Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

RELAZIONE CAMPAGNA DI MONITORAGGIO MALEODORANZE NEL COMUNE DI MARCIANISE

AREA TERRITORIALE - U.O Aria e Agenti Fisici - DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI CASERTA: Dir. Ing. Giuseppina Merola

Data elaborazione: 29.10.2019

I Tecnici: Pasquale Luongo, Anna Danisi

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

Indice

1. Introduzione

2. Metodi di campionamento

3. Pianificazione campagna di monitoraggio

3.1 Inquinanti ricercati

3.2 Attività di sopralluogo posizionamento campionatori

4. Caratteristiche morfologiche dell'area di studio

5. Dati meteo a scala locale

6. Valutazione dei risultati

6.1 emissioni di NH3

6.2 emissioni di COV

6.3 emissioni di H2S

7. Schede di rilevazione

3.1 descrizione delle potenziali sorgenti odorigene

8. Conclusioni

allegati :

1. *Rapporto di prova N° 20190019063 COV ed NH3 per la postazione P1 periodo* 04/07/19-07/08/19
2. *Rapporto di prova N° 20190018942 COV ed NH3 per la postazione P2 periodo* 04/07/19-07/08/19
3. *Rapporto di prova N° 20190018946 COV ed NH3 per la postazione P3 periodo* 04/07/19-07/08/19
4. *Rapporto di prova N° 20190018949 COV ed NH3 per la postazione P4 periodo* 04/07/19-07/08/19
5. *Rapporto di prova N° 20190018950COV ed NH3 per la postazione P5 periodo* 04/07/19-07/08/19
6. *Rapporto di prova H2S per tutte le postazioni periodo* 04/07/19-07/08/19
7. *Rapporto di prova N° 20190020752 COV ed NH3 per la postazione P1 periodo* 07/08/19-04/09/19
8. *Rapporto di prova N° 20190020638 COV ed NH3 per la postazione P2 periodo* 07/08/19-04/09/19
9. *Rapporto di prova N° 20190020639 COV ed NH3 per la postazione P3 periodo* 07/08/19-04/09/19
10. *Rapporto di prova N° 20190020640 COV ed NH3 per la postazione P4 periodo* 07/08/19-04/09/19
11. *Rapporto di prova N° 20190020641 COV ed NH3 per la postazione P5 periodo* 07/08/19-04/09/19
12. *Rapporto di prova H2S per tutte le postazioni periodo* 07/08/19-04/09/19

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

1 INTRODUZIONE:

La presente relazione è stata redatta per illustrare il monitoraggio di aria ambiente effettuato nel territorio del comune di Marcianise nel periodo 04/07/2019 - 07/08/2019, mediante l'installazione di campionatori passivi per la ricerca dei parametri COV, H_2S, NH_3, (dispositivi che permettono un campionamento di lungo periodo) stante la diffusa situazione di disagio lamentata dai cittadini del Comune di Marcianise, a causa di emissioni odorigene, percepite soprattutto nelle ore notturne nelle aree residenziali.

2 Metodi di campionamento

Premesso che il monitoraggio ha lo scopo di valutare i diversi tipi d'inquinanti, potenzialmente presenti in atmosfera, utilizzando diverse tempistiche e tecniche di campionamento, la scelta della modalità di campionamento è stata orientata ad ottimizzare i risultati sia in funzione dei limiti analitici (metodologie di analisi), che della disponibilità tecnica operativa di attivazione e gestione della strumentazione disponibile. All'uopo, per la valutazione dei principali inquinanti, si è scelto l'utilizzo di campionatori passivi.

Il "*campionamento passivo*" è una tecnica di monitoraggio così definita poiché la cattura dell'inquinante avviene per diffusione molecolare della sostanza attraverso il campionatore e non richiede quindi l'impiego di un dispositivo per l'aspirazione forzata dell'aria.

I parametri ricercati nella presente campagna di indagine preliminare sono stati: NH_3 e H_2S e COV, utilizzati come traccianti per la conferma delle potenziali sorgenti odorigene che sono state identificate a seguito di una analisi delle attività industriali ed antropiche presenti nel territori comunale e zone limitrofe.

Tra gli inquinanti gassosi monitorati durante la campagna, il benzene costituisce l'unico composto per il quale l'attuale normativa prevede dei limiti di legge. Si precisa che per la determinazione in aria dello stesso, il D.Lgs 155/2010 fa riferimento al metodo UNI EN 14662:2005, che prevede il campionamento per pompaggio e analisi tramite desorbimento termico e gascromatografia capillare . I dati ottenuti dai rilevamenti effettuati con tecnica di campionamento passivo, pertanto, non possono essere confrontati direttamente con i limiti di legge, ma costituiscono ugualmente un riferimento utile per l'identificazione di eventuali azioni da intraprendere da parte delle Amministrazioni Comunali.

Per quanto riguarda la maggior parte degli inquinanti di origine industriale, la normativa vigente non prevede dei limiti di concentrazione in aria ambiente ma piuttosto dei limiti di emissione degli stessi dalle diverse attività produttive. Benchè non ci sia alcuna norma in merito alla "normale tollerabilità" in ambiente esterno, si può fare riferimento a quanto adottato convenzionalmente dai tecnici igienisti che considerano accettabile per gli ambienti di vita l'esposizione a sostanze disperse in atmosfera per 1/100 del valore TLV fissato per ambiente di lavoro.

Il tipo di campionatore passivo adottato, denominato Analyst , consente di effettuare campionamenti di un cospicuo numero di inquinanti in atmosfera senza l'ausilio di sistemi di captazione più complessi. Il principio di campionamento si basa sulla diffusione gassosa; per molte sostanze sono state correlate tali velocità con la superficie di captazione del mezzo adsorbente consentendo di campionare volumi noti sulla base del tempo di esposizione del campionatore in atmosfera. In ciascun punto di indagine sono stati installati n. 3 campionatori passivi per la determinazione di COV, NH_3,

H_2S. Dopo la durata di esposizione prevista (circa 1 mese per singolo ciclo di campionamento), detti campionatori sono stati inviati al laboratorio per le successive analisi.

3 Pianificazione del campionamento

Lo scopo del novellato monitoraggio è stato quello di disporre di valori specifici di alcuni parametri assunti come base di confronto per successive verifiche, all'uopo utilizzati come traccianti per la successiva identificazione delle eventuali sorgenti emissive presenti. Nel corso della fase iniziale si è provveduto ad un'analisi dei dati territoriali disponibili, attraverso la quale, si è riusciti ad avanzare alcune ipotesi relativamente alla provenienza delle emissioni odorigene, di seguito meglio descritte.

3.1 inquinanti ricercati

L'ammoniaca (NH_3) è un gas incolore e gioca un ruolo importante nel nostro ambiente in quanto partecipa al ciclo dell'azoto, viene rilasciato nell'aria quando nei processi di degradazione della sostanza organica, l'azoto passa attraverso lo stato ammoniacale. Essa contribuisce alla neutralizzazione degli acidi e partecipa alla formazione di particolato atmosferico secondario, specie quello con diametro aerodinamico minore di 2.5 µm. Le maggiori sorgenti di NH_3 sono costituite dalle attività agricole, allevamenti zootecnici e utilizzo di fertilizzanti, dagli impianti trattamento e trasferenza rifiuti organici e frazione indifferenziata e in minor misura dai trasporti stradali, dalla combustione della legna e dei combustibili fossili.

La presenza dei COV (**Composti Organici Volatili**) in atmosfera, è dovuta alle emissioni naturali, legate alla vegetazione e alla degradazione del materiale organico e alle emissioni antropiche, principalmente dovute alla combustione incompleta degli idrocarburi e all'evaporazione di solventi e carburanti. In particolare, la presenza in aria di benzene, che costituisce l'unico composto COV per il quale è previsto un limite di legge in aria ambiente, è dovuta quasi esclusivamente ad attività di origine antropica; esso costituisce un inquinante primario, ossia prodotto direttamente dalla sorgente emissiva e le concentrazioni maggiori vengono rilevate in vicinanza delle sorgenti stesse.

L'idrogeno solforato (H_2S), è un gas incolore, dall'odore caratteristico di uova marce, per questo definito anche "*gas putrido*". Si forma per degradazione anaerobica delle proteine contenenti zolfo, ad opera dei batteri; si trova pertanto in natura nel petrolio greggio, nel gas naturale e nei gas degli acquitrini paludosi. E' anche il sottoprodotto indesiderato di alcune attività industriali quale quella alimentare, la concia dei pellami, la depurazione delle acque reflue tramite fanghi attivi, la raffinazione del petrolio, la produzione di coke, di cellulosa,ecc. A concentrazioni elevate è un gas tossico ed è caratterizzato da una soglia olfattiva decisamente bassa.

3.2 Attività di sopralluogo posizionamento campionatori

L'attività in oggetto ha avuto inizio in data 04 luglio 2019, congiuntamente al personale della Polizia Municipale del Comando Vigili Urbani del Comune di Marcianise, nelle persone del Comandante Negro Alberto ed Agente Alessandro Patriolo, all'Assessore all'Ambiente del Comune di Marcianise Cinzia Laurenza, alla quale sono state consegnate delle schede per la rilevazione del disturbo olfattivo al fine di distribuirle ad un campione di cittadini ivi residenti.

