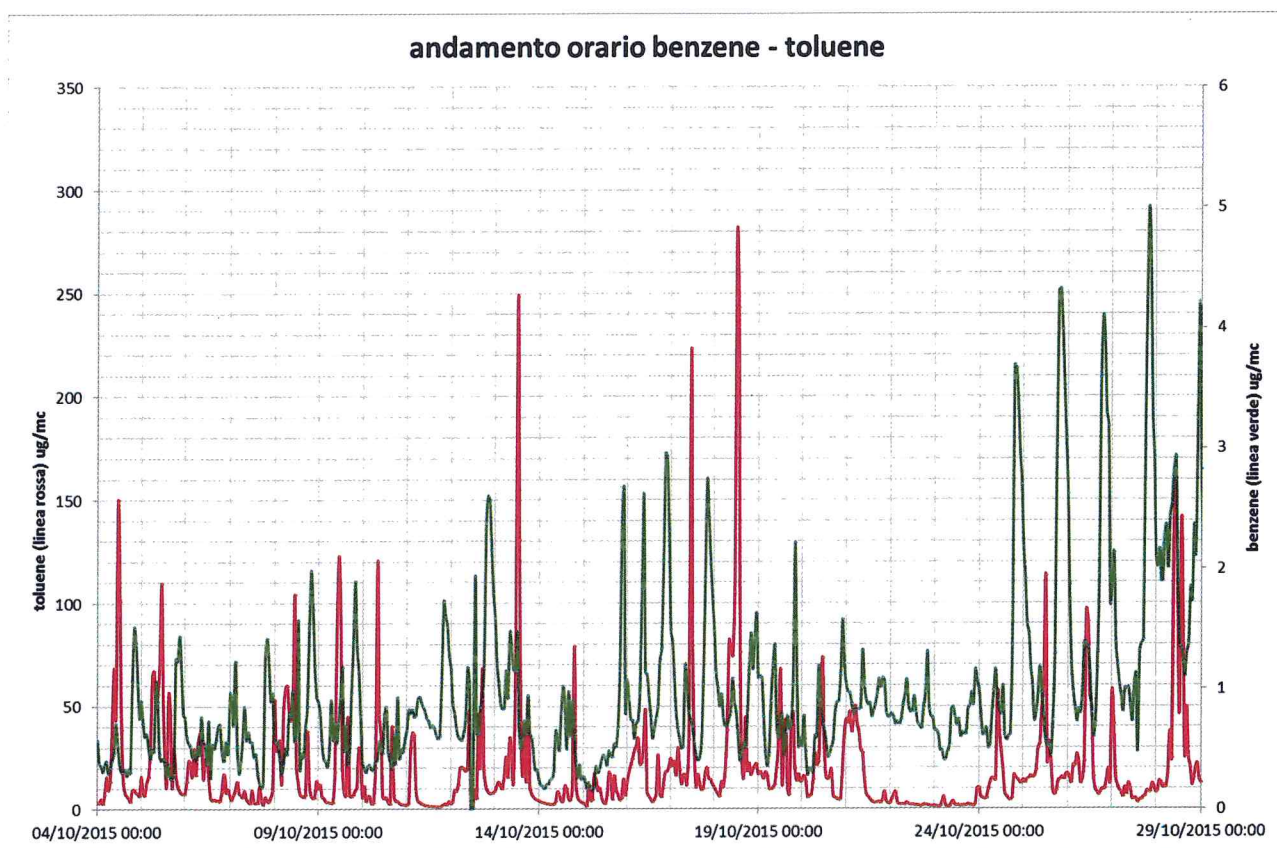


Fig. 6: confronto evoluzione temporale concentrazioni toluene e benzene in aria nella piana del Cavaliere durante il periodo di monitoraggio. Il fondo scala del benzene è quasi 60 volte inferiore di quello del toluene.

Altra evidenza desumibile dai livelli di concentrazione è che si tratta di immissioni cospicue, ricorrenti, presenti anche in giorni festivi e prefestivi (Do 4/10; Sa 17/10; Do 18/10; Sa 24/10; Do 25/10). Sulla base del censimento delle attività presenti nel nucleo industriale, delle materie prime lavorate, delle informazioni possedute in merito alla composizione degli effluenti e dei turni di lavoro dei singoli opifici è possibile restringere il campo delle attività produttive corresponsabili del fenomeno. In particolare si evidenzia che presso la Piana del Cavaliere è presente una importante attività rotocalcografica -

È accertato, in particolare, che da un unico camino presente nel nucleo industriale vengano emessi circa 300.000 Nm³/h di fumi ad una concentrazione di toluene di circa 50 mg/ m³ corrispondenti ad un flusso di massa pari a 15 kg/h del composto aromatico-

L'emissione, in termini di concentrazione e portata dell'effluente, ha andamenti quasi stazionari mentre i livelli riscontrati in atmosfera nell'area indagata sono caratterizzati da un andamento fluttuante, intermittente ed apparentemente incongruente con i livelli di emissione.

Dal monitoraggio emerge che in occasione dei picchi di concentrazione la velocità dei venti presso la Piana del Cavaliere era sempre bassa : vento assente o moderato (<0,5 m/s)- Questa condizione corrisponde ad una dispersione modesta degli inquinanti che favorisce elevati livelli di concentrazione. Non appena il vento prende a salire i livelli dei contaminanti crollano (Vedi Fig. 7).

