

Indagine conoscitiva sulla qualità dell'aria dei centri urbani di Misterbianco e Motta Sant'Anastasia correlata all'impatto delle fonti di pressione antropica gravanti sul territorio

Rapporto tecnico

*Riferimento: Ordinanza del Presidente della Regione Siciliana n. 5/rif del 07/06/2016
Disposizione Attuativa N° 1 del 10/06/2016 del Dirigente Generale del Dipartimento Regionale dell'Acqua e dei Rifiuti*

Struttura Territoriale di Catania

Dott.ssa B. Finocchiaro

Dott. S. Crisafi

Dott. R. Grimaldi

Catania 05/08/2016

Scopo del lavoro

In ottemperanza a quanto previsto dalla disposizione attuativa n° 1 del Dirigente Generale del Dipartimento Regionale dell'Acqua e dei Rifiuti emanata a seguito dell'Ordinanza del Presidente della Regione 5 Rif del 07 giugno 2016, ARPA Sicilia - Struttura Territoriale di Catania ha pianificato ed attuato un insieme di accertamenti di natura tecnica utili per la realizzazione di un monitoraggio ambientale della matrice aria, volto a studiare lo stato qualitativo dell'aria ambiente all'interno dell'agglomerato urbano dei comuni interessati, con particolare riguardo alle segnalazioni di maleodoranze rilevate dai cittadini di Misterbianco e Motta Sant'Anastasia, relativamente alle quali si fa preciso riferimento nel contesto della citata disposizione attuativa. Tale problematica è stata fortemente segnalata ai competenti organi istituzionali regionali dai Sindaci dei due centri abitati, oltre che dai rappresentanti delle comunità locali.

A tal fine si è ritenuto indispensabile effettuare preliminarmente una valutazione dei fattori di pressione antropica, relativamente ai territori oggetto dello studio, sulla base dei dati in nostro possesso, come di seguito descritto.

Fattori di pressione antropica incidenti sui territori di Motta Sant'Anastasia e Misterbianco

Il Comune di Misterbianco si estende su una superficie di 37.68 Km²; secondo i dati ISTAT aggiornati a 01.01.2016 ha una popolazione di 49410 abitanti. Il territorio di Misterbianco ha una vocazione prevalentemente commerciale ed artigianale che impegna un' area di vaste dimensioni. Nell'ambito territoriale di interesse insiste un impianto consortile di depurazione delle acque reflue urbane, non realizzato nella sua interezza progettuale, al quale ad oggi recapitano le acque reflue di un limitatissimo numero di utenze. Nell'ambito dello stesso perimetro è inoltre presente un impianto di compostaggio mai entrato in funzione. Il paese è lambito dalla SS 121 caratterizzata da un'elevata intensità di traffico veicolare, inclusi i mezzi pesanti.

Il Comune di Motta Sant'Anastasia confina con quello di Misterbianco, si estende su una superficie di 35.71 Km² ed ha una popolazione 12116 abitanti, secondo i dati ISTAT aggiornati a 01.01.2016. Il comune è dotato di impianto di depurazione della potenzialità di 10 000 abitanti equivalenti.

In territorio di Motta Sant'Anastasia, ai confini con il Comune di Misterbianco, si trova il comprensorio di impianti IPPC di pertinenza della Società OIKOS S.p.A. Secondo le evidenze e i dati di cui si dispone, tale comprensorio può ragionevolmente costituire una fonte di pressione ambientale di particolare rilievo per entrambi centri abitati, sia in relazione alla sua ubicazione rispetto ad essi, sia in considerazione della sua estensione.

Il comprensorio di impianti OIKOS si sviluppa nell'ambito di due aree adiacenti denominate rispettivamente Tiriti e Valanghe d'inverno (dai nomi delle contrade interessate) ed è costituito da:

- un impianto di selezione e trattamento di rifiuti urbani indifferenziati (AIA DRS N° 661/2008) sito in C.da Tiriti;
- una discarica di rifiuti urbani non pericolosi (AIA DRS N° 562/2007) oggi non più in esercizio, sita in C.da Tiriti;

- un impianto per il recupero e la valorizzazione energetica del biogas da 4MW (Autorizzazione unica DRS N° 356/2011) associato alla discarica sito in C.da Tiriti;
- una discarica di rifiuti non pericolosi (AIA DRS 221/2009) attualmente in esercizio, sita in C.da Valanghe d'inverno.

Secondo quanto riportato nel documento di modellistica per la valutazione della dispersione dell'odore commissionato dalla Società OIKOS S.p.A. alla LOD S.r.l. (documento attualmente all'esame della Struttura Territoriale ARPA di Catania), la quantità di biogas captato proveniente dalla discarica di C.da Tiriti (dato relativo al 2015) è stata pari a 16425000 m³, invece secondo stime effettuate sulla base di dati di letteratura dalla stessa Società, il biogas prodotto dalla discarica di c.da Tiriti nello stesso arco temporale è stato pari a 20678000 m³; pertanto ne consegue che sulla base dei dati forniti dal gestore dell'impianto, l'efficienza stimata del sistema di captazione è risultata pari al 79%.

L'impianto di selezione e trattamento di C.da Tiriti riceve attualmente quantità di rifiuti RSU urbani indifferenziati il cui ordine di grandezza si attesta attorno a 1000 ton/giorno. Esso è dotato di un sistema di abbattimento delle emissioni costituito da una serie di "scrubber" e da un biofiltro posizionato in serie. Quest'ultimo costituisce il punto di emissioni convogliate in atmosfera dell'impianto di selezione e trattamento; la portata totale dell'effluente gassoso depurato è pari a circa 90 000 Nm³/h.

La discarica di Valanghe d'inverno, attualmente in esercizio, riceve essenzialmente i rifiuti che si originano dai due flussi operativi (rifiuto cosiddetto "secco" costituito dalla frazione di sopravaglio e rifiuto sottoposto a processo di biostabilizzazione, costituito dalla frazione di sottovaglio) entrambi derivanti dall'impianto di trattamento e selezione di C.da Tiriti.

Criteri fondamentali per la progettazione del monitoraggio ambientale

Per la realizzazione del monitoraggio ci si è avvalsi del laboratorio mobile in dotazione alla Struttura Territoriale di Siracusa di ARPA Sicilia, dotato tra l'altro di spettrometro di massa (AIRSENSE) che rileva in continuo l'eventuale presenza e concentrazione di una determinata serie di sostanze chimiche, specificamente selezionate in quanto ritenute utili indicatori dei fattori di pressione di cui precedentemente discusso; l'elenco di tali specie chimiche è riportato in allegato 1.

E' importante sottolineare che per le molecole ricercate nel presente studio non è previsto uno specifico standard di qualità dell'aria nelle normative attualmente vigenti.

Inoltre ai fini del presente studio sono stati anche utilizzati i dati rilevati dalla stazione fissa di monitoraggio della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs 155/2010 posizionata, già a partire dal 2008, nel centro abitato di Misterbianco, in C.da Milicia, all'interno dell'istituto scolastico Pitagora.

E' una centralina da fondo suburbano, atta cioè al rilevamento di livelli di inquinamento in aree suburbane (paesi limitrofi alla città) quindi non sottoposta direttamente ad una specifica fonte d'inquinamento. Essa da diversi anni rileva, in continuo, la presenza di anidride solforosa, ossidi di azoto, monossido di carbonio, ozono, benzene, toluene, etilbenzene, xileni e PM₁₀. La centralina è

anche dotata di stazione meteorologica. I dati rilevati dalla centralina non hanno evidenziato nel corso tempo superamenti degli standard di qualità previsti nel sopracitato decreto.

Inoltre è stata effettuata una valutazione mediante tecnica sensoriale olfattometrica nei centri abitati interessati, facendo riferimento alle linee guida della Regione Lombardia dell'anno 2012. Si ricorda infatti che, al momento, non esiste una specifica normativa nazionale in materia di "odori", pertanto le sopra citate linee guida costituiscono un autorevole riferimento tecnico adottato dalla comunità tecnico - scientifica in Italia. Esse prevedono uno specifico standard di qualità articolato su tre diversi livelli di UO/m³ (rispettivamente 1, 3 e 5 desunti dalla modellistica associata alla valutazione della dispersione degli odori nell'aria), da misurare presso i ricettori come "valore orario di picco di odore al novantottesimo percentile su base annuale". In base alla sopra citata linea guida, qualora si superi il valore di 5 UO/m³ al novantottesimo percentile su base annua (cioè per un periodo complessivo superiore alle 176 ore in un anno), è necessario porre in essere ogni azione utile alla minimizzazione della sorgente e /o alla mitigazione degli effetti.

Per l'effettuazione di tali misure, ai sensi della norma tecnica UNI EN 13725/2004, ci si è avvalsi del laboratorio di olfattometria del Dipartimento del Farmaco dell'Università di Catania diretto dalla Prof.ssa A. Panico, a seguito di convenzione stipulata tra ARPA Sicilia ed Università degli Studi di Catania.

La finalità di tali indagini è quella di effettuare una valutazione chimica dell'aria del centro abitato di Misterbianco e Motta Sant'Anastasia (per mezzo della spettrometria di massa) correlandola ove possibile alle misure di olfattometria dinamica su campioni prelevati contestualmente.

Il presente studio, secondo quanto previsto dalle sopra citate linee guida della Regione Lombardia, è stato svolto tenendo conto del supporto fornito in termini di segnalazioni di percezione di molestie olfattive da parte delle istituzioni locali e dei cittadini residenti in entrambi i centri abitati. In particolare, sulla base delle segnalazioni ricevute dai cittadini, effettuati i debiti riscontri con le amministrazioni comunali, sono stati individuati tre recettori di possibile interesse ai fini dello studio, due dei quali nel centro abitato di Misterbianco ed uno nel centro abitato di Motta Sant'Anastasia. I siti vengono contrassegnati nell'ambito del presente studio come R1, R2 ed R3, essi sono riportati nella mappa, ricavata da immagini satellitari, (figura riportata in allegato 5). Tutti i campionamenti sono stati eseguiti da personale ARPA in tarda serata o in prima mattina, secondo le segnalazioni ricevute. Questi sono risultati infatti i momenti in cui sono state effettuate il maggior numero di segnalazioni, le quali peraltro sono anche pervenute in orari notturni. Per ovvie difficoltà organizzative durante le ore notturne non è stato possibile procedere a campionamenti.

Ai volontari che hanno collaborato è stato chiesto di tenere un diario in cui sono state registrate le segnalazioni seguendo le istruzioni impartite dal personale ARPA allo scopo di razionalizzare ed uniformare le indicazioni fornite. Anche questa iniziativa è stata intrapresa in conformità a quanto previsto nelle sopra citate linee guida della Regione Lombardia. Nello specifico, è stato chiesto ai volontari di registrare il giorno e l'ora della percezione, a cui è stata aggiunta un'indicazione grafica (+) indicativa della intensità percepita, su una scala composta da tre livelli. Una crocetta rappresenta una percezione di lieve intensità, due crocette rappresentano una percezione di media intensità e tre crocette una percezione molto intensa. I "diari" redatti dai volontari sono

statti acquisiti dalla ST ARPA di Catania e costituiscono gli allegati (2), (3) e (4) al presente documento.

Nella figura riportata in allegato 5 viene mostrata una mappa della zona di interesse in cui viene evidenziata la posizione dei tre ricettori R1, R2 ed R3.

Come precedentemente anticipato, al rilevamento strumentale in continuo è stato affiancato uno studio particolareggiato, effettuato durante la manifestazione di episodi acuti segnalati dai rappresentanti delle due amministrazioni comunali interessate o da cittadini residenti. In queste occasioni è stato effettuato un campionamento di aria con canister da 1h, che è stato successivamente analizzato con lo spettrometro AIRSENSE installato presso il laboratorio mobile, ed il contestuale campionamento di numero tre sacche di nalophan® (le tre sacche di nalophan costituiscono le tre aliquote di cui si compone un singolo campione) mediante “pompa a polmone” per le determinazioni olfattometriche. Sono stati effettuati due campionamenti: uno in un momento in cui la percezione dell’odore è stata definita di “intensità media” dai soggetti ricettori presenti ai campionamenti e l’altro in una situazione definita “di lieve intensità”. I siti in cui è stato effettuato il campionamento e le condizioni operative vengono di seguito riportate.

1. **Motta Sant’Anastasia** (37°31’17.25’’N 14°58’08.20’’E);

Giorno 11/07/2016; Ore 8.15, velocità del vento 1.2 m/s, direzione del vento 134N, T 29°C, UR 46%.

Durata della scia olfattiva 35’; Intensità definita come perfettamente rilevabile dai tecnici ARPA e “media” dai ricettori residenti;

Campionamenti effettuati: numero 1 canister da 1h, e numero 1 campionamento per olfattometria; (verbale ST ARPA Catania prot. 46104 del 19/07/2016)

Il relativo certificato costituisce l’allegato N° 7

2. **Misterbianco** (37°30’53.66’’N 15°00’22.53’’E);

Giorno 20/07/2016; Ore 23.15; velocità del vento 1.23. m/s, T 24.8°C, UR 59%

Intensità definita come rilevabile dai tecnici ARPA;

Campionamenti effettuati: numero 1 campionamento per olfattometria; (verbale ST ARPA Catania prot. 47061 del 22/07/2016)

Il relativo certificato costituisce l’allegato N° 8

Descrizione del Laboratorio mobile

Il laboratorio mobile utilizzato è equipaggiato con uno spettrometro di massa (AIRSENSE) che acquisisce dati in continuo dall’atmosfera e con rilevatori specifici di anidride solforosa (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃), monossido di carbonio (CO), polveri sottili (PM₁₀). Sul mezzo è alloggiata anche una stazione meteorologica in grado di rilevare direzione e velocità dei venti, temperatura, pressione barometrica ed umidità relativa, allo scopo di correlare adeguatamente i risultati acquisiti dalla strumentazione con le condizioni meteorologiche registrate al momento.

L'individuazione del sito presso il quale posizionare il laboratorio mobile è stata oggetto di un accurato studio preliminare di valutazione della idoneità di alcune aree disponibili che possedessero i necessari requisiti, sia per quanto riguarda gli aspetti logistici, sia relativamente alla significatività delle stesse aree in relazione alle finalità dello studio. Anche per l'individuazione del sito di installazione si è operato avvalendosi della fattiva collaborazione dell'amministrazione comunale; il laboratorio mobile è stato posizionato all'interno di uno spazio comunale protetto (37°30'46.33"N 15°00'09.28"E).

La metodologia di lavoro adottata può essere definita come una "target analysis". Lo scopo del lavoro è quindi quello di determinare un insieme di molecole prestabilito; a tal fine lo strumento viene tarato e programmato per acquisire esclusivamente le molecole appartenenti a tale insieme. In allegato (1) viene riportato l'elenco delle molecole ricercate.

L'acquisizione dei primi dati, a scopo "esplorativo", ha inizio giorno 04.07.2016, diviene effettiva dal giorno 06.07.2016 dopo aver ottimizzato i parametri che governano l'acquisizione e dopo aver installato la stazione meteorologica. L'acquisizione dei dati relativi al parametro PM₁₀ ha inizio il 13.07.2016.

Il laboratorio mobile è stato mantenuto attivo sino a giorno 25.07.2016, il monitoraggio ha pertanto avuto una durata di 19 giorni.

Presentazione dei risultati

Dall'esame degli spettri acquisiti relativi a tutte le molecole ricercate, quelle ritenute utili per descrivere il sistema sono: metano, propilmercaptano, isopropilmercaptano, metilmercaptano, sec-butilmercaptano, acido solfidrico, benzene, toluene, 1,3,5 trimetilbenzene (segnale non risolto da quello del cumene pertanto il valore viene dato come somma dei due contributi), acrilonitrile, 1,2 dicloroetano.

L'acquisizione dei dati relativi all'acido solfidrico ha sempre messo in evidenza un fondo costantemente elevato; per questa ragione, nella seguente esposizione non si è ritenuto opportuno effettuare valutazioni precise che riguardano questa molecola nonostante le acquisizioni regolarmente condotte.

Di seguito verranno mostrate, riportate in grafico, i dati riguardanti alcune specie chimiche rilevati durante ciascun giorno di acquisizione, che sono ritenuti significativi.

Come già detto i primi dati sono stati acquisiti a partire dalle ore 16:50 di giorno 04/07/2016; queste prime rilevazioni hanno avuto uno scopo esclusivamente conoscitivo ed hanno consentito l'effettiva calibrazione dello strumento, che è stata eseguita alle ore 11 circa di giorno 06/07/2016. Per completezza di informazione questi dati vengono comunque riportati, attribuendo ad essi un valore di screening, in quanto evidenziano per alcune delle molecole rilevate delle importanti variazioni di concentrazione nell'arco delle 24 ore; per quanto in premessa, in questi casi non è significativo il valore riscontrato in assoluto, ma la variazione di concentrazione registrata.

Tutti i grafici riportati si riferiscono ad acquisizioni di dati effettuate dalle ore 00 alle ore 24:00 della giornata considerata. Lo strumento acquisisce ed elabora un dato analitico ogni 60" circa; l'acquisizione in continuo viene interrotta per due ore, a partire dalle 10 del mattino circa, per consentire all'analista le necessarie verifiche di calibrazione. L'orario è stato opportunamente

scelto per non interrompere le acquisizioni durante le ore significative, considerato che non sono mai state segnalate ai tecnici ARPA scie olfattive in quella fascia oraria.

05/07/2016

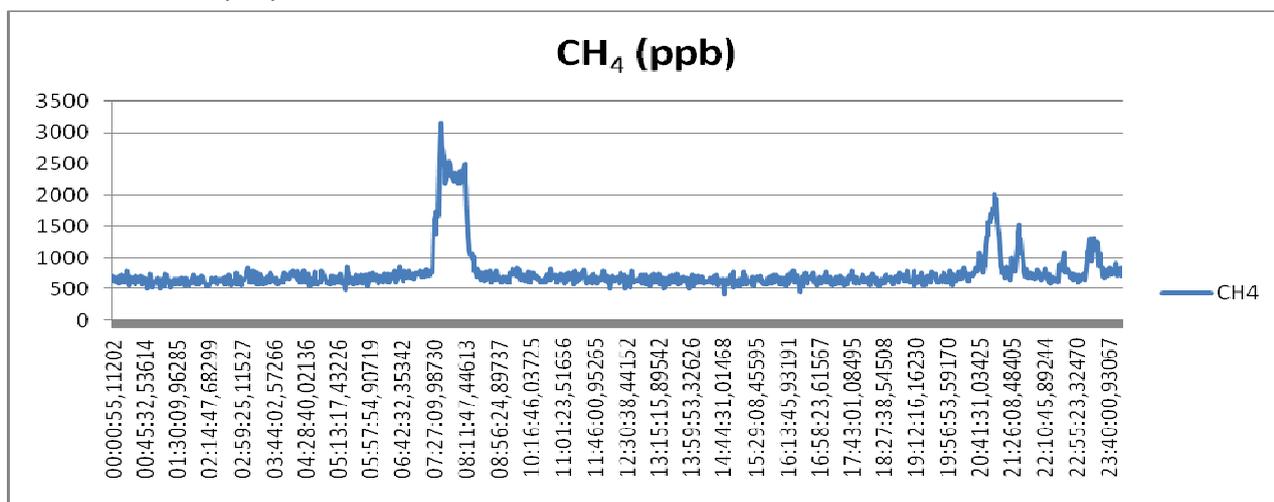


Fig.1

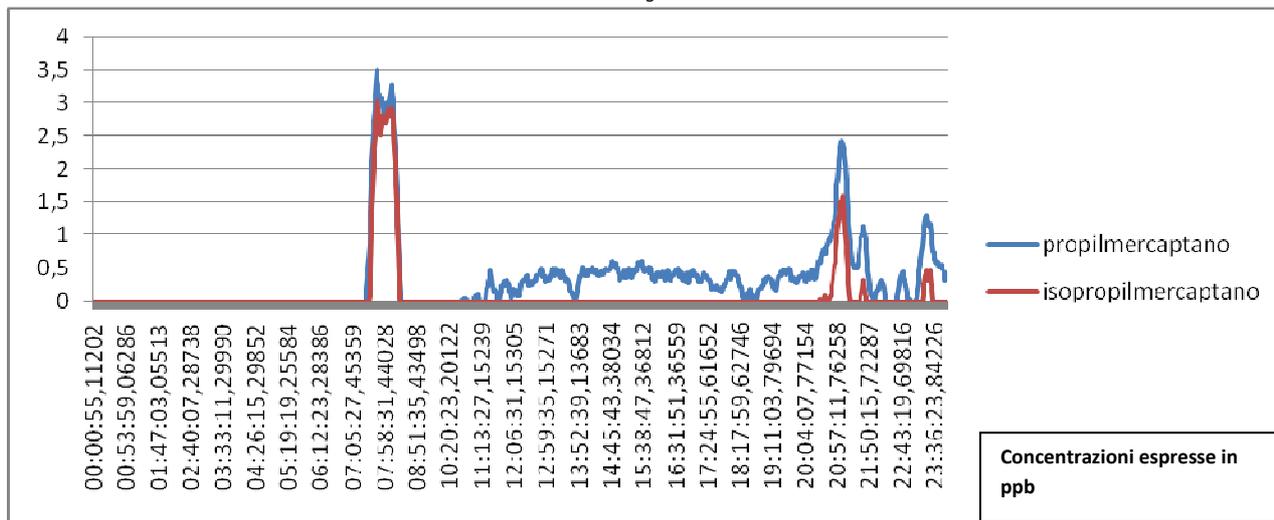


Fig.2

Nel corso di giorno 05 lo strumento AIRSENSE ha rilevato, nell'arco delle 24 ore, delle importanti variazioni della concentrazione di metano. Il fenomeno evidenziato ha avuto inizio alle ore 6:40 circa. La concentrazione di metano è aumentata di circa sei volte rispetto ai valori registrati nelle ore precedenti; tale variazione è stata accompagnata dalla contemporanea variazione della concentrazione di mercaptani, che presentano un analogo andamento. Le concentrazioni rilevate si sono mantenute su valori alti fin oltre le ore otto, successivamente tali valori crollano repentinamente per attestarsi nuovamente sullo stesso ordine di grandezza di quelli misurati nel periodo antecedente al fenomeno descritto. Lo strumento ha rilevato una nuova impennata dei valori di concentrazione delle molecole attenzionate in orario serale, tra le ore venti e la mezzanotte. Si susseguono diversi picchi, quasi a formare uno sciame, di intensità differenti tra di essi e comunque nettamente inferiori rispetto a quanto rilevato al mattino. E' interessante notare la piena sovrapposizione dei profili di concentrazione del metano e dei due mercaptani oggetto

della valutazione. Le altre molecole studiate non hanno mostrato variazioni rilevanti durante il periodo di osservazione.

