

(id. VER94)

***Monitoraggio molestie olfattive***  
***Comune di***  
***Carbonara al Ticino***

***5 luglio – 29 settembre 2023***

Linee Guida Regionali  
D.G.R. n. IX/3018 del 2012

---

Documento redatto da:

**Algieri Andrea**

**Pastorino Pierpaolo**

**Emanuela Marangoni**

---

ARPA Lombardia | Dipartimento Lodi-Pavia

Settore Attività Produttive e Controlli

Via N. Bixio, 17

27100 – Pavia

Tel. 038241221

PEC: [dipartimentopavia.arpa@pec.regione.lombardia.it](mailto:dipartimentopavia.arpa@pec.regione.lombardia.it)

WEB: [www.arpalombardia.it](http://www.arpalombardia.it)

**Marzo 2024**

---

## Sommario

INTRODUZIONE .....	3
LA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO E GLI OBIETTIVI .....	4
LE SENTINELLE E IL LORO RECLUTAMENTO .....	4
LE SEGNALAZIONI E LA LORO VALIDAZIONE .....	8
CONCLUSIONI.....	15

## Introduzione

In seguito alle numerose segnalazioni di molestie olfattive trasmesse da cittadini residenti nel comune di Carbonara al Ticino, durante l'incontro pubblico del 04/06/2023 indetto dall'Amministrazione Comunale, si è valutato l'opportunità di attuare il sistema di rilevazione MOLF per la registrazione informatizzata delle segnalazioni delle molestie.

MOLF è lo strumento informatico sviluppato da ARPA Lombardia che consente ai cittadini individuati su base volontaria dall'Amministrazione Comunale, di registrare le segnalazioni di molestie olfattive secondo le modalità previste dalla DGR n. IX/3018/2012<sup>1</sup>.

Presso l'area esterna dell'impianto di trattamento dell'acqua potabile di Carbonara sul Ticino sito sulla adiacenza della S.S. 193bis è stata installata una centralina meteo (SIAP+MICROS) per la rilevazione dei dati di velocità e direzione del vento.

Il 4 giugno 2023 presso il comune di Carbonara al Ticino, l'Amministrazione Comunale e ARPA hanno presentato ai cittadini l'applicativo MOLF, fornendo le istruzioni per l'accesso e l'inserimento delle segnalazioni.

ARPA ha fornito al Comune di Carbonara al Ticino le credenziali di accesso all'applicativo per le sentinelle standard e le sentinelle speciali, da assegnare ai cittadini che si sono resi disponibili a registrare le eventuali segnalazioni di molestie olfattive.

L'Allegato 3 della DGR 3018/2012 prevede al p.to 4.7 che "ogni campagna di monitoraggio del disturbo olfattivo dovrebbe avere una durata di 3 mesi".

La campagna è iniziata il 5 luglio, la prima segnalazione è stata registrata il 19 luglio e la conclusione è stata definita il 29 settembre 2023.

La DGR 3018/2012, al punto 4.10 dell'Allegato 3, fornisce i criteri che devono essere presi in considerazione per effettuare la validazione delle segnalazioni raccolte, in particolare prevede che una segnalazione riportata da più osservatori, compatibile con i dati meteo, può essere assunta come un dato sufficientemente validato, segnalazioni singole possono essere assunte come molto probabili se compatibili con i dati meteo, mentre sono da scartare le segnalazioni troppo generiche del tipo "odore tutto il giorno".

Dal monitoraggio è possibile determinare il numero di eventi, il numero complessivo di ore in cui il disturbo è stato percepito e il numero di eventi meteo-compatibili (o validi) che contribuiscono alla formazione di una molestia olfattiva.

---

<sup>1</sup>[https://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/8c3b2bab-5c37-4a55-8397-b0a9d684f094/DGR+3018\\_2012.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=8c3b2bab-5c37-4a55-8397-b0a9d684f094](https://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/8c3b2bab-5c37-4a55-8397-b0a9d684f094/DGR+3018_2012.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=8c3b2bab-5c37-4a55-8397-b0a9d684f094)

## La campagna di monitoraggio e gli obiettivi

La campagna di monitoraggio è stata condotta in questo caso in fase di “verifica”, in particolare con l’obiettivo di verificare se le emissioni provengono da una sorgente ipotizzata e di quantificare il persistere delle molestie stesse. La campagna di monitoraggio condotta per un periodo di quasi 3 mesi, più precisamente dal 5 luglio al 29 settembre 2023, è stata attivata in seguito alle numerose segnalazioni di molestie olfattive da parte dei cittadini che, considerata la tipologia di odori, indicavano come presunta sorgente le emissioni dell’azienda PA Aromatics Flavors S.r.l. sita a Carbonara al Ticino in via dell’Artigianato, 3 che produce e commercializza aromi per l’industria alimentare, dolciaria, delle bevande, dei liquori e farmaceutica.