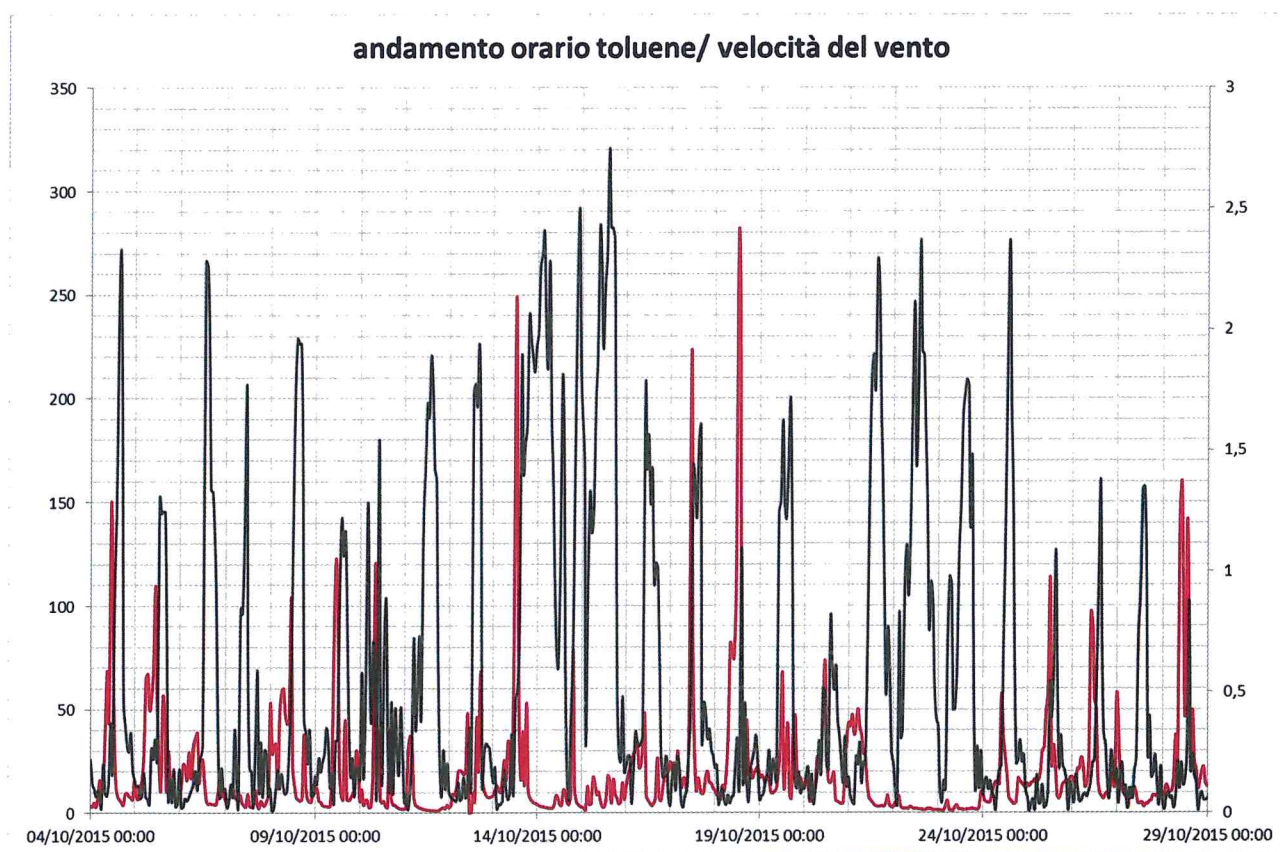


Fig. 7: profilo temporale delle concentrazioni di toluene (rosso) e velocità del vento alla quota di 8 m (grigio) presso il punto di misura e durante il periodo di monitoraggio.

Il ruolo dei venti, quindi, sembra spiegare in buona parte la dinamica dei livelli di concentrazione del toluene.

Ulteriori spunti, tuttavia, si possono trarre dal confronto fra i profili temporali della concentrazione di toluene, dell'ozono e del monossido di azoto che mostrano sfasamenti sistematici: l'ozono raggiunge il suo massimo dopo quello del toluene mentre l'ossido di azoto precede o è sincrono - Vedi figg. 8 e 9.

Questo andamento è compatibile con meccanismi fotochimici di degradazione dei composti organici volatili e produzione di smog fotochimico.