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

I campionatori passivi del tipo analyst sono stati posizionati in zone indicate dalla PG operante, laddove le segnalazioni dei cittadini sono più frequenti e comunque lontani da aree dove viene effettuata la raccolta differenziata ed in particolare della frazione umida che tende a decomporre generando condizioni idonee alla formazione degli inquinanti ricercati;

- **P1** (coordinate UTM WGS 84 - 440361 E, 4542066 N) presso conservatorio di musica, via S. Giuliano n. 314, laddove è stata posizionata anche una centralina meteorologica;
- **P2** (coordinate UTM WGS 84 - 440512 E, 4542171 N) presso velodromo;
- **P3** (coordinate UTM WGS 84 - 438993 E, 4542171 N) presso ex Distretto 33 ASL, via Italo Calvino;
- **P4** (coordinate UTM WGS 84 - 442938 E, 4542562 N) presso piazza Rosario Livatino - parco pubblico;
- **P5** (coordinate UTM WGS 84 - 441069 E, 4540007 N) presso G.L. Solar Energy, via G. B. Farina.

In prosieguo dell'attività di monitoraggio in data 07/08/2019 venivano consegnate ulteriori schede di rilevazione e prelevati i campionatori passivi esposti, con contestuale installazione di nuovi nei medesimi punti di esposizione, successivamente ritirati in data 04/09/2019.

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

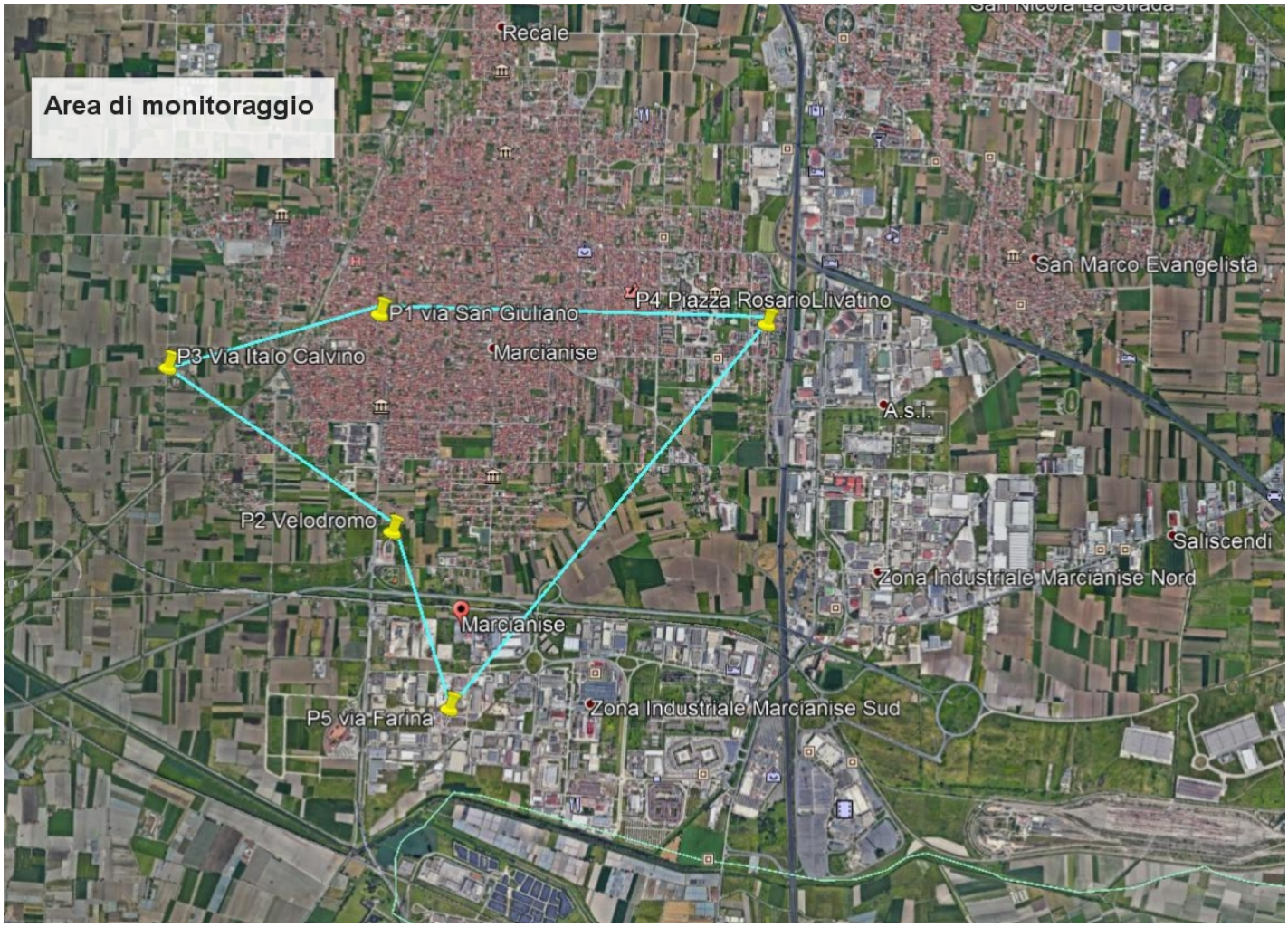


Fig.1 – Area di monitoraggio con localizzazione punti di campionamento P1, P2, P3, P4 e P5

4 Caratteristiche morfologiche dell'area di studio

Il territorio comunale di Marcianise, è costituito da una piana depressa , ad un altitudine che non supera i 20-25 m s.l.m, inserita morfologicamente nella "Piana Campana", in corrispondenza del margine occidentale della catena appenninica meridionale. La circolazione atmosferica, è condizionata dai rilievi carbonatici appenninici, che formano un arco orientato da Sud Est a Nord Ovest e limitano l'afflusso delle masse d'aria di provenienza settentrionale ed orientale. Questa configurazione orografica ha importanti effetti sulla dispersione degli inquinanti. Infatti il ricambio atmosferico è ostacolato dalle barriere costituite dai monti circostanti. In effetti il dislivello fra le zone depresse circostanti è di oltre 400 m per le zone collinari più prossime . Quindi la variazione di quota è tale che in caso di inversioni termiche nei bassi strati la zona più depressa risulta quasi completamente confinata a causa dell'orografia.

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

5 Dati meteo rilevati ed influenza delle variabili meteorologiche sulle concentrazioni dei parametri indagati.

Nel corso delle predette attività è stata installata una centralina meteorologica in loc. Carbone presso l'impianto di depurazione acque reflue urbane di Marcianise, al fine di rilevare dati meteo a scala locale. Le condizioni atmosferiche sono state mediamente stabili con limitato ricambio di masse d'aria e scarso rimescolamento dell'aria. Le precipitazioni sono state assenti e le temperature oscillanti tra circa 24 e 31 gradi. Il cielo si è mantenuto sereno o poco nuvoloso, con temperature medie di 26-28 tipiche del periodo. Il regime dei venti è caratterizzato dallo sviluppo nelle tarde mattinate di brezza marina dalla costa tirrenica verso i rilievi appenninici con una tipica evoluzione diurna.

Dal quadro d'insieme del regime del vento nel periodo di rilevazione si deduce che la provenienza dei venti dominanti è stata prevalentemente dai quadranti occidentali, ovest e sud ovest, con intensità comprese tra 1-2,5 m/s