## Le sentinelle e il loro reclutamento

Le sentinelle sono i cittadini volontari che provvedono a trasmettere le segnalazioni, esse sono reclutate dall’Amministrazione Comunale che fornisce loro le credenziali di accesso per l’utilizzo dell’applicativo MOLF generate da ARPA.

Nell’applicativo MOLF, ciascuna sentinella è identificata attraverso un codice alfanumerico così composto: USERxxSX-VERyy, dove xx è il numero identificativo della sentinella, X identifica il tipo di sentinella (ST per standard, SP per speciale) e yy è l’identificativo della campagna (VER94 nella campagna in questione).

Come riportato nella Figura 1, 6 sentinelle standard su 18 sentinelle totali disponibili, hanno effettuato l’accesso all’applicativo e di queste, solo 3 sono state operative (cioè, hanno fatto almeno una segnalazione).

Nessuna delle sentinelle definite “speciali” ha trasmesso una segnalazione.

## MOLF

Report Sinottico

### CAMPAGNA VER94

N. utenti totali disponibili:	<input type="text" value="18"/>
N. utenti entrati nell'applicativo:	<input type="text" value="6"/>
N. utenti NON ancora entrati:	<input type="text" value="12"/>
N. utenti SPECIALI totali disponibili:	<input type="text" value="3"/>
N. utenti SPECIALI entrati nell'applicativo:	<input type="text" value="3"/>
N. utenti SPECIALI NON ancora entrati:	<input type="text" value="0"/>

### SINOTTICO SEGNALATORI CAMPAGNA

N. utenti Operativi:	<input type="text" value="3"/>
N. utenti Passivi:	<input type="text" value="15"/>
% utenti entrati (che hanno usato il profilo):	<input type="text" value="33.3 %"/>
% utenti operativi (che hanno fatto almeno 1 segnalazione):	<input type="text" value="16.7 %"/>
% utenti passivi (che sono entrati ma non hanno segnalato):	<input type="text" value="83.3 %"/>
% utenti non ancora entrati:	<input type="text" value="66.7 %"/>

### SINOTTICO SEGNALAZIONI

N. segnalazioni totali inserite:	<input type="text" value="51"/>
Ultima segnalazione inserita:	<input type="text" value="28/09/2023"/>

### SINOTTICO SEGNALATORI SPECIALI CAMPAGNA

N. utenti SPECIALI Operativi:	<input type="text" value="0"/>
N. utenti SPECIALI Passivi:	<input type="text" value="3"/>
% utenti SPECIALI entrati (che hanno usato il profilo):	<input type="text" value="100 %"/>
% utenti SPECIALI operativi:	<input type="text" value="0 %"/>
% utenti SPECIALI passivi:	<input type="text" value="100 %"/>
% utenti SPECIALI non ancora entrati:	<input type="text" value="0 %"/>

Figura 1. Report Sinottico dell'applicativo MOLF.

Il numero delle segnalazioni totali inserite durante l'intera campagna è stato pari a 51 e la loro distribuzione percentuale specifica per sentinella, riportata nella Figura 2, evidenzia come il numero maggiore di segnalazioni sia stato inserito dalle sentinelle User1ST e User6ST le quali, sono ubicate nelle vicinanze dell'azienda.

Utente Sentinella	Tipologia Sentinella	N. Segnalazioni	%
User1ST-VER94	Sentinella Standard	12	72
User6ST-VER94	Sentinella Standard	37	24
User8ST-VER94	Sentinella Standard	2	4