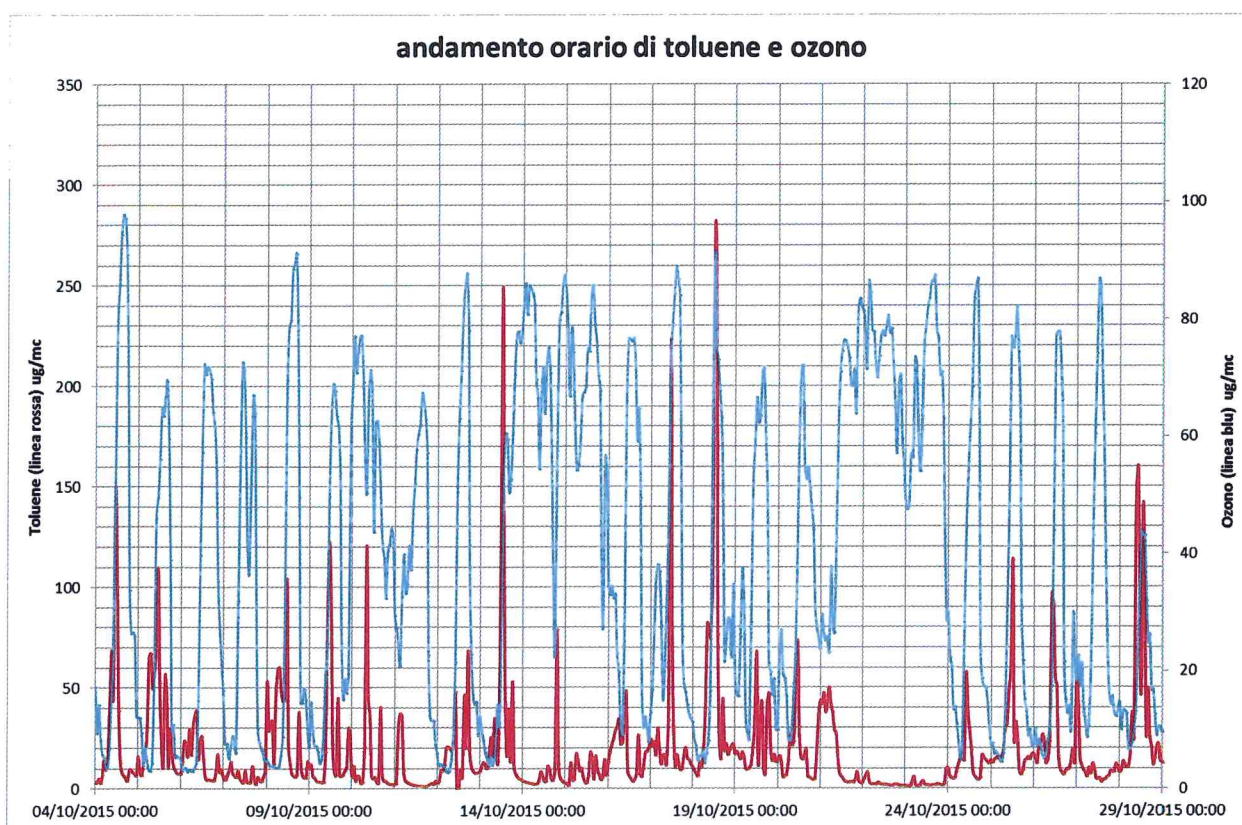


Fig. 8: confronto evoluzione temporale concentrazioni toluene e ozono in aria nella piana del Cavaliere durante il periodo di monitoraggio.

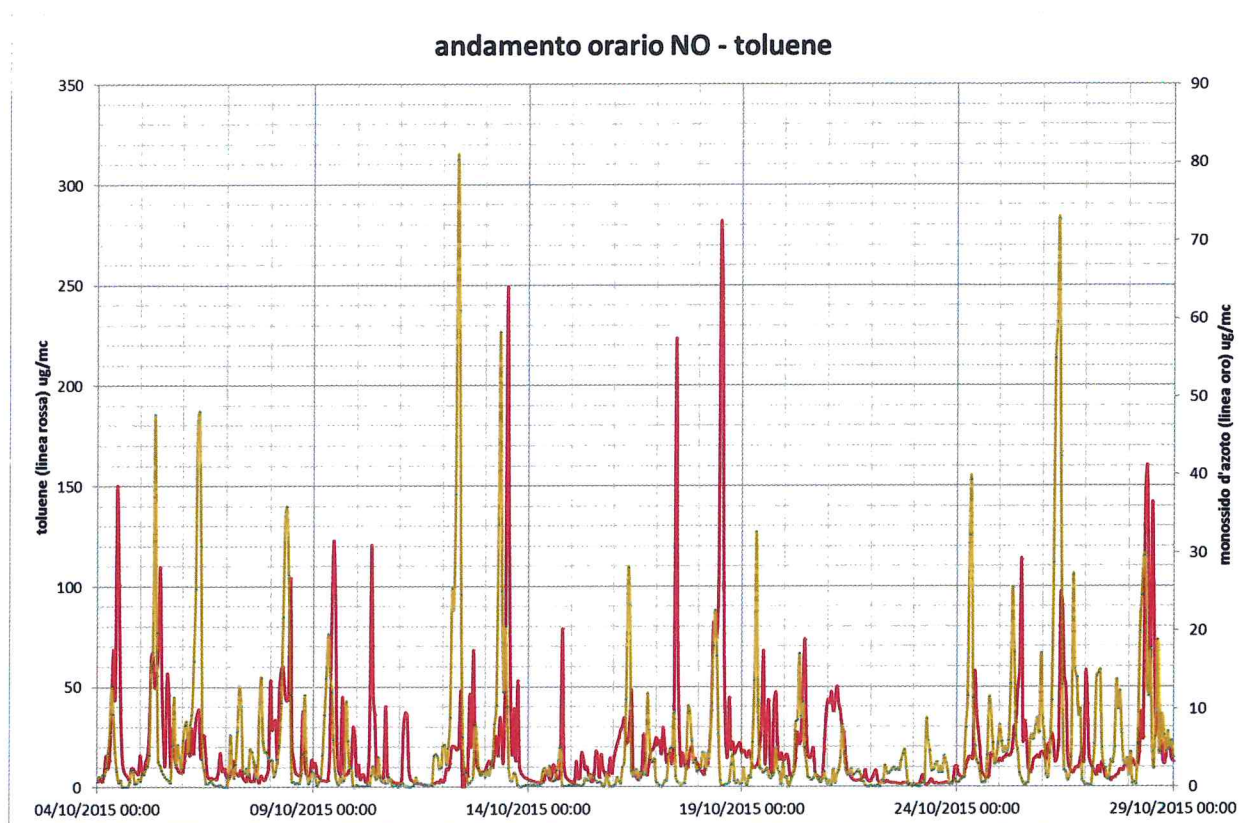


Fig. 9: confronto evoluzione temporale concentrazioni toluene e monossido di azoto in aria nella piana del Cavaliere durante il periodo di monitoraggio.