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

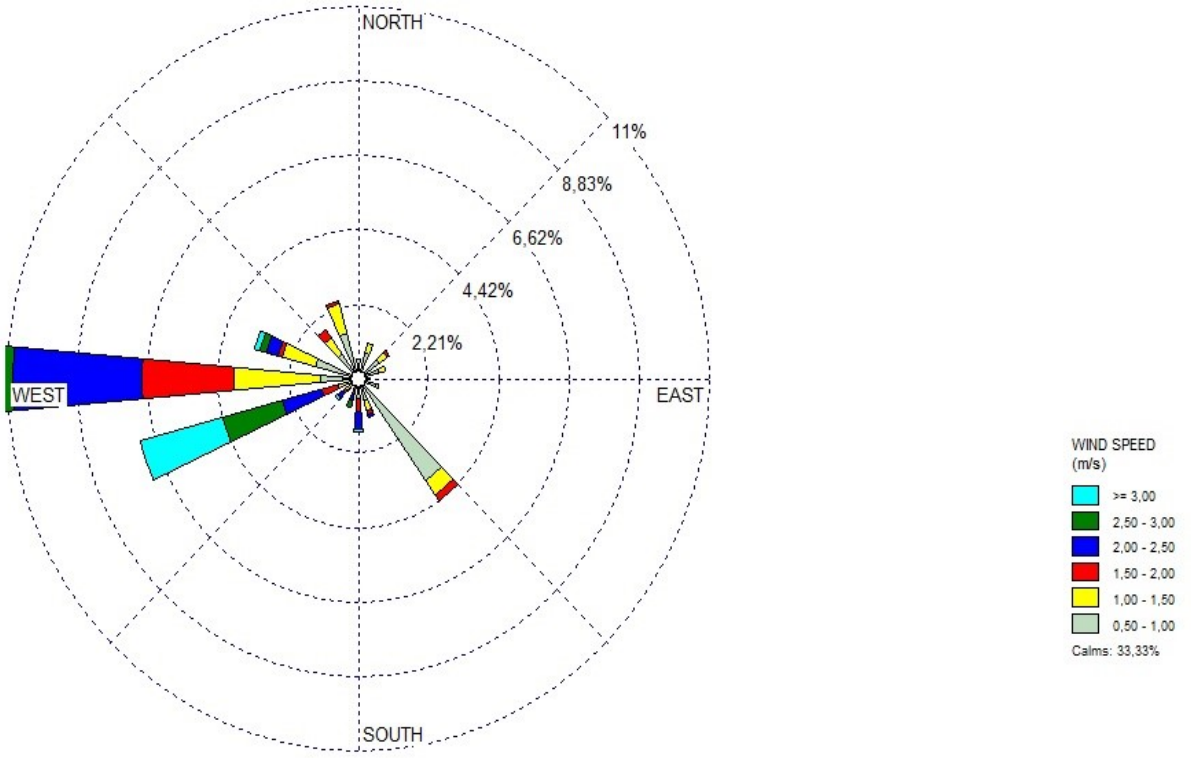


Fig.2 - Rosa dei venti dominanti in loc. Carbone

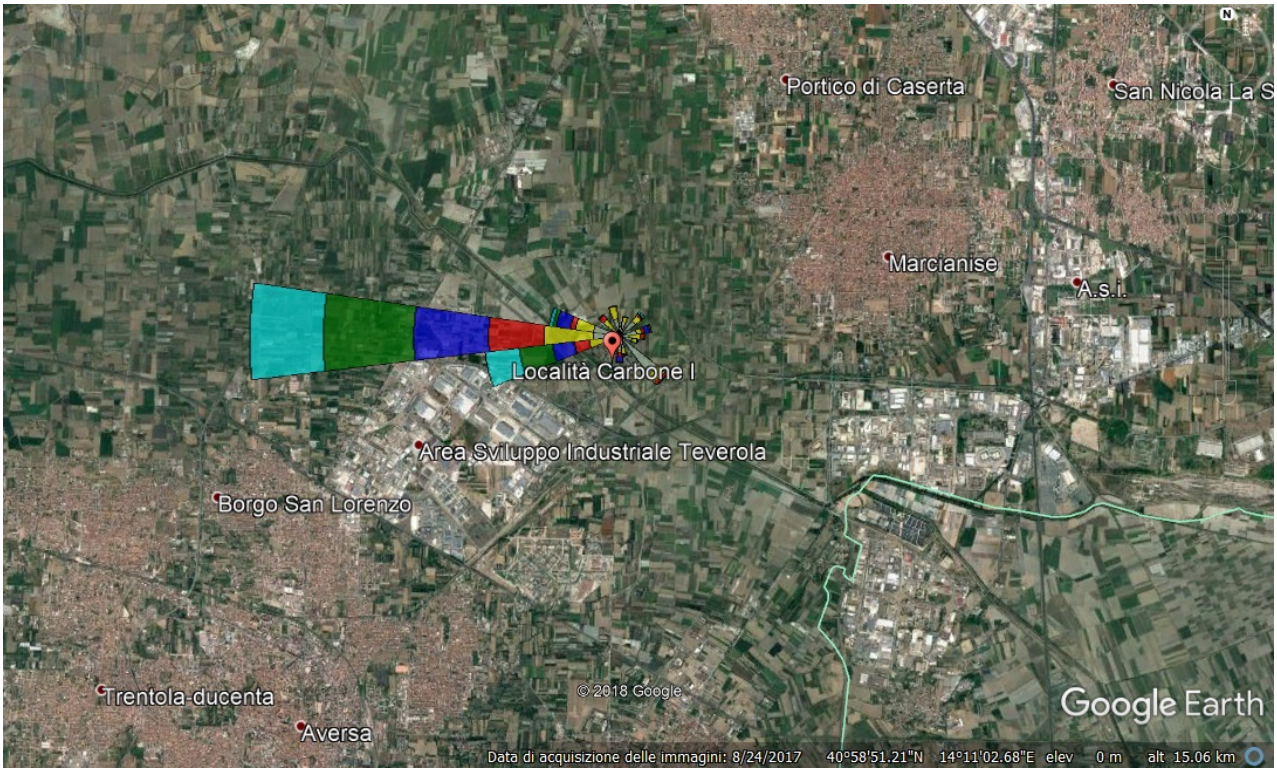


Fig.2b - Rosa dei venti dominanti in loc. Carbone con aereofotogrammetria

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

Gli effetti delle condizioni meteorologiche sulle emissioni e sulle concentrazioni dei parametri ricercati possono essere brevemente riassunte come di seguito descritto: la campagna di monitoraggio è stata eseguita durante la stagione estiva, un periodo durante il quale la concentrazione di ammoniaca in atmosfera è generalmente maggiore per la dipendenza dalla temperatura sia dell'equilibrio nitrato di ammonio/ammoniaca, che della partizione fra ammoniaca in fase acquosa ed ammoniaca rilasciata in atmosfera (maggiore emissione di allevamenti, vegetazione e suolo) laddove una valutazione completa della situazione richiederebbe l'effettuazione di un ulteriore monitoraggio durante il periodo invernale, caratterizzato da condizioni termodinamiche più sfavorevoli al rilascio di NH_3 in atmosfera, ma nel contempo molto peggiori dal punto di vista della dispersione degli inquinanti. Le emissioni di NH_3 sono maggiori in estate che in inverno in quanto la volatilizzazione dell' NH_3 aumenta con la temperatura e quando la velocità del vento è maggiore di 2.5 m/s; le precipitazioni atmosferiche riducono la volatilizzazione dell' NH_3: è stata osservata una riduzione significativa della volatilizzazione di NH_3 con precipitazione di almeno 20 mm

Le concentrazioni rilevate di COV sono sottostimate in quanto nel periodo estivo le condizioni meteo climatiche (alte temperature) favoriscono la diffusione degli inquinanti e le reazioni di foto ossidazione.

6 RISULTATI delle MISURE

6.1 Valori di ammoniaca NH_3

Tabella 1. Valori medi mensili di **NH_3** ottenuti con il campionatore passivo (**postazione P1**) e associazione con le condizioni meteorologiche registrate nelle due campagne di campionamento

Periodo campionamento	[NH3] µg/m³ (293 K) valore medio	Direzione Vento prevalente	Precipitazione	Tmedia mensile (°C)
04/07/19-07/08/19	13	W-SW	assenti	26.6
09/08/19-06/09/19	10,9	W-SW	Modeste per 5 gg	27,5

Tabella 2. Valori medi mensili di **NH3** ottenuti con il campionatore passivo (postazione **P2)** e associazione con le condizioni meteorologiche registrate nelle due campagne di campionamento

Periodo campionamento	[NH3] µg/m³ (293 K) valore medio	Direzione Vento prevalente	Precipitazione	Tmedia mensile (°C)
04/07/19-07/08/19	15,8	W-SW	assenti	26.6
007/08/19-04/09/19	8,5	W-SW	Modeste per 5 gg	27,5

Tabella 3. Valori medi mensili di NH3 ottenuti con il campionatore passivo (postazione P3) e associazione con le condizioni meteorologiche registrate nelle due campagne di campionamento

Periodo campionamento	[NH3] µg/m³ (293 K) valore medio	Direzione Vento prevalente	Precipitazione	Tmedia mensile (°C)
04/07/19-07/08/19	10	W-SW	assenti	26.6
07/08/19-04/09/19	20,5	W-SW	Modeste per 5 gg	27,5

Tabella 4. Valori medi mensili di NH3 ottenuti con il campionatore passivo (postazione P4) e associazione con le condizioni meteorologiche registrate nelle due campagne di campionamento

Periodo campionamento	[NH3] µg/m³ (293 K) valore medio	Direzione Vento prevalente	Precipitazione	Tmedia mensile (°C)
04/07/19-07/08/19	10	W-SW	assenti	26.6
07/08/19-04/09/19	6,4	W-SW	Modeste per 5 gg	27,5

Tabella 5. Valori medi mensili di NH3 ottenuti con il campionatore passivo (postazione P5) e associazione con le condizioni meteorologiche registrate nelle due campagne di campionamento

Periodo campionamento	[NH3] µg/m³ (293 K) valore medio	Direzione Vento prevalente	Precipitazione	Tmedia mensile (°C)
04/07/19-07/08/19	36,5	W-SW	assenti	26.6
07/08/19-04/09/19	17,9	W-SW	Modeste per 5 gg	27,5

La tutela della salute pubblica in relazione all'esposizione da ammoniaca va confrontata con vari valori soglia:

- valore limite di soglia – Media Ponderata nel Tempo (TLV – TWA) ovvero la concentrazione media (relativa ad una giornata lavorativa di 8 ore) alla quale i lavoratori possono essere esposti ripetutamente, giorno dopo giorno senza subire danni alla salute, che per l'ammoniaca è pari a 17 mg/m^3;
- valore Limite di Soglia – Limite per breve tempo di esposizione TLV – STEL ovvero la concentrazione massima alla quale i lavoratori possono essere esposti per un breve periodo di tempo (pari al massimo a 15 minuti nell'arco delle 8 ore lavorative senza che si producano effetti dannosi) è pari a 24 mg/m^3;
- (c) percezione delle maleodoranze;

La soglia olfattiva dell'ammoniaca è pari a 142 µg/m^3.

