

Perugia, Italy. April 4-5, 2014

14th CIRIAF National Congress

Energy, Environment and Sustainable Development

Indagine sulle problematiche connesse all'impatto odorigeno di impianti per la produzione di biogas e di una discarica in un'area di pianura della provincia di Alessandria

Chiara Lottero^{1*}, Laura Erbetta², Cristina Otta², Elena Scagliotti².

¹ Università del Piemonte Orientale, Dipartimento di Scienze e Innovazione Tecnologica
Viale Teresa Michel, 11 - 15121 Alessandria, Italy

² ARPA Piemonte, Via Pio VII n.9 – 10135 Torino, Italy

* E-Mail: chiara.lottero@studenti.unipmn.it

Abstract: Il monitoraggio del disturbo olfattivo tramite segnalazioni da parte della popolazione adotta metodi di partecipazione diretta nella gestione del disturbo. L'elaborazione dei dati secondo criteri oggettivi permette di discriminare i casi di reale disturbo da quelli trascurabili.

Keywords: disturbo olfattivo; percezione di odore; olfattometria dinamica.

1. Introduzione

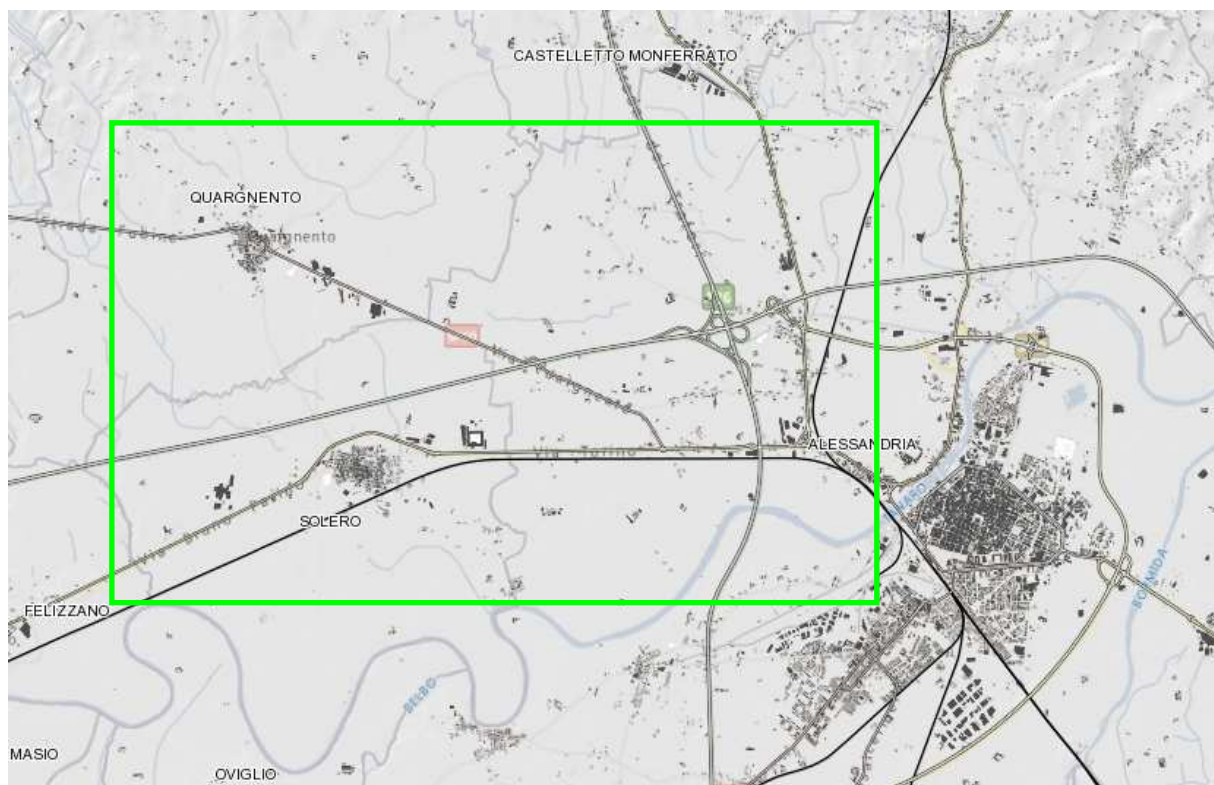
Nell'ordinamento giuridico italiano non è ad oggi contemplata una disciplina che fornisca valori limite di riferimento né metodi o parametri idonei a misurare le emissioni odorogene e le numerose problematiche ad esse associate. Alcuni riferimenti generici sono presenti nel Codice dell'Ambiente in particolare per quanto concerne la gestione dei rifiuti [1], ma manca una puntuale regolamentazione che rappresenti un riferimento per tutti gli operatori pubblici e privati. Il riferimento a livello italiano è costituito dalla norma UNI EN 13725/2004 per quanto riguarda le tecniche di olfattometria dinamica, basate sull'impiego di un panel di valutatori come metodologia ufficiale per la misura della concentrazione di odore in campioni gassosi. Prima di procedere ad effettuare delle misure olfattometriche occorre necessariamente circoscrivere nella maniera più precisa possibile l'area di disturbo e le sue caratteristiche, la sua frequenza, la sua intensità, la o le sorgenti di emissione, etc. Questo primo aspetto valutativo del grado di percezione del disturbo in un determinato territorio non è considerato nella norma UNI, così che alcune regioni italiane hanno adottato regolamenti e linee guida che integrano la norma UNI per quanto riguarda gli aspetti di caratterizzazione preliminare del fenomeno olfattivo e di gestione "sociale" del problema. Nel caso specifico sono state seguite le Linee