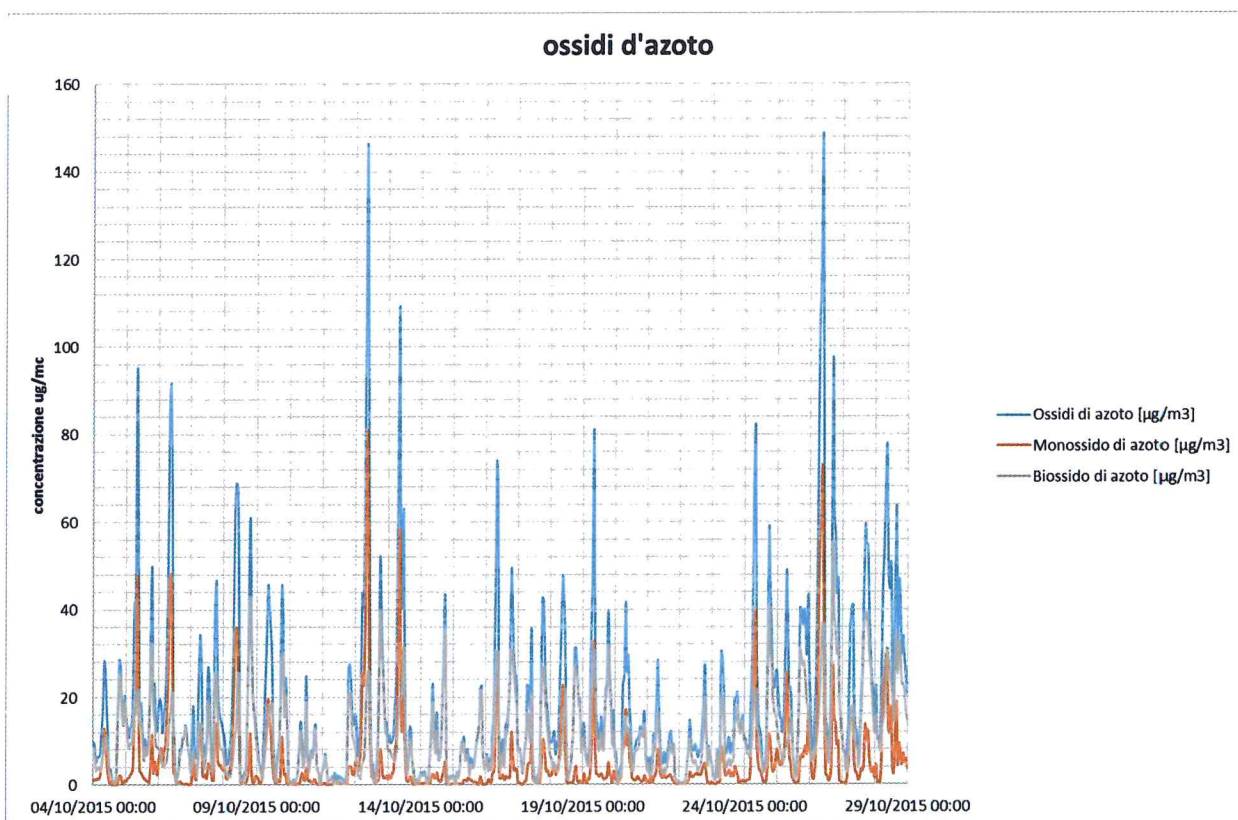


Fig. 10: evoluzione temporale delle concentrazioni di ossidi di azoto in aria nella piana del Cavaliere durante il periodo di monitoraggio.

In occasione del primo campione di aria prelevato in data 13/9 si è avuto modo di riscontrare un altro meccanismo meteorologico che pure può giocare un ruolo nell'andamento della concentrazione degli inquinanti nell'area in studio. Durante le ore serali tende ad instaurarsi un regime di brezza che richiama aria dalla piana del cavaliere verso il lago Turano. Durante le prime ore del giorno, invece, il regime si inverte e richiama aria dal Turano verso la piana, Ciò si traduce in un rapido innalzamento mattutino dei livelli di concentrazione degli inquinanti favorito da un'altezza di rimescolamento ancora modesta. Il fenomeno è in genere transitorio perché seguito da un innalzamento dello strato limite planetario e della velocità del vento.

La sequenza descritta in fig. 10, ad esempio, ricostruisce il campo dei venti del 13 settembre. In zona dalla sera prima sino alle ore 08:00 circa, ora locale, i venti spiravano da SUD-EST verso il lago del turano. Al momento della molestia olfattiva, invece, i venti soffiavano da SUD OVEST.