Numero Segnalazioni per Sentinella

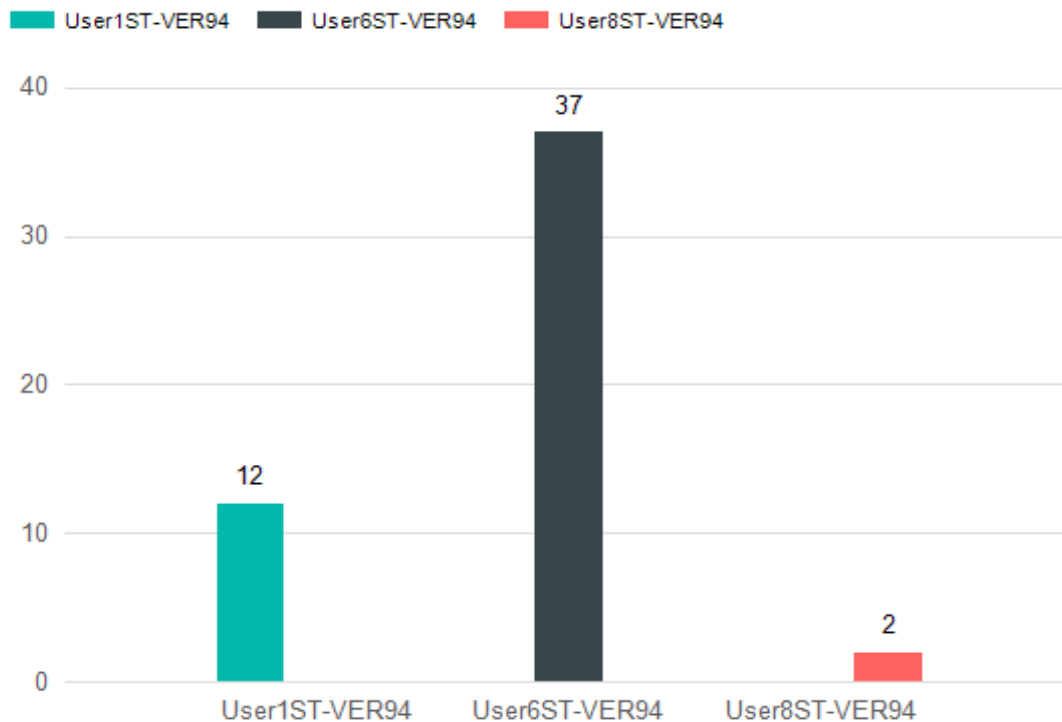


Figura 2. Percentuali e numero di segnalazioni per specifica sentinella.

Tutto ciò è visibile considerando sia la mappa riportata nella Figura 3, in cui sono posizionate le sentinelle attive, sia l'andamento locale della direzione del vento tipo orario (wind dir) indicato nella Figura 4.

In particolare, il grafico in alto della figura, mostra il *Giorno tipo per i giorni della settimana* (cioè, l'andamento tipico avvenuto nei giorni della settimana in quel periodo) mentre, i grafici sottostanti mostrano rispettivamente (da sinistra verso destra) il *Giorno tipo*, il *Mese tipo* e la *Settimana tipo* nei due periodi della campagna di Lissone. Le "fasce" colorate rappresentano il 95% dell'intervallo di confidenza della media per il periodo.

In questa ultima figura è evidente che, come generalmente avviene nel territorio pianeggiante della Lombardia, nelle ore diurne è attivo un regime di brezza con vento proveniente dai settori meridionali, al contrario, nelle ore notturne fino alle prime ore del mattino il vento tende a "virare" da nord o dai settori settentrionali.



Figura 3. Mappa posizionamento sentinelle attive.