Dai risultati sopra riportati, i valori misurati risultano sempre largamente inferiori a dette soglie

6.2 Valori di Composti Organici Volatili COV

Tabella 6. Valori medi mensili di COV ottenuti con il campionatore passivo (postazione P1) e associazione con le condizioni meteorologiche registrate nelle due campagne di campionamento

Periodo campionamento	[COV] µg/m³ (293 K) valore medio	Direzione Vento prevalente	Precipitazione	Tmedia mensile (°C)
04/07/19-07/08/19	3,2 etilacetato, 3,5 esano tecnico	W-SW	Assenti	26.6
09/08/19-06/09/19	2,3etilacetato, 2,7toluene,3,0 eptano	W-SW	Modeste per 5 gg	27,5

Tabella 7. Valori medi mensili di COV ottenuti con il campionatore passivo (postazione P2) e associazione con le condizioni meteorologiche registrate nelle due campagne di campionamento

Periodo campionamento	[COV] µg/m³ (293 K) valore medio	Direzione Vento prevalente	Precipitazione	Tmedia mensile (°C)
04/07/19-07/08/19	4,7 etilacetato, 3,5 esano tecnico	W-SW	assenti	26.6
07/08/19-04/09/19	2,5 eptano, 5,1 etilacetato	W-SW	Modeste per 5 gg	27,5

Tabella 8. Valori medi mensili di COV ottenuti con il campionatore passivo (postazione P3) e associazione con le condizioni meteorologiche registrate nelle due campagne di campionamento

Periodo campionamento	[COV] µg/m³ (293 K) valore medio	Direzione Vento prevalente	Precipitazione	Tmedia mensile (°C)
04/07/19-07/08/19	2,2 etilacetato, toluene esano tecnico	W-SW	assenti	26.6
07/08/19-04/09/19	2,7 eptano, 3,6 etilacetato	W-SW	Modeste per 5 gg	27,5

Tabella 9. Valori medi mensili di COV ottenuti con il campionatore passivo (postazione P4) e associazione con le condizioni meteorologiche registrate nelle due campagne di campionamento

Periodo campionamento	[COV] µg/m³ (293 K) valore medio	Direzione Vento prevalente	Precipitazione	Tmedia mensile (°C)
04/07/19-07/08/19	3,6 etilacetato,	W-SW	assenti	26.6
07/08/19-04/09/19		W-SW	Modeste per 5 gg	27,5

Tabella 10. Valori medi mensili di COV ottenuti con il campionatore passivo (postazione P5) e associazione con le condizioni meteorologiche registrate nelle due campagne di campionamento

Periodo campionamento	[COV] µg/m³ (293 K) valore medio	Direzione Vento prevalente	Precipitazione	Tmedia mensile (°C)
04/07/19-07/08/19	55,9 etilacetato	W-SW	assenti	26.6
07/08/19-04/09/19	2,2 toluene, 3,6 etilacetato	W-SW	Modeste per 5 gg	27,5

E' importante sottolineare che, dall'esame dei risultati analitici, i valori dei COV sono costanti e comparabili in tutti i siti; ciò potrebbe evidenziare che non esistono sorgenti puntuali localizzate, ad eccezione della zona industriale (postazione P5) dove si riscontrano valori di etilacetato consistenti, compatibili con le attività industriali ivi presenti; in particolare è presente uno stabilimento autorizzato per il trattamento di superfici, oggetti o prodotti utilizzando solventi organici , nella fattispecie etilacetato, per apprettare, stampare, spalmare ed incollare con una capacità di consumo di solvente superiore a 150 kg/h, che dista appena 400 metri di distanza dal sito di campionamento. Si tenga conto che l'etilacetato trova largo uso come solvente per vernici, colle e resine, essendo relativamente meno tossico di altri solventi clorurati, solitamente la sua presenza è concomitante con cicloesano, che evidenzia la presenza di una sorgente emissiva in vicinanza. Si rappresenta infine che il limite di rilevabilità dell'odore per l'etilacetato è di 19,6 µg/m³, si può ipotizzare che sia percepibile in vicinanza del sito in quanto i valori riscontrati sono superiori a tale soglia, ma nettamente inferiore al valore limite di sicurezza di 400 ppm corrispondente a 1496 mg/m³.

6.3 Valori di Idrogeno solforato H_2S

Tabella 11. Valori medi mensili di H_2S ottenuti con il campionatore passivo (postazione P1) e associazione con le condizioni meteorologiche registrate nelle due campagne di campionamento

Periodo campionamento	[H_2S] µg/m³ (293 K) valore medio	Direzione Vento prevalente	Precipitazione	Tmedia mensile (°C)
04/07/19-07/08/19	1,04	W-SW	assenti	26.6
09/08/19-06/09/19	3,10	W-SW	Modeste per 5 gg	27,5

Tabella 12. Valori medi mensili di H_2S ottenuti con il campionatore passivo (postazione P2) e associazione con le condizioni meteorologiche registrate nelle due campagne di campionamento

Periodo campionamento	[H_2S] µg/m³ (293 K) valore medio	Direzione Vento prevalente	Precipitazione	Tmedia mensile (°C)
04/07/19-07/08/19	1,70	W-SW	assenti	26.6
07/08/19-04/09/19	3,17		Modeste per 5 gg	27,5

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

Tabella 13. Valori medi mensili di H_2S ottenuti con il campionatore passivo (postazione P3) e associazione con le condizioni meteorologiche registrate nelle due campagne di campionamento

Periodo campionamento	[H_2S] µg/m³ (293 K) valore medio	Direzione Vento prevalente	Precipitazione	Tmedia mensile (°C)
04/07/19-07/08/19	1,55	W-SW	assenti	26.6
07/08/19-04/09/19	4,34	W-SW	Modeste per 5 gg	27,5

Tabella 14. Valori medi mensili di H_2S ottenuti con il campionatore passivo (postazione P4) e associazione con le condizioni meteorologiche registrate nelle due campagne di campionamento

Periodo campionamento	[H_2S] µg/m³ (293 K) valore medio	Direzione Vento prevalente	Precipitazione	Tmedia mensile (°C)
04/07/19-07/08/19	1,28	W-SW	assenti	26.6
07/08/19-04/09/19	4,30	W-SW	Modeste per 5 gg	27,5

Tabella 15. Valori medi mensili di H_2S ottenuti con il campionatore passivo (postazione P5) e associazione con le condizioni meteorologiche registrate nelle due campagne di campionamento

Periodo campionamento	[H_2S] µg/m³ (293 K) valore medio	Direzione Vento prevalente	Precipitazione	Tmedia mensile (°C)
04/07/19-07/08/19	1,29	W-SW	assenti	26.6
07/08/19-04/09/19	5,74	W-SW		27,5

La tutela della salute pubblica in relazione all'esposizione da idrogeno solforato va affrontata a vari livelli:

- (a) tutela della popolazione e dei lavoratori dal punto di vista tossicologico;
  La soglia LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level, cioè livello più basso di dose che produce effetto tossico) è pari a 15 mg/m3;
- (b) protezione della popolazione da cattivi odori;
  Secondo le linee guida dell'OMS i fastidi dovuti all'odore sgradevole da idrogeno solforato, molestie olfattive, iniziano con concentrazioni superiori a 7 µg /m³ per un tempo medio di esposizione pari a 30 minuti.
- (c) percezione delle maleodoranze;
  La soglia olfattiva dell'idrogeno solforato è pari a 0.7µg/m³.

Come si evince dai risultati riportati nelle tabelle sovrastanti i valori riscontrati sono superiori alla soglia olfattiva, riportata al punto (c) , ma inferiore alla soglia LOAEL riportata al punto a) sopra citato.