06/07/2016

Come descritto in precedenza, alle ore 11 circa viene interrotta l'acquisizione dei dati per effettuare una nuova calibrazione sulla base dei dati sino ad allora rilevati. Pertanto i grafici relativi alle acquisizioni dati successive alla nuova calibrazione, a partire dalle ore 12:30, verranno presentati separatamente.

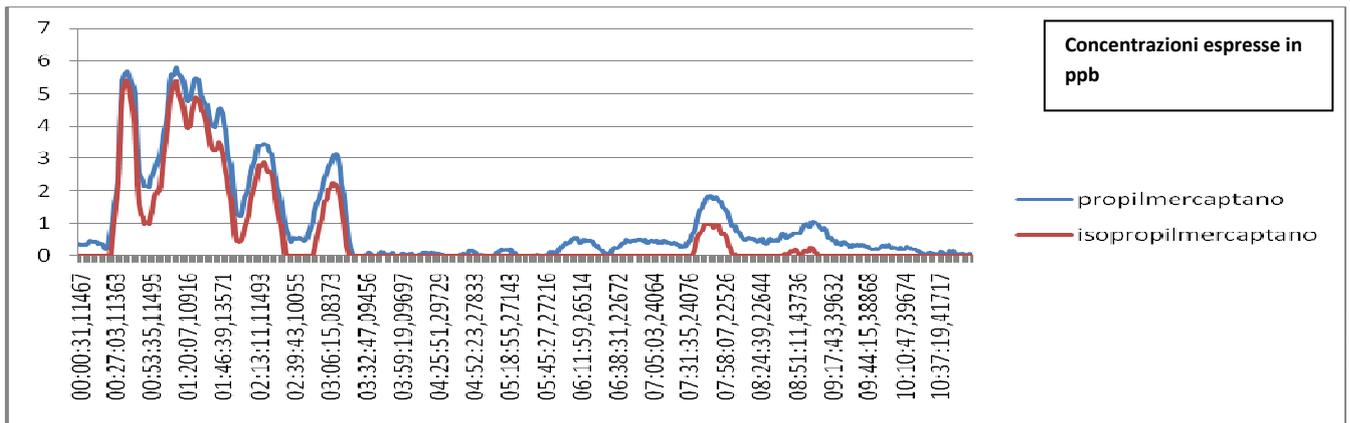


Fig.3

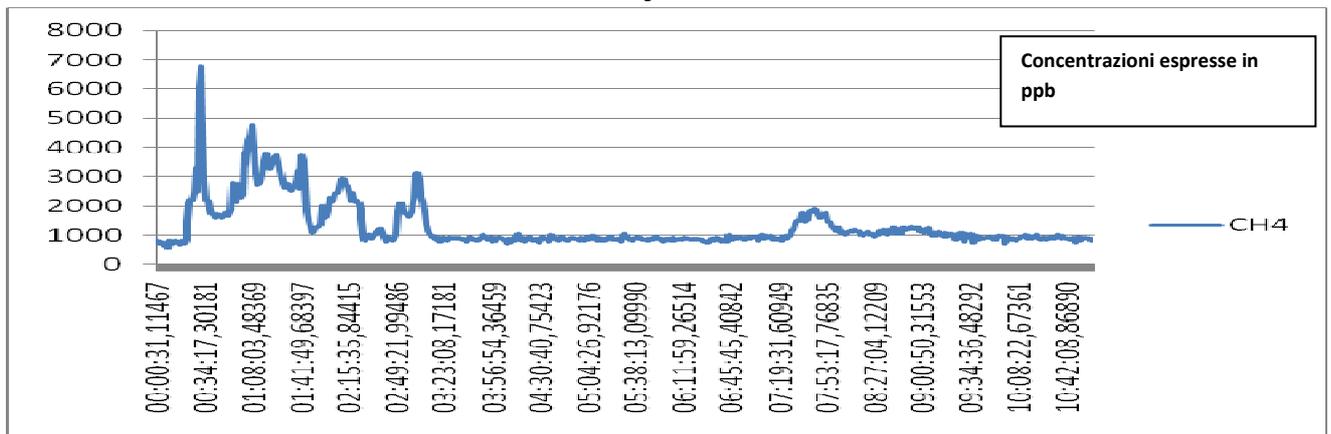


Fig.4

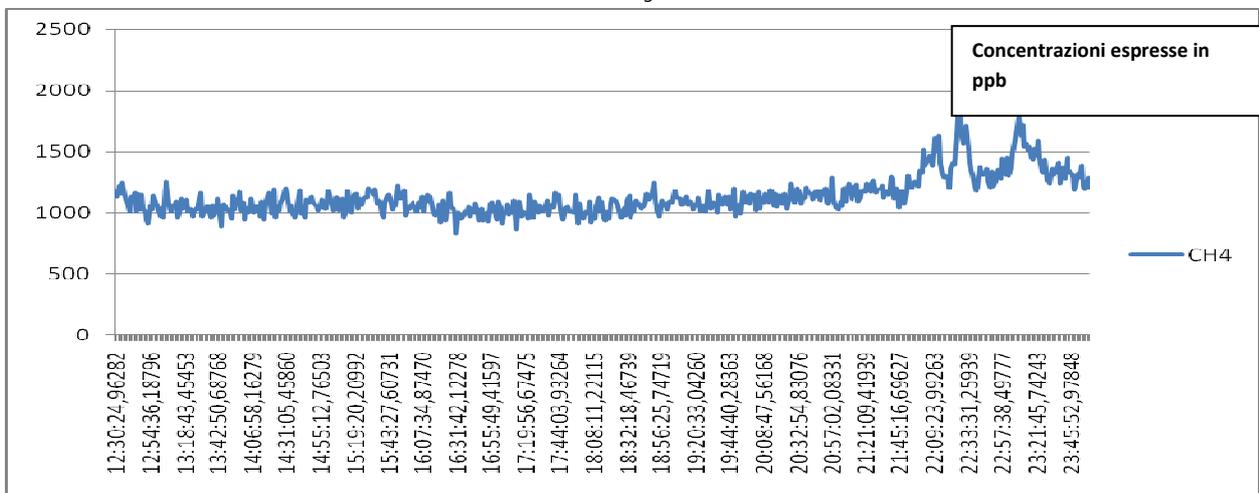


Fig.5

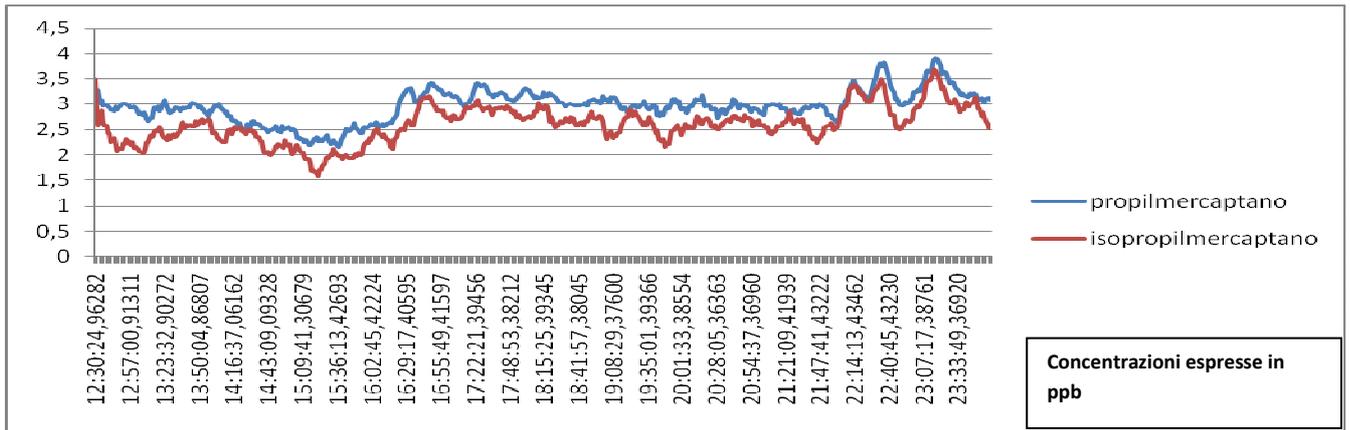


Fig.6

Nel corso di giorno 06/07/16 si sono susseguiti diversi picchi di concentrazione di metano, simultanei ai picchi di mercaptani rilevati. Il fenomeno più rilevante si è manifestato nel corso della notte: ha avuto inizio alle ore 00:30 circa ed ha avuto termine circa 3 ore dopo. La concentrazione massima raggiunta dal metano è circa sette volte quella atmosferica (che costituisce il valore di fondo di riferimento che è pari a circa 1 ppm). Un altro fenomeno di minore importanza è stato rilevato alle ore 8:00 ed è durato circa 1.30 ore; durante la restante parte del giorno lo spettrometro di massa non ha registrato nulla di rilevante fino alla sera, quando una nuova variazione di concentrazione è stata evidenziata. Il picco ha avuto inizio alle ore 22:10, accompagnato anche in questo caso dalla variazione di mercaptani. Il fenomeno ha avuto fine alle ore 23:30 circa. La concentrazione raggiunta è stata circa doppia rispetto a quella di fondo. Nulla di rilevante da riportare per gli altri parametri acquisiti.

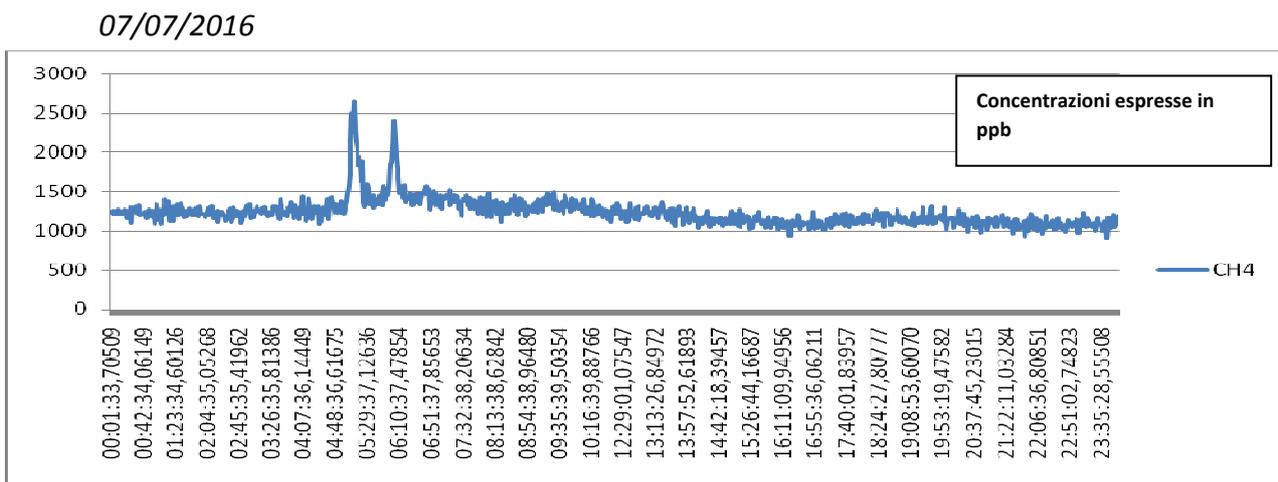


Fig.7

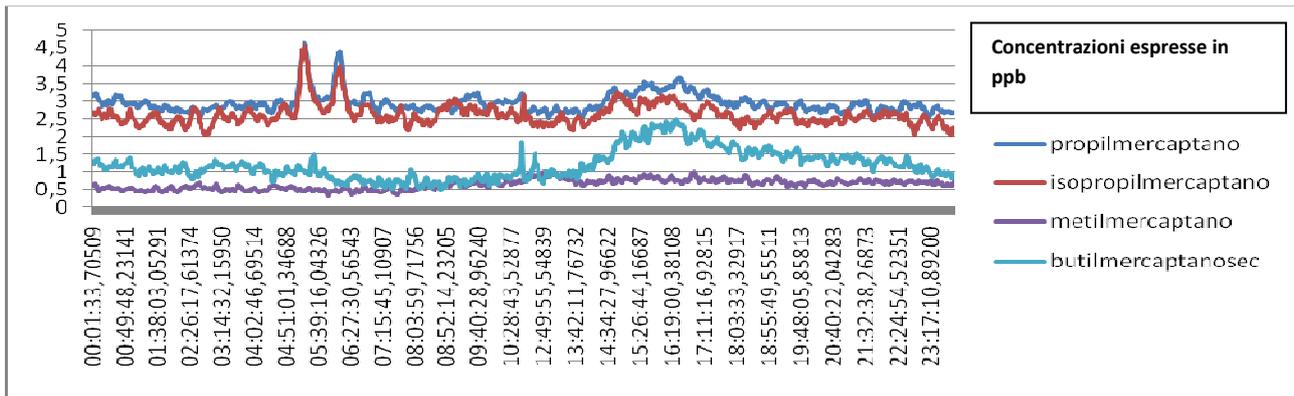


Fig.8

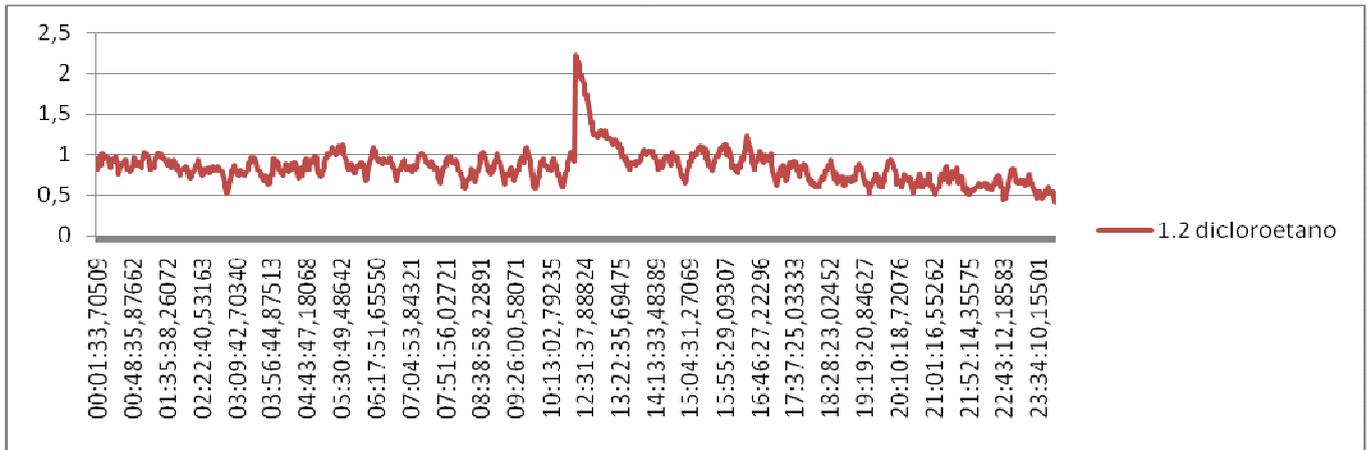


Fig.9

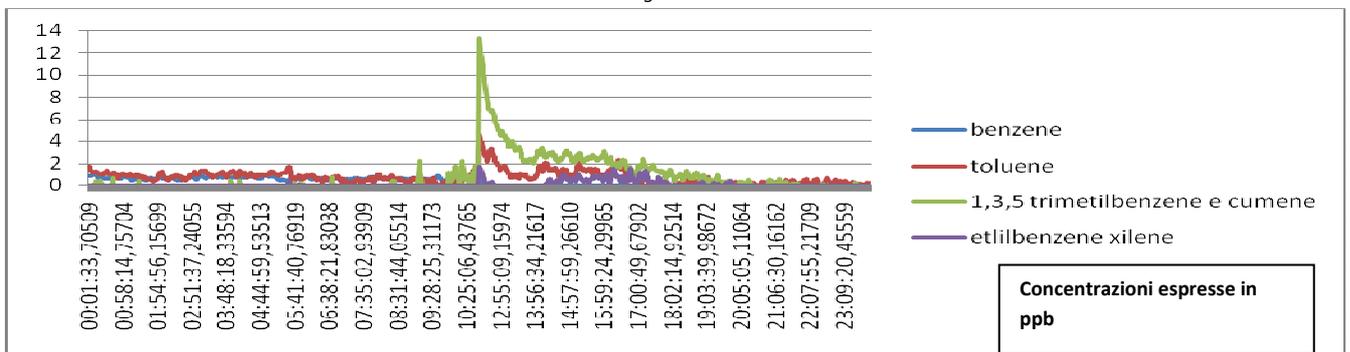


Fig.10

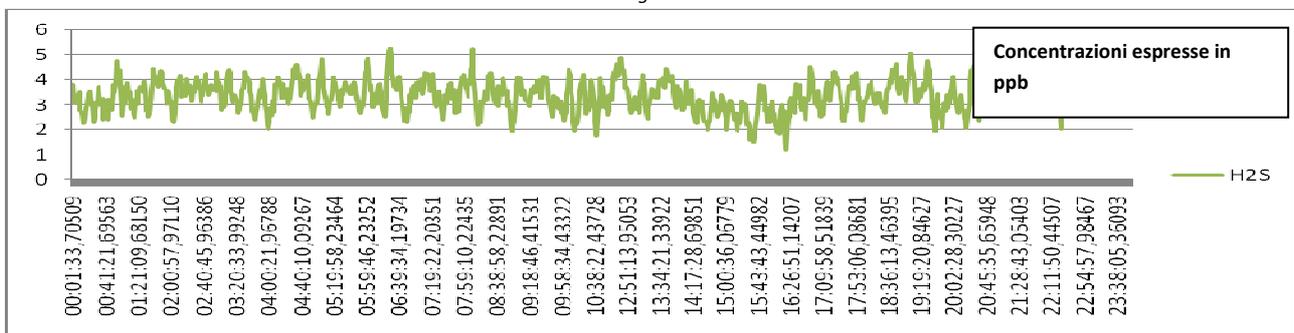


Fig.11

Durante la giornata in questione sono stati registrati solo due fenomeni degni di nota, a breve distanza l'uno dall'altro, durante i quali la concentrazione massima di metano rilevata è circa tre volte quella naturale di fondo; tale variazione è sempre correlata a quella di mercaptani.

Un dato interessante acquisito dall'AIRSENSE riguarda la variazione di concentrazione notata simultaneamente per 1,2 dicloroetano, toluene, etilbenzene (la concentrazione di etilbenzene viene data come somma con la concentrazione di xileni in quanto con la metodica adottata la risoluzione di queste specie chimiche non è possibile), 1,3,5 trimetilbenzene (la concentrazione di 1,3,5 trimetilbenzene viene data come somma con la concentrazione di cumene in quanto con la metodica adottata la risoluzione di queste specie chimiche non è possibile). Per ciascuna delle sostanze prima indicate si nota un singolo picco, molto stretto, alle ore 12:30 circa; in altri termini la concentrazione di tali composti aumenta repentinamente ed altrettanto repentinamente ritorna ai valori iniziali. E' certamente significativo sottolineare che tale evento non mostra la periodicità riscontrata sino ad ora per le variazioni di concentrazione di metano e mercaptani rilevate. La presenza di queste molecole può essere correttamente correlata a varie attività artigianali o industriali.

E' stato anche riportato l'andamento della concentrazione di acido solfidrico rilevato nel corso della giornata, come si può notare e come dichiarato nell'introduzione, questa molecola mantiene un fondo elevato senza mostrare apprezzabili variazioni di concentrazione.

Nulla di rilevante da riportare relativamente alle altre molecole acquisite.

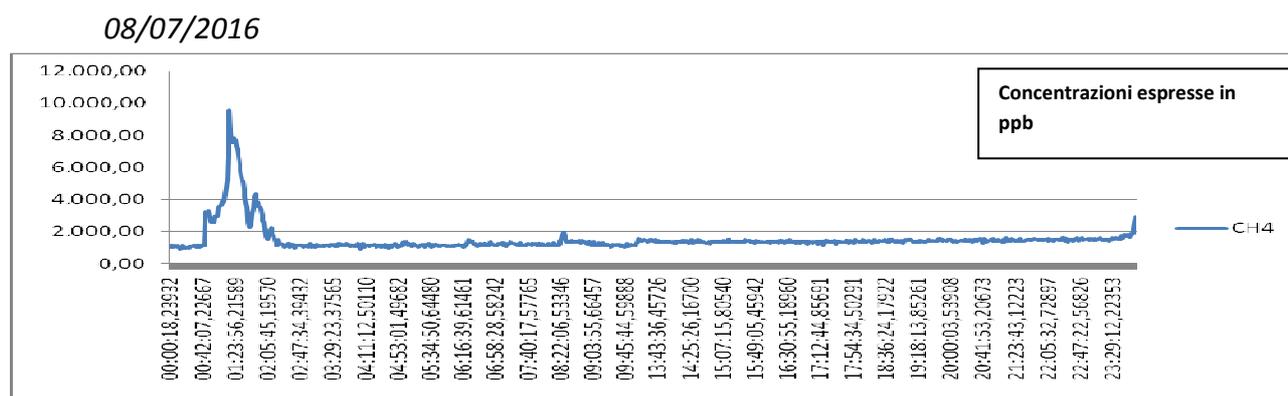


Fig.12

Durante la notte, dalle 00:40 alle ore 2:00 circa, lo spettrometro AIRSENSE registra un forte incremento di concentrazione di metano, il cui valore di concentrazione aumenta dieci volte rispetto a quello naturale di fondo. Anche in questo caso la variazione di concentrazione del metano è accompagnata dalla variazione di concentrazione dei mercaptani. Nello specifico la variazione più rilevante è quella relativa alla concentrazione di isopropilmercaptano, che raggiunge il valore di circa 14 ppb; i valori riportati sono i più alti sino a quel momento registrati. L'acido solfidrico mostra un fondo abbastanza alto (la sua concentrazione si attesta a circa 8 ppb durante la seconda metà della giornata).