guida della Regione Lombardia [2]. Le linee guida lombarde prevedono che si attivi un'indagine preliminare conoscitiva del fenomeno di disturbo ogni qualvolta ci siano ricorrenti e significative segnalazioni da parte della popolazione residente nel territorio circostante l'insediamento o gli insediamenti produttivi potenziali causa di odori. Lo scopo dell'indagine è quella di ottenere un monitoraggio sistematico e il più possibile oggettivo del disturbo olfattivo tramite rilevazione delle segnalazioni di percezione di odore da parte della popolazione residente. Questo metodo prevede la compilazione di schede di segnalazione da parte del maggior numero possibile di popolazione disturbata a cui si richiede di indicare ogni giorno per 3 mesi le ore in cui si avverte l'odore e la sua intensità. Le segnalazioni vengono poi rielaborate e validate secondo criteri che permettono di arrivare a definire se vi sia o meno una reale molestia olfattiva e, in caso affermativo, l'individuazione delle sorgenti e delle fasi di lavorazione che creano maggior disturbo e che necessitano di approfondimenti, analisi specifiche ed eventuali interventi migliorativi. Di seguito si riportano nel dettaglio i criteri di monitoraggio applicati al caso in esame.

2. Area di studio

L'area di pianura intorno ad Alessandria ha visto insediarsi negli ultimi anni diverse attività a potenziale impatto odorigeno dislocate su un territorio che vede la presenza di aree abitate nelle vicinanze degli impianti. Ciò ha dato luogo a diverse segnalazioni di disturbo da odore da parte dei singoli cittadini e dei comuni interessati, che ha portato a pianificare un intervento di ARPA con utilizzo dei segnalatori tra la popolazione residente come previsto dalle linee guida lombarde al fine di caratterizzare in maniera precisa la provenienza del disturbo, i soggetti coinvolti e le fasi di lavorazione a maggior criticità dal punto di vista odorigeno.

Figura 1: Area di studio



2.1 Sorgenti

All'interno dell'area di interesse sono state individuate 5 attività significative di seguito riportate.

Tabella 1. Impianti a potenziale impatto odorigeno.

Tipo di attività	Comune	Data Autorizzazione	Caratteristiche
Discarica cod.: discarica	Solero	17/11/2011	Smaltimento controllato della frazione non pericolosa e non più valorizzabile dei rifiuti urbani indifferenziati proveniente dall'impianto di trattamento e recupero di Alessandria
Impianto biogas cod.: biogas 1	Alessandria	19/03/2012	Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (potenza 999 KW _E). alimentazione. - biomasse vegetali - letame bovino (>50%)
Impianto biogas cod.: biogas 4	Quargnento	01/04/2010	Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (potenza 999 KW _E). alimentazione. - biomasse vegetali - letame bovino (>50%)
Impianto Biogas cod.: biogas 2	Solero	31/03/2010	Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (potenza 999 KW _E). alimentazione. - biomasse vegetali - letame bovino (>50%)
Impianto biogas cod.: biogas 3	Solero	08/06/2011	Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (potenza 999 KW _E). alimentazione. - biomasse vegetali

2.2 Panel di segnalatori

Con la collaborazione dei Comuni interessati, sono stati individuati 37 segnalatori distribuiti su tre comuni. Secondo le indicazioni delle linee guida lombarde, è stata concessa la possibilità di partecipare al monitoraggio in qualità di segnalatori a tutti coloro che ne hanno fatto richiesta, cercando di includere il maggior numero di persone possibili, e avendo cura di coprire in modo omogeneo l'intero intorno della zona sotto osservazione, partendo dalle abitazioni più prossime fino a quelle relativamente distanti dove solo saltuariamente viene avvertito il disturbo. A ciascun segnalatore è stato assegnato un codice identificativo alfanumerico composto dall'iniziale del comune di appartenenza (A-Q-S) e da un numero progressivo. Per facilitare l'interpretazione dei dati e per classificare i segnalatori in modo più omogeneo sul territorio sono stati creati 8 sottogruppi (cerchiati in cartografia) in base ad una matrice di distanza che ci ha permesso di classificare i ricettori per vicinanza tra loro e vicinanza con le sorgenti, ponendo come distanza massima 750 m.