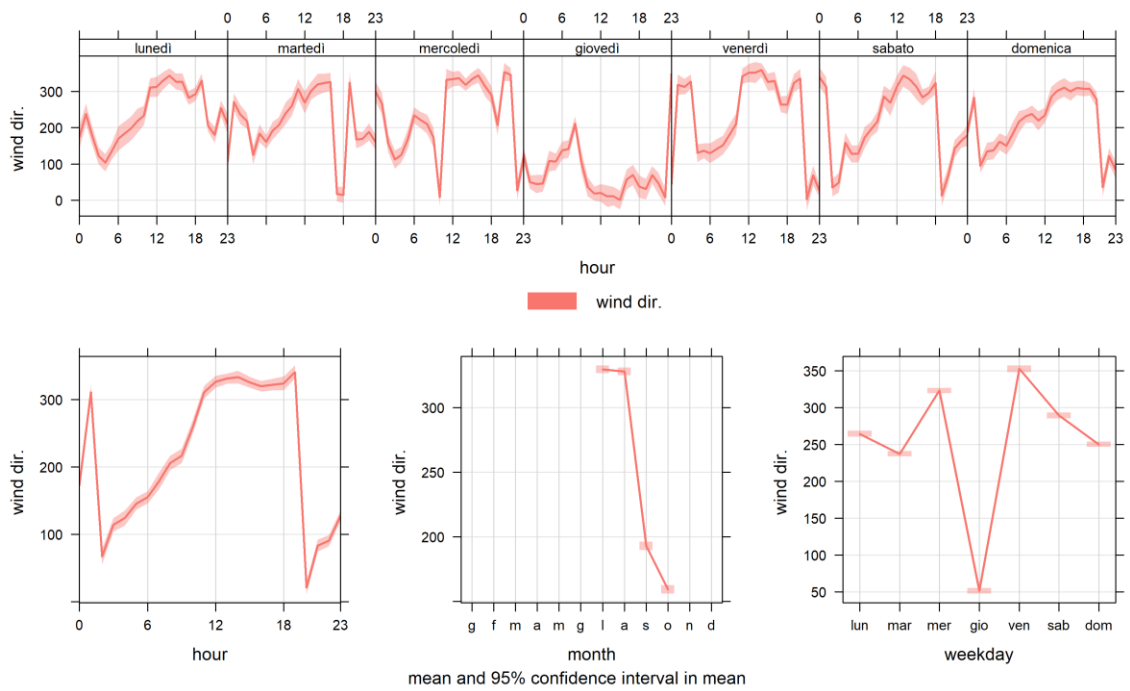


Figura 4. Andamento della direzione del vento (espressa in gradi: asse "wind dir.") per ogni ora dei giorni della settimana, per le ore della intera campagna, per i mesi e per i giorni durante il periodo della intera campagna di monitoraggio 1 luglio - 29 settembre 2023.

## Le segnalazioni e la loro validazione

L'andamento del numero delle segnalazioni durante l'intera campagna è riportato nella figura 5, dal quale si evince che nei mesi estivi sono state più frequenti il numero di segnalazioni.

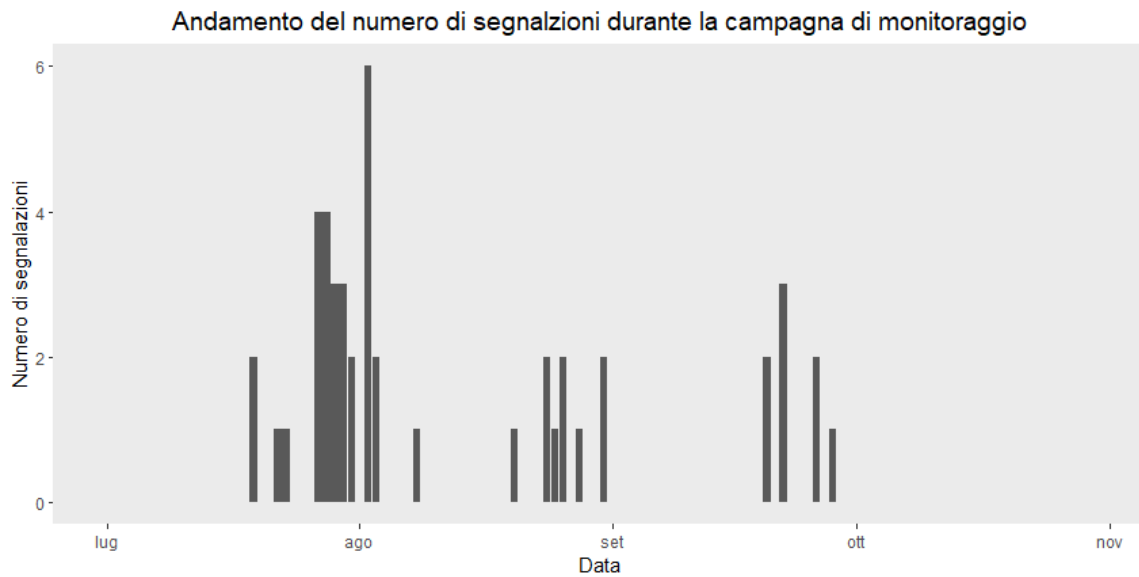


Figura 5. Andamento del numero di segnalazioni durante la campagna.

Questi dati sono ancora più evidenti sia se si valutano le frequenze assolute delle stesse segnalazioni (Figura 6), sia se si valuta il numero di segnalazioni per mese (Figura 7).