Alle ore 7 circa si nota un nuovo fenomeno, ma di intensità nettamente inferiore rispetto a quella registrata nel corso della notte. In questo caso, infatti, la concentrazione di metano diviene circa doppia rispetto al fondo naturale. Nel corso della giornata non si rilevano ulteriori variazioni rilevanti di concentrazione di metano sino alle ore 23:30 circa.

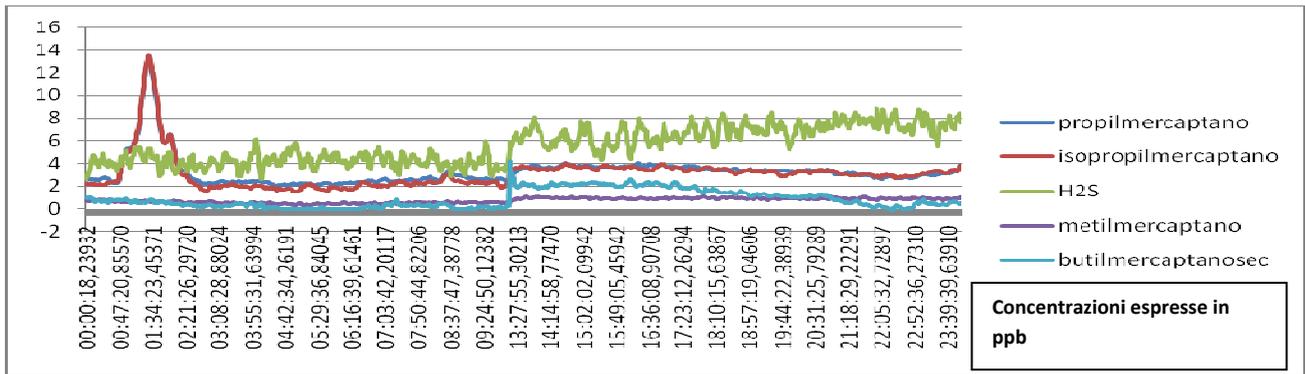


Fig.13

Alle ore 13:17 lo spettrometro di massa registra un nuovo interessante fenomeno: una simultanea e netta variazione di concentrazione di alcuni solventi. Nel grafico sotto riportato viene evidenziata la variazione di concentrazione di 1,2 dicloroetano, che raggiunge un valore di poco inferiore ai 30 ppb e di acrilonitrile che raggiunge quasi il valore di 15 ppb.

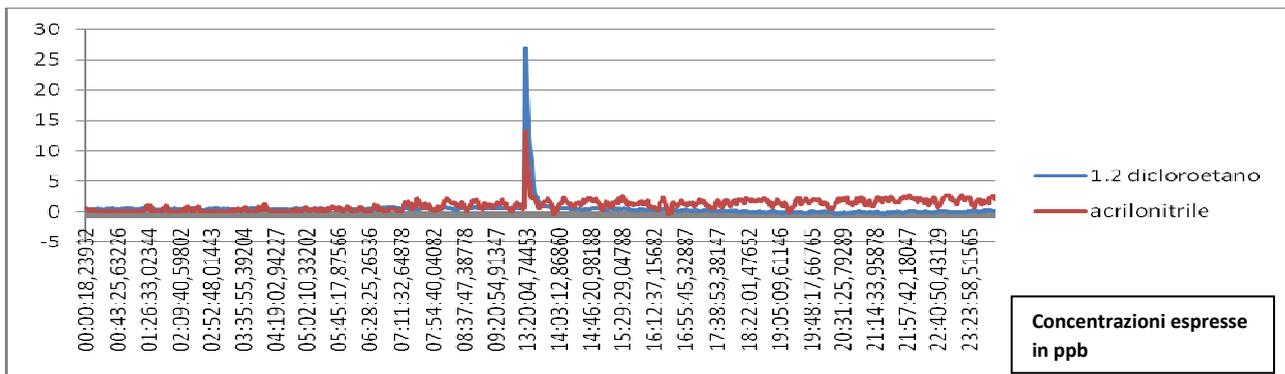


Fig.14

La variazione riscontrata è contestuale a quella mostrata nella figura seguente, in cui si notano delle variazioni molto importanti riguardo le concentrazioni di benzene, toluene, stirene, etilbenzene + xileni, 1,3,5 trimetilbenzene + cumene.

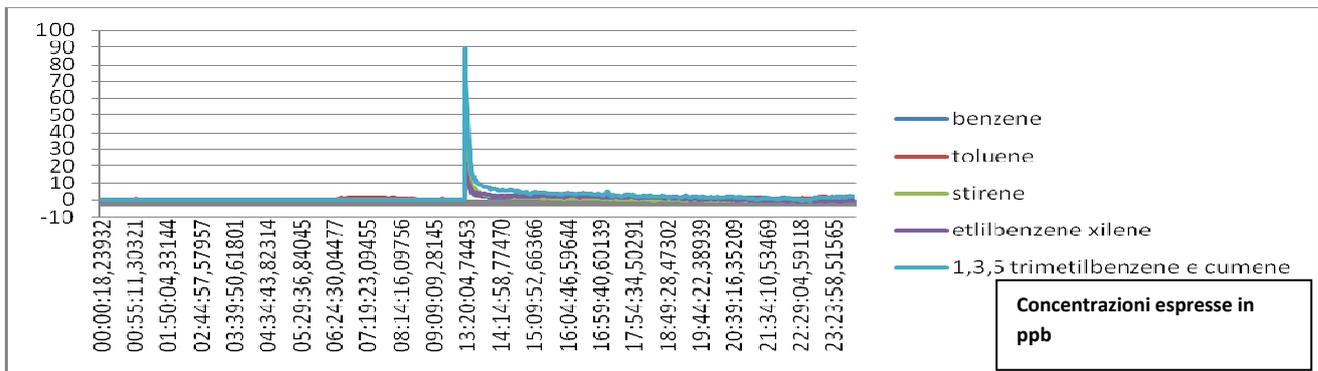


Fig.15

Le concentrazioni riscontrate vengono riportate nella tabella sottostante (Tab. 1).

Molecola riscontrata	Concentrazione massima in ppb	Concentrazione: media giornaliera in ppb
Benzene	19.2 (62,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3.6 (11,66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Toluene	34.0	5.6
Stirene	60.4	8.8
Etilbenzene + Xileni	21.36	4.9
1,3,5 trimetilbenzene + cumene	89.3	15.9
Acronitrile	13.3	0.96
1,2 dicloroetano	30.0	0.5

Tab.1

Un analogo fenomeno era stato registrato nella precedente giornata del 07/07/2016, sebbene di minore intensità. Si ribadiscono le considerazioni già effettuate al riguardo.

09/07/2016

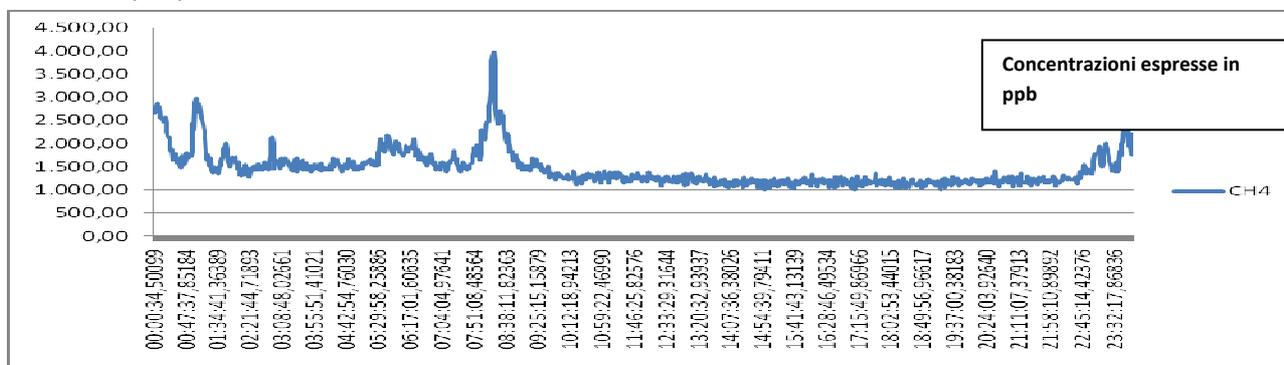


Fig.16

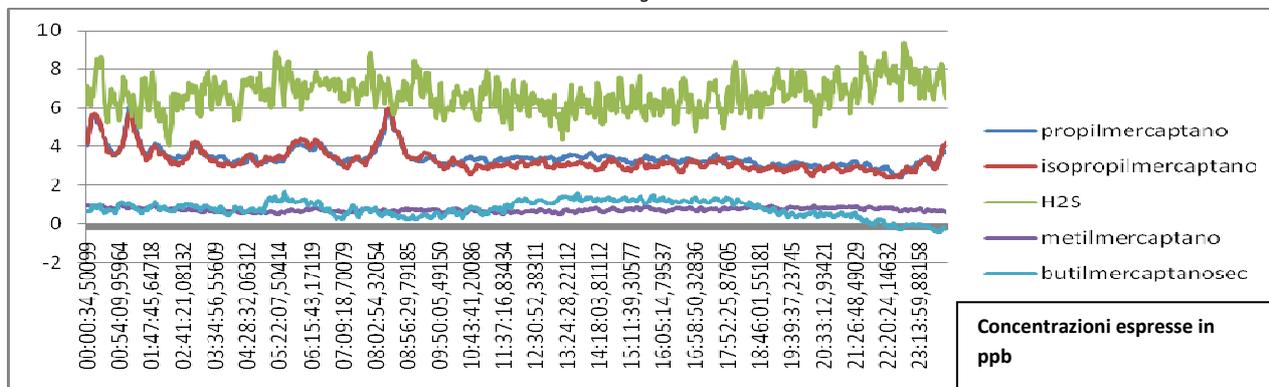


Fig.17

Nel corso della giornata in questione vengono registrati diversi fenomeni; il primo ha inizio sul finire del giorno precedente, con valori di circa 3 volte rispetto al fondo naturale. Il fenomeno non si esaurisce in maniera netta, ma anche dopo il susseguirsi delle “fasi acute” ben visibili, la concentrazione di metano si mantiene su un fondo piuttosto alto per tutta la notte. Un nuovo netto incremento si osserva intorno alle ore 8:00, quando la concentrazione di metano diviene circa quattro volte il fondo naturale, l’episodio descritto si esaurisce dopo circa novanta minuti. La giornata scorre senza ulteriori fenomeni da rilevare sino a sera. Alle 23:00 circa si nota un nuovo aumento della concentrazione di metano. Anche per la giornata qui descritta l’andamento della variazione di concentrazione dei mercaptani accompagna la variazione di concentrazione del metano.

Il grafico relativo all’acido solfidrico mostra come per i giorni precedenti un andamento nel complesso costante, con valori di concentrazione che oscillano tra 6 e 8 ppb.

Di seguito vengono riportati i grafici che mostrano le concentrazioni di solventi rilevate durante la giornata.

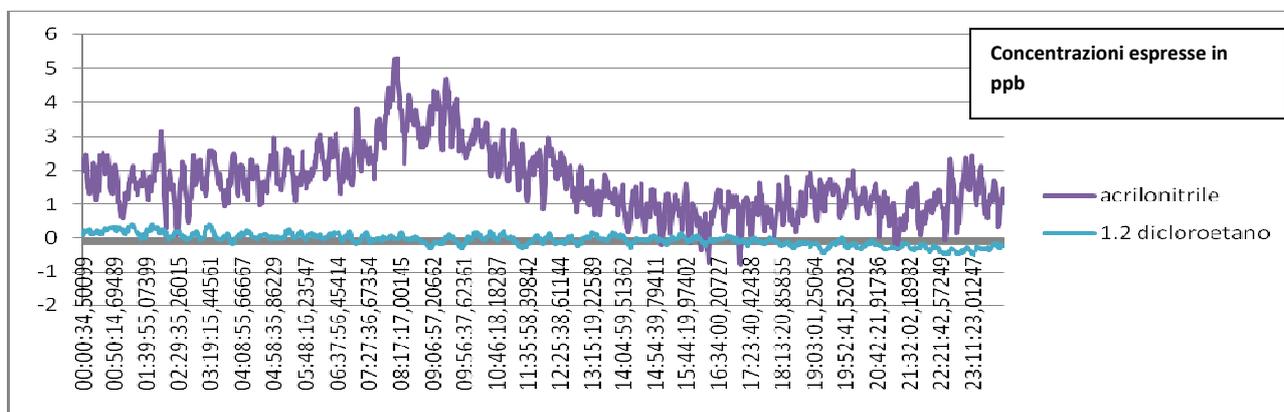


Fig.18

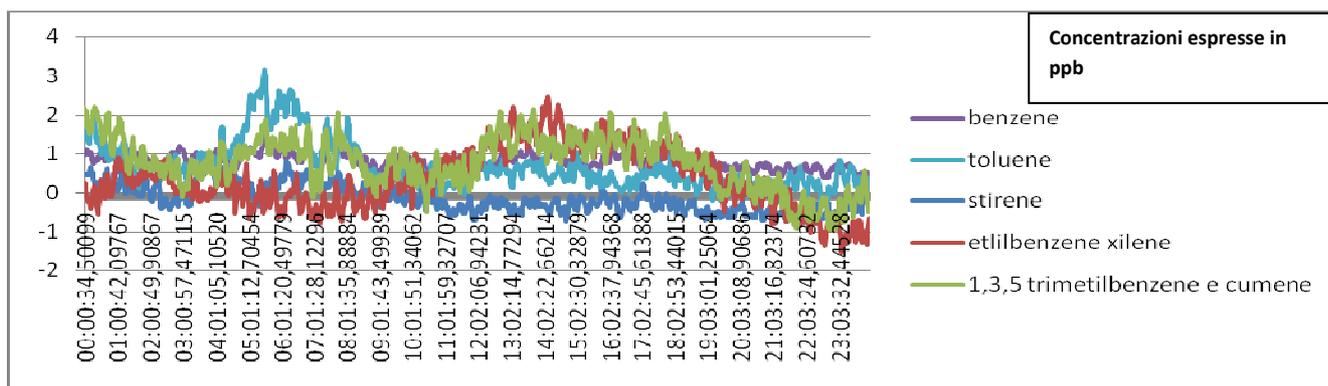


Fig.19

Come si può notare le concentrazioni di alcune delle molecole riportate non subiscono notevoli variazioni. Vanno segnalate solo le variazioni riguardanti l’acrylonitrile, il toluene, l’etilbenzene + xileni che però sono molto contenute rispetto a quelle precedentemente osservate.

10/07/2016

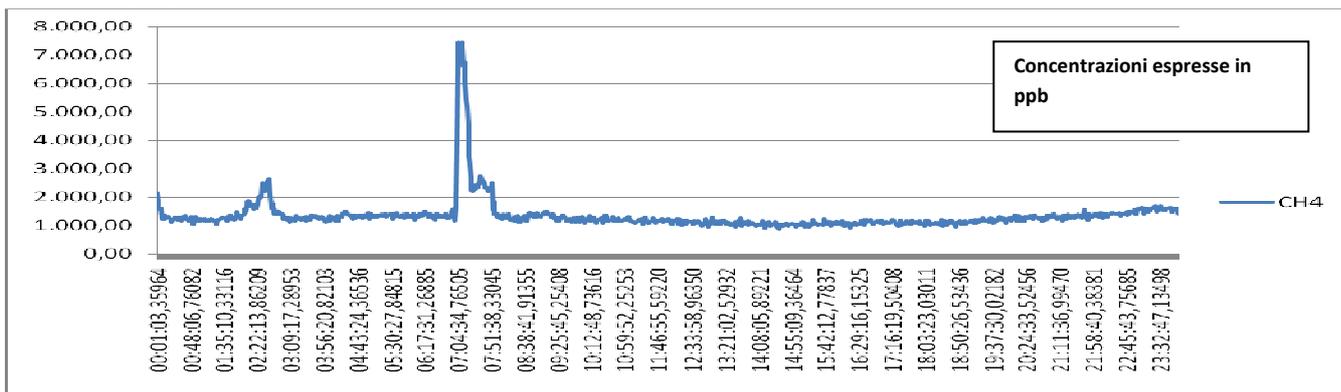


Fig.20

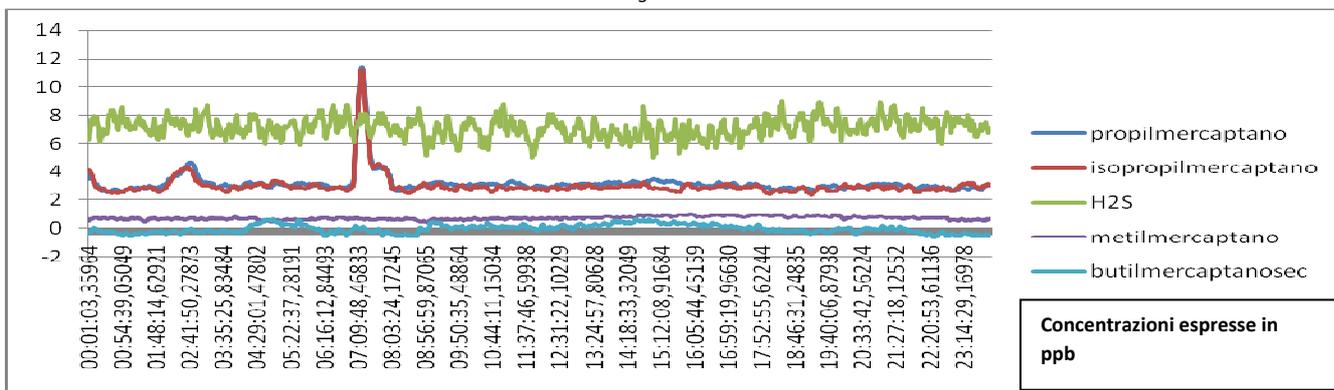


Fig.21

Nel corso di giorno 10 si registrano due fenomeni, uno dei quali decisamente rilevante. Il primo, di modesta entità, si manifesta alle ore 02:20 e la concentrazione massima di metano raggiunta durante tale episodio si attesta ad un valore che è circa 2.5 volte maggiore rispetto al fondo naturale. Il secondo si manifesta alle 07:00 del mattino; in questo caso invece la concentrazione del metano diviene circa otto volte maggiore rispetto al fondo naturale. Tali variazioni sono puntualmente accompagnate dalla variazione di concentrazione dei mercaptani. L'andamento riportato per la concentrazione di questi ultimi è assolutamente sovrapponibile a quello riscontrato per la concentrazione di metano. Il resto della giornata trascorre senza la registrazione di fenomeni di rilievo.

Relativamente alle altre molecole acquisite non si riscontrano fatti degni di nota.

11/07/2016

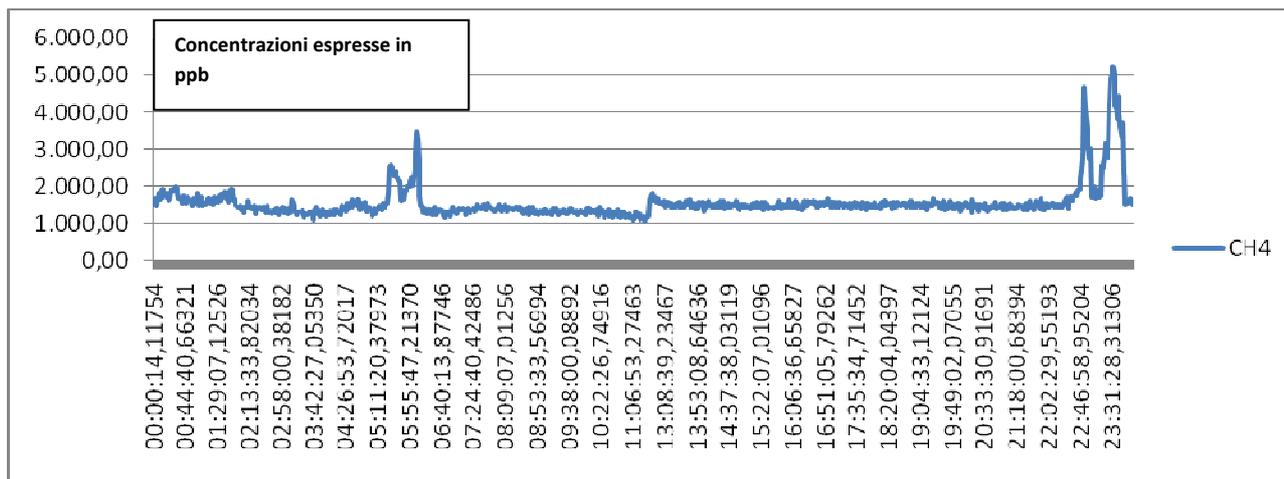


Fig.22

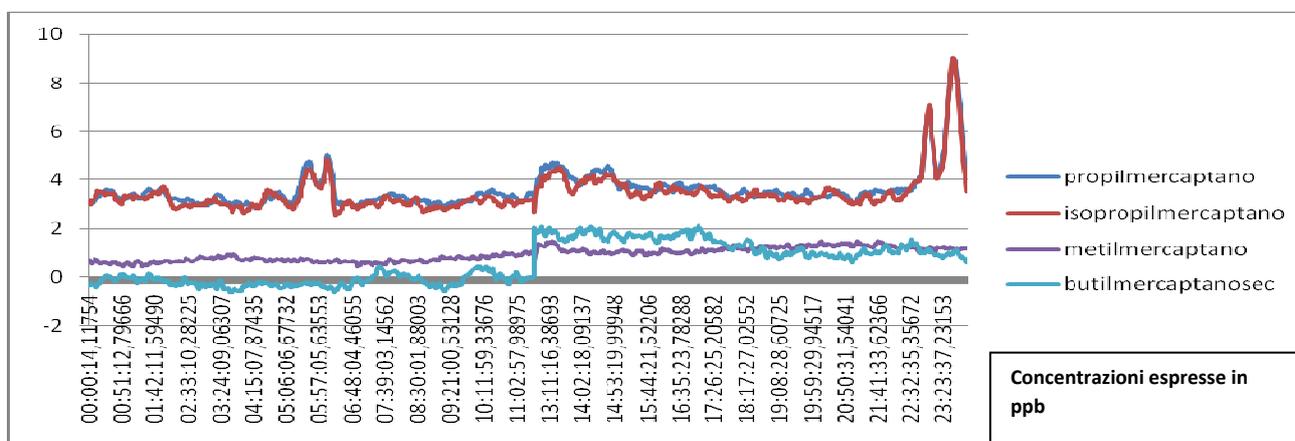


Fig.23

Giorno 11 si registrano almeno due fenomeni: il primo viene rilevato alle 5:00 del mattino e dura circa un'ora. In questa fase l'aumento di concentrazione del metano si attesta su valori circa 2.5 volte superiori rispetto al fondo naturale. Il più importante dei fenomeni viene registrato intorno alle ore 23:00, la durata complessiva è di un'ora e quarantacinque minuti e si registrano due massimi consecutivi. Le relative concentrazioni sono circa cinque volte superiori rispetto al fondo naturale. Anche in questo caso la variazione di concentrazione notata per il metano è accompagnata da una puntuale variazione di concentrazione di mercaptani.