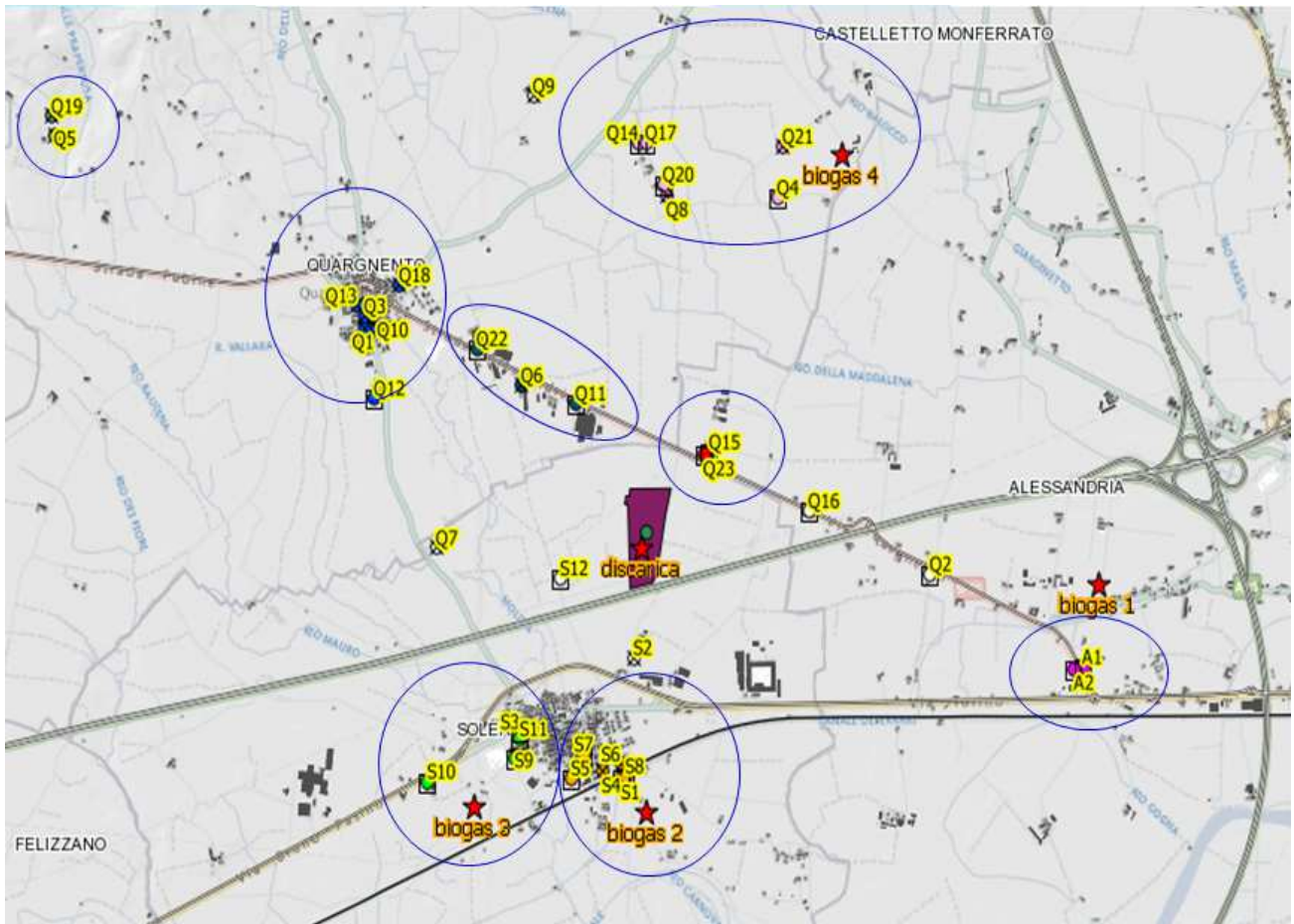
Figura 1. Matrice segnalatori

Matrice di distanza segnalatore-segnalatore

partel

ID	A1	A2	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
A1	0.00	67.47	6099.22	1353.04	6124.56	3976.84	8845.50	4805.83	5146.04	4564.79
A2	67.47	0.00	6043.42	1301.76	6069.25	3948.64	8790.93	4750.93	5083.09	4527.61
Q1	6099.22	6043.42	0.00	4754.33	81.22	3370.19	2756.65	1298.99	1592.50	2544.24
Q2	1353.04	1301.76	4754.33	0.00	4777.68	2813.24	7495.76	3458.03	3887.99	3291.11
Q3	6124.56	6069.25	81.22	4777.68	0.00	3344.10	2724.88	1319.77	1666.35	2511.24
Q4	3976.84	3948.64	3370.19	2813.24	3344.10	0.00	5701.12	2379.07	3578.54	871.10
Q5	8845.50	8790.93	2756.65	7495.76	2724.88	5701.12	0.00	4040.22	4094.28	4831.75
Q6	4805.83	4750.93	1298.99	3458.03	1319.77	2379.07	4040.22	0.00	1287.98	1716.14

Figura 2. Localizzazione segnalatori e sorgenti



Alcuni segnalatori isolati (Q2, Q16, Q7, S12, S2, Q9) non sono stati inseriti in nessun gruppo, ma le loro segnalazioni sono state comunque considerate e validate. A ciascun segnalatore è stata distribuita una scheda con il codice identificativo e le coordinate UTM-WGS84 del punto di segnalazione in cui registrare ogni giorno per tre mesi gli eventi di percezione di odore, ovvero l'ora di inizio e l'ora di fine del periodo durante il quale il segnalatore ha percepito il medesimo tipo di odore in modo ininterrotto.

Figura 3. Fac-simile di scheda di segnalazione

Segnalatore	Nome e Cognome		UMT x: 465212 m E	Foglio n°	1(mese)
Indirizzo			UMT y: 4974548 m N	Codice	A/Q/S-n°
	Data	Ora inizio	Ora fine	Intensità(*)	Note(caratteristiche del disturbo)

La raccolta delle segnalazioni ha avuto una durata di 3 mesi (luglio, agosto, settembre 2013) durante i quali i segnalatori si sono impegnati ad essere presenti per gran parte della giornata, segnalando eventuali periodi di assenza prolungata da casa. Era inoltre possibile indicare in maniera facoltativa anche l'intensità dell'odore percepito, secondo una scala di tre livelli: percepibile (simbolo +), forte (simbolo ++), molto forte (simbolo +++). Ed inserire eventuali osservazioni ritenute utili per descrivere più accuratamente l'evento di percezione, ad esempio una descrizione qualitativa del tipo di odore (odore di letame, odore di bruciato, etc.). E' stato inoltre garantito l'anonimato dei segnalatori. Il monitoraggio ha avuto una durata di 3 mesi durante i quali ARPA ha effettuato sopralluoghi nelle aziende individuate con potenziali emissioni odorigene ed ha acquisito informazioni sui cicli di lavorazione da correlare con le segnalazioni e su eventuali problematiche emerse nella gestione degli impianti. Sono stati inoltre acquisiti i dati di direzione e velocità del vento forniti dalla stazione meteo installata presso la discarica. Al termine della campagna si è proceduto all'elaborazione ed alla validazione delle schede di segnalazione.

3. Validazione delle segnalazioni

Per elaborare le segnalazioni raccolte nei tre mesi è stata creata una tabella sinottica delle segnalazioni. La tabella sinottica delle segnalazioni è un foglio di calcolo che permette di mettere in relazione la frequenza delle segnalazioni, la loro durata e la correlazione delle segnalazioni con i dati di direzione del vento.

Figura 4. Tabella sinottica delle segnalazioni

Data	Ora	Segnalatori e intensità delle segnalazioni						Note	Direzione del vento
		A1	A2	Q1	Q2	Q3	Q4		
01/07/2013	0.00								W
01/07/2013	1.00								NNE
01/07/2013	2.00			0					N
01/07/2013	3.00								N
01/07/2013	4.00								NNW
01/07/2013	5.00								WNW
01/07/2013	6.00								WNW
01/07/2013	7.00								NNW
01/07/2013	8.00	2						A1:odore sgradevole	SSW
01/07/2013	9.00					1		Q2:odore di rifiuti	W
01/07/2013	10.00					1			WSW
01/07/2013	11.00								N
01/07/2013	12.00								ESE
01/07/2013	13.00								NE
01/07/2013	14.00								SE
01/07/2013	15.00								SE
01/07/2013	16.00								E
01/07/2013	17.00								E
01/07/2013	18.00								SE
01/07/2013	19.00								SSE
01/07/2013	20.00	1							SSE
01/07/2013	21.00	1							S
01/07/2013	22.00								SSE
01/07/2013	23.00								SSE

