



Prime valutazioni sulla raccolta delle segnalazioni di odore nell'area di Castellanza, Marnate e Olgiate Olona per il progetto D-NOSES

Periodo: 14 maggio – 30 settembre 2020

Nel mese di maggio 2020 è iniziata la raccolta delle segnalazioni nei paesi di Castellanza, Olgiate Olona e Marnate mediante applicazione e sito OdourCollect.eu (<https://odourcollect.eu/>) nell'ambito progetto D-NOSES.

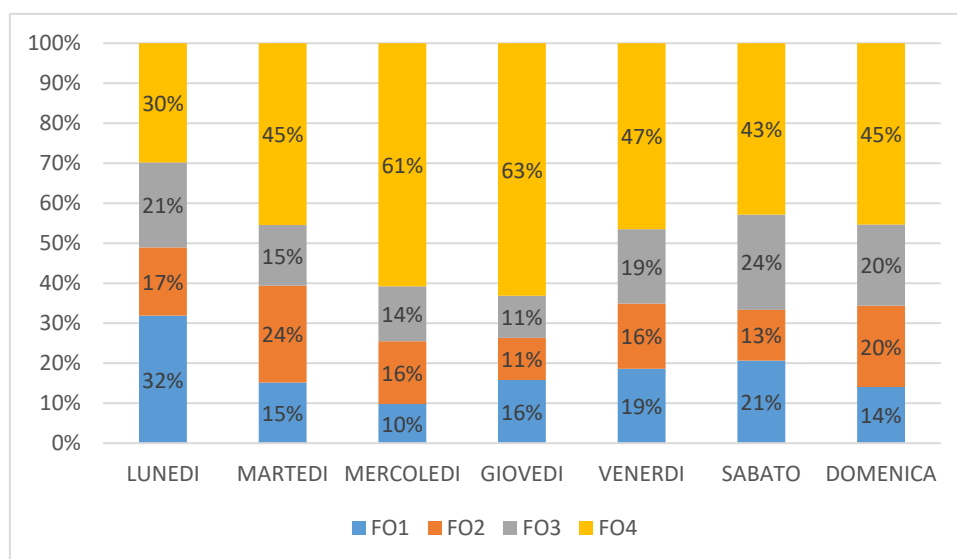
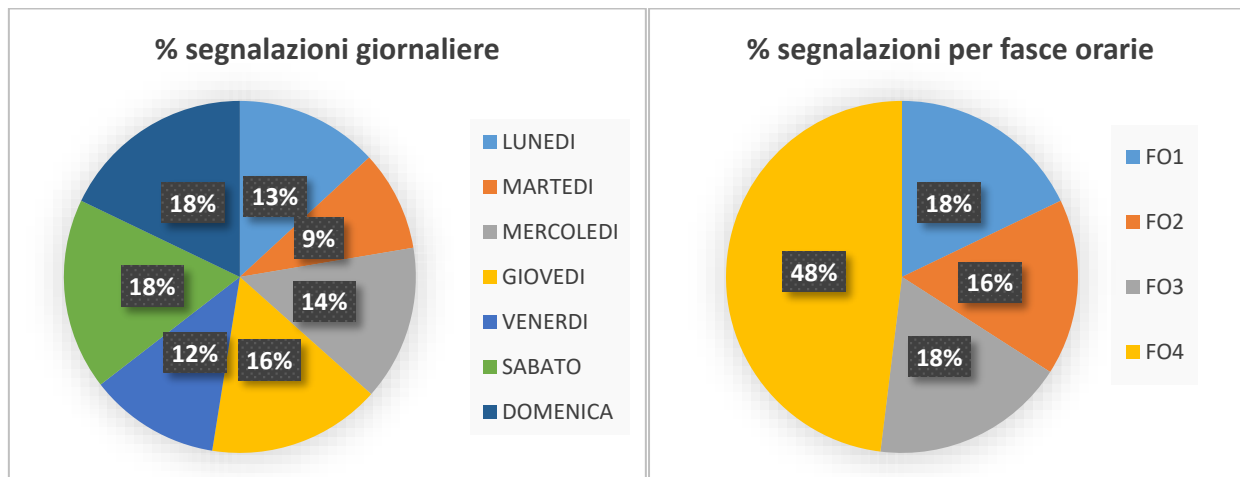
Durante questi mesi le segnalazioni raccolte sono state visionate e analizzate applicando anche alcune metodiche dell'analisi statistica con l'obiettivo di ottenere una valutazione preliminare dell'andamento dei dati e di identificare alcune correlazioni relative alla frequenza di accadimento degli eventi odorigeni che potessero fornire delle indicazioni riguardo alla provenienza degli odori.