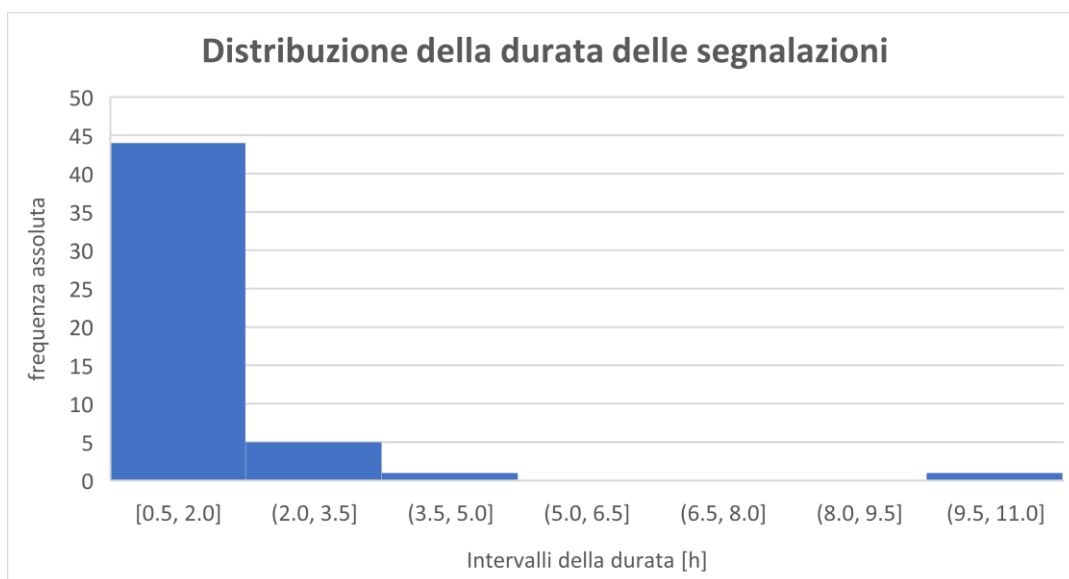


Figura 6. Distribuzione delle durate delle segnalazioni.



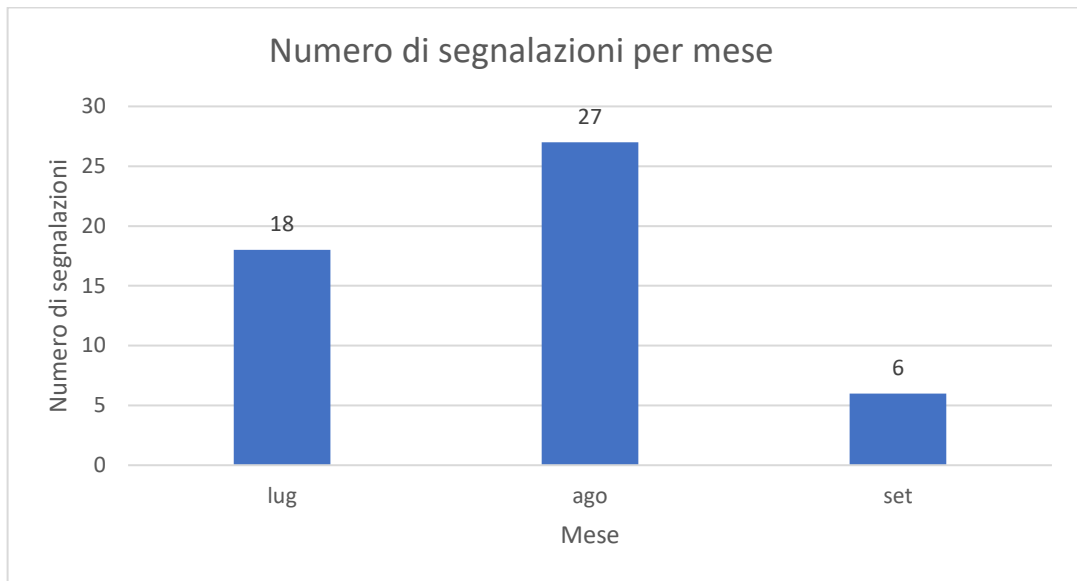


Figura 7. Numero di segnalazioni raggruppate pe mese.

Nella Figura 8 e nella Tabella successiva, per ogni mese della campagna di monitoraggio sono riportate le tipologie delle molestie olfattive descritte nelle segnalazioni inserite dalle sentinelle, espresse in termini di tipologia, numero assoluto e di valori percentuali.

Nei mesi estivi, nei quali sono presenti il numero più elevato di segnalazioni, la tipologia più segnalata risulta essere quella di "Aglioso", con una prevalenza del 35% rispetto al totale, seguita dalla tipologia "Acido, acuto" e "Acuto penetrante".