Per effettuare un utile confronto tecnico, si riportano di seguito i valori medi giornalieri del parametro H_2S registrati presso le centraline di monitoraggio aria ambiente degli Stir di Caivano e Santa Maria Capua Vetere

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

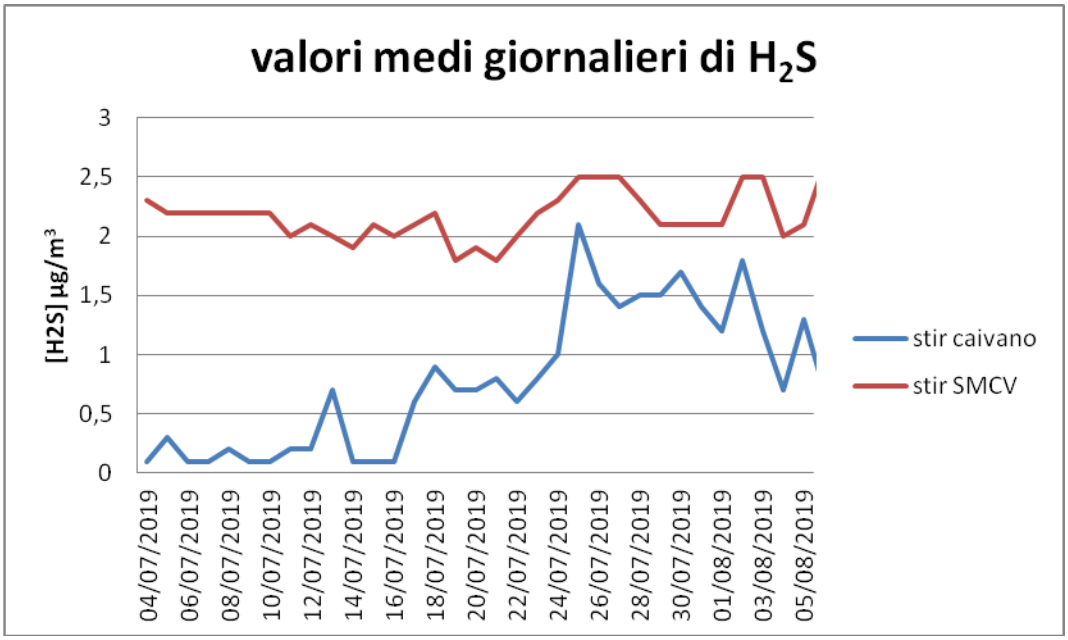


Fig.n°3: andamento giornaliero H2S periodo 04/07/19-07/08/19

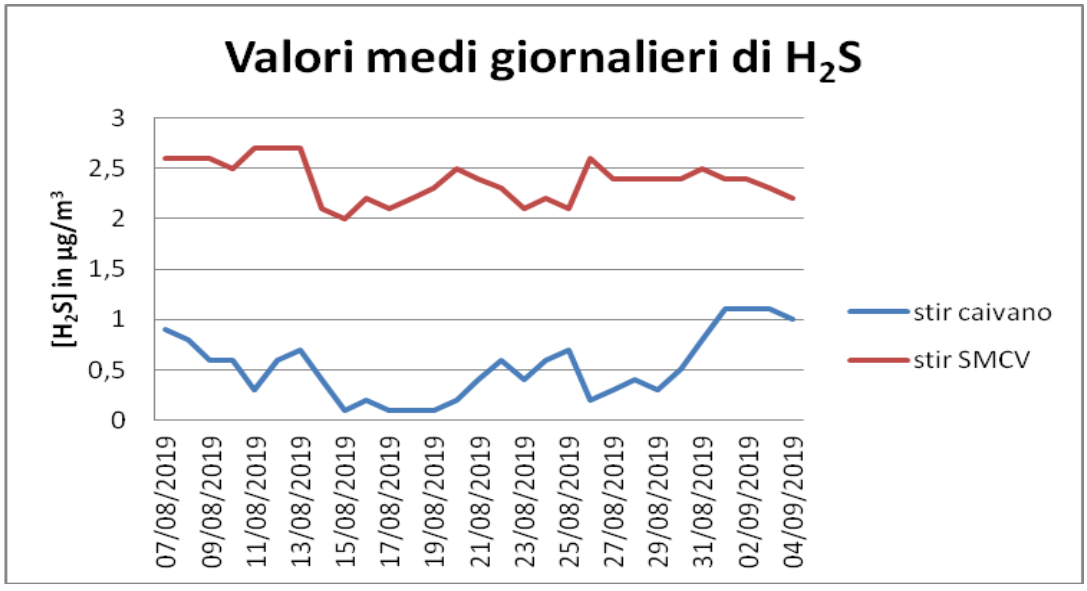


Fig.n° 4: andamento giornaliero H2S periodo 07/08/19-04/09/19

Si riportano di seguito i valori medi mensili del parametro H_2S registrato presso le centraline di monitoraggio aria ambiente degli Stir di Caivano e Santa Maria Capua Vetere

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

Tabella 16

Centralina rete monitoraggio	Periodo campionamento	[H_2S] µg/m³ valore medio mensile
Stir SMCV	04/07/19-07/08/19	2,2
Stir SMCV	07/08/19-04/09/19	2,4
Stir Caivano	04/07/19-07/08/19	0,8
Stir Caivano	07/08/19-04/09/19	0,5

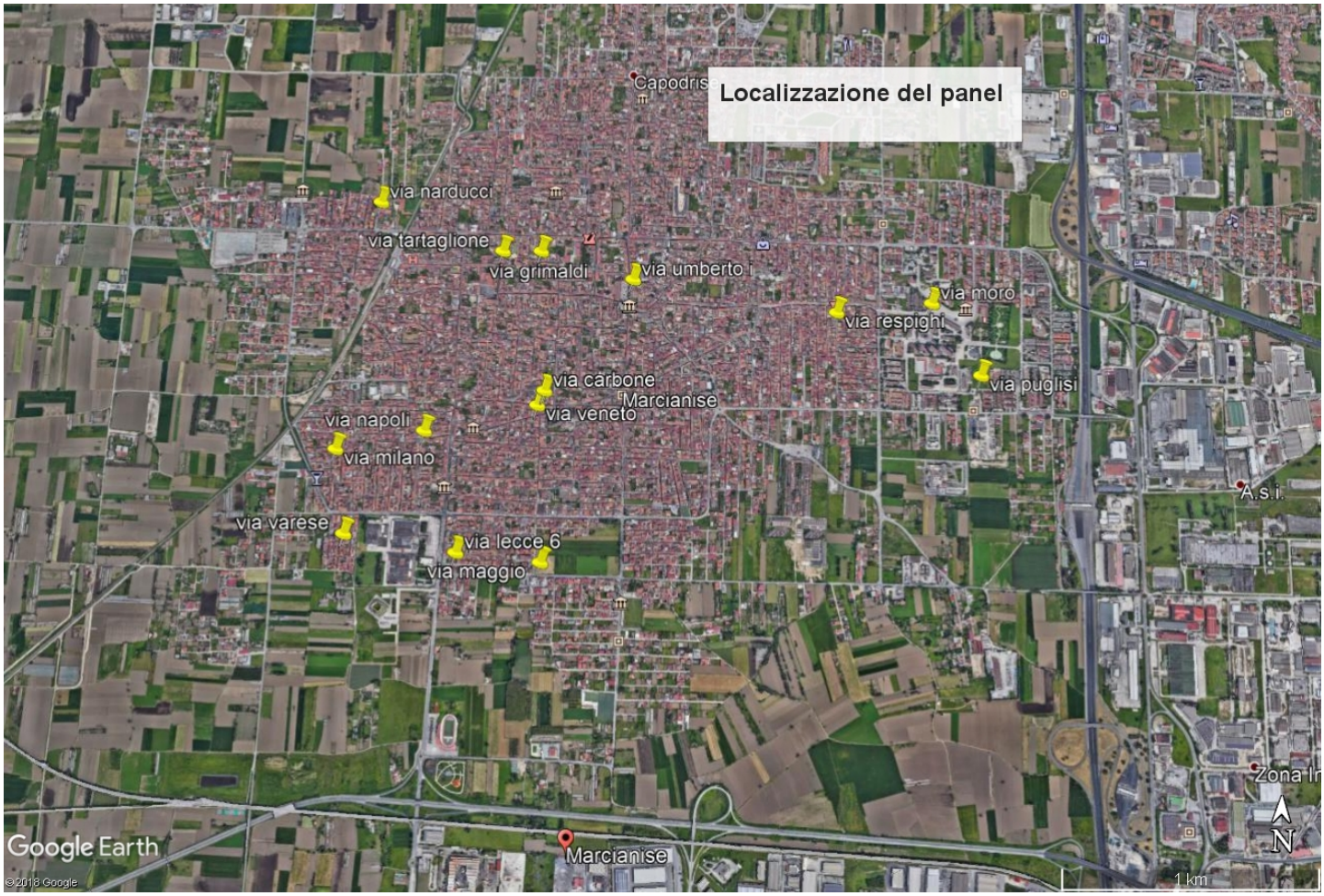
Premesso che le tecniche di campionamento sono differenti, ma costituiscono ugualmente un riferimento utile ad eventuali azioni integrative da intraprendere, confrontando tali dati con i valori analitici riscontrati dai campionatori passivi, si nota come le medie mensili riscontrate all'interno della Città di Marcianise siano tutte maggiori delle medie mensili rilevate dalle centraline Arpac all'interno degli Stir (impianti di trito vagliatura rifiuti), ciò a conferma del fatto che per il parametro H_2S il disturbo olfattivo percepito dalla cittadinanza nel periodo di osservazione è stato superiore a quello percepito in prossimità degli impianti di trattamento rifiuti; pertanto, alla luce di questi dati, si può affermare che la problematica assume un aspetto di notevole rilevanza, in termini di benessere sociale e di qualità della vita dei cittadini.