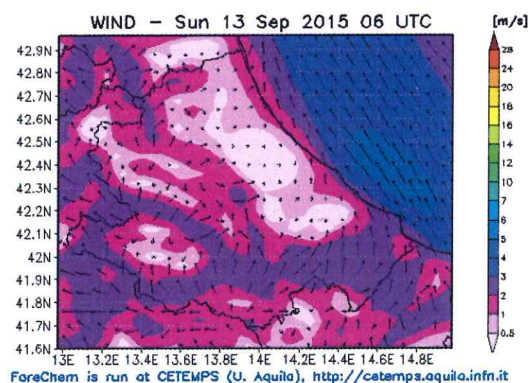


Fig. 11: situazione dei venti al mattino sino alle ore 08:00 ora locale(fonte CETEMPS)-

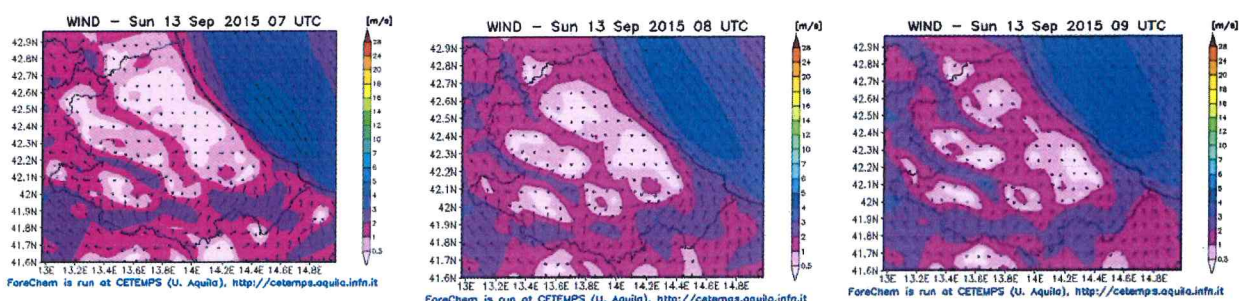


Fig. 12: Situazione dei venti a cavallo al momento della molestia olfattiva – fonte Università degli Studi di L'Aquila (fonte CETEMPS)-

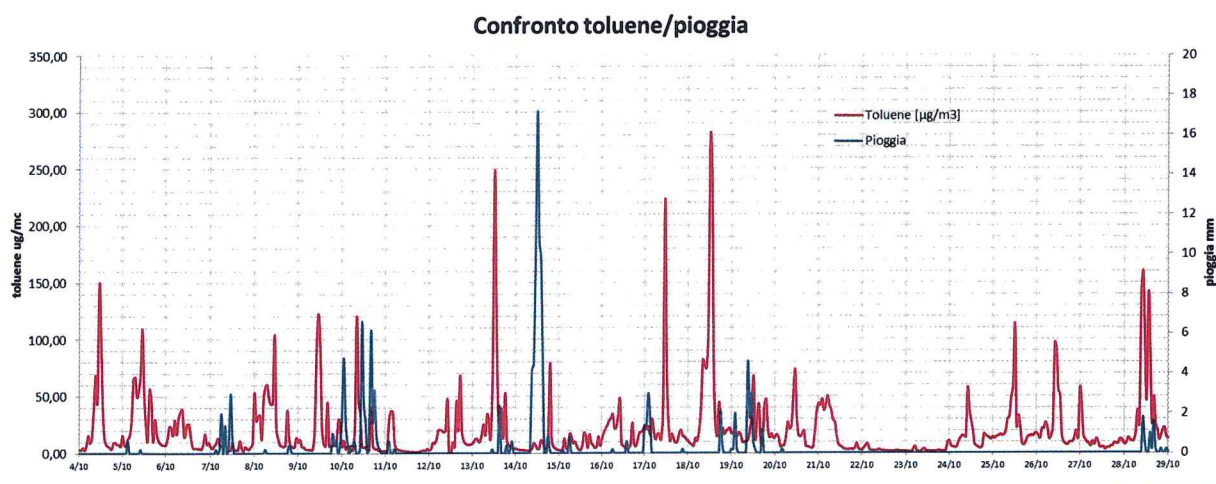


Fig. 13: Confronto profilo temporale della concentrazione di toluene con quella delle precipitazioni di pioggia nel periodo e nell'area in esame (dati stazione meteo di Vivaro).