Il periodo temporale di riferimento di raccolta dei dati è compreso fra il 14 maggio 2020 e il 1° ottobre 2020. Le segnalazioni totali effettuate in questo periodo ritenute valide ai fini dell'analisi sono 358.

La prima suddivisione dei dati è stata effettuata per giorni e in fasce orarie con lo scopo di individuare se le segnalazioni fossero concentrate in determinati giorni o in determinate ore del giorno. A tale scopo, le giornate sono state suddivise in quattro fasce che tengono conto delle tipiche condizioni di stabilità meteorologica che si alternano nell'arco delle 24 ore:

F.O. = fascia oraria	
FO1	22,00,00-05,59,59
FO2	06,00,00-09,59,59
FO3	10,00,00-17,59,59
FO4	18,00,00-21,59,59

Da questa prima analisi è risultato che i giorni di Sabato e Domenica presentano una concentrazione di segnalazioni maggiore rispetto agli altri giorni (18% ciascuno), seppur questa differenza sia lieve. Infatti, si può notare come nel giorno di Giovedì si concentrino circa il 16% delle segnalazioni totali e il mercoledì il 14%. Per quanto riguarda le fasce orarie è invece evidente una concentrazione delle segnalazioni nella fascia oraria 4, ovvero nella fascia oraria serale, tra le 18:00 e le 22:00, con il 48% delle segnalazioni totali. Andando più nel dettaglio, si è voluto evidenziare la suddivisione delle segnalazioni in fasce orarie per ciascun giorno. Da ciò è possibile notare come più del 60% delle segnalazioni effettuate nei giorni Mercoledì e Giovedì sia concentrata nella fascia oraria 4.



Per approfondire meglio quanto ottenuto da una prima suddivisione, si è deciso di procedere con dei sistemi di analisi dati più complessi, optando per l'uso dei due test statistici "T-test" e "test del χ^2 ":

- Il "T-test" permette di suddividere i dati in due distribuzioni diverse e vuole rispondere alla domanda: "Le due distribuzioni hanno lo stesso comportamento?". In caso di risposta positiva allora i dati suddivisi in due distribuzioni diverse appartengono in realtà alla stessa distribuzione; in caso di risposta negativa allora le due distribuzioni presentano delle differenze non trascurabili.
- Il "test del χ^2 " vuole rispondere alla domanda: "I dati analizzati seguono un comportamento prevedibile?". In caso di risposta positiva allora si può affermare che i dati sono distribuiti in modo omogeneo; in caso di risposta negativa allora i dati non sono distribuiti in modo omogeneo, questo a causa di qualche fattore esterno che va ad influenzare la raccolta dati.



Nel nostro caso, i dati sono le segnalazioni raccolte. Se si ottiene una risposta negativa a uno dei due test, significa che vi è una qualche causa esterna che va ad influenzare il periodo e il modo in cui i cittadini effettuano le segnalazioni. Per capire se i test portano ad una risposta positiva o negativa della domanda si va a calcolare il valore P. Un valore di P maggiore di 0,05 implica una risposta positiva dei test, mentre se tale valore risulta minore di 0,05, allora il test ha risposta negativa.