In aggiunta rispetto alle indicazioni lombarde è stata eseguita una analisi dei dati per gruppi omogenei di segnalatori che nella tabella sinottica sono stati indicati coi il medesimo colore. Nella

tabella sinottica è stato riportato anche un campo note con le osservazioni dei segnalatori ed è stata aggiunta una colonna con la direzione del vento registrata dalla stazione meteo posta sulla discarica. Per direzione del vento si è indicata la direzione di provenienza, secondo la consueta convenzione. Di seguito si riporta un estratto della tabella sinottica creata; l'ora indicata nella prima colonna è da intendersi come ora di fine della segnalazione. Essendo che la tabella sinottica ha una cadenza oraria, gli orari di inizio o fine della segnalazione sono stati arrotondati all'orario più prossimo della successione. In Fig.4 i colori delle colonne indicano il gruppo di appartenenza, mentre i valori 1-2-3 stanno ad indicare l'intensità del disturbo segnalato. Il valore zero indica che è stato segnalato il disturbo ma non la sua intensità. Abbiamo successivamente effettuato un'ulteriore elaborazione di maggior dettaglio dei dati inserendo a supporto della tabella sinottica un secondo foglio di calcolo (Fig.5) dove abbiamo riassunto le frequenze giornaliere e orarie di tutte le segnalazioni in modo da avere un'indicazione dei giorni e delle ore con maggior frequenza di fenomeni. Abbiamo considerato come ore di picco quelle in cui le segnalazioni superavano le 40 unità, e come giorni di picco quelli in cui le segnalazioni superavano le 30 unità (evidenziati di giallo in Fig.5).

Figura 5. Tabella delle frequenze orarie

TOT.			3	4	4	50	58	77	66	3	5	3	3	TOT.
	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	
01/07/2013						1	1	1	1					32
02/07/2013														
03/07/2013							1							1
04/07/2013														
05/07/2013														
06/07/2013			1	1	1	1								4
07/07/2013														
08/07/2013														
09/07/2013						1	1	1	1	1	1			6
10/07/2013														
11/07/2013										1	1	1		41
12/07/2013						1	1	1						3
13/07/2013														
14/07/2013														
15/07/2013						1	1	1	1					4
16/07/2013														
17/07/2013							1							1
18/07/2013			1	1	1	1								4
19/07/2013														
20/07/2013			1	1	1	1								4
21/07/2013														
22/07/2013														
23/07/2013						1	1	1	1	1	1			35

3.1 Validazione preliminare

Una volta raccolte le segnalazioni è stata effettuata una prima scrematura dei dati secondo i criteri suggeriti dalle linee guida della regione Lombardia, eliminando le segnalazioni con le seguenti caratteristiche:

- segnalazioni frequenti ed ininterrotte di odore intenso
- segnalazioni incongruenti o palesemente viziate da pregiudizi
- segnalazioni inferiori ai 20 minuti di durata
- segnalazioni che provengono da punti remoti rispetto alle sorgenti

Sono state invece considerate valide tutte le altre segnalazioni, in particolare quelle concordi tra segnalatori dello stesso gruppo. Abbiamo inoltre ritenuto maggiormente significativo considerare come ore effettive di osservazione del fenomeno non le 24 ore al giorno ma solo le 16 ore diurne, scartando così le ore notturne dove le segnalazioni erano scarse o nulle perché di fatto non vi era osservazione del fenomeno.

Figura 6. Esempio di validazione preliminare

Segnalatori	% ore segnalate	Note
A1	13.10	GA1:poco attendibile
A2	0.81	GA1:poco attendibile
Q2	9.88	Segnalazione non valida
Q3	0.40	GQ1:non significativo
Q4	1.21	GQ2:dato buono
Q5	0.40	GQ3:non significativo
Q6	0.40	GQ4:non significativo
Q10	0.81	GQ1:non significativo
Q11	0.81	GQ4:non significativo
Q15	1.21	GQ5:non significativo
Q16	1.01	non significativo
Q17	15.12	GQ2:dato buono
Q20	39.31	GQ2:dato buono
Q23	1.61	GQ5:non significativo
S1	17.94	GS1:poco attendibile
S7	0.60	GS1:poco attendibile
S8	0.60	GS1:poco attendibile
S9	6.85	GS2:dato significativo
S10	17.74	GS2:dato significativo
S11	22.98	GS2:dato significativo

Seguendo questi criteri abbiamo scartato le segnalazioni provenienti da 4 segnalatori. Per i segnalatori rimasti è stata effettuata una seconda validazione in base alla congruenza alle direzioni dei venti: venivano considerate le segnalazioni che coincidessero con il periodo in cui il segnalatore risultava sottovento rispetto a qualche sorgente.