Nella stessa giornata, alle 7:30 circa del mattino, veniva segnalata la presenza di cattivo odore a Motta Sant'Anastasia. I tecnici della ST ARPA di Catania si sono recati sul posto ed hanno eseguito gli opportuni campionamenti e rilievi di campo per come descritto a pagina 5 del presente documento.

L'aria campionata con il canister è stata successivamente analizzata con AIRSENSE. I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente (Tab. 2).

Molecola riscontrata	Concentrazione in ppb
Metano	2466
Isopropilmercaptano	4.6
Propilmercaptano	4.9
Acrlonitrile	1.5
1,2 dicloroetano	0.6
Acido solfidrico	12.8
Metilmercaptano	0.25
Sec butilmercaptano	2.4
Benzene	0.2
Toluene	1.7

Tab. 2

Al riguardo è' necessario precisare che il canister a disposizione era tarato per un campionamento di un'ora mentre la scia olfattiva ha avuto, secondo la percezione dei soggetti presenti al campionamento, la durata di circa trentacinque minuti. Occorre a questo punto ricordare che il campionamento di un canister deve avere necessariamente la durata per la quale il canister stesso è stato tarato e pertanto il campionamento si è protratto fino alla durata temporale prefissata, anche in assenza di percezione olfattiva. Da quanto sopra esposto ne consegue che i valori di concentrazione determinati e riportati in tabella 2 sono, verosimilmente sottostimati rispetto a quelli effettivamente presenti nell'aria ambiente nell'arco temporale dei 35 minuti nei quali si è manifestata la percezione di odori.

Durante l'acquisizione del campione con canister è stato eseguito il campionamento di aria con pompa a polmone per le misure olfattometriche. Il campione è stato consegnato al laboratorio di olfattometria del Dipartimento del Farmaco dell'Università di Catania. Il certificato prodotto (All.5) viene allegato alla presente relazione.

Nei giorni successivi, in assenza di percezioni e di segnalazione di odori, nello stesso sito in cui è stato prelevato il campione 1, è stato effettuato un nuovo campionamento alla stessa ora di quello prima descritto, in modo da poter acquisire un campione di bianco che potesse definire il fondo naturale del sito sotto il profilo olfattometrico, e quindi fosse da riferimento per l'altro campione (il relativo certificato è riportato in allegato 6).

I risultati delle analisi di olfattometria dinamica di entrambi i campioni prima discussi vengono riportati nella tabella successiva (Tab. 3).

Campione	Unità olfattometriche UO/m ³
Campione bianco	<15
Campione N°1	78

Tab. 3

Occorre considerare che per l'IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) H4-Odour Management, Technical Guidance dell'Environment Agency UK è possibile definire che un valore di 5 OU_E/m³ corrisponde ad un odore tenue e che un valore di 10 OU_E/m³ corrisponde ad un odore distinto. In base a quanto esposto si deduce che la scia odorosa percepita al momento del campionamento è sicuramente una scia intensa. Va altresì precisato che nel luogo del prelievo ed al momento del prelievo non erano presenti fonti di odore puntuali rilevabili di alcun tipo.

Si può perciò affermare che l'insieme delle attività appena descritte ha consentito per lo specifico contesto le parallele indagini circa la composizione chimica (determinata con AIRSENSE) dell'aria ambiente campionata e della scia olfattiva associata, di cui è stata misurata l'intensità (determinata con la tecnica dell'olfattometria dinamica).

12/07/2016

Per motivi tecnici non è stata effettuata alcuna acquisizione di dati con AIRSENSE.

13/07/2016

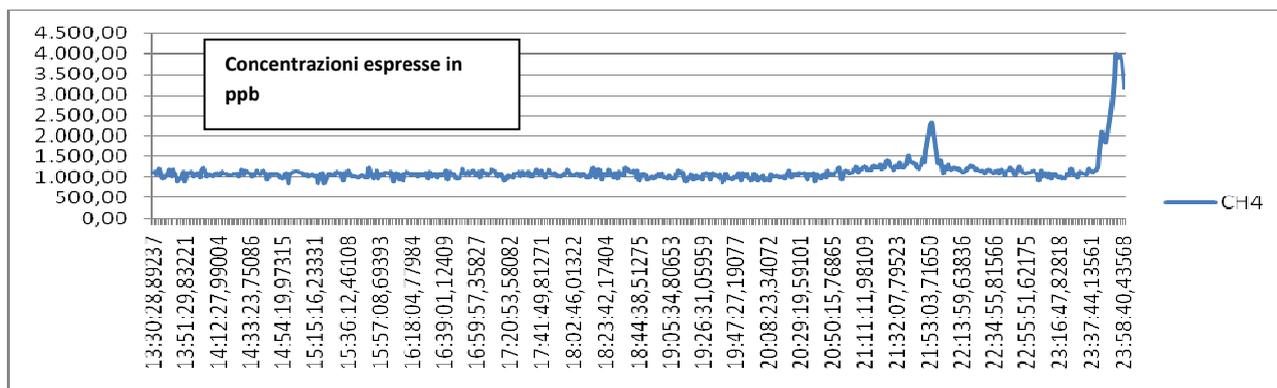


Fig.24

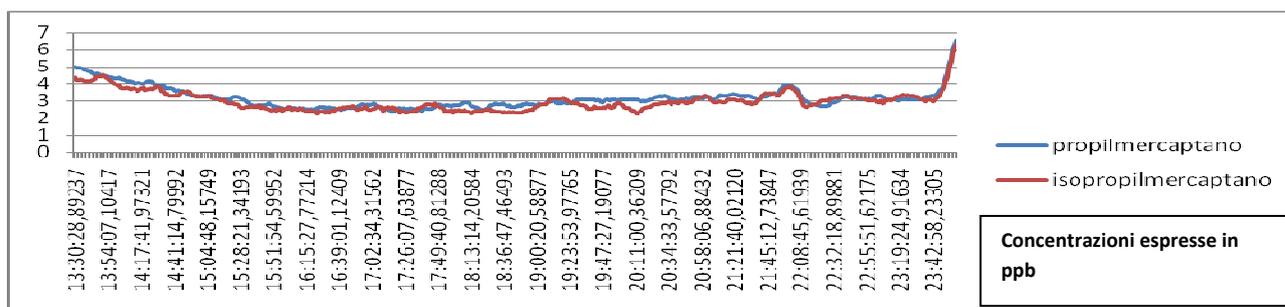


Fig25

Nel corso della giornata vengono rilevati solo due fenomeni. Il primo di modesta entità alle ore 21:50 circa, il secondo ben più importante ha inizio alle ore 23:30 e prosegue nelle primissime ore del giorno seguente. Come mostrato nel grafico precedente, la concentrazione di mercaptani segue lo stesso andamento riscontrato per la concentrazione di metano. Relativamente alle altre molecole acquisite non si registra nulla da rilevare.

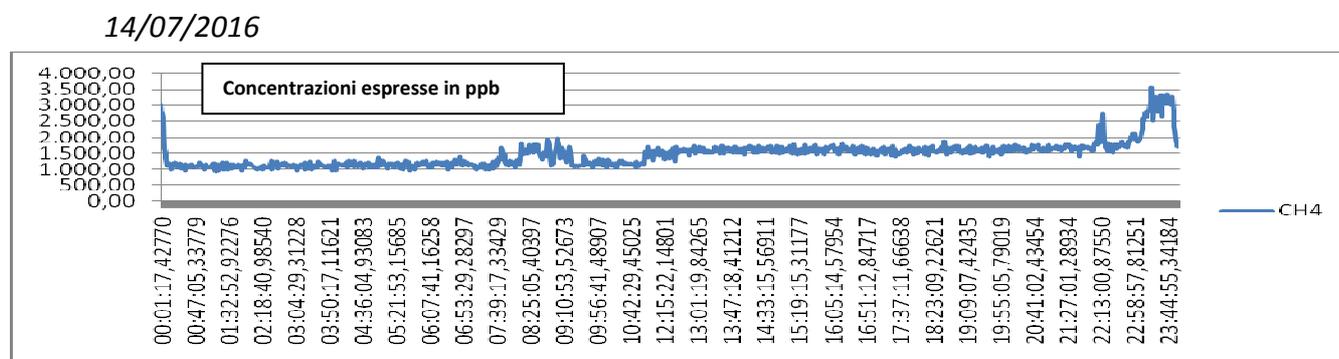


Fig.26

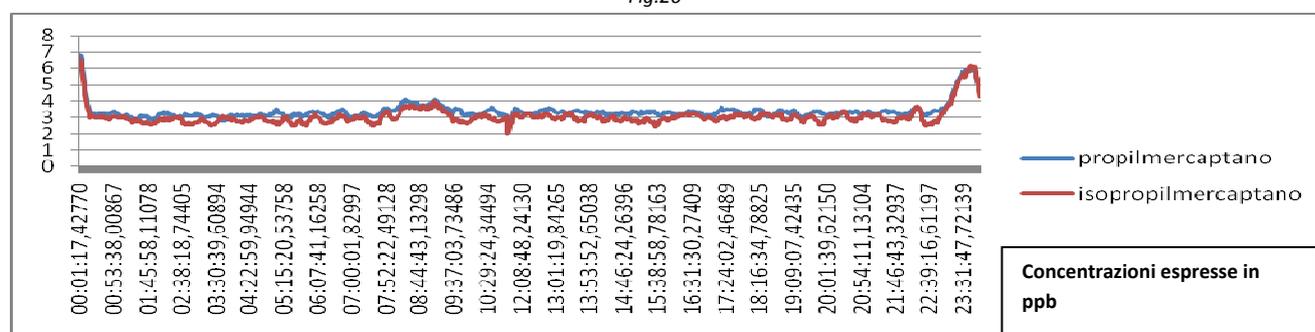


Fig.27

Alle ore 00:30 circa si conclude la scia iniziata la sera del giorno precedente; al mattino, ore 7:40 ha inizio un nuovo fenomeno di modesta entità, ma che si protrae per circa due ore. Un fenomeno rilevante viene invece registrato la sera: ha inizio alle ore 21:00 circa e si concluderà alle prime ore del giorno successivo. La variazione di concentrazione di metano è accompagnata come sempre dalla analoga variazione di concentrazione di mercaptani.

Nei grafici seguenti vengono mostrate le variazioni di concentrazione registrate nell'arco della stessa giornata per le specie chimiche evidenziate

Il picco di solventi è contestuale per tutte le molecole mostrate. L'intensità massima raggiunta è nettamente inferiore rispetto a fenomeni analoghi registrati nelle precedenti giornate e già discussi.

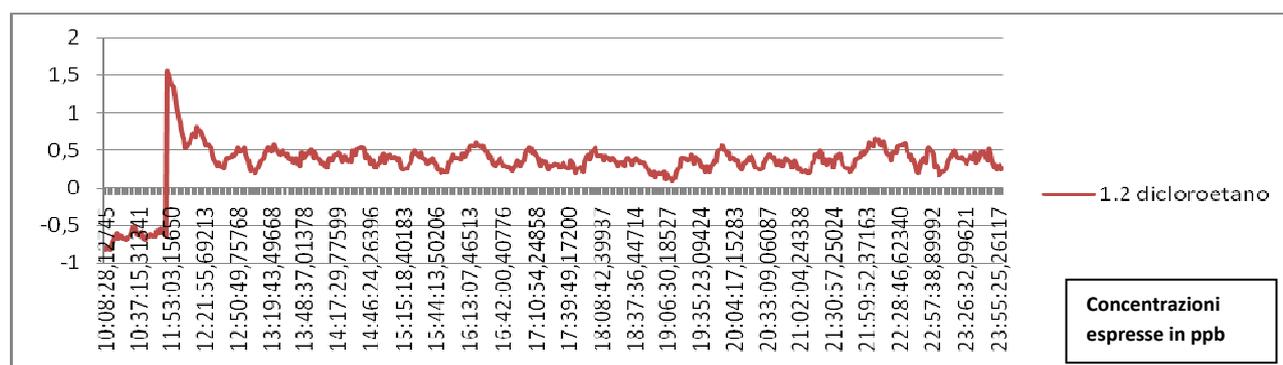


Fig.28

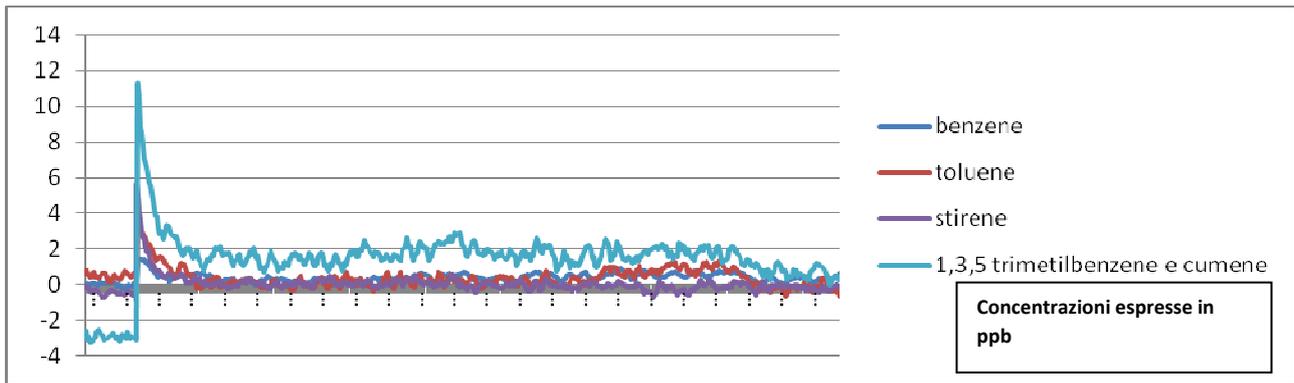


Fig.29

15/07/2016

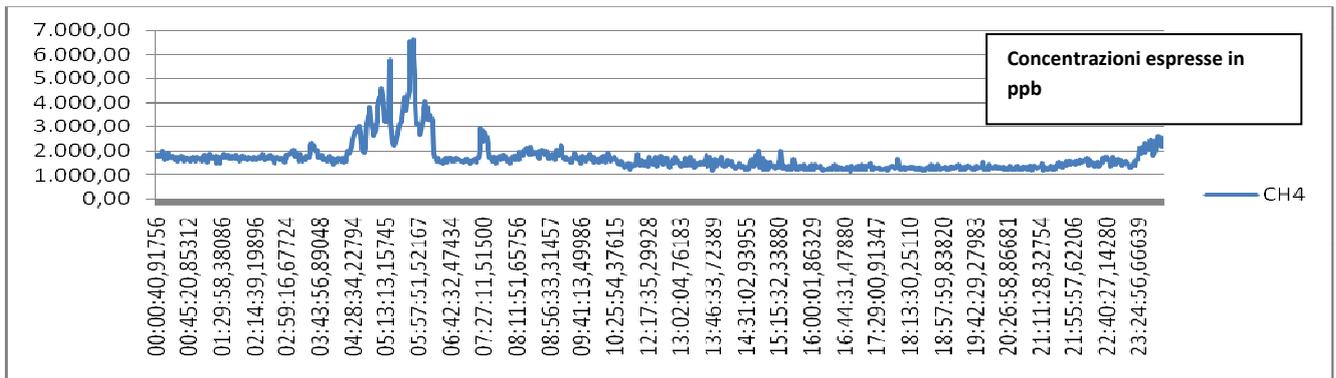


Fig.30

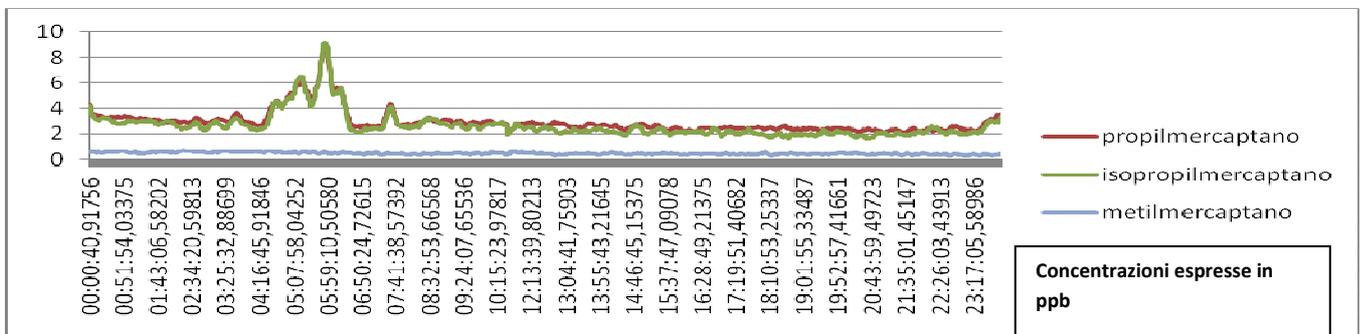


Fig.31

Giorno 15/07 lo spettrometro di massa registra un nuovo l'inizio fenomeno importante che ha inizio intorno alle ore 4 del mattino; da quel momento inizia l'aumento di concentrazione di metano, associato ad un aumento parallelo di concentrazione di mercaptani. La concentrazione di metano si abbassa sino a raggiungere quella tipica del fondo naturale dopo circa due ore. La concentrazione massima raggiunta è circa sette volte quella del fondo naturale. Un nuovo aumento di concentrazione, sia di metano che di mercaptani, viene registrato alle ore 7:15 circa, in questo caso la concentrazione massima di metano raggiunta è pari a circa tre volte quella del fondo naturale. Il fenomeno questa volta è estremamente circoscritto: alle ore 7:35 la concentrazione di metano si è già riportata a quella del fondo naturale. Il resto della giornata trascorre senza particolari variazioni di concentrazione da riportare, sino alle ore 23 circa quando si nota l'inizio di un nuovo fenomeno che continuerà nelle prime ore del giorno seguente.

Di seguito vengono riportati i grafici che mostrano le concentrazioni di acrilonitrile, 1,2 dicloroetano, benzene, toluene, etilbenzene + xileni, stirene acquisite nel corso della giornata.

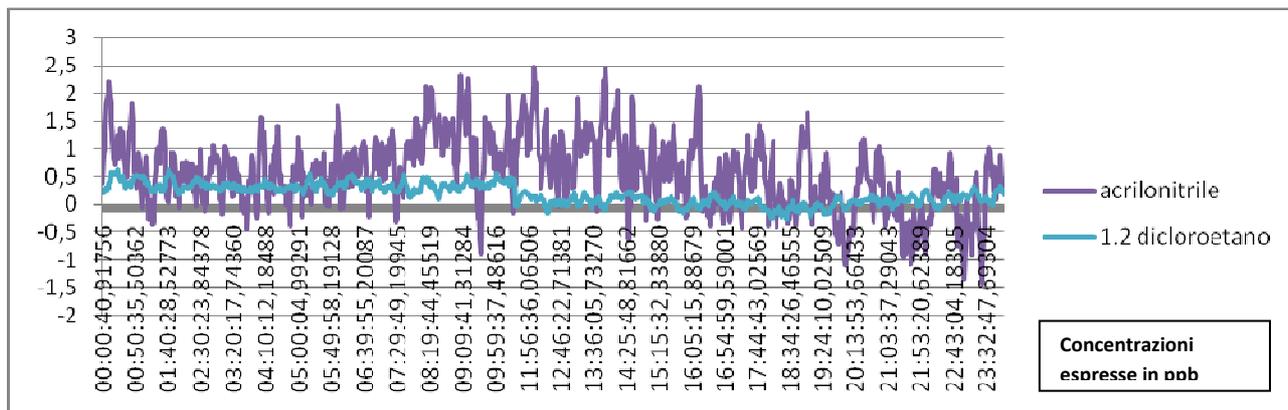


Fig.32

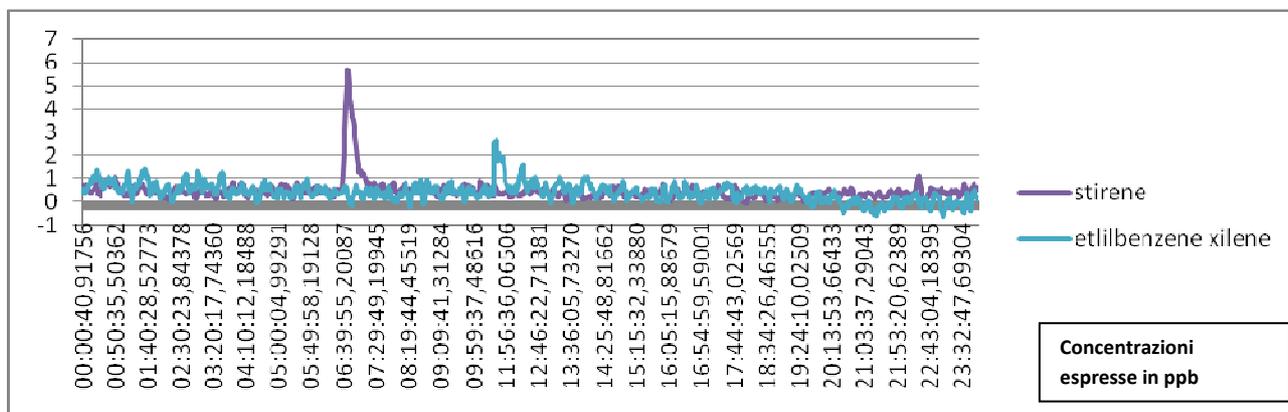


Fig.33

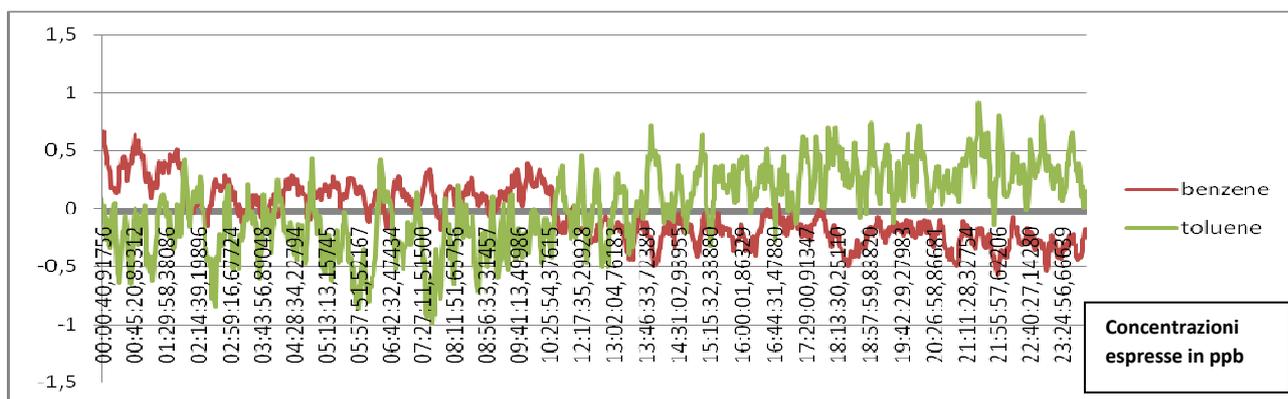


Fig.34

Come si può notare, per quanto riguarda le concentrazioni di acrilonitrile, 1,2 diclorobenzene, benzene e toluene nel corso della giornata non si registrano variazioni di concentrazione degne di nota, mentre per quanto riguarda lo stirene e l'etilbenzene + xileni si registra una variazione. Lo stirene mostra un incremento di concentrazione alle ore 6:40 circa (valore di concentrazione massimo circa 5 ppb), mentre per quanto riguarda etilbenzene + xileni si registra un modesto incremento alle ore 12 circa.