Qui di seguito vengono riportati i valori di P ottenuti per il "test del χ^2 " per giorni e fasce orarie. Dall'analisi effettuata precedentemente abbiamo notato come i giorni con percentuale maggiore di segnalazioni siano il Sabato e la Domenica. Sfruttando il "test del χ^2 " su questa specifica suddivisione di dati si vuole rispondere alla seguente domanda: "All'interno dei singoli giorni, la distribuzione delle segnalazioni nelle fasce orarie rispetta un comportamento prevedibile?". Si ottiene una risposta negativa per quanto riguarda il giorno di Lunedì, ovvero nei giorni di Lunedì le segnalazioni non rispettano la distribuzione prevista all'interno della giornata, ma una o più fasce orarie presentano una concentrazione di segnalazioni maggiore, o minore, rispetto a quanto atteso.

Per quanto riguarda la suddivisione in fasce orarie, dall'analisi effettuata precedentemente abbiamo notato come la fascia oraria serale presenti un numero maggiore di segnalazioni. Effettuando il "test del χ^2 " si vuole rispondere alla seguente domanda: "All'interno delle singole fasce orarie, la distribuzione delle segnalazioni nei giorni rispetta un comportamento prevedibile?". Il test ottiene sempre una risposta positiva, ovvero la distribuzione delle segnalazioni effettuate giornalmente rispetta l'andamento previsto di ciascuna fascia oraria: la distribuzione reale rispetta la previsione del test statistico.

Valore P FO1	0,2296
Valore P FO2	0,7275
Valore P FO3	0,6603
Valore P FO4	0,2229

Valore P Sab.	0,50523453
Valore P Ven.	0,99735652
Valore P Giov.	0,12689896
Valore P Merc.	0,25272226
Valore P Mart.	0,65092782
Valore P Lun.	0,0325836
Valore P Dom.	0,68216604

Utilizzando la suddivisione dei dati in giorni e fasce orarie e sfruttando il "T-test" si vuole rispondere alla domanda: "Distribuendo le segnalazioni settimanali in quattro fasce orarie, i dati così raccolti appartengono alla stessa distribuzione?". Dai risultati ottenuti è evidente come la fascia oraria 4 non appartenga alla stessa distribuzione delle altre fasce orarie. Questo significa che vi sono dei fattori esterni che rendono possibile una maggiore concentrazione di segnalazioni nel periodo tra le 18:00 e le 22:00. Questi "fattori esterni" sono presumibilmente da attribuirsi al noto fenomeno dell'inversione termica, che comporta uno "schiacciamento" dello strato atmosferico entro cui gli odori possono diluirsi, causando un incremento della concentrazione e quindi una maggiore percezione.



Qui di seguito vengono mostrati i valori ottenuti.

Valore P FO1-FO2	0,612782155
Valore P FO1-FO3	1
Valore P FO1-FO4	0,000803295
Valore P FO2-FO3	0,609670617
Valore P FO2-FO4	0,000325779
Valore P FO3-FO4	0,00079104