3.2 Validazione con dati meteo

Nelle giornate già evidenziate con il maggior numero di segnalazioni, per un maggior dettaglio, sono stati presi i dati di vento ogni 10min anziché sull'ora. La Fig.7 riporta la data e le ore di osservazione del disturbo, la direzione di provenienza del vento, la sua velocità e il codice del segnalatore. Vengono evidenziate in azzurro le caselle dove la velocità del vento supera i 3.5 m/s, poiché siamo in presenza di brezza tesa o vento. Si ha compatibilità tra la segnalazione e i dati meteo quando la direzione del vento è compatibile con il trasporto delle sostanze odorigene dalla sorgente verso il segnalatore. Con venti di media-bassa intensità può essere assunto come area potenzialmente interessata dalla dispersione odorigena il settore compreso con $\pm 30^\circ$ rispetto alla direzione del vento; con venti progressivamente più deboli l'ampiezza dell'angolo di tale settore di influenza tende sempre più ad ampliarsi. Sono stati dunque evidenziate in rosso i segnalatori che, in base ai criteri illustrati, risultano poco attendibili, mentre in nero sono i segnalatori le cui segnalazioni sono state confermate dalle direzioni dei venti.

Figura 7. Correlazione dati meteo-segnalazioni

4/7/13	7.00	7.10	7.20	7.30	7.40	7.50	8.00	8.10	8.20	8.30	8.40	8.50	9.00
	E	SSE	SSE	SSE	SW	SW	NW	W	WNW	W	WNW	WNW	WSW
	1.60	3.20	3.20	1.60	1.60	1.60	1.60	3.20	3.20	3.20	1.60	1.60	3.20
	S10	A1 S10	A1 S10	A1 Q2 S10	Q2	Q2	Q2 Q20	Q20	Q20	Q20	Q20	Q20	Q20
5/7/13	SSE	SSE	S		SSW	W	W	W	W	W	W	WNW	W
	1.6	1.6	1.6	0.0	1.6	3.2	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	3.2
	A1 S9	A1 S9	A1 S9	S9 Q2	S9 Q2	S9 Q2	Q2 S9 S11	S9 S11	S9 S11	S9 S11	S11	S11	S9 S11
4/7/13	15.00	15.10	15.20	15.30	15.40	15.50	16.00	16.10	16.20	16.30	16.40	16.50	17.00
	NNW	ENE	NNE	NE	NE	E	E	NE	ENE	E	E	SW	ESE
	8.00	11.30	8.00	8.00	11.30	8.00	9.70	6.40	11.30	9.70	9.70	4.80	4.80
	Q17 Q20 S11	Q17 Q20 S11	Q17 Q20 S11	Q17 Q20 S11	Q17 Q20 S11	Q17 Q20 S11	Q17 Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11
5/7/13	E	NNE	W	E	NW	ENE	E	NNE	ENE	E	NNE	E	E
	9.7	8.0	3.2	9.7	8.0	8.0	11.3	9.7	9.7	9.7	9.7	8.0	8.0
	Q20 S1 S11	Q20 S1 S11	Q20 S1 S11	Q20 S1 S11	Q20 S1 S11	Q20 S1 S11	Q20 S1 S11	Q20 S1 S11	Q20	Q20	A1 Q20	A1 Q20	A1 Q20
4/7/13	20.00	20.10	20.20	20.30	20.40	20.50	21.00	21.10	21.20	21.30	21.40	21.50	22.00
	NE	NE	NE	NE	NNE	NNE	NNE	NNE	N	N	N	N	NNW
	11.30	9.70	9.70	8.00	6.40	6.40	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	6.40
	Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11	Q20 S11
5/7/13	ENE	ENE	ENE	E	ENE	E	E	E	ENE	NNE	N	NNW	NNW
	9.7	8.0	8.0	6.4	4.8	4.8	4.8	4.8	3.2	3.2	4.8	3.2	3.2
	Q20	Q20	Q20	Q20	Q20	Q20	Q20	Q20	Q20	Q20	Q20	Q20	Q20