16/07/2016

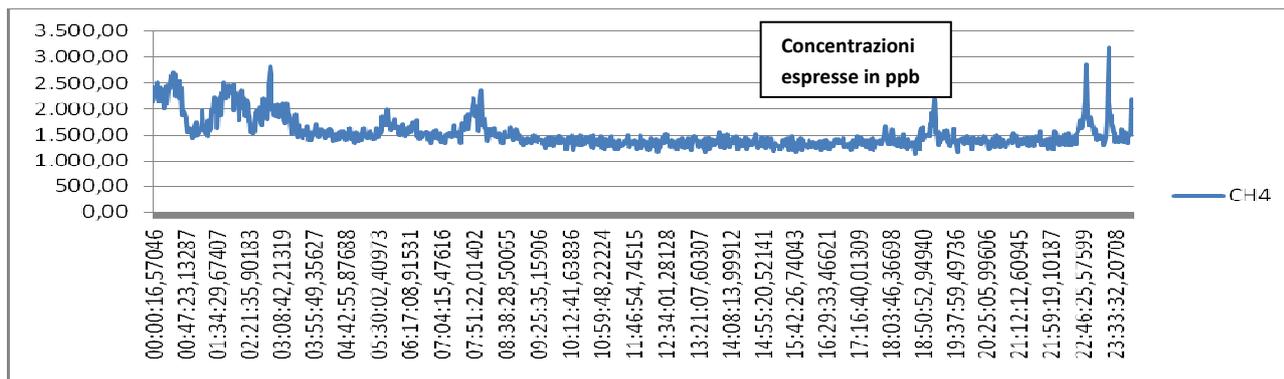


Fig.35

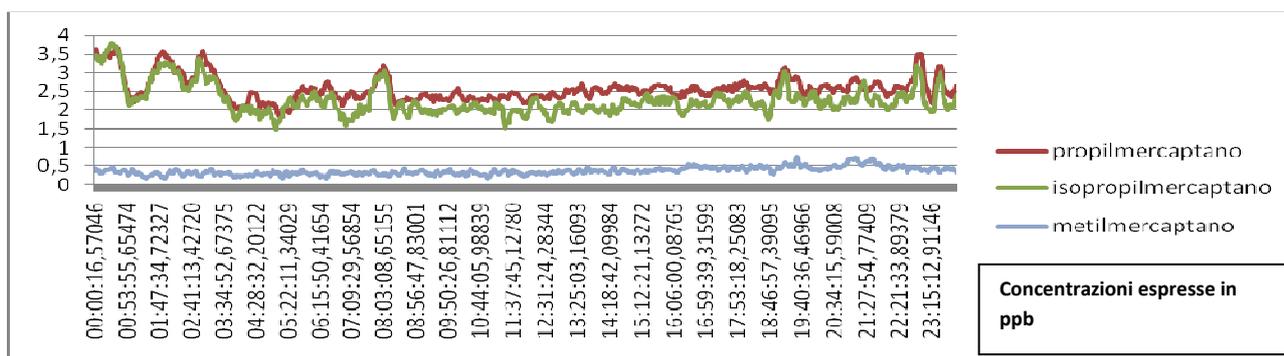


Fig.36

L'evento registrato nelle primissime ore della notte ha avuto inizio, come già visto, alle ore 23 circa del giorno precedente e si conclude alle ore 3 del mattino circa, pertanto ha avuto una durata complessiva di quattro ore. Anche in questo caso viene evidenziato un incremento della concentrazione di metano accompagnata da analogo andamento della concentrazione di mercaptani. Le concentrazioni raggiunte dal metano si attestano a circa 2.5 volte quella del fondo naturale. Questo evento non è caratterizzato pertanto per l'intensità del fenomeno, rispetto ad altri rilevati nei giorni passati in cui si sono registrate concentrazioni nettamente superiori, ma per la durata. Nuovi incrementi dei valori di concentrazione, della stessa entità, si notano alle ore 8 ed alle ore 19 sebbene siano di durata molto breve (circa 30 minuti). Di seguito viene mostrata la variazione di concentrazione registrata per alcuni dei solventi monitorati nel corso delle ventiquattro ore.

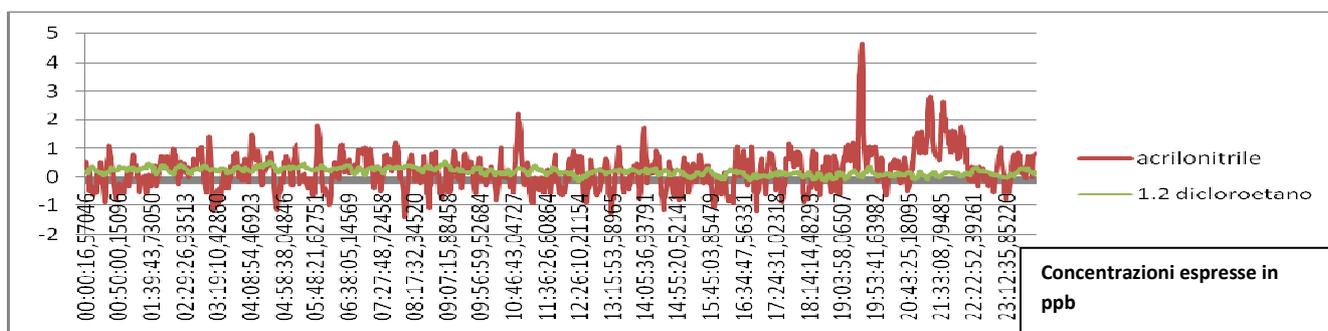


Fig.37

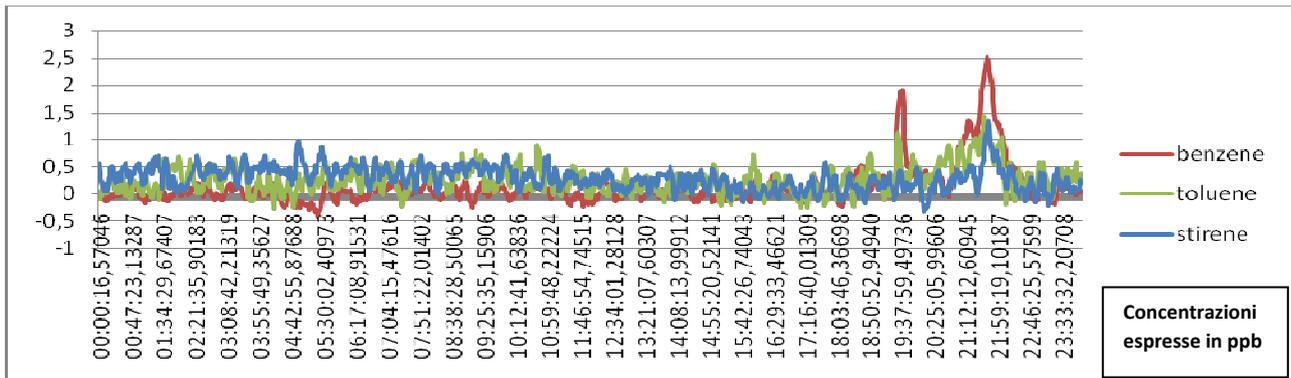


Fig.38

Come si può vedere solo a fine giornata, alle ore 19:30 circa e tra le ore 21 e 22, si notano incrementi nella concentrazione dei solventi. Le variazioni registrate, come si può vedere, riguardano l'acrilonitrile, il benzene, il toluene e lo stirene.

Per le altre molecole, regolarmente acquisite, non si rileva nulla di particolarmente importante.

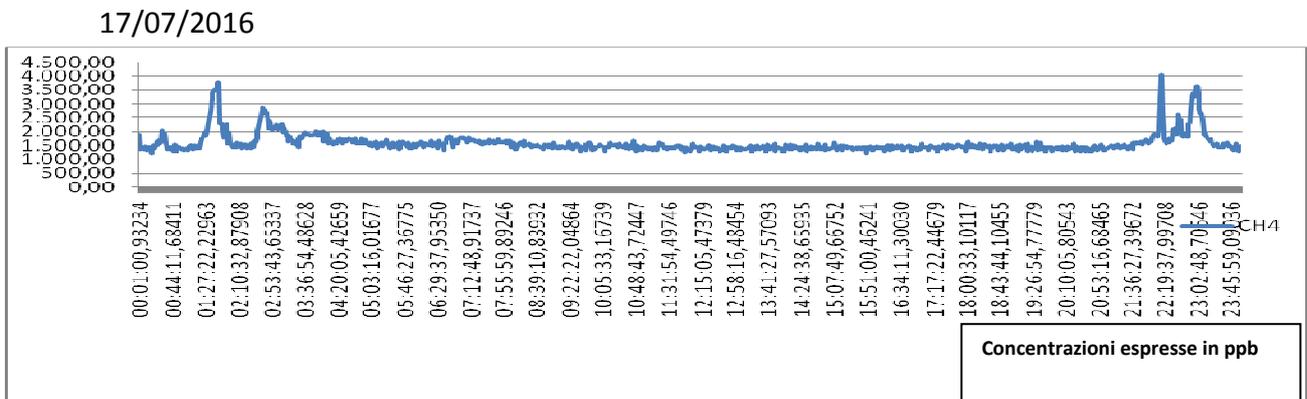


Fig.39

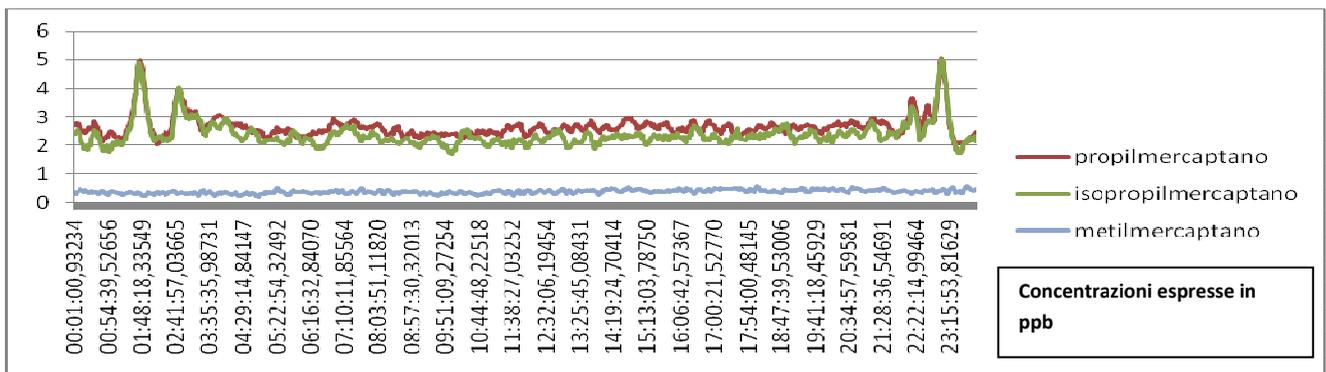


Fig.40

I primi fenomeni vengono registrati alle ore 1:00 circa ed alle ore 3:00 circa; si nota la variazione di concentrazione di metano, che raggiunge valori circa quattro volte superiori quelli del fondo naturale, accompagnata come di consueto dalla corrispondente variazione di concentrazione di mercaptani. Il resto della giornata scorre senza rilevazioni strumentali degne di nota sino alle ore 22 circa quando lo spettrometro mette in evidenza un nuovo netto incremento della concentrazione di metano e di mercaptani.

Per le altre molecole ricercate non si rilevano situazioni di particolare rilievo.

18/07/2016

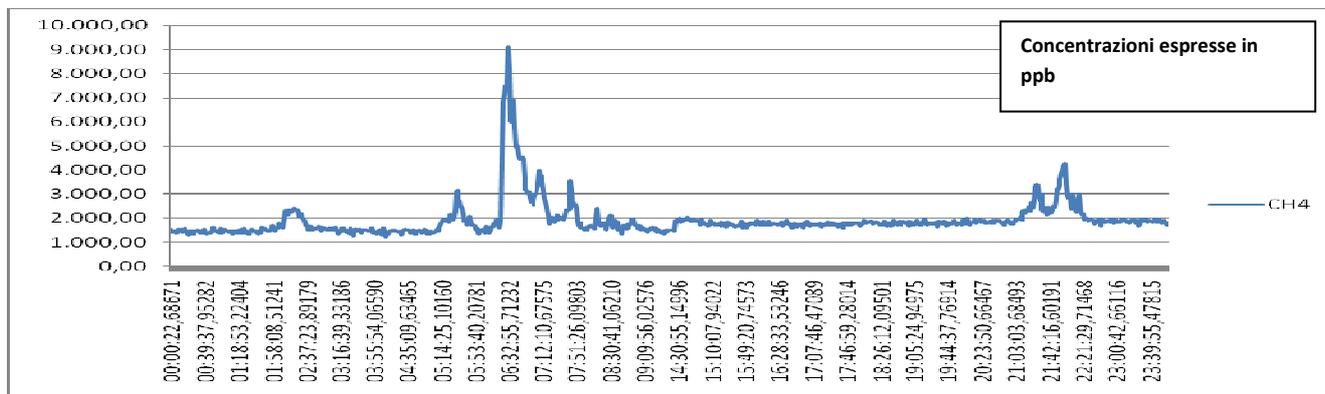


Fig.41

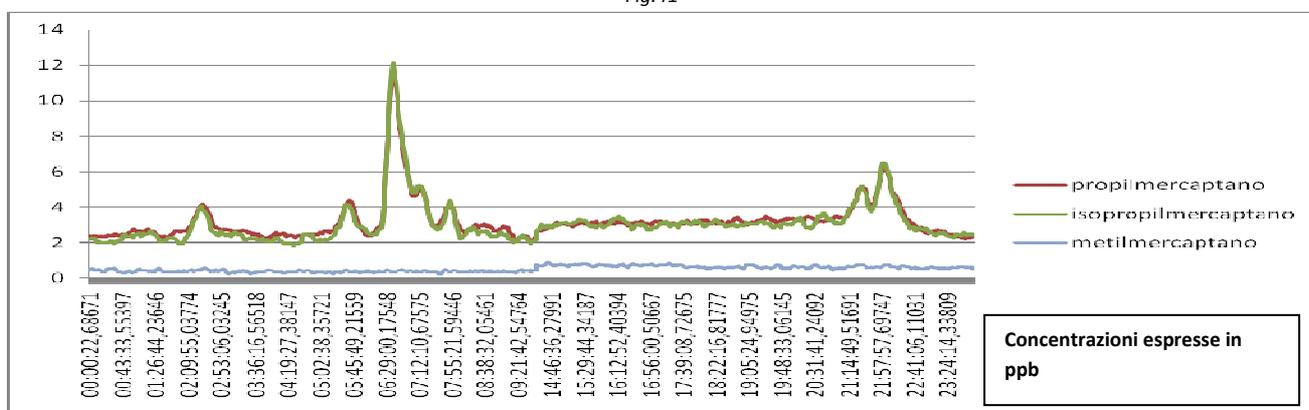


Fig.42

Alle ore 2 ed alle ore 5 circa si registrano due incrementi della concentrazione di metano e di mercaptani che preludono un fenomeno ben più importante che viene registrato alle ore 6:30, quando la concentrazione di metano raggiunge un valore nove volte superiore rispetto alla concentrazione naturale di fondo. Come sempre la variazione di concentrazione di metano è accompagnata dalla variazione di concentrazione di mercaptani. Ulteriori incrementi di concentrazione vengono messi in evidenza alle ore 21 circa, quando la concentrazione massima raggiunta dal metano è circa quattro volte il valore del fondo naturale. L'evento è decisamente meno intenso rispetto a quello evidenziato al mattino e dura circa due ore.

Le acquisizioni delle concentrazioni delle altre molecole non mettono in luce eventi di particolare rilievo.

19/07/2016

Alle ore 01:00 circa della giornata lo strumento evidenzia le prime variazioni di concentrazione di metano e dei mercaptani. L'incremento di concentrazione è netto. La concentrazione di metano raggiunta è circa sei volte quella del fondo naturale. A questo primo evento ne segue un secondo alle ore 04 circa, ancora più intenso del primo ma di minore durata. La rimanente parte della giornata scorre senza particolari eventi sino alle ore 20, quando inizia un susseguirsi di variazioni di concentrazione di metano e di mercaptani, come si può vedere nei grafici sottostanti, che si concluderanno alle prime ore del giorno seguente. Alle ore 14 lo strumento registra una variazione

della concentrazione di toluene. Relativamente alle altre molecole rilevate lo strumento non registra eventi importanti.