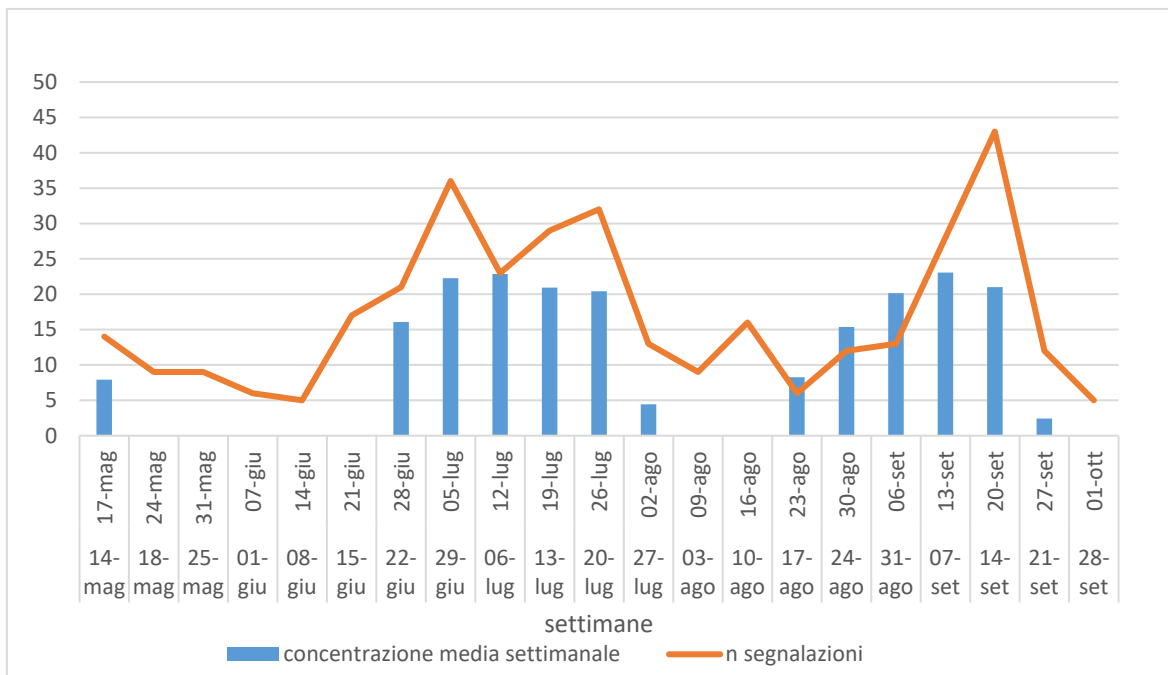
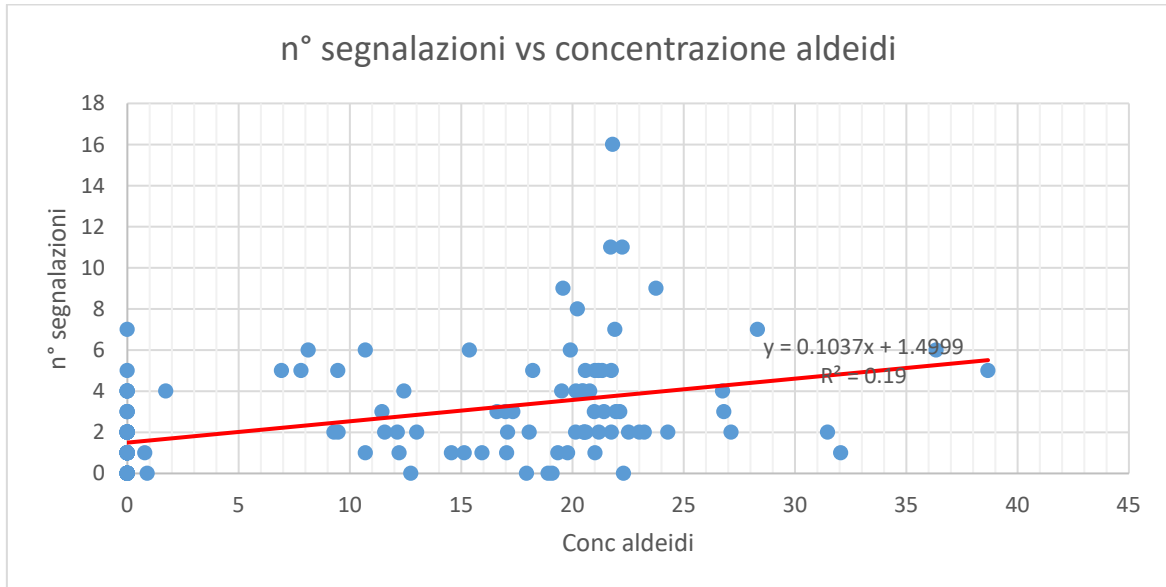
Poiché una delle potenziali correlazioni con gli episodi odorigeni emerse al tavolo tecnico riguarda la produzione del Bis-MPA da parte dell'azienda Perstorp S.p.A. con conseguente emissione di aldeidi nei reflui che poi vengono conferiti al Depuratore, è stata effettuata una valutazione della correlazione fra segnalazioni dei cittadini e concentrazione di aldeidi nel suddetto refluo.