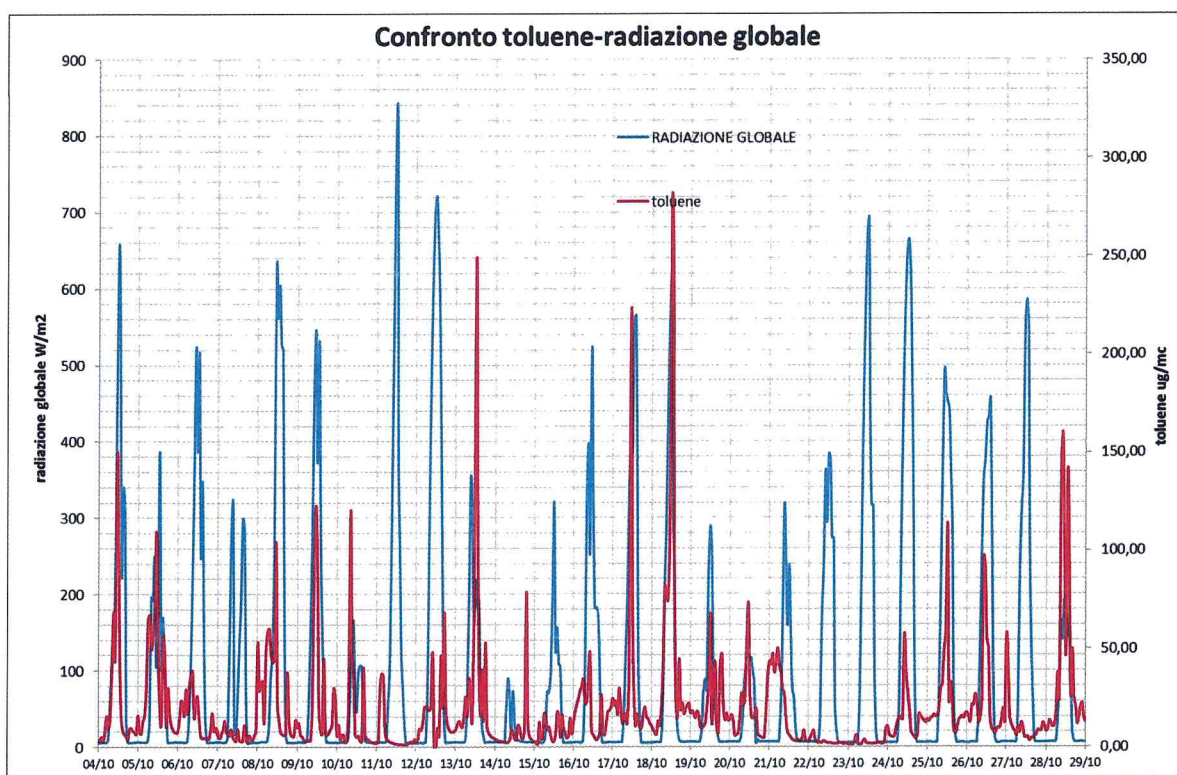


Fig. 14: Confronto profilo temporale della concentrazione di toluene con quella della radiazione globale (dati stazione meteo di L'Aquila).

Dai confronti dei vari profili (vedi figg. 13 e 14) si può trarre che i parametri che contrastano maggiormente la comparsa del picco mattutino di toluene sono velocità del vento e forti precipitazioni.

Le risultanze del controllo suggeriscono di non limitare l'analisi del fenomeno al semplice trasporto ma di estenderla anche ai meccanismi fotochimici.

La letteratura scientifica fornisce al riguardo spunti sulla decomposizione in aria del toluene. L'anello aromatico si decompone passando per una serie di composti organici ossigenati (Vedi fig. 14).