3.3 Localizzazione delle aree di disturbo

Una volta effettuata la validazione delle segnalazioni, sono stati analizzati nel dettaglio i fenomeni di disturbo identificati cercando, sulla base delle correlazioni con dati meteo e della distanza ricettore-sorgente, di andare a localizzare le aree di disturbo e le possibili sorgenti. Anzitutto abbiamo riportato in cartografia le aree in cui si è manifestato il disturbo nei tre mesi di segnalazioni. Successivamente abbiamo creato per ogni segnalatore che abbia almeno una segnalazione valida, una rosa dei venti, definita di “percettività” relativa alle direzioni dei venti presenti solo nei periodi in cui c’era una segnalazione di disturbo. Le rose di percettività dovrebbero indicare la sorgente di provenienza dell’odore in maniera coerente tra i segnalatori appartenenti allo stesso gruppo. Dall’analisi delle rose di percettività per gruppi omogenei di segnalatori emerge che:

- Per i gruppi GS1 2 GS2 esiste una buona concordanza tra segnalazione, posizione del segnalatore, direzione dei venti e potenziale sorgente.
- Per il gruppo GA1 non c’è buon accordo tra i due segnalatori. La situazione è incerta.
- I segnalatori Q15 e Q23 indicano concordemente disturbo in alcune giornate proveniente dalla discarica. Le segnalazioni sono circoscritte ad un numero esiguo di giornate
- Per il Gruppo GQ2 c’è concordanza tra alcuni segnalatori e le direzione di venti rispetto all’impianto Q energia, ma altri segnalatori non confermano. La situazione è incerta.