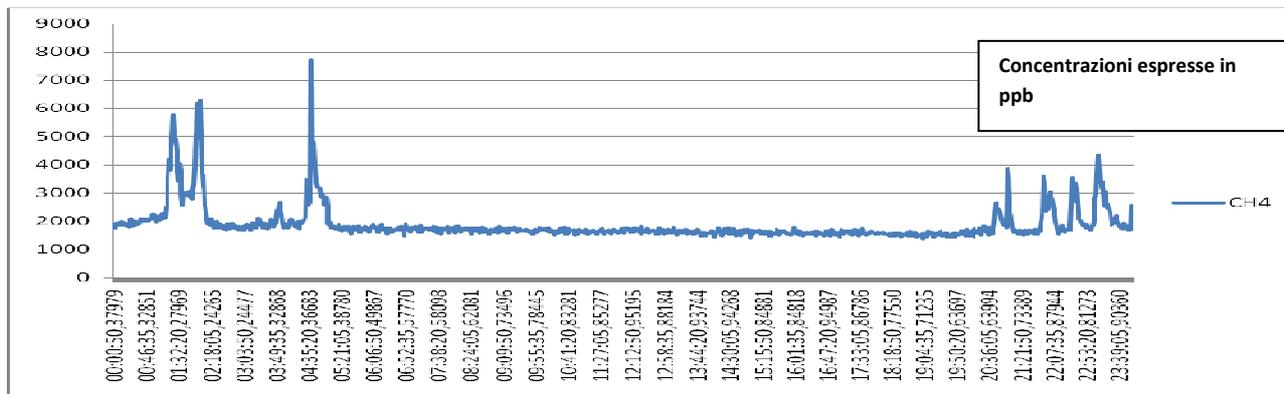


Fig.43

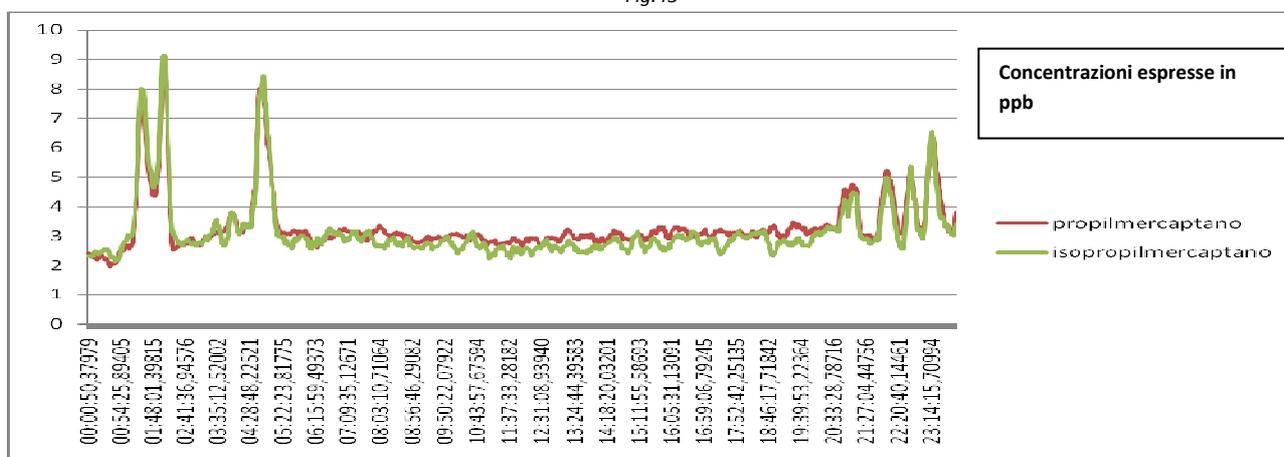


Fig.44

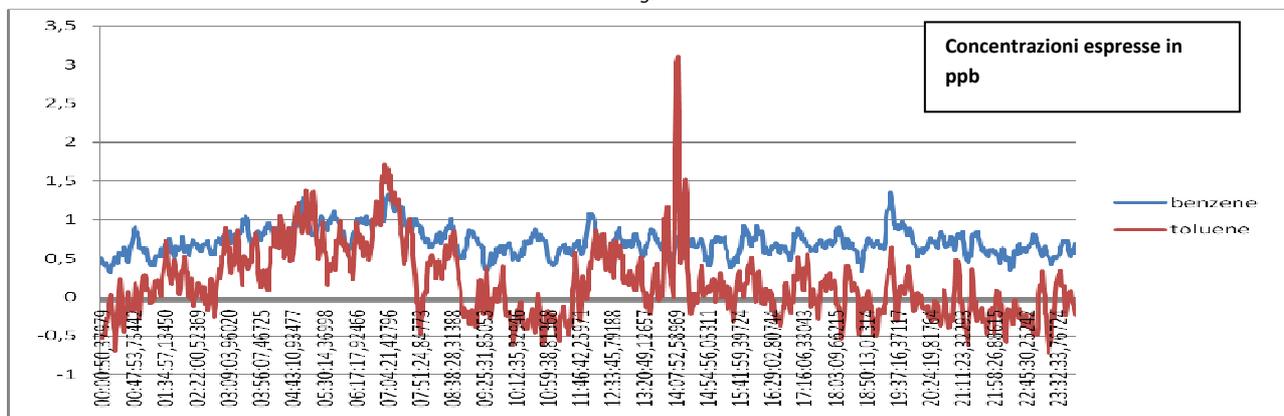


Fig.45

20/07/2016

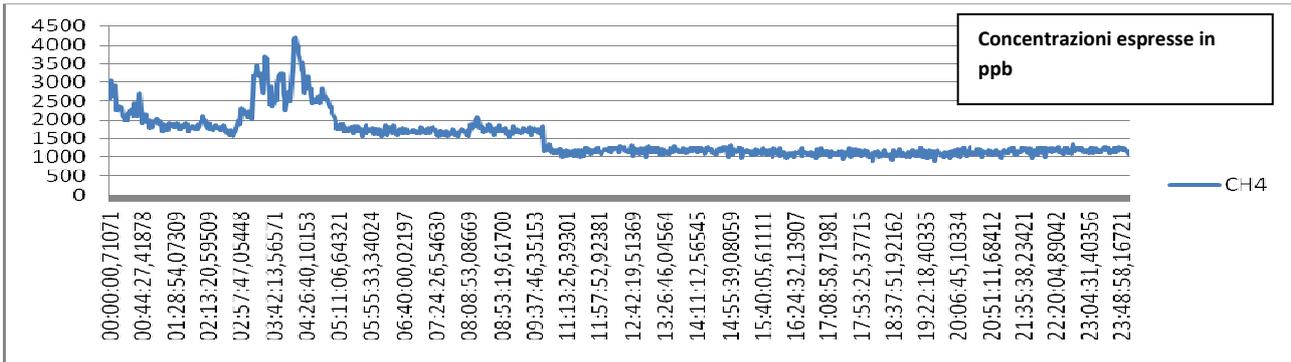


Fig.46

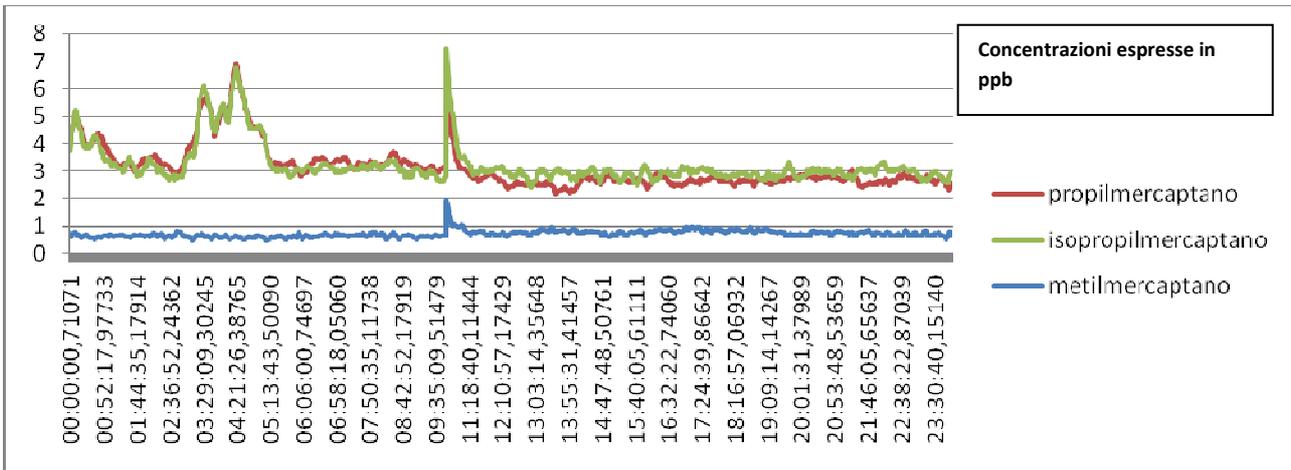


Fig.47

L'inizio del giorno è caratterizzato da un'elevata concentrazione di metano e di mercaptani; l'evento aveva avuto globalmente inizio la sera del giorno precedente. Un nuovo evento ha inizio alle ore 2:30 circa, la concentrazione di metano e di mercaptani rimane elevata per due ore e mezza. Alle ore 10 circa si evidenzia un ulteriore incremento di concentrazione. L'intensità è elevata ma la durata è contenuta. Durante il resto della giornata non si registrano particolari fenomeni da segnalare.

Per quanto riguarda le altre specie chimiche lo spettrometro registra alle ore 9:45 un marcato aumento della concentrazione di 1,2, dicloroetano; allo stesso orario si rileva un aumento, seppure assai modesto per il cloruro di vinile e per l'acrilonitrile.

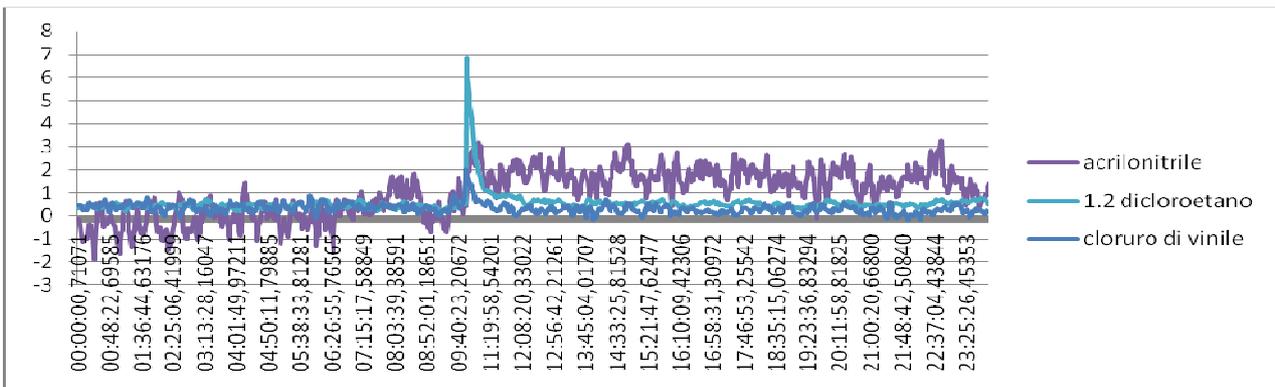


Fig.48

Alle ore 10:45 lo strumento registra un netto incremento della variazione della concentrazione di solventi.

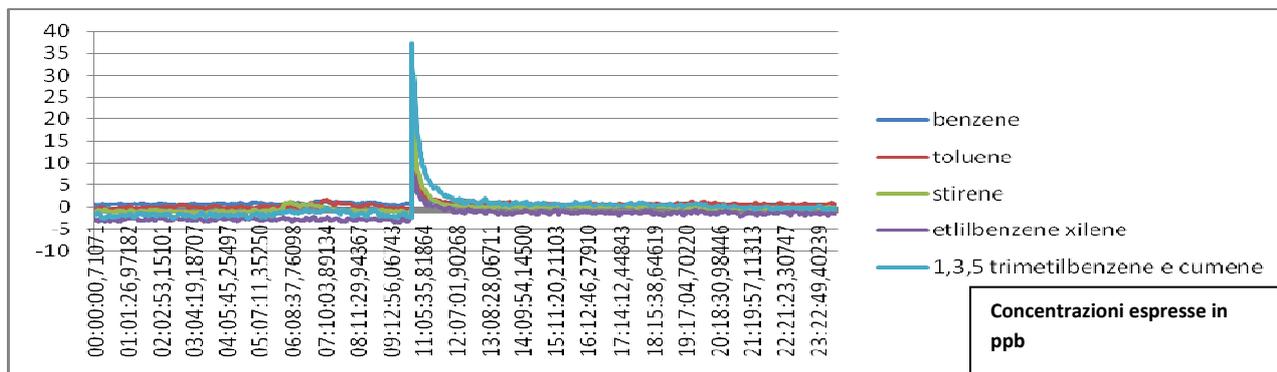


Fig.49

Nella tabella seguente (Tab. 4) si riportano i valori massimi registrati.

Molecola riscontrata	Concentrazione massima in ppb	Concentrazione: media giornaliera in ppb
Benzene	6.5 (21.06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.7 (2,27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Toluene	11.8	0.7
Stirene	24.0	<0.1
Etilbenzene + Xileni	8.6	<0.1
1,3,5 trimetilbenzene + cumene	37.2	<0.1
Acrilonitrile	6.8	0.9
Cloruro di vinile	2.0	0.3

Tab. 4

Relativamente alle altre specie chimiche non si rilevano particolari eventi da riportare.

La sera del 20 luglio è stato eseguito un campionamento per l'olfattometria. I dettagli del campionamento, relativamente a luoghi, orario e condizioni meteorologiche sono state precedentemente descritte, a pagina 5 del presente documento.

Come si può notare durante l'acquisizione avvenuta alle ore 23, l'AIRSENSE non ha rilevato nulla di significativo nell'aria; nessuno dei valori di concentrazione delle specie chimiche oggetto dei rilevamenti ha mostrato variazioni rispetto alla linea di base degne di nota. I tecnici ARPA che hanno eseguito il campionamento hanno definito l'odore nell'aria come chiaramente percepibile, ma di lieve entità. Il campionamento eseguito in tali condizioni per l'olfattometria può pertanto considerarsi rappresentativo di una situazione in cui l'odore, per quanto percettibile in modo

distinto, non era causa di particolare criticità. Il certificato attestante l'esito della prova olfattometrica costituisce l'allegato 7 alla presente relazione; Il valore misurato è pari a 33 OU_E/m^3 .

Anche in questo caso in accordo ai criteri dell'IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) H4-Odour Management, Technical Guidance dell'Environment Agency UK precedentemente esposti è possibile affermare che il valore riscontrato dal laboratorio di olfattometria debba considerarsi come un odore perfettamente percettibile.

Per quanto riguarda la caratterizzazione chimica della scia odorosa si segnala che il campionamento di aria ambiente mediante canister (da eseguire in parallelo a quello per l'analisi olfattometrica sensoriale), che ne avrebbe potuto consentire la determinazione, non è stato effettuato perché la scia odorosa rilevata non era sufficientemente persistente nel tempo e pertanto in tali condizioni il campionamento non sarebbe stato rappresentativo.

21/07/2016

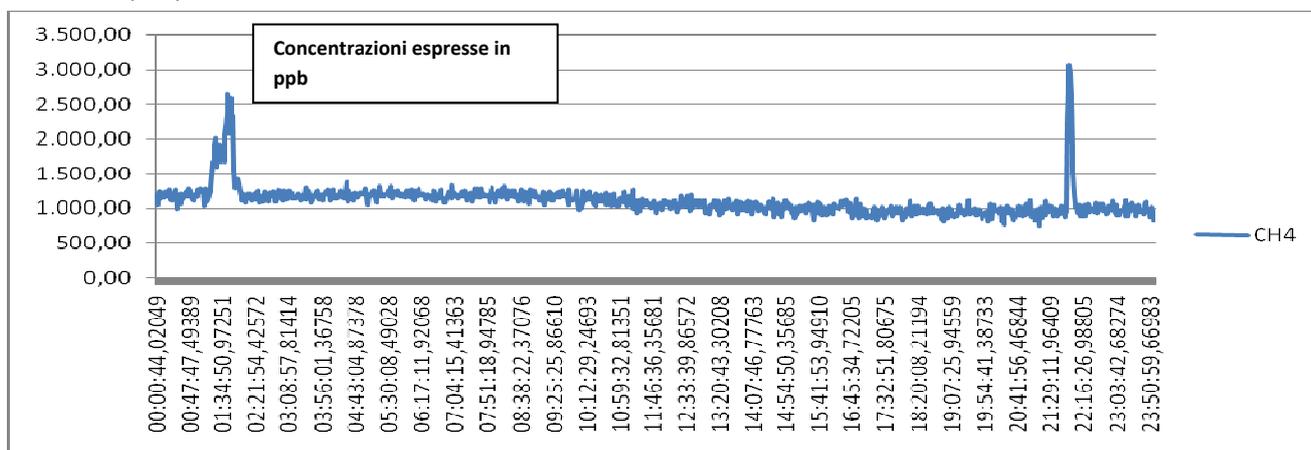


Fig.50

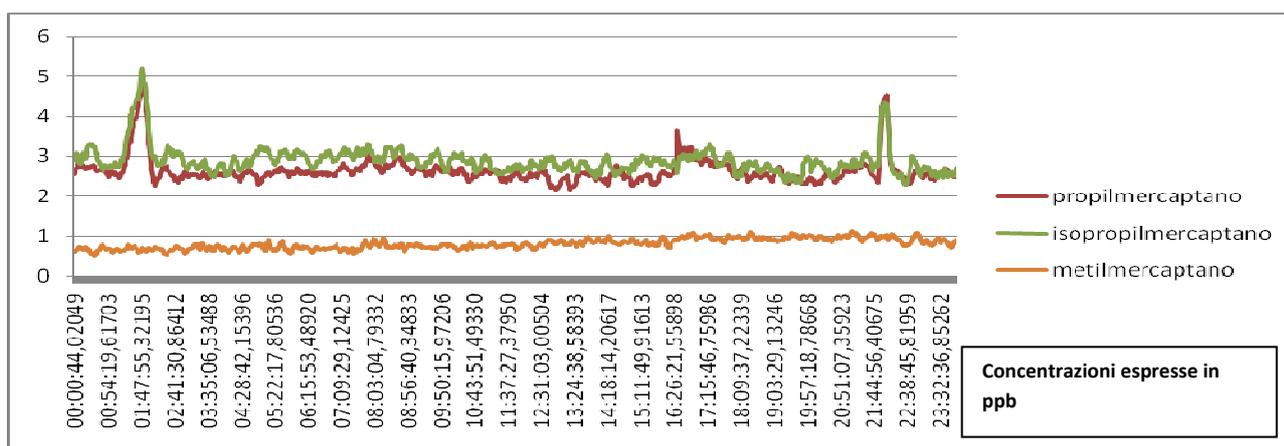


Fig.51

Alle ore 1:30 lo spettrometro di massa evidenzia un incremento di concentrazione di metano, accompagnato da un corrispondente aumento di concentrazione di mercaptani. L'entità dell'incremento è modesta; la concentrazione massima di metano registrata è circa 2.5 volte quella del fondo naturale. La giornata scorre senza nuovi eventi da segnalare sino alle ore 22,

quando viene registrato un nuovo evento, poco più intenso del precedente, ma molto limitato nel tempo.

Relativamente alle altre molecole acquisite dalla strumentazione non si registra nulla da rilevare.

22/07/2016

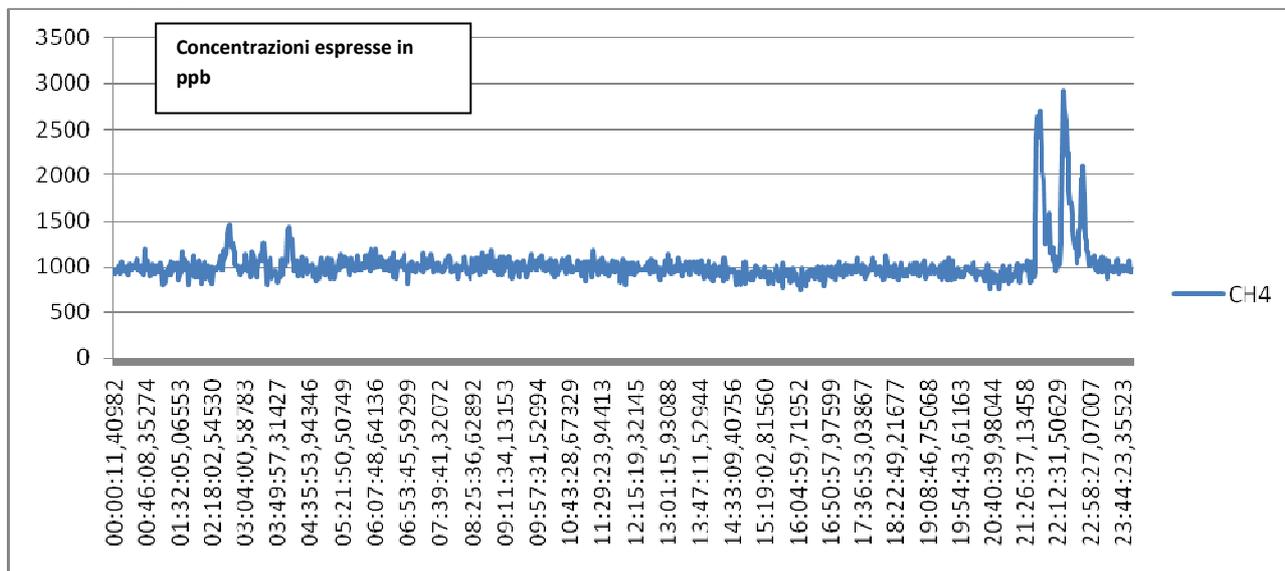


Fig.52

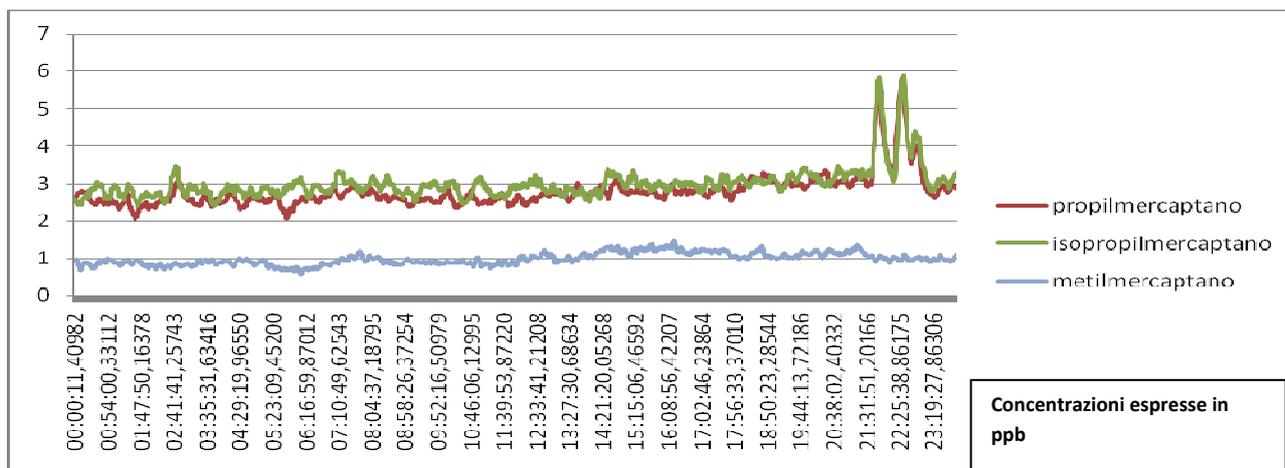


Fig.53

Durante questa giornata non si registrano fenomeni di particolare rilievo sino alle ore 21:30 circa, quando si evidenzia un aumento della concentrazione di metano che raggiunge valori superiori rispetto a quelli della concentrazione naturale di fondo di circa tre volte. Tale incremento è accompagnato come sempre da un analogo incremento della concentrazione di mercaptani. L'evento dura circa novanta minuti.

Lo strumento registra un aumento della concentrazione di benzene alle ore 04:40 che raggiunge il valore di circa 4 ppb. Per le altre molecole acquisite non si registrano eventi di particolare rilievo.