Per quanto appena descritto, la scrivente Agenzia rappresenta che è stato effettuato un monitoraggio di aria ambiente ai confini dello Stir di Santa Maria Capua Vetere con campionatori passivi analyst (nell'ambito dell'ispezione AIA ordinaria ancora in corso) per avere ulteriori dati confrontabili (rilevati con la medesima metodica) con quelli rilevati sul territorio comunale di Marcianise.

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

7 Rilievi con schede di segnalazioni : esame complessivo dei dati

Le schede per la rilevazione del disturbo olfattivo come già detto in precedenza sono state distribuite dall'Assessore Laurenza ad un campione di cittadini ivi residenti, consegnate al personale Arpac per la successiva elaborazione.



I criteri utilizzati per la progettazione della scheda di rilevazione sono i seguenti:

- la scheda di rilevazione deve essere semplice, essenziale e di rapida compilazione
- nome e cognome del segnalatore;
- Comune ed indirizzo ove le segnalazioni di odore sono percepite e registrate
- data dell'evento di percezione;
- ora di inizio dell'evento di percezione;
- ora di fine dell'evento di percezione;
- scale di intensità dell'odore percepito;
- sensazione odorosa

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

Scheda di segnalazione odori molesti

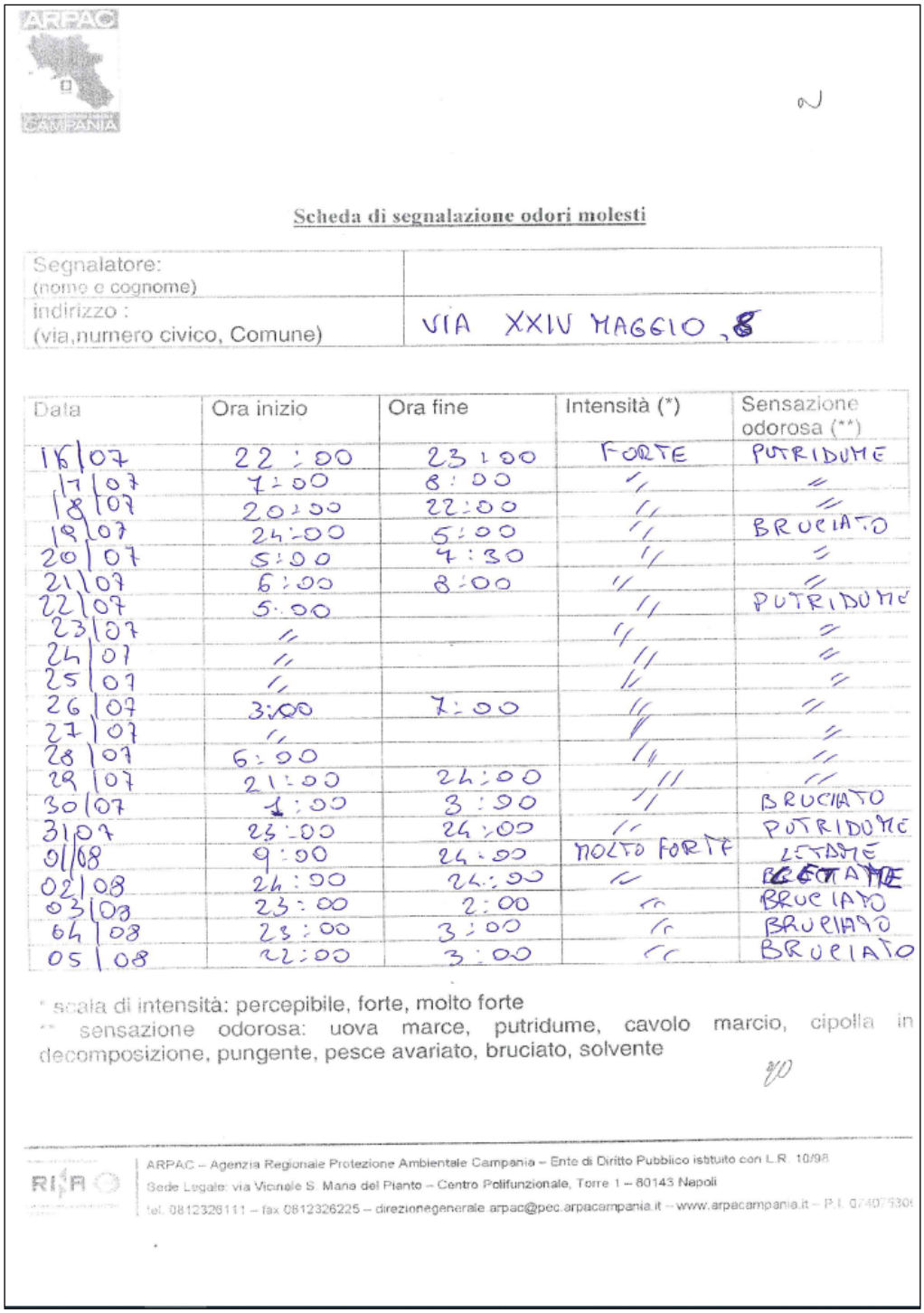
Segnalatore: (nome e cognome)	
indirizzo : (via,numero civico, Comune)	

Data	Ora inizio	Ora fine	Intensità (*)	Sensazione odorosa (**)

* scala di intensità: percepibile, forte, molto forte
** sensazione odorosa: uova marce, putridume, cavolo marcio, cipolla in decomposizione, pungente, pesce avariato, bruciato, solvente

Fig. 5 Scheda di rilevazione disturbo olfattivo

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it



Scheda di segnalazione odori molesti

Segnalatore: (nome e cognome)	
Indirizzo : (via,numero civico, Comune)	VIA XXIV MAGGIO, 8

Data	Ora inizio	Ora fine	Intensità (*)	Sensazione odorosa (**)
16|07	22:00	23:00	FORTE	PUTRIDUME
17|07	7:00	8:00	//	//
18|07	20:00	22:00	//	//
19|07	24:00	5:00	//	BRUCIATO
20|07	5:00	7:30	//	//
21|07	6:00	8:00	//	//
22|07	5:00		//	PUTRIDUME
23|07	//		//	//
24|07	//		//	//
25|07	//		//	//
26|07	3:00	7:00	//	//
27|07	//		//	//
28|07	5:00		//	//
29|07	21:00	24:00	//	//
30|07	1:00	3:00	//	BRUCIATO
31|07	23:00	24:00	//	PUTRIDUME
01|08	9:00	24:00	MOLTO FORTE	LETAME
02|08	24:00	24:00	//	LETAME
03|08	23:00	2:00	//	BRUCIATO
04|08	23:00	3:00	//	BRUCIATO
05|08	22:00	3:00	//	BRUCIATO

* scala di intensità: percepibile, forte, molto forte

** sensazione odorosa: uova marce, putridume, cavolo marcio, cipolla in decomposizione, pungente, pesce avariato, bruciato, solvente

ARPAC – Agenzia Regionale Protezione Ambientale Campania – Ente di Diritto Pubblico istituito con L.R. 10/98
Sede Legale: via Vicinale S. Maria del Pianto – Centro Polifunzionale, Torre 1 – 80143 Napoli
tel. 0812326111 – fax 0812326225 – direzionegenerale.arpac@pec.arpacampania.it – www.arpacampania.it – P.I. 07407530638

Fig. 5a- Esempio di scheda di rilevazione disturbo olfattivo compilata

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

Come si evince dalla Fig.5.a. le stesse sono state correttamente compilate riportando l'ora di inizio e fine dell'evento riportando la data e soprattutto la sensazione di odore ed intensità.

Composti solforati	Idrogeno solforato	Uova marce	H_2S
	Metilmercaptano	Cavolo in decomposizione	CH_3SH
	Etilmercaptano	Cavolo in decomposizione	CH_3CH_2SH
	Dimetilsolfuro	Vegetali in decomposizione	$(CH3)_2S$
	Dimetildisolfuro	Vegetali in decomposizione	$(CH_3)_2S_2$
	Dietilsolfuro	Vegetali in decomposizione	$(CH_3CH_2)_2S$
	Solfuro di carbonio	Dolciastro, pungente	CS_2
	Solfuro di difenile	Gomma bruciata	$(C_6H_5)_2S$
Composti azotati	Ammoniaca	Pungente	NH_3
	Metilammina	Pesce	CH_3NH_2
	Dimetilammina	Pesce	$(CH_3)_2NH$
	Trimetilammina	Pesce	$(CH_3)_3N$
	Scatolo	Fecale nauseabondo	C_9H_9N
	Piridina	Disgustoso	C_5H_5N
	Indolo	Fecale nauseabondo	C_8H_7N
Acidi organici	Acetico	Aceto	CH_3COOH
	Butirrico	Burro rancido	$CH_3(CH_2)_2COOH$
Aldeidi	Butirrica	Pungente, rancido	$CH_3(CH_2)_2CHO$
	Isovalerianica	Mela	$CH_3(CH_2)_2CHO$
	Acroleina	Pungente e penetrante	$CH_2=CHCHO$

Composto	OT (ppb)
Ammoniaca	200
Acetaldeide	5
Butirraldeide	1
Etanolo	40
Etil mercaptano	0,08
Dimetildisolfuro	2
Dimetilsolfuro	1
Idrogeno solforato	0,3
Limonene	20

Fig.n° 6 Soglie olfattive e sensazioni odorose dei principali composti

Le segnalazioni di eventi odorigeni per il 1° periodo di monitoraggio, 816 ore di esposizione, corrispondono a 90 ore di annotazione di maleodoranze, che evidenziano come la durata degli episodi di disturbo olfattivo supera l'11% del periodo monitorato dal 04/07/19 al07/08/19 così ripartite : 48 di esse sono riportate da tutti i segnalatori contemporaneamente, 15 sono segnalate da soli 6 segnalatori e 27 sono annotate da 8 segnalatori.