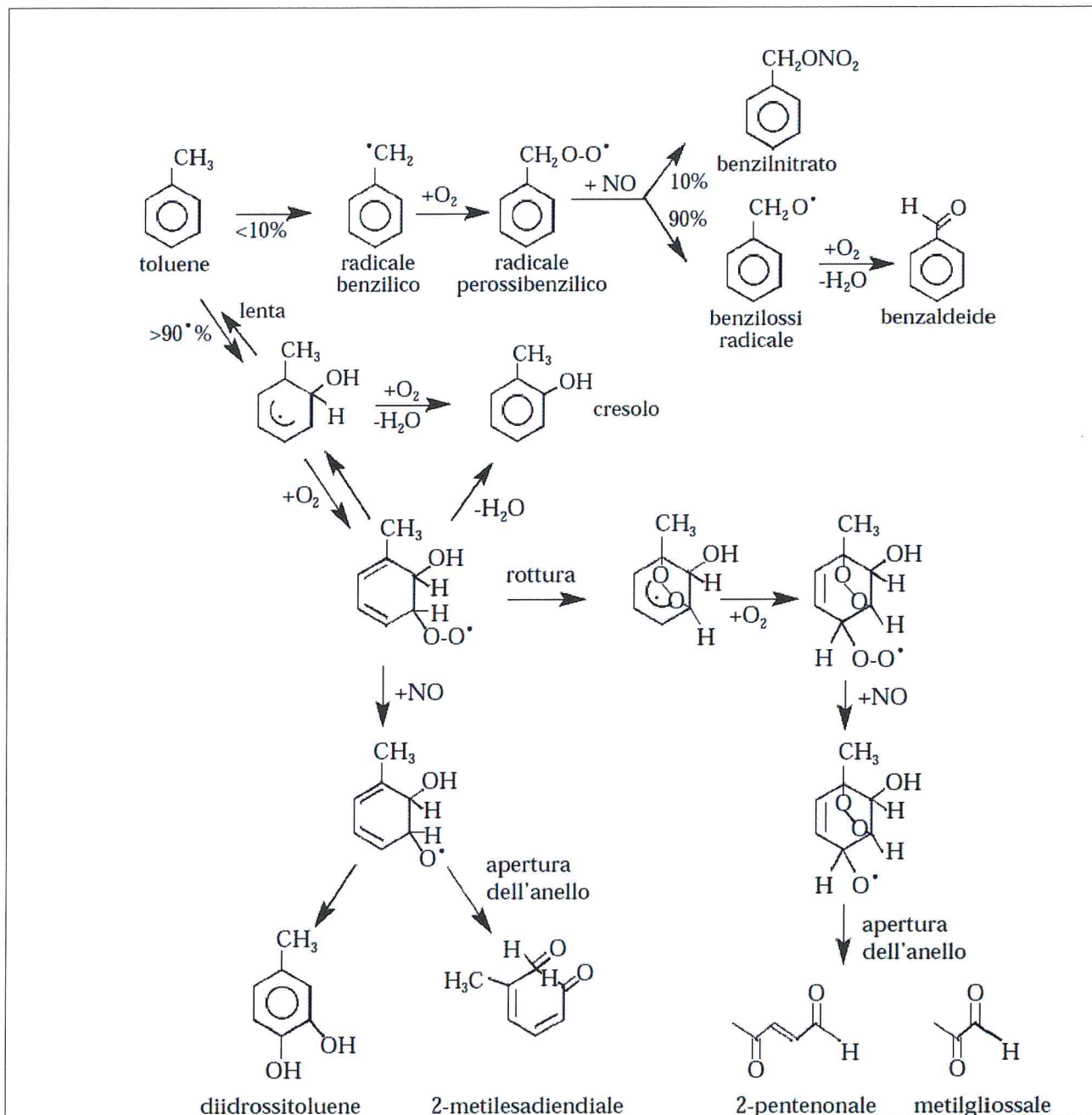


Fig. 14: Ossidazione del toluene da parte del radicale ossidril (da Il benzene ed altri composti aromatici: monitoraggio e rischi per l'uomo- 1998 – Fondazione Lombardia per l'Ambiente, pagg. 28-74 : Microinquinanti organici in atmosfera di Ezio Bolzacchini, Stefano Caserini e Maurizio Maugeri.

Fra tutti gli intermedi del complesso processo fotochimico, il cresolo possiede caratteristiche osmogene in grado di stimolare sensazioni olfattive riconducibili a quelle lamentate da parte della popolazione (odore di "creolina")-

L'orto cresolo, inoltre, è caratterizzato da una soglia olfattiva mille volte inferiore a quella del toluene e potrebbe da solo giustificare le sensazioni odorose percepite dalla popolazione (vedasi la citata pubblicazione di Yoshio Nagata). È quindi possibile ipotizzare che il disturbo patito dalla popolazione sia generato dai prodotti di ossidazione del toluene che in determinate condizioni microclimatiche possono raggiungere e superare la soglia olfattiva.

Considerazioni generali in materia di qualità dell'aria sulla piana del cavaliere

Sito di campionamento

Come premesso il sito scelto per il posizionamento del mezzo mobile è situato nel nucleo industriale di Oricola in Via Recocce nel cortile della Caserma della Polizia Stradale di Carsoli (coordinate WGS84 lat. 42° 5'15.41"N lon. 13° 3'50.38"E)-

Oltre alle emissioni industriali il sito è interessato dalle emissioni da traffico veicolare della vicina autostrada A24 e dalla Strada Statale 5, entrambe infrastrutture ad elevato volume di traffico. Oltre agli opifici, nell'area sono presenti alcune abitazioni e centri commerciali.

Sulla base della collocazione e delle sorgenti emissive predominanti nell'area, la stazione di monitoraggio è classificabile come Industriale/ Suburbana.

Parametri monitorati e apparecchiature utilizzate

La stazione mobile in dotazione all'Agenzia dispone di una serie di sensori e monitor per la determinazione di parametri meteo e chimici.

I parametri meteo determinati con sensori Lastem sono: direzione di provenienza del vento, velocità del vento, temperatura e pressione.

In merito ai parametri chimici la stazione dispone di :

- analizzatore spettrofotometrico Teledyne API Serie 300 per la misura in assorbimento IR del **monossido di carbonio** dotato di sistema di taratura con bombola concentrazione nota;
- Analizzatore spettrofotometrico Teledyne API modello 200E per la misura in chemiluminescenza di **NO, NO₂ e NO_x** dotato di sistema di calibratore automatico con tubo a permeazione;
- Analizzatore spettrofotometrico Teledyne API modello 400E per la misura in assorbimento UV dell' **ozono** inserito in circuito esterno di taratura periodica;

- Campionatore/ analizzatore tipo TEOM per il campionamento e dosaggio del particolato aerodisperso frazione **PM10** verificato mediante circuito di interconfronto;
- Analizzatore gascromatografico Syntec Spectra mod. GC 955/600 per la misura automatica di **benzene**, toluene, xilene ed etilbenzene con rivelatore a fotoionizzazione e dotato di sistema di taratura con bombola concentrazione nota;

Tutti i parametri chimici vengono campionati ad una quota di circa 3 m mentre i parametri meteo vengono determinati ad una quota di 8m.

Il quadro normativo di riferimento per la misura della qualità dell'aria ambiente è costituito dal Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, n.155. Si riportano di seguito i limiti di legge e i valori obiettivo per i parametri misurati dal Laboratorio mobile.