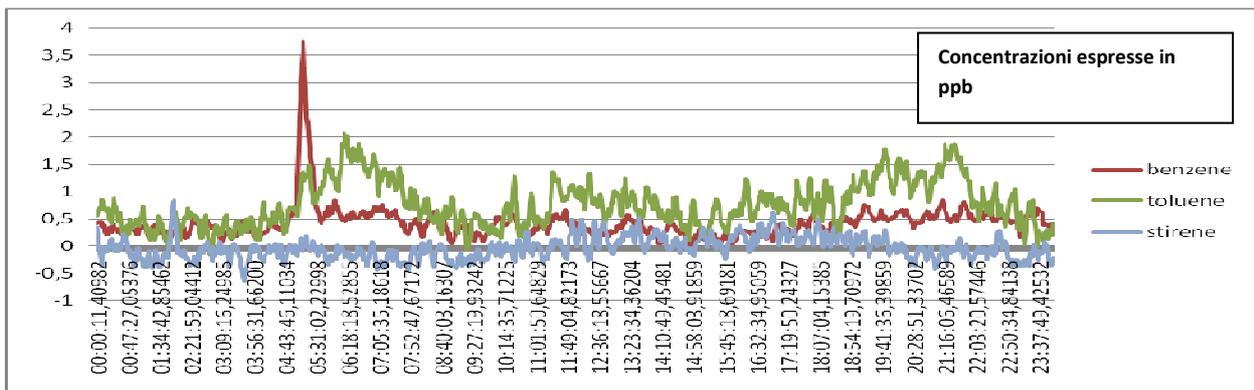


Fig.54

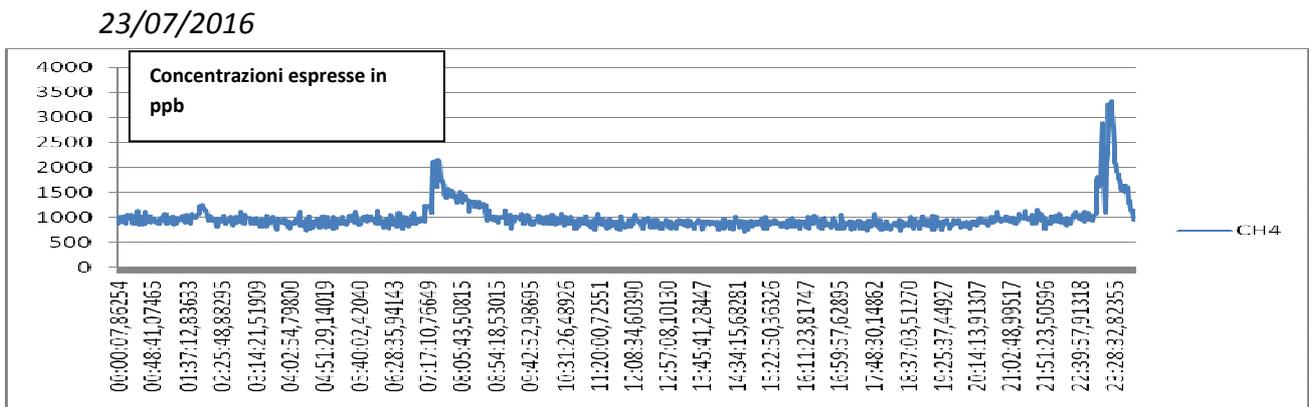


Fig.55

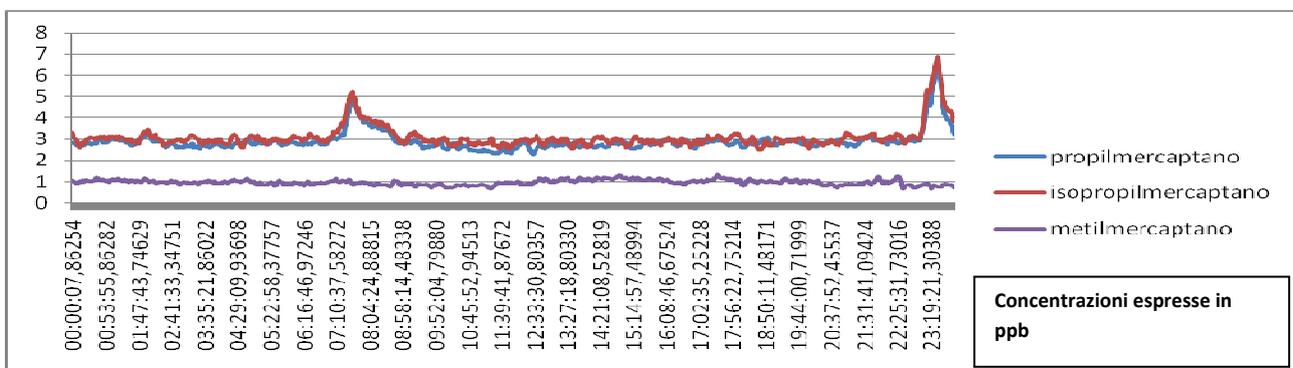


Fig.56

Nella notte del 23/07 non si rileva nulla di particolare; Alle ore 8:00 circa si registra un modesto incremento di metano. La concentrazione è doppia rispetto a quella naturale di fondo. La durata dell'evento è pari a circa 90 minuti. Sino alle ore 23 lo strumento non ha rilevato eventi importanti quando si registra un aumento di concentrazione del metano di circa 3.5 volte quello del fondo naturale. L'incremento è accompagnato dall'analogo incremento della concentrazione di mercaptani.

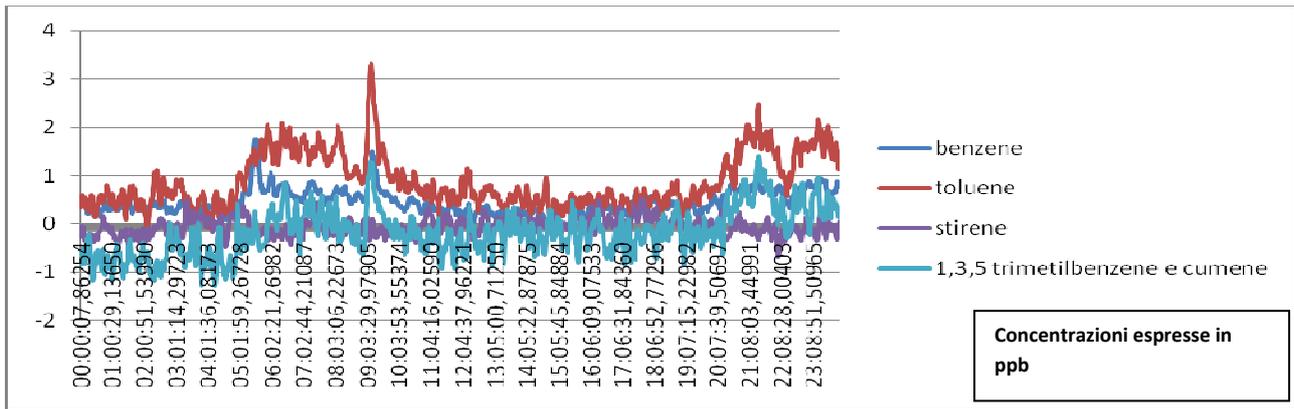


Fig.57

Nel precedente grafico si può notare che lo strumento ha rilevato alle ore 6 circa un incremento della concentrazione di benzene di modesta entità (non raggiunge i 2 ppb). Il toluene contemporaneamente al 1,3,5 trimetilbenze (che ricordiamo non può essere dosato separatamente dal cumene, pertanto la concentrazione riportata è somma delle concentrazioni delle due molecole) raggiunge la concentrazione massima alle ore 9 circa.

Relativamente alle altre molecole acquisite non sono stati registrati fenomeni degni di nota.

24/07/2016

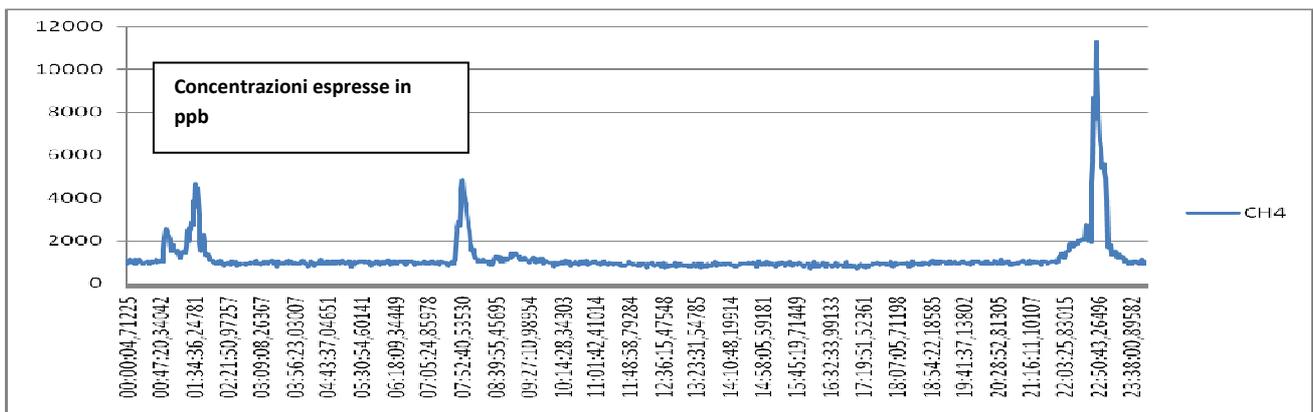


Fig.58

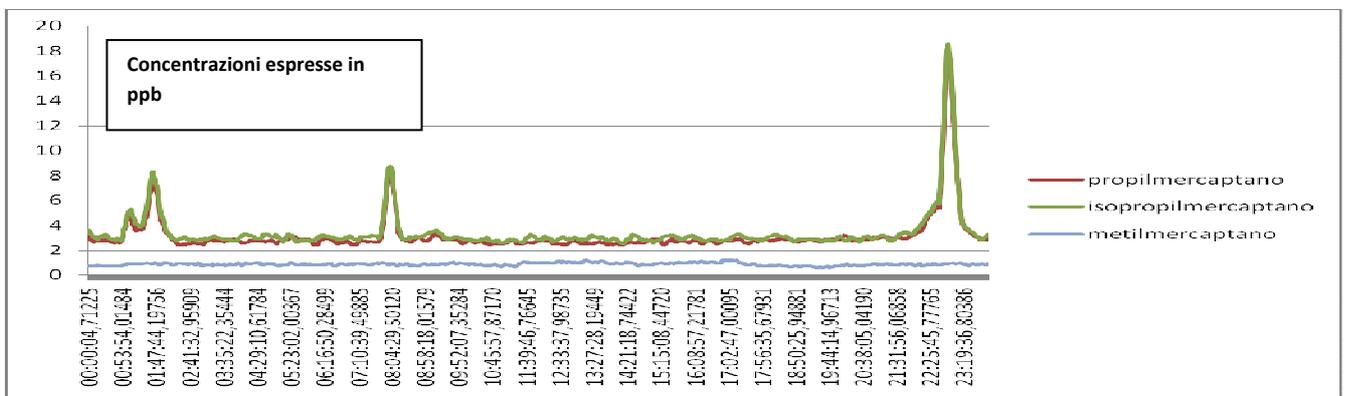


Fig.59

Giono 24 di luglio vengono registrati tre fenomeni. Il primo dei quali ha inizio alle ore 1 circa; l'incremento della concentrazione di metano è pari a circa quattro volte quella del fondo naturale.

Tale incremento è accompagnato, come di consueto, da analogo aumento della concentrazione di mercaptani; la durata complessiva dell'evento è di circa novanta minuti. Alle ore 8 circa lo spettrometro evidenzia una nuova variazione nella concentrazione di metano e di mercaptani. L'intensità del fenomeno è comparabile alla precedente, la durata è di circa sessanta minuti. L'incremento più importante non solo della giornata, ma dall'inizio della campagna di monitoraggio, ha vanto inizio alle 22 ed ha raggiunto il massimo di intensità alle 23 quando il valore della concentrazione di metano è circa 11 volte superiore rispetto a quella del fondo naturale. Anche il valore raggiunto dalla concentrazione di mercaptani nello stesso momento è il più alto tra quelli registrati dall'inizio di questo lavoro: circa 20 ppb.

Relativamente alle altre molecole acquisite non si rilevano eventi particolarmente importanti.

25/07/2016

Alle ore 0:30 circa si registra un modesto incremento della concentrazione di metano. Il valore raggiunto è circa tre volte quello del fondo naturale e l'evento dura circa un'ora. Alle quattro circa si registra una nuova variazione della concentrazione di metano e di mercaptani. I valori rilevati permangono alti sino alle 7:30 circa, quando la concentrazione di metano scende sino a raggiungere il valore della concentrazione naturale di fondo. Dalle quattro alle otto circa anche le concentrazioni rilevate di toluene ed 1,3,5 trimetilbenzene + cumene aumentano, anche se l'aumento è contenuto. Relativamente alle altre molecole acquisite non si rileva nulla di particolarmente importante da riportare.

Questo è l'ultimo giorno di acquisizione dati: lo spettrometro di massa "AIRSENSE" viene spento alle ore 10.13 per consentire il trasferimento del Laboratorio mobile presso la Struttura Territoriale di Siracusa, ultimate le procedure tecniche di disattivazione della strumentazione.

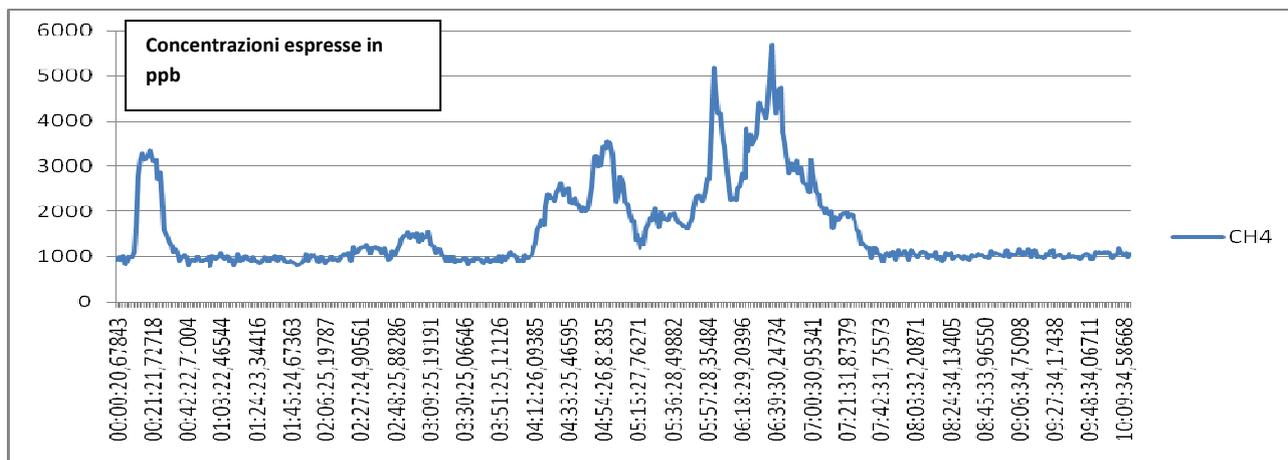


Fig.60

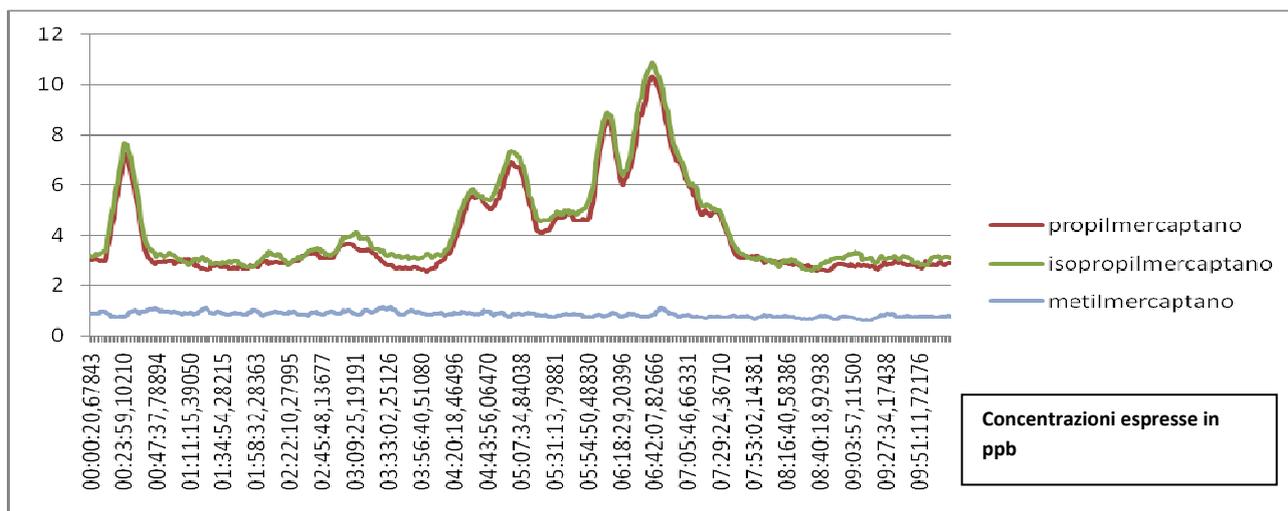


Fig.61

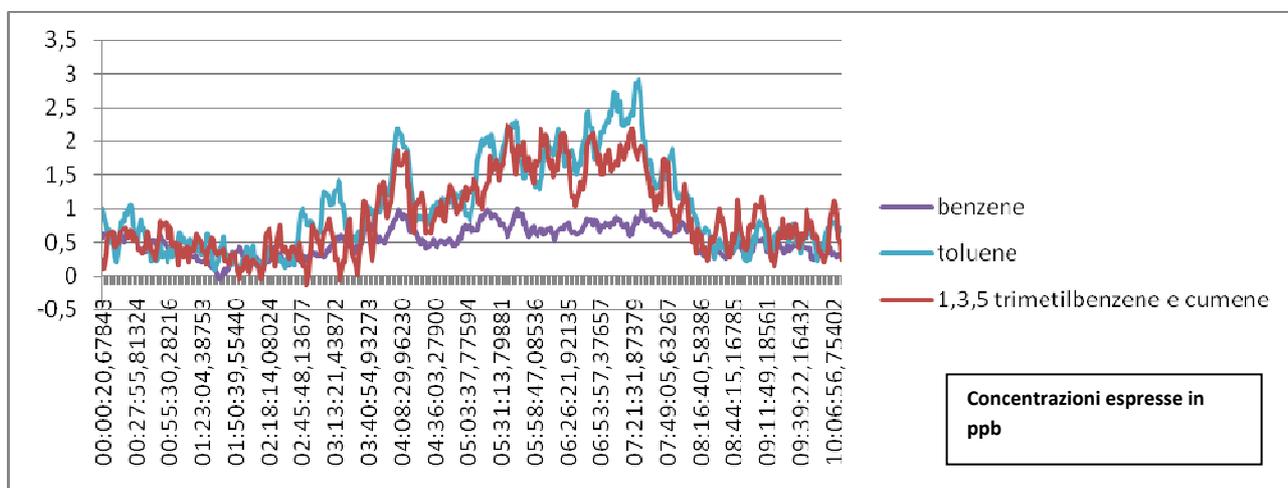


Fig.62

Confronto con i dati di qualità dell'aria registrati presso la stazione di monitoraggio situata in C.da Milicia

Benzene

Come già anticipato i risultati ottenuti tramite lo spettrometro AIRSENSE, posizionato sul mezzo mobile, vengono confrontati con quelli acquisiti dalla stazione fissa di monitoraggio di qualità dell'aria posizionata a Misterbianco in C.da Milicia. I dati registrati da questa stazione sono acquisiti ed elaborati con cadenza giornaliera dal 2008 e sono consultabili sul sito web di ARPA Sicilia alla corrispondente pagina dedicata al monitoraggio della qualità dell'aria (<http://www.arpa.sicilia.it/storage/#titoloinizio>).

Scorrendo i dati presentati nelle pagine precedenti, si rileva che in alcuni dei giorni in cui è stato operato il campionamento con il mezzo mobile è stata evidenziata la presenza di solventi (benzene, etilbenzene + xileni, toluene).

Di seguito vengono elencati i giorni e gli orari in cui è stato registrato un incremento della concentrazione di benzene:

- 08 Luglio alle ore 13 circa;
- 14 Luglio alle ore 14 circa;

- 16 Luglio alle ore 21 circa;
- 19 Luglio alle ore 14 circa;
- 20 Luglio alle ore 10 circa;
- 22 Luglio alle ore 04 circa;
- 23 Luglio alle ore 9 circa;
- 25 Luglio alle ore 4 circa.

Nel grafico che segue vengono invece presentati i dati relativi all'acquisizione di benzene avvenuta presso la stazione fissa di rilevamento durante tutto il mese di luglio; i dati sono stati elaborati come media giornaliera, secondo quanto previsto dal D.Lgs 155/2010. Occorre precisare che la soglia di valutazione stabilita nel succitato decreto prevede un'elaborazione annuale. Il valore di riferimento è $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

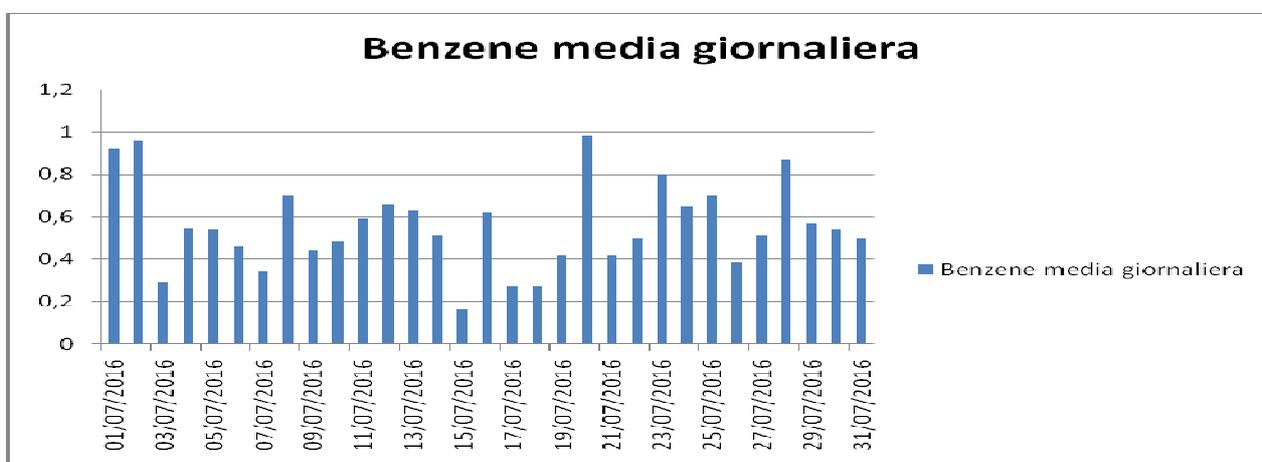


Fig.63

Come si può vedere nel mese di luglio il valore di benzene rilevato presso la stazione fissa di monitoraggio non raggiunge mai il valore di riferimento.

I grafici che seguono mostrano uno studio dettagliato effettuato analizzando le medie orarie relative all'acquisizione di benzene presso la succitata stazione di monitoraggio fissa. Anziché valutare una media giornaliera si analizza la concentrazione media oraria acquisita nelle ore prossime a quelle in cui è stato registrato il picco di concentrazione da parte dell'AIRSENSE installato nel laboratorio mobile. L'analisi dei dati si limita alle concentrazioni più significative.

Giorno 08/07 alle ore 13:17 l'AIRSENSE registra un picco di benzene relativo ad una concentrazione di 19.2 ppb (pari a $62.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Nel grafico sotto riportato vengono invece mostrati i dati registrati dalla stazione di C.da Milicia (espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) durante la stessa giornata, nelle ore precedenti ed in quelle successive alle 13.