Tutte le schede sono state sottoposte a verifica di compatibilità con la direzione dei venti, in considerazione della posizione delle sorgenti potenzialmente odorigene e della collocazione dei segnalatori così come rappresentati nella seguente mappa, suffragate dai risultati analitici dei parametri monitorati che decrescono a mano a mano che ci si allontana dalle potenziali sorgenti individuate. Le segnalazioni di maleodoranze sono tutte avvenute principalmente a causa della sussistenza di condizioni meteorologiche favorevoli all'accumulo degli inquinanti caratterizzati da venti deboli o assenti, elevata umidità relativa, parametro spesso collegato al ristagno degli inquinanti, valori elevati in condizioni di scarso rimescolamento atmosferico. L'umidità elevata è spesso associata ad inversione termica

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

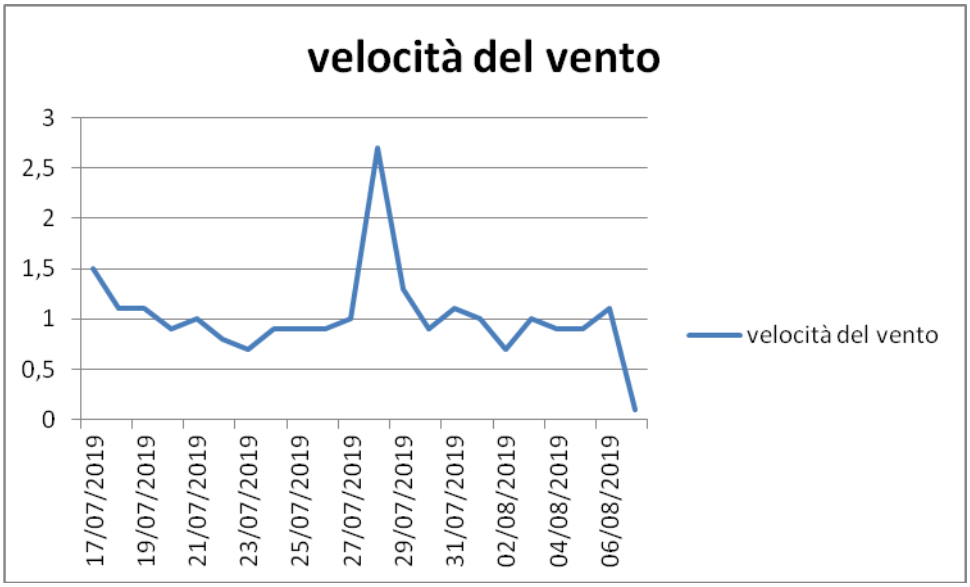


Fig. 6: velocità media giornaliera del vento , in orizzontale i giorni, in verticale le velocità in m/s

Dai dati misurati si rileva, che l'intensità è mediamente inferiore a 1,5 m/s (3 nodi) quindi prevalentemente calmo, durante periodi di alta pressione

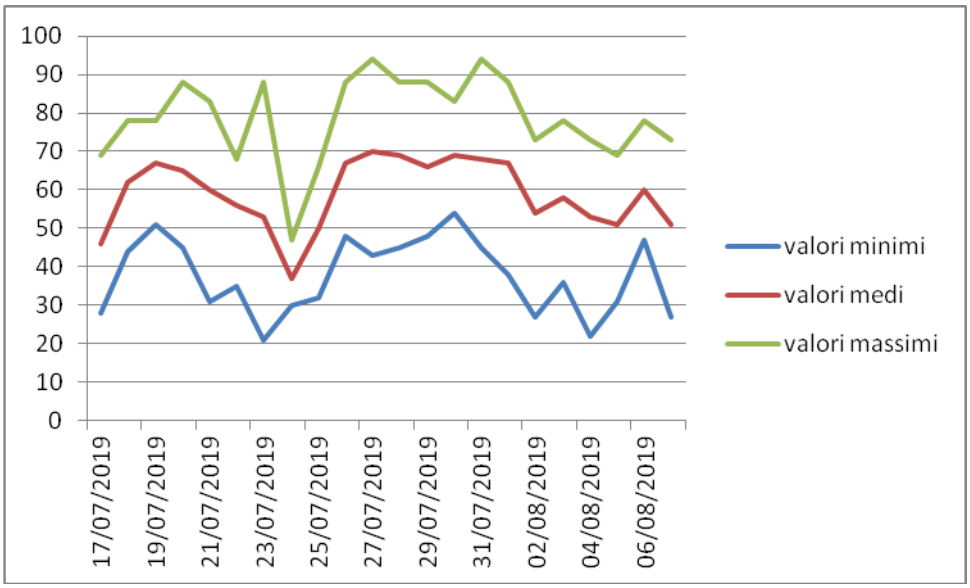


Fig.n°7: andamento giornaliero umidità relativa

I valori massimi di umidità relativa si riscontrano di sera e prima mattinata, per poi diminuire sino al pomeriggio con l'aumentare delle temperature

Nelle sottostanti tabelle e grafici vengono schematizzati i dati sottoposti ad analisi così rappresentati:

direzione prevalente di provenienza del vento complessiva e disaggregata al periodo diurno e notturno,

segnalazione odore,

numero di segnalatori interessati,

percentuale dei segnalatori.

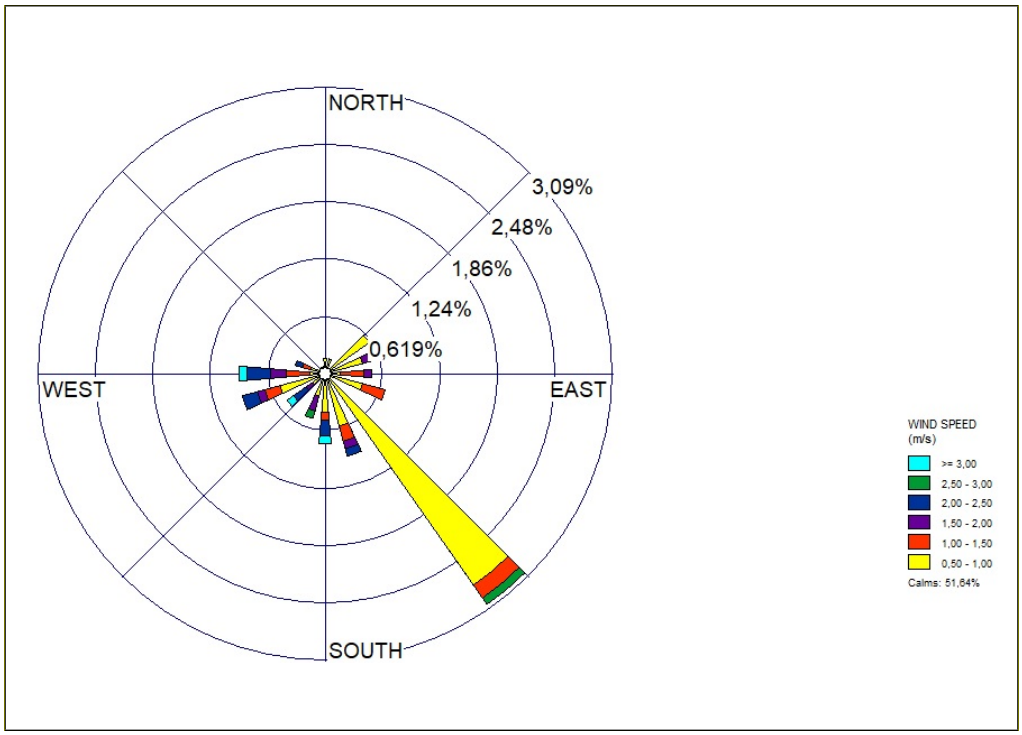


Fig.8 - Rosa dei venti dominanti nel periodo notturno (dalle ore 21:00 alle ore 09:00) in loc. Carbone



Fig.8 b - Rosa dei venti dominanti nel periodo notturno (dalle ore 21:00 alle ore 09:00) in loc. Carbone con aereofotogrammetria

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

Tabella 17

Data	segnalazioni	N°segnalatori	% Segnalatori	Direzione vento	Intensità m/s
17/07/2019	putridume	6	43	SE	1,3
22/07/2019	putridume	7	50	SE	0,4
22/07/2019	bruciato	4	28	SE	0,4
23/07/2019	putridume	6	43	ESE	0,1
24/07/2019	putridume	6	43	SE	0,9
25/07/2019	putridume	8	57	assente	////
26/07/2019	putridume	6	43	SSW	0,4
27/07/2019	putridume	6	43	SSE-SE	0,4
28/07/2019	putridume	7	50	S-SSW	2,2
01/08/2019	letame	12	100	*Nota 1	1,0
02/08/2019	letame	12	100	*Nota 1	1,0

*Nota 1 l' evento relativo al giorno 01/08/2019 sarà dettagliato nel seguito della relazione, nei predetti giorni di rilevazione è stato osservato che la provenienza dei venti dominanti è stata prevalentemente dai quadranti occidentali, ovest e sud ovest, con intensità comprese tra 1-2,5 m/s.