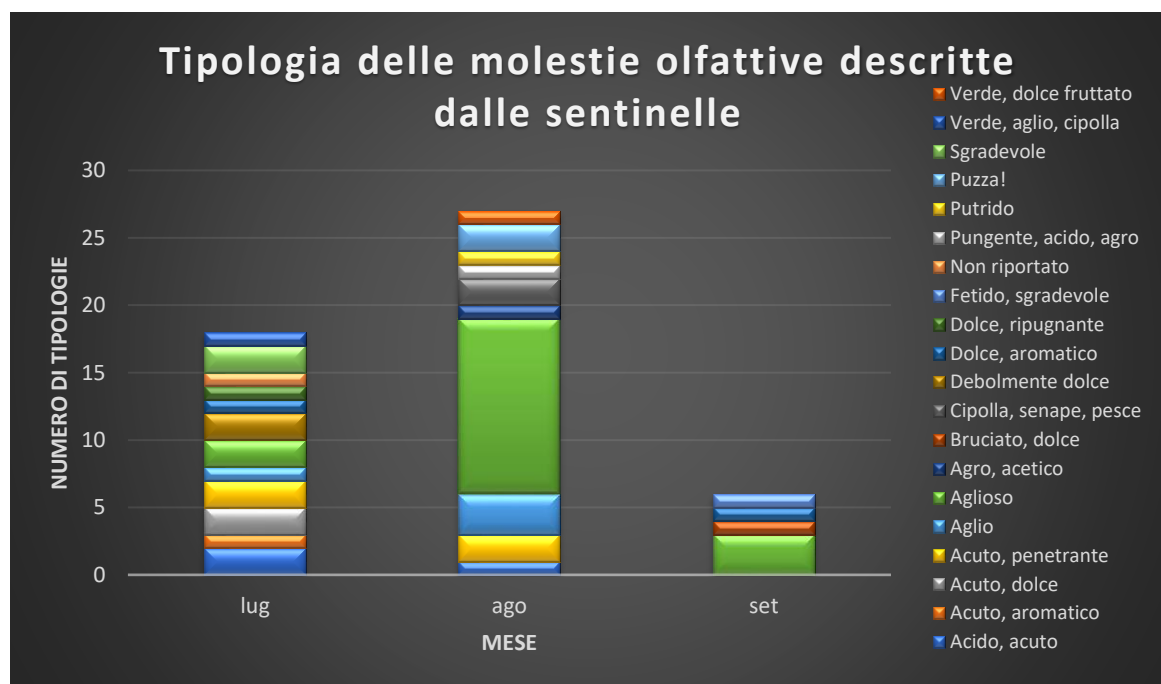


Figura 8. Tipologie di molestie olfattive descritte dalle sentinelle.

Tabella 1. Valori percentuali delle tipologie di molestie olfattive registrate.

Tipologia	lug	ago	set	Totale complessivo
Acido, acuto	3.92%	1.96%	0.00%	5.88%
Acuto, aromatico	1.96%	0.00%	0.00%	1.96%
Acuto, dolce	3.92%	0.00%	0.00%	3.92%
Acuto, penetrante	3.92%	3.92%	0.00%	7.84%
Aglio	1.96%	5.88%	0.00%	7.84%
Aglioso	3.92%	25.49%	5.88%	35.29%
Agro, acetico	0.00%	1.96%	0.00%	1.96%
Bruciato, dolce	0.00%	0.00%	1.96%	1.96%
Cipolla, senape, pesce	0.00%	3.92%	0.00%	3.92%
Debolmente dolce	3.92%	0.00%	0.00%	3.92%
Dolce, aromatico	1.96%	0.00%	1.96%	3.92%
Dolce, ripugnante	1.96%	0.00%	0.00%	1.96%
Fetido, sgradevole	0.00%	0.00%	1.96%	1.96%
Non riportato	1.96%	0.00%	0.00%	1.96%
Pungente, acido, agro	0.00%	1.96%	0.00%	1.96%
Putrido	0.00%	1.96%	0.00%	1.96%
Puzza!	0.00%	3.92%	0.00%	3.92%
Sgradevole	3.92%	0.00%	0.00%	3.92%
Verde, aglio, cipolla	1.96%	0.00%	0.00%	1.96%
Verde, dolce fruttato	0.00%	1.96%	0.00%	1.96%
<b>Totale complessivo</b>	<b>35.29%</b>	<b>52.94%</b>	<b>11.76%</b>	<b>100.00%</b>

## La validazione delle segnalazioni

Il processo di validazione delle segnalazioni è un passaggio importante soprattutto quando, come in questo caso, si effettua una campagna di “verifica”; la prima operazione di validazione è costituita dal confronto dell’insieme delle segnalazioni registrate con il regime di vento registrato. Per ogni sentinella, è stato considerato un “settore” del campo di vento in cui la sentinella o recettore può essere considerato “sotto vento” rispetto alla sorgente.

Nella Figura 9 è riportato un esempio del settore del campo di vento compatibile con la sentinella in condizioni di *sottovento* rispetto alla ipotetica sorgente. In particolare, sottolineiamo che è stata considerata tutta l’area della azienda oggetto di verifica, cioè, sono state incluse anche quelle aree in cui non sono presenti punti emissivi riconosciuti e/o non utilizzati direttamente nei processi produttivi della stessa.



Figura 9. Esempio di Settore di provenienza del vento compatibile, considerato per la validazione delle segnalazioni. Le aree colorate rappresentano le aree in cui ricadono le posizioni delle sentinelle.