Come si può leggere nei grafici qui riportati, i dati mostrano che non esiste una correlazione diretta fra concentrazione giornaliera di aldeidi e numero di segnalazioni, come dimostrato dal basso valore del coefficiente di correlazione R^2 . Se però si analizza il trend su base settimanale, allora è possibile notare come il numero di segnalazioni sia maggiore nel periodo di attività della produzione.

Queste evidenze sperimentali permettono di trarre delle importanti conclusioni: la corrispondenza fra la presenza di odori e la produzione di Bis-MPA non è affatto biunivoca. Non sempre quando la produzione di Bis-MPA viene rilevata la presenza di odori. In altre parole, non sono rari i casi in cui la produzione di Bis-MPA è attiva e l'odore non viene rilevato affatto (0 segnalazioni). Questa condizione si era già verificata in occasione del lockdown dei mesi di marzo e aprile 2020, seppure precedente all'avvio ufficiale della raccolta delle segnalazioni. In tale periodo, i cittadini avevano evidenziato un netto miglioramento della situazione osservando l'assenza degli odori che invece persistevano in altri periodi. Eppure in tale periodo l'azienda Perstorp produceva regolarmente il Bis-MPA.

Si evidenzia tuttavia che in generale le giornate con un elevato numero di segnalazioni si verificano quasi sempre corrispondenza della produzione di Bis-MPA.

Questo andamento potrebbe essere dovuto al fatto che la produzione di Bis-MPA non sia – da sola – la causa della presenza di odori sul territorio, ma che vi sia probabilmente una concausa, o un altro fattore ad oggi ignoto, la cui combinazione dia luogo alla formazione di odori che provoca disagio alla comunità.





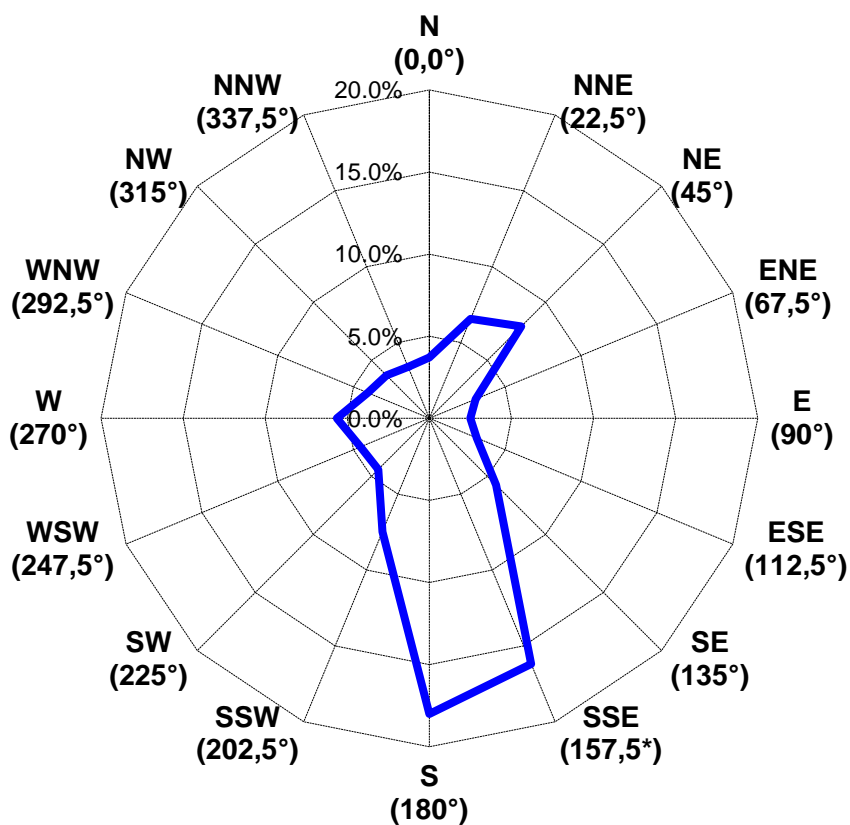
In attesa di effettuare una valutazione più dettagliata con i dati meteorologici del sito relativi all'anno 2020, e un incrocio puntuale delle segnalazioni con le risultanze dell'applicazione dei modelli di dispersione, sono state finora condotte delle valutazioni preliminari volte ad analizzare le aree in cui il disturbo olfattivo è segnalato con maggiore frequenza.