Sono state elaborate e validate solo segnalazioni provenienti da almeno due segnalatori contemporaneamente.

Secondo le linee guida della Regione Lombardia si ha compatibilità tra segnalazione e dati meteo quando la direzione del vento è compatibile con il trasporto delle sostanze odorigene dalla sorgente verso il segnalatore (sotto vento), mentre nel caso di venti di media/bassa intensità può essere assunto come area potenzialmente interessata dalla dispersione delle sostanze odorigene il settore compreso con ± 30°. All'uopo si segnala che la maggior parte delle segnalazioni è avvenuta con calma dei venti quando spesso l'impatto olfattivo risulta essere massimo, poiché gli inquinanti sono meno efficacemente dispersi in atmosfera

Le 48 ore di segnalazioni maleodoranti segnalate contestualmente sono riferite al giorno 01/08/2019, così come riportato nelle schede di rilevazione odori, allorquando tutti i segnalatori hanno percepito un odore di letame. In pari data è stato effettuato un sopralluogo da parte di tecnici Arpac su richiesta della P.M locale, riscontrando che le doglianze lamentate erano attribuibili ad uno spandimento di letame su di un terreno agricolo di circa due ettari. Considerato che il vento di provenienza era W con intensità pari a 2,5 m/s, tutto il centro abitato ha percepito queste maleodoranze per circa due giorni

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

8 Descrizione delle potenziali sorgenti odorigene

Il centro abitato di Marcianise risente verosimilmente in prevalenza dell'influenza delle emissioni odorigene provenienti da svariate fonti di seguito riportate:

1. impianti di trattamento rifiuti (STIR di Santa Maria Capua Vetere e Caivano) – sorgenti volumetriche e sorgenti areali attive (edifici e biofiltri);
2. allevamenti di animali (avicoli e zootecnici) - sorgenti areali passive;
3. terreni agricoli interessati da pratiche di fertirrigazione (spandimenti di letame) - sorgenti areali passive;
4. impianti di depurazione delle acque reflue urbane ubicati rispettivamente nel Comune di Marcianise e nel limitrofo Comune di Orta di Atella, sorgenti areali passive (vasche degli impianti di depurazione);
5. zone ASI di Marcianise e di Pascarola, sita del Comune di Caivano (posta a sud).

8.1 **Criticità delle varie sorgenti emissive**:

Le problematiche degli impianti di cui al punto 1) del precedente paragrafo sono costituiti da sorgenti volumetriche, ossia edifici dai quali fuoriescono degli odori, attraverso porte ed altre aperture, specificatamente quelli destinati alla stabilizzazione dei rifiuti organici oppure sorgenti areali attive (biofiltri).

Le criticità relative agli impianti di cui al punto 4) sono rappresentate da sorgenti di emissioni diffuse del tipo areali passive (vasche degli impianti di depurazione).

A tal proposito, si fa presente che, allo stato, detti impianti di depurazione tanto quello di Marcianise quanto quello di Orta di Atella, presentano svariate criticità riguardo le maleodoranze sia nella fase di pretrattamento (grigliatura grossolana e fine, sollevamento, dissabbiatura e disoleatura) che di sedimentazione primaria, per le elevate superfici emissive che costituiscono un'importante fonte di emissione di odore; altra criticità dal punto di vista olfattivo è rappresentata dai trattamenti finali quali ispessimento e successiva disidratazione fanghi mediante filtro pressa mobile, che avviene in ambiente non confinato.

Si rappresenta, inoltre, che presso il depuratore di Orta di Atella sono stoccati fanghi disidratati nella zona di deposito temporaneo dove si avvertono maleodoranze come descritto nel verbale di sopralluogo Arpac n.64/PL/19 del 02/10/2019, problematica ascrivibile alla difficoltà tecnica di smaltimento degli stessi.

9. CONCLUSIONI

In conclusione, quindi, si può ritenere che le problematiche denunciate siano il frutto di molteplici e concomitanti fattori, così come dettagliato in precedenza. In particolare, come già riportato, tali fattori possono essere sintetizzati come di seguito indicato:

a. spandimento letame e presenza di allevamenti (punti 2 e 3 del paragrafo 8);
b. impianti di depurazione delle acque reflue (punto 4 del paragrafo 8);
c. Impianti STIR di SMCV e Caivano (punto 1 del paragrafo 8).

Le maleodoranze provenienti dallo spandimento del letame, pratica molto diffusa sui terreni posti in posizione ovest rispetto al centro abitato di Marcianise, possono essere gestite adeguatamente A tal proposito, per l'utilizzazione dei letami, nella fattispecie pollina, non si sono rilevati elementi di divieto di cui all'art.4 del D.M 7 Aprile 2006, né tantomeno sono stati emessi specifici provvedimenti di prescrizioni che possono regolamentare il suo utilizzo da parte dell'Autorità competente. A solo titolo semplificativo si rappresenta che il comune potrebbe regolamentarne l'utilizzo vietandone l'uso nei giorni festivi, oppure limitandone l'uso in particolari fasce orarie in determinati giorni.

Riguardo le maleodoranze che potenzialmente possono derivare dagli impianti di depurazione delle acque reflue, (Impianto di Marcianise e Impianto di Orta di Atella), preme segnalare che tali impianti sono oggetto attualmente di adeguamento e rifunzionalizzazione, nell'ambito dell'intervento denominato "*Grande Progetto – Risanamento ambientale e valorizzazione dei Regi Lagni*", laddove gran parte degli interventi riguarderà opere di mitigazione ambientale, in particolare finalizzate ai processi di deodorizzazione al fine di contenere le criticità dettagliate nella presente relazione a pag. 19.

Per quanto concerne l'impianto di trattamento rifiuti di Santa Maria Capua Vetere, di competenza territoriale dello Scrivente Dipartimento, è stato effettuato un sopralluogo in data 23/01/2019, nell'ambito del quale sono state impartite prescrizioni tecniche finalizzate al superamento di alcune criticità olfattive presenti presso l'impianto attraverso proposte di interventi strutturali e gestionali fatte proprie dall'autorità competente che ne ha imposto l'attuazione da parte del gestore. Resta inteso che, per la tipologia delle sorgenti emissive, areali e volumetriche, i sopralluoghi di Arpac presso tali impianti sono finalizzati a proporre soluzioni mitigative piuttosto che misurare le molestie olfattive derivanti da tali sorgenti, ovvero prescrivere miglioramenti gestionali e strutturali, di captazione e depurazione laddove possibile finalizzati a ridurre gli impatti odorigeni.

Inoltre, per verificare se il disturbo olfattivo è influenzato dall'andamento climatico, la Scrivente Agenzia ritiene utile programmare un'ulteriore campagna di monitoraggio tenendo conto che uno dei fattori più impattanti dal punto di vista olfattivo, ovvero lo spandimento di letame, nei mesi invernali a seguire non può essere effettuato.

Dipartimento di Caserta
Via Arena – Corpo 5, Centro Direzionale, loc. San Benedetto 81100 Caserta
tel. 0823/35901 - fax 0823/35909
arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it

Ad ogni buon conto, poiché gli esiti del monitoraggio del disturbo olfattivo evidenziano che la durata degli stessi supera il 2% del periodo monitorato (rif. D.G.R. Lombardia n. IX/3018 del 15.02.2012 e relativi allegati), superamenti con frequenza >2%, ovvero 15 ore/mese), a parere della Scrivente Agenzia si potrebbe attivare una fase successiva di tipo consultazione/interazione fra enti. Il comune dal cui territorio provengono le doglianze olfattive da parte della cittadinanza, potrebbe convocare un tavolo tecnico, con la presenza anche dei Comuni contermini interessati, Regione e Provincia competenti al rilascio degli atti autorizzativi, ASL e ARPAC; in tale sede potrebbero essere presentati gli esiti del presente monitoraggio ed eventualmente proporre prescrizioni tecnico/gestionali per la riduzione delle emissioni odorigene, da inserire d'ufficio mediante una revisione delle autorizzazioni degli insediamenti e, qualora ritenuto necessario, prescrivere anche un monitoraggio periodico delle emissioni, a carico dei gestori.

I tecnici relatori
CTP Dott. Anna Danisi



AT P. Chim. Pasquale Luongo



Il dirigente ARFI a.i.
Ing. Giuseppina Merola