Oltre a questa prima condizione, sono state considerate non valide le segnalazioni in base ai seguenti criteri:

- casi di calma di vento prolungati o comunque in assenza di una definita direzione;
- le segnalazioni di singole sentinelle associate a direzioni del vento indicanti direttrici occasionali e non coerenti con quelle delle altre segnalazioni;
- le segnalazioni associate ad una direzione del vento che si discosta di oltre un settore rispetto alla sorgente odorigena che viene a identificarsi dall'insieme delle segnalazioni.

Tenendo conto di tutti questi criteri considerati, sono state invalidate quasi il 61% delle segnalazioni pervenute.

Tabella 1. Segnalazioni valide per mese.

Etichette di riga	Segnalazioni [numero]	Segnalazioni [%]
lug	12	60 %
ago	7	35 %
set	1	5 %
<b>Totale complessivo</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

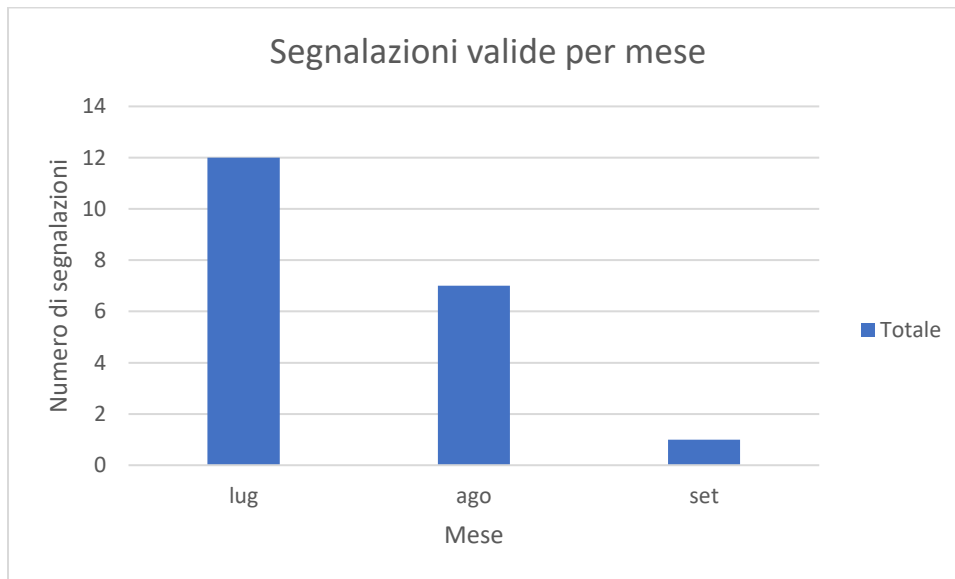


Figura 10. Distribuzione mensile delle segnalazioni validate.

Le rose dei venti sono state costruite oltre che per le diverse sentinelle, anche per i singoli eventi e per l'intensità dell'odore percepito dal segnalatore secondo una scala di tre livelli:

percepibile (simbolo +);      forte (simbolo ++);      molto forte (simbolo +++).

Nella sottostante Figura 11 sono riportate le rose dei venti degli eventi associati a tutte le segnalazioni delle sentinelle User1ST-VER94, User6ST-VER94 e User8ST-VER94.

La rosa dei venti è un diagramma che rappresenta schematicamente la provenienza dei venti che insistono in una determinata regione, durante un periodo di tempo piuttosto lungo. Si tratta di un grafico polare in cui per ciascuna direzione i bracci sono colorati con bande corrispondenti alle classi di velocità del vento. La lunghezza dei bracci varia in funzione della frequenza dei venti in ciascuna direzione.

Nei grafici inseriti nelle mappe delle figure successive, le classi dei venti sono rappresentate dai colori dei bracci: da 0,3 m/sec a valori > 8 m/sec. Nel caso specifico, la grandezza del braccio delle rose dei venti indica anche il maggior numero di segnalazioni contenute in esso.



Figura 11. Rose dei venti di tutti gli eventi associati alle segnalazioni delle sentinelle User1ST-VER94, User6ST-VER94 e User8ST-VER83. Per motivi di privacy, il posizionamento delle rose dei venti in questa figura, non è coincidente con la localizzazione esatta delle sentinelle.

Nella Figura 12 sono invece riportate le rose dei venti degli eventi associati alle stesse sentinelle della Figura 11, ma al contrario di questa ultima, dei soli eventi compatibili. Questo chiarisce la percentuale di segnalazioni invalidate di cui non bisogna tenere conto.