A tale scopo, le segnalazioni sono state suddivise in base all'area di provenienza, suddividendo l'area di studio sulla base della posizione rispetto alle aziende coinvolte, e ottenendo così 4 aree distinte:

- A nord del depuratore di Olgiate Olona;
- A sud del depuratore di Olgiate Olona ma a Nord della sede Tessa/Ecosis;
- A sud della sede Tessa/Ecosis ma a Nord della Perstorp S.p.A.;
- A sud della Perstorp S.p.A.



Ovviamente la suddivisione sopra riportata non è omogenea né in termini di superficie considerata né in termini di numero di ricettori coinvolti (come precedentemente accennato, ulteriori approfondimenti sono attualmente in corso), tuttavia essa consente di trarre alcune osservazioni interessanti, soprattutto in considerazione del fatto che il vento prevalente della zona spira da nord verso sud, come si può osservare dalla rosa dei venti sotto riportata, in cui, per semplicità, vengono rappresentate le direzioni in cui spira il vento e non la direzione di provenienza, come nella prassi meteorologica.



L'analisi della provenienza delle segnalazioni evidenzia che, su 358 segnalazioni totali, 192 sono concentrate nella zona tra il depuratore di Olgate Olona e la sede di Tessa/Ecosis.

Segnalazioni Zona 1	49
Segnalazioni Zona 2	192
Segnalazioni Zona 3	87
Segnalazioni Zona 4	30
Totale	358

Interessante è anche l'approfondimento riguardante l'analisi della provenienza delle segnalazioni, suddividendo le segnalazioni avvenute durante la produzione del Bis-MPA rispetto ai periodi in cui tale produzione invece non è attiva.



	Prod. Bis-MPA attiva	% su prod. attiva
Segnalazioni Zona 1	33	12%
Segnalazioni Zona 2	161	61%
Segnalazioni Zona 3	47	18%
Segnalazioni Zona 4	25	9%
Totale	266	100%

	Prod. Bis-MPA non attiva	% su prod. non attiva
Segnalazioni Zona 1	16	17%
Segnalazioni Zona 2	31	34%
Segnalazioni Zona 3	40	43%
Segnalazioni Zona 4	5	5%
Totale	92	100%

Si può notare come 266 segnalazioni sulle 358 totali siano avvenute con produzione del Bis-MPA attiva. Il 61% di queste segnalazioni provengono dalla Zona 2 a Sud del depuratore e a nord rispetto ad Ecosis e Tessa. E' opportuno qui sottolineare che i giorni considerati per le valutazioni sono in totale 141; di questi, quelli in cui la produzione di Bis-MPA era attiva sono poco più della metà (i.e. 76 di 141).

Viceversa, quando la produzione di Bis-MPA non è attiva, si ha una distribuzione spaziale più omogenea delle segnalazioni, con una maggiore frequenza (43%) nella zona 3, situata a sud di Ecosis e Tessa.

Infine, si è voluto valutare se vi fosse un'influenza della piovosità rispetto alle segnalazioni di odore. I 1541 giorni di studio sono stati suddivisi in base alla quantità di pioggia caduta per media oraria con la seguente classificazione:

		n° giorni
NO PIOGGIA	0	71
PIOGGIA DEBOLE	0 - 2 mm	28
PIOGGIA LEGGERA	2 - 4 mm	12
PIOGGIA MODERATA	4 - 6 mm	2
PIOGGIA FORTE	>6 mm	4

Sono stati quindi contate le segnalazioni avvenute per differenti condizioni di pioggia, normalizzando rispetto al numero di giorni con quelle condizioni. Nel grafico seguente viene dunque riportato il rapporto tra il numero di segnalazioni e i giorni con determinate condizioni di pioggia. Questo rapporto mostra come il numero di segnalazioni non sia influenzato dalle condizioni di piovosità.