Limiti di Legge e Valori obiettivo

Ozono	Protezione della salute umana – Max media su 8 ore	Soglia di informazione ora ¹	Soglia di allarme – da non superare per 3 ore consecutive
O ₃	120 µg/m ³	180 µg/m ³	240 µg/m ³

Particolato atmosferico	Media giornaliera da non superare più di 35 volte l'anno	Media anno civile
PM10	50 µg/m ³	40 µg/m ³

Biossido di azoto	Valore orario da non superare più di 18 volte per anno civile	Media anno civile
NO ₂	200 µg/m ³	40 µg/m ³

Monossido di Carbonio	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore
CO	10 mg/m ³

Benzene	Media anno civile
C ₆ H ₆	5,0 µg/m ³

Livelli critici per la protezione della vegetazione

Ossidi di Azoto	Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invernale (1° ottobre – 31 marzo)
NO _x	30 µg/m ³	

Fig. 15: tabella riassuntiva limiti fissati dal D.Lgs. 155/10.

Durante la campagna di misura, i contaminanti chimici monitorati hanno fatto registrare i seguenti livelli di concentrazione riportati in tabella.

Inquinante	concentrazione media oraria (µg/mc)	concentrazione massima oraria (µg/mc)	media mobile massima su otto ore (µg/mc)	concentrazione massima giornaliera (µg/mc)	note
Ozono	40	98	83	-	Nessun superamento
PM10	14,5	53,2	-	45,4	Nessun superamento
NO₂	11	55,2	-	-	Nessun superamento
CO	0,39	1,06	0,85	-	Nessun superamento
C₆H₆	1,1	5,0	-	-	Nessun superamento
NO_x	19,4	148	-	-	Nessun superamento

Fig. 16: tabella riepilogativa delle risultanze del monitoraggio relative ai parametri normati.

Ad ogni buon fine si precisa che, a causa della breve durata della campagna di misura, i dati rilevati non raggiungono l'obiettivo di qualità dei dati previsto per il periodo minimo di copertura sia come misura in sito fisso che come misura indicativa (all. I D.lgs. 155/10) .

Per un quadro più dettagliato delle misure di qualità dell'aria si rimanda alla specifica relazione prodotta dal Distretto Provinciale di Chieti-

Conclusioni

All'esito della campagna di misura effettuata e sulla base delle informazioni raccolte, è possibile trarre le seguenti conclusioni.

Presso la Piana del Cavaliere la popolazione lamenta eventi sistematici di molestia olfattiva che nel mese di ottobre si sono presentati anche nei festivi e nei prefestivi. L'odore sgradevole si è percepito di mattina, in giornate soleggiate, prive di precipitazioni e le segnalazioni di molestia hanno coinciso con il fenomeno ricorrente di picchi di concentrazione di toluene.

In base alle evidenze scientifiche, tuttavia, i picchi di concentrazione di toluene non risultano in grado di causare sensazioni olfattive e tantomeno moleste. Da ciò deriva che la causa del disturbo debba essere ascritta ad altra molecola.

Considerato che nell'area il toluene è l'unico composto rilevato in concentrazioni relativamente elevate ed inattese, che la molestia si verifica solo in condizioni di soleggiamento ed in base allo studio dei profili temporali dei livelli di concentrazione del toluene e di altri inquinanti troposferici, si ritiene altresì ragionevole che la degradazione fotochimica del composto aromatico possa formare degli intermedi osmogeni anche a basse concentrazioni. Rileva al riguardo che alcuni segnalatori riferiscono di un odore che ricorda la "creolina". Fra tutti gli intermedi di reazione prodotti dalla degradazione fotochimica del toluene è ipotizzabile che l'odore in questione sia evocato da un fenolo sostituito. Le prossime attività di indagine saranno volte a supportare le ipotesi formulate e consisteranno in ulteriori campionamenti istantanei di aria da effettuarsi in concomitanza delle molestie e la ricostruzione del fenomeno con modelli fotochimici di trasporto, attività da svolgere in collaborazione con l'Università degli Studi di L'Aquila.

Per quanto attiene la valutazione sanitaria della qualità dell'aria nel nucleo industriale di Carsoli con la presente relazione si forniscono indicazioni sulla concentrazione di una serie di inquinanti normati dal D. Lgs. 155/10. Nello specifico, esclusa la molestia olfattiva, non si sono rilevate criticità significative o superamenti dei limiti di legge. Per il toluene si forniscono indicazioni sui livelli medi di concentrazione oraria, sui livelli di picco e riferimenti ai livelli soglia di esposizione noti.

Alla luce delle nuove evidenze si suggerisce l'indizione di un tavolo tecnico esteso ai Sindaci dei comuni interessati, alla ASL ed ai responsabili delle attività industriali che utilizzano toluene nel ciclo produttivo per la valutazione di ipotesi di intervento.

Ringraziamenti

Si ringrazia per la collaborazione il Comando della Polizia Stradale di Carsoli che ha messo a disposizione il sito per il posizionamento del mezzo mobile, il personale del Comando Stazione di Pereto del Corpo Forestale dello Stato che ha verificato le segnalazioni dei cittadini ed effettuato un campionamento di aria, il personale della Polizia Municipale di Carsoli per la raccolta delle segnalazioni di molestia, il Distretto Provinciale di Chieti che ha effettuato la campagna di monitoraggio con il proprio mezzo mobile e fornito i dati elaborati nella presente relazione ed infine il prof. Gabriele Curci dell'Università degli Studi di L'Aquila per il prezioso supporto e i dati meteorologici.

L'Aquila 03/12/2015

Il Responsabile

U.O. "Qualità dell'aria, Emissioni in Atmosfera, IPPC"

Dr. Carlo Bellina Agostinone

Il Direttore del Distretto Provinciale

Dr.ssa Virginia Lena