Figura 12. Rose dei venti di tutti gli eventi compatibili associati alle segnalazioni delle sentinelle User1ST-VER94, User6ST-VER94 e User8ST-VER94. Per motivi di privacy, il posizionamento delle rose dei venti in questa figura, non è coincidente con la localizzazione esatta delle sentinelle.

Dal confronto delle due mappe risulta evidente che la validazione effettuata cambia il quadro interpretativo.

### Valutazione delle Soglie

Successivamente alla validazione delle segnalazioni e degli eventi si è proceduto alla valutazione del superamento delle soglie secondo quanto riportato nella DGR 3018/2012, come riportato in modo schematico nella successiva Figura 13:

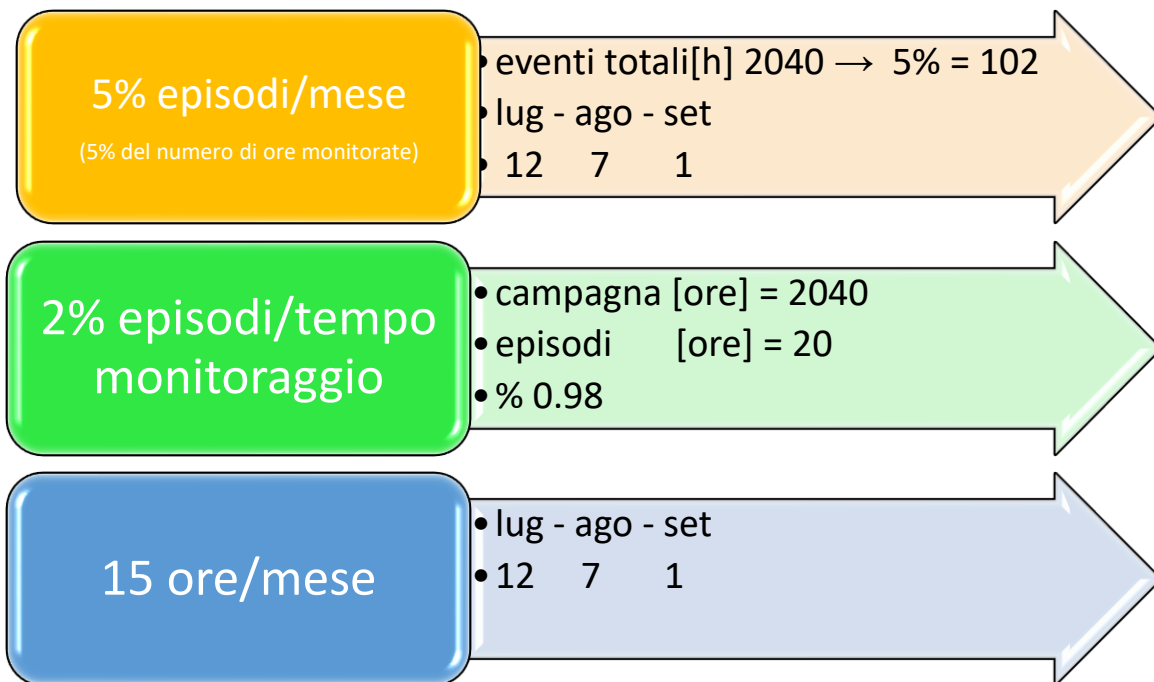


Figura 13. Valutazione delle soglie.

La normativa regionale indica che “è sufficiente che solo una delle 3 soglie sia superata”.

Dalla figura risulta che, nessuna soglia risulta essere superata ed è pertanto non è verificato il disturbo olfattivo.

## Conclusioni

Stante il numero di segnalazioni pervenute nel corso della campagna di raccolta dati, validate secondo i criteri delle DGR 3018/12, si ritiene di poter fornire all'Amministrazione Comunale le seguenti informazioni.

- Dalle elaborazioni dei dati registrati attraverso l'applicativo MOLF (sistema informatico messo a disposizione delle sentinelle segnalatrici individuate dall'Amministrazione Comunale di Carbonara al Ticino) è stato possibile calcolare la percentuale della durata complessiva del disturbo olfattivo rispetto alla durata del periodo di monitoraggio.  
Le molestie olfattive segnalate non hanno superato i limiti percentuali stabiliti dalla DGR 3018/12.
- Dall'analisi della campagna di monitoraggio, sulla base delle segnalazioni registrate e validate ai fini della "verifica" dell'area in cui è ubicato lo stabilimento PA Aromatics, è possibile concludere che allo stato attuale, non c'è necessità di svolgere approfondimenti conoscitivi attuando quanto previsto dalla "fase B".

Pavia, marzo 2024