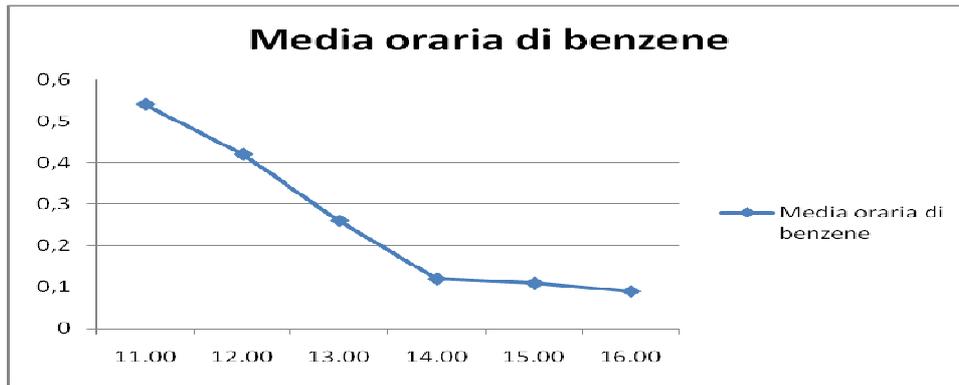


Fig.64

Come si può vedere i valori registrati in C.da Milicia sono sostanzialmente diversi da quelli registrati in prossimità di Via Pilata a Misterbianco, dove era posizionato il laboratorio mobile. Giorno 14/07 alle ore 11:51 in Via Pilata viene rilevata una concentrazione di benzene pari a 1.45 ppb (pari a $4.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$); i dati riscontrati in C.da Milicia nella stessa fascia oraria sono mostrati nel grafico sotto riportato.

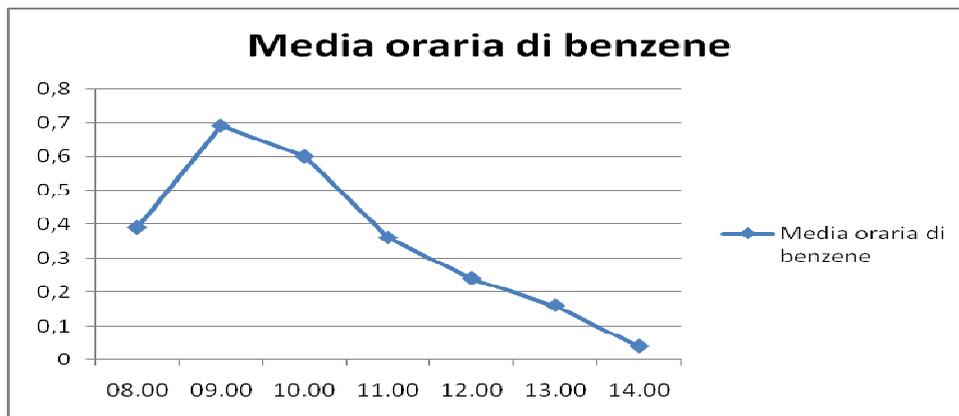


Fig.65

Giorno 20/07 alle 10:43 presso la stazione di monitoraggio mobile viene registrata una concentrazione di benzene pari a 6.5 ppb (pari a $21.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Le concentrazioni registrate presso la stazione di monitoraggio fissa sono riportate nel grafico che segue.

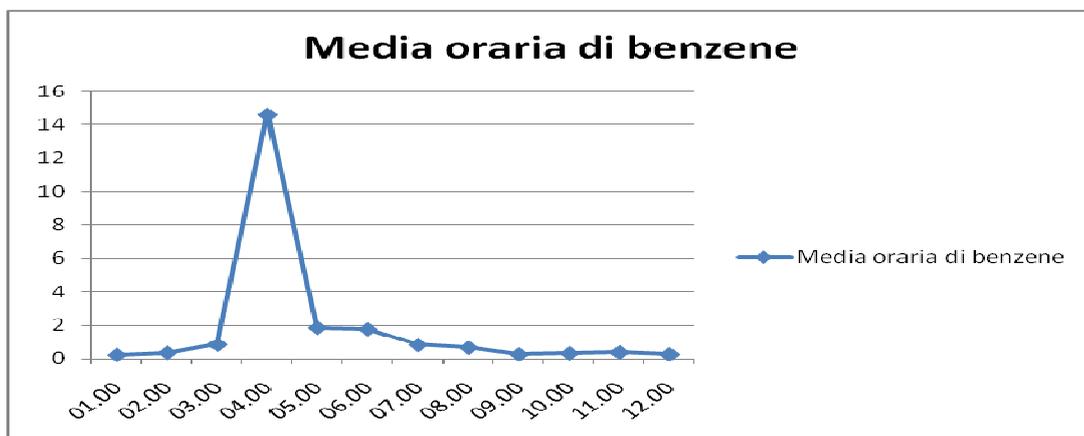


Fig.66

In questo caso anche la stazione di rilevamento fissa di C.da Milicia registra un picco di benzene, la cui concentrazione è pari a 14.62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ma l'evento si verifica alle ore 4 del mattino. E' da sottolineare che l'orario di rilevamento del benzene presso la stazione di C.da Milicia non coincide con quello relativo alla stazione di Via Pilata (AIRSENSE). Secondo dati statistici consolidati nel tempo e dati di letteratura scientifica sull'argomento, i valori di BTEX registrati alle prime ore del mattino sono generalmente attribuibili agli effetti traffico veicolare, che si manifestano in quella fascia oraria a causa dell'inversione termica.

Giorno 22/07 alle ore 5:11 il laboratorio mobile registra un picco di benzene relativo ad una concentrazione di 11.99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Le concentrazioni acquisite presso la stazione di monitoraggio fissa vengono di seguito mostrate.

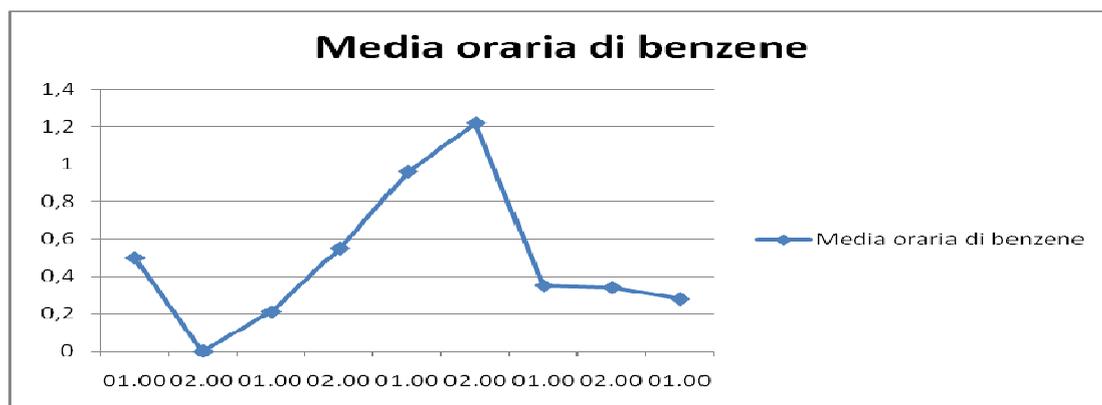


Fig.67

Riassumendo quanto sopra esposto si può affermare che secondo quanto messo in luce dai dati acquisiti presso la stazione fissa di monitoraggio sita in C.da Milicia, sebbene nel corso del mese di luglio la media giornaliera non superi mai il valore di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, purtuttavia si sono verificate delle situazioni in cui in un ristretto arco di tempo sono stati rilevati valori significativi di benzene. Va altresì sottolineato che la presenza di benzene era sempre associata alla presenza di altri solventi, i cui dati non sono stati qui presentati per semplicità di esposizione.

PM₁₀

Nella tabella che segue vengono confrontati i valori di PM₁₀ acquisiti presso le due stazioni di rilevamento durante il periodo di monitoraggio. Per motivi tecnici l'acquisizione di PM₁₀ presso il laboratorio mobile è avvenuta dal 13/07 al 20/07.

Il particolato sottile origina da molteplici fonti emmissive (traffico veicolare, attività artigianali ed industriali, etc.) in merito alle quali si riferisce in dettaglio nel seguente paragrafo (Sorgenti emmissive).

La valutazione della qualità dell'aria relativamente al PM₁₀ ai sensi del D.Lgs 155/2010 viene effettuata tenendo conto dei seguenti valori: Valore Limite (VL) annuale per la protezione della salute umana di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Valore Limite (VL) giornaliero per la protezione della salute umana di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte/anno.

Data	Dato rilevato presso il laboratorio mobile di monitoraggio. Dato espresso in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dato rilevato presso la stazione fissa di monitoraggio. Dato espresso in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
13/07/16	45.9	40
14/07/16	35.9	35
15/07/16	38.1	26
16/07/16	19.0	21
17/07/16	15.7	14
18/07/16	21.3	16
19/07/16	23.3	18
20/07/16	15.8	17

Tab.5

Occorre precisare che le misure di particolato sono effettuate utilizzando due tecniche differenti. Presso la stazione di rilevamento mobile il dosaggio è stato effettuato per gravimetria, mentre presso la stazione di rilevamento fissa di C.da Milicia il dosaggio è stato effettuato utilizzando la tecnica dell'attenuazione dei raggi β . Come si può vedere l'accordo tra i dati acquisiti presso le due stazioni è abbastanza buono.

Per una lettura più completa dei dati registrati presso la stazione di rilevamento fissa di C.da Milicia si rimanda alla consultazione del sito di ARPA Sicilia nelle pagine dedicate al monitoraggio della qualità dell'aria oltre che alla consultazione del catasto delle emissioni redatto da ARPA Sicilia e pubblicato sul sito (<http://www.arpa.sicilia.it/storage/#titoloinizio>).

Sorgenti emissive

Nell'Inventario regionale delle emissioni 2012, consultabile nel sito dell'Agenzia all'indirizzo <http://www.arpa.sicilia.it/primopiano/on-line-linventario-delle-emissioni-in-atmosfera-della-regione-sicilia-anno-2015/> sono state studiate ed individuate su scala regionale le sorgenti emissive di alcuni inquinanti tra cui il metano, il benzene, le polveri (PM10 e PM2.5) e i COVNM (composti organici volatili non metanici), tra cui si possono includere i mercaptani e gli altri solventi sopra citati.

In atto inoltre è in fase di pubblicazione uno specifico focus sull'agglomerato di Catania.

Dagli studi sopra citati, di cui si riportano di seguito i dati percentuali del metano per macrosettore, regionali e dell'agglomerato di Catania, si evidenzia che le concentrazioni in aria di questa sostanza nell'agglomerato di Catania sono influenzate al 96% dalle emissioni del macrosettore 09 - Trattamento e smaltimento rifiuti. Pertanto i dati qui richiamati avvalorano l'analisi delle pressioni riportata alle pagine 2 e 3 del presente documento, laddove si evidenzia come il polo impiantistico di gestione di rifiuti presente in territorio del comune di Motta S.

Anastasia può ragionevolmente costituire una fonte di pressione ambientale di particolare rilievo, con specifico riferimento proprio al rilascio di metano ed altri composti ad esso correlabili.

Emissioni Metano per macrosettore – Anno 2012

Valori percentuali (%) - regionali	CH₄
01 Comb. industria energia e trasform. fonti energ.	0,4%
02 Impianti combust. non industriali	4,8%
03 Impianti combust. industriali, processi con combust.	0,4%
04 Processi senza combustione	0,6%
05 Estraz.distribuzione combust. Fossili	9,3%
06 Uso di solventi	0,0%
07 Trasporti Stradali	0,8%
08 Altre sorgenti mobili e macchine	0,0%
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	50,7%
10 Agricoltura	28,0%
11 Altre sorgenti/natura	5,1%
Valori percentuali (%) - agglomerato di Catania	CH₄
01 Comb. industria energia e trasform. fonti energ.	0,5%
02 Impianti combust. non industriali	2,2%
03 Impianti combust. industriali, processi con combust.	0,0%
04 Processi senza combustione	0,0%
05 Estraz.distribuzione combust. Fossili	0,0%
06 Uso di solventi	0,0%
07 Trasporti Stradali	0,3%
08 Altre sorgenti mobili e macchine	0,0%
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	96,0%
10 Agricoltura	0,4%
11 Altre sorgenti/natura	0,5%

Tab.6

Gli impianti di trattamento di rifiuti nell'agglomerato di Catania sono inoltre causa delle emissioni di ammoniaca (47.4%) ed in minima parte anche dei COVNM (4.7%). E' bene precisare comunque che la classe dei COVNM annovera una tipologia di composti molto numerosa e diversificata e che nel caso specifico la presenza dei mercaptani, peraltro perfettamente correlata ai picchi di metano, è specifica degli impianti di trattamento rifiuti.

Per quanto concerne le polveri ed il benzene, i macrosettori che maggiormente causano la presenza di questi inquinanti in aria sono gli Impianti di combustione non industriali e i Trasporti Stradali, nel caso specifico l'intenso traffico veicolare che interessa la SS 121, nonché Altre sorgenti/natura, che include gli eventi di incendio.

Emissioni inquinanti principali per macrosettore – Anno 2012

Valori percentuali (%) nel territorio regionale	COVNM	PM10	PM2,5	PST	NH3	C ₆ H ₆
01 Comb. ind. energia e trasf. fonti energ.	0,2%	0,7%	0,7%	1,3%	0,6%	0,2%
02 Impianti combust. non industriali	2,3%	15,4%	17,1%	12,6%	2,1%	22,3%
03 Imp. combust. industr., processi con combust.	0,6%	0,2%	0,2%	0,1%	0,5%	0,9%
04 Processi senza combustione	7,0%	6,4%	3,5%	8,1%	0,1%	0,4%
05 Estrazione distribuzione combust. fossili	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%
06 Uso di solventi	18,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
07 Trasporti Stradali	14,9%	10,5%	10,2%	9,6%	3,2%	27,4%
08 Altre sorgenti mobili e macchine	0,4%	1,0%	1,1%	0,8%	0,0%	0,5%
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	0,1%
10 Agricoltura	3,2%	8,1%	1,5%	6,9%	82,3%	4,7%
11 Altre sorgenti/natura	47,3%	57,7%	65,7%	60,5%	8,9%	42,9%
Valori percentuali (%) nel comune di Catania	COVNM	PM10	PM2,5	PST	NH3	C ₆ H ₆
01 Comb. ind. energia e trasf. fonti energ.	1,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
02 Impianti combust. non industriali	6,8%	41,0%	43,0%	36,3%	11,1%	41,3%
03 Imp. combust. industr., processi con combust.	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
04 Processi senza combustione	1,9%	4,9%	3,1%	6,3%	0,0%	1,5%
05 Estrazione distribuzione combust. Fossili	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
06 Uso di solventi	54,9%	1,8%	1,9%	1,5%	2,9%	0,0%
07 Trasporti Stradali	25,9%	17,1%	15,7%	16,7%	8,8%	37,8%
08 Altre sorgenti mobili e macchine	0,8%	0,7%	0,7%	0,5%	0,0%	0,9%
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	4,7%	0,0%	0,0%	0,0%	47,4%	0,7%
10 Agricoltura	0,3%	1,6%	0,2%	1,4%	19,7%	0,7%
11 Altre sorgenti/natura	3,5%	32,9%	35,3%	37,3%	10,1%	17,0%

Tab.7

Discussione

I dati acquisiti dallo spettrometro di massa AIRSENSE installato nel laboratorio mobile evidenziano la presenza presso il punto di rilevamento, in determinate fasce orarie della giornata, di “sacche” di aria aventi composizione qualitativa e quantitativa differente rispetto a quella media dell’atmosfera registrata per le restanti parti delle giornate di acquisizione dei dati.

In particolare è stata messa in luce la variazione ricorrente della concentrazione di metano nelle ore notturne e nelle prime ore del mattino rispetto al valore riferibile alla concentrazione naturale di fondo. Questo fenomeno accade, durante l’intero periodo di osservazione, secondo una precisa frequenza. L’incremento di concentrazione di metano si manifesta in orario serale (alle ore 23 circa), durante la notte (tra le ore 1 e le ore 3), alle prime luci del giorno (alle ore 5 circa) ed in prima mattina in una fascia oraria compresa tra le ore 6:30 e le 8:30.

Durante le ore diurne lo strumento non ha mai rilevato significative variazioni di concentrazione di metano. Infatti la concentrazione di metano riscontrata dall’AIRSENSE durante la maggior parte della giornata si attesta a circa 1000 ppb (1ppm), che coincide con il valore medio di fondo riportato in letteratura.

La durata della “scia” di metano riscontrata è variabile; in alcuni casi il fenomeno dell’incremento della concentrazione di metano rispetto al fondo naturale dura circa un’ora o anche meno, mentre altre volte la concentrazione di metano si mantiene elevata anche per tre ore.

Allo stesso modo, anche l’intensità del fenomeno, cioè l’aumento della concentrazione di metano, è variabile; ai fini del presente studio l’incremento dei valori di concentrazione di metano ritenuto significativo è stato considerato superiore o uguale a 2.5 volte la concentrazione media del fondo naturale. Ciò posto si evidenzia che le oscillazioni di concentrazione rilevate sono comprese tra i valori di 2.5 e 10 volte la concentrazione media del fondo naturale.

La variazione di concentrazione di metano è stata accompagnata sistematicamente dalla concomitante variazione di concentrazione di alcuni mercaptani, molecole caratterizzate da un odore nauseabondo.

Si ritiene utile evidenziare che nel presente studio si è fatto riferimento all’acquisizione dei dati di concentrazione di propilmercaptano ed isopropilmercaptano rilevati dalla strumentazione perché i segnali registrati per tali specie chimiche dallo spettrometro di massa erano stabili e netti.

L’analisi mediante spettrometro “AIRSENSE” di un campione di aria ambiente prelevato con canister da 1h nel centro abitato di Motta Sant’Anastasia, in un contesto nel quale vi era percezione di odore da parte dei presenti, con simultaneo campionamento per l’analisi olfattometrica (che ha dato esito positivo, conclamando pertanto la presenza di odori nettamente percepibili) ha messo in evidenza una composizione quali-quantitativa analoga a quella registrata dallo spettrometro di massa durante il manifestarsi dei fenomeni prima descritti.

Una discussione separata meritano le altre specie chimiche di cui è stata rilevata la presenza e la variazione di concentrazione nell’arco temporale in cui si è svolto il presente studio. La prima osservazione da compiere riguarda la mancanza di una chiara evidenza (almeno relativamente al periodo ed alle condizioni strumentali di osservazione) di una ciclicità di manifestazione del fenomeno, a differenza di quanto invece osservato per il metano e per i mercaptani. Infatti nel

caso dei restanti composti chimici le variazioni di concentrazione apparse significative sono state rilevate in lassi di tempo in genere estremamente circoscritti.

Come già discusso in precedenza, va qui ribadito che la presenza delle specie chimiche in questione può avere differenti origini; tuttavia deve essere evidenziato che mentre la presenza di benzene (ed in generale degli altri BTEX cioè toluene, etilbenzene e xileni) può essere associata, entro certi limiti, ad alcune cause che ricorrono con una certa frequenza quali ad esempio il traffico veicolare, lo stesso non può essere affermato per le altre sostanze, la cui presenza e/ o incremento di concentrazione sono stati rilevati in modo del tutto sporadico e variabile. Ci si riferisce in particolare alla presenza di stirene, 1,2 dicloroetano ed acrilonitrile. Per motivare la presenza di queste specie chimiche in atmosfera sarebbe necessario effettuare una valutazione delle possibili fonti molto più attenta e dettagliata.

Conclusioni

Limitatamente al periodo in cui sono state condotte le rilevazioni, dai dati sopra discussi emerge che in determinate fasce orarie della giornata, in alcuni punti delle aree oggetto di studio possono manifestarsi con una certa ciclicità, e con intensità e durata variabile, delle significative modificazioni della composizione quali-quantitativa dell'aria, accompagnate dalla contestuale percezione di odori sgradevoli.

Il dato di maggior interesse che lo studio condotto restituisce con immediata evidenza riguarda certamente l'incremento, in alcuni casi molto rilevante, della concentrazione di metano presente in atmosfera, costantemente accompagnato da incrementi di concentrazione (sia pure molto più contenuti) di alcuni mercaptani.

Appare logico ricondurre i fenomeni registrati alla presenza di una sorgente diffusa di vaste dimensioni la quale, sulla base degli elementi di conoscenza circa i fattori di pressione ambientale insistenti sul territorio oggetto dello studio di cui si è detto ampiamente prima, può identificarsi nel complesso impiantistico costituito dalle discariche, e correlati impianti, presente nelle contrade Tiriti e Valanghe d'Inverno del comune di Motta Sant'Anastasia.

Gli orari in cui si manifesta il fenomeno in discussione coincidono con quelli in cui la dispersione verso gli strati alti dell'atmosfera degli inquinanti presenti in prossimità del suolo è minima a causa di svariati fenomeni meteorologici quali velocità dei venti, umidità relativa e temperatura. Infatti, condizioni di stasi meteorologica (calma di vento ed elevata umidità relativa) a causa dello scarso rimescolamento degli strati atmosferici favoriscono la diffusione radiale degli inquinanti.

Appare superfluo precisare che la situazione qui descritta è fortemente condizionata dalla stagionalità: analoghi rilievi e misure eseguiti in stagioni caratterizzate da condizioni meteorologiche diverse possono con ogni probabilità produrre risultati differenti.

Invece, per quanto riguarda le altre specie chimiche di cui in limitati periodi di rilevamento è stata registrata la presenza e/ o la variazione di concentrazione rispetto ai valori di fondo, si può concludere che una correlazione diretta con la sorgente emissiva "principale" di cui sopra non appare possibile allo stato delle attuali conoscenze.

In considerazione delle conclusioni alle quali è stato possibile pervenire sulla scorta dei rilievi condotti, si ritiene che lo studio di cui al presente documento abbia dato risposta al mandato affidato ad ARPA Sicilia – Struttura Territoriale di Catania per mezzo della disposizione attuativa N° 1 del 10/06/2016, dell'Ordinanza 5/rif del 07 giugno 2016 del Presidente della Regione Siciliana.

Bigda Francesco

Am. Conf.

fer