Figura 8. Aree di disturbo

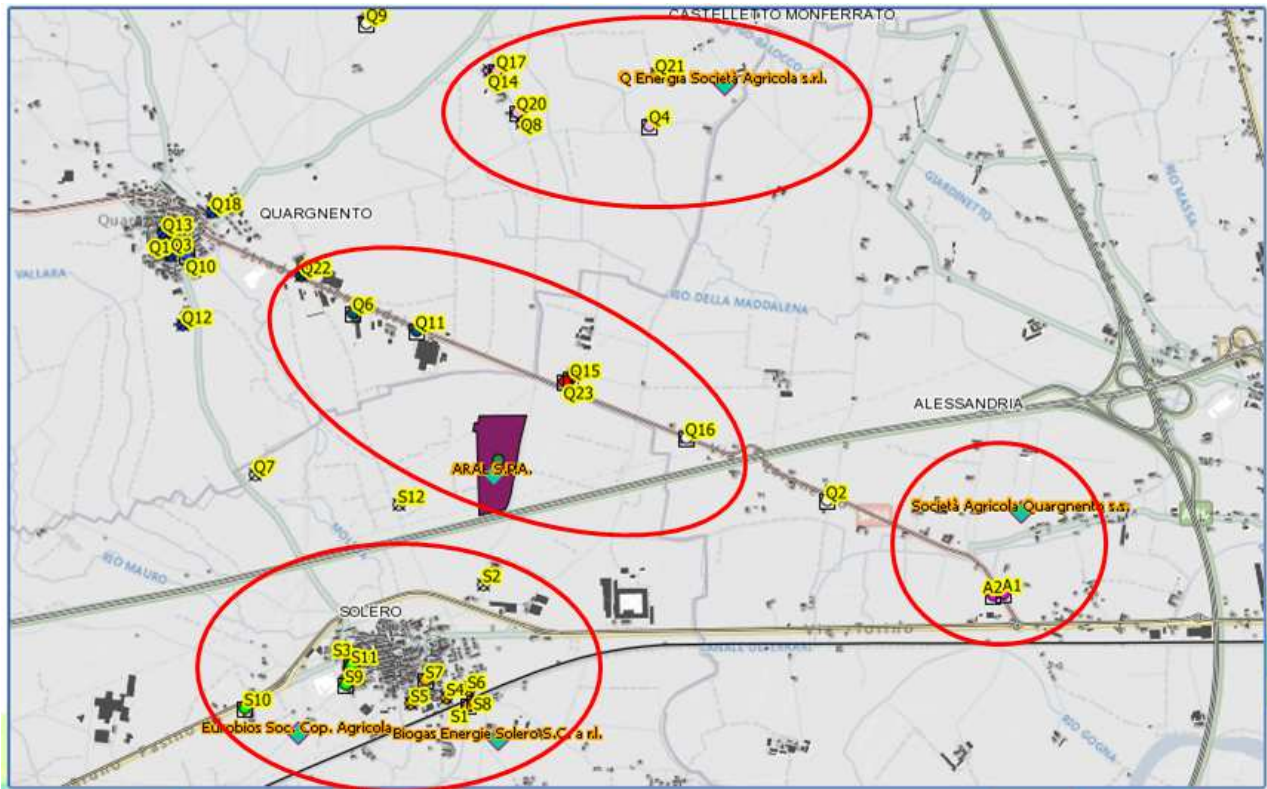
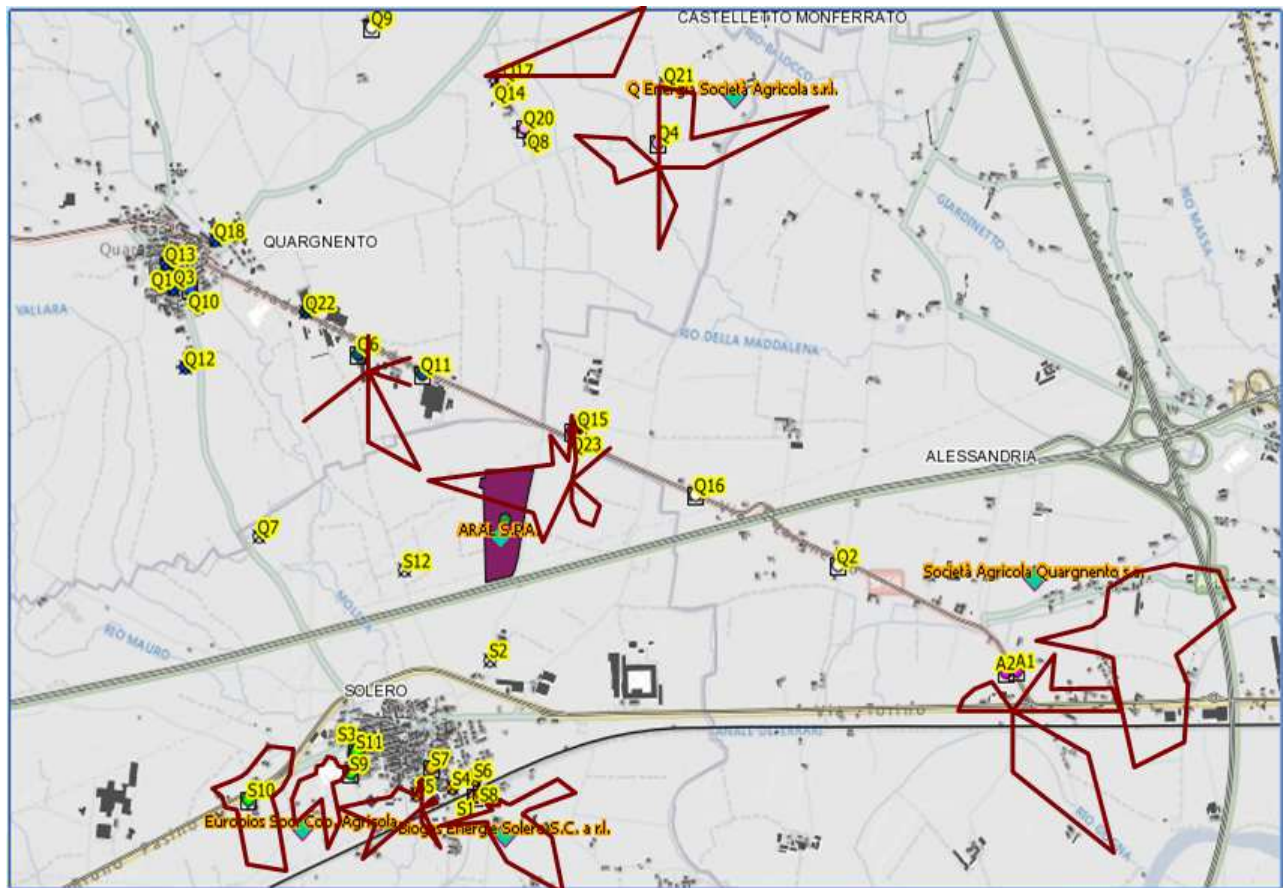


Figura 9. Rose di percetività



4. Calcolo del disturbo

Una volta scremate tutte e sole le segnalazioni valide, si può procedere al calcolo della percentuale di ore mensili in cui il disturbo si è verificato per ciascun segnalatore e verificare quale sorgente abbia creato l'impatto maggiore. Secondo i criteri adottati dalla linea guida lombarda si rende necessario passare alla fase di approfondimento della problematica odore quando le ore di percezione di odore nell'area, derivanti dalla somma dei tempi ascrivibili agli eventi validati, siano superiore al 2% del periodo di monitoraggio. Questo significa che se mediamente si è disturbati per più di mezz'ora la giorno, il disturbo è considerato non tollerabile e richiede interventi migliorativi sulle sorgenti individuate.

Figura 10. Calcolo della percentuale di disturbo

SEGNALATORE	ore segnalate in 3 mesi	% su 16 ore	% su 24 ore
A1	230	15.63	10.42
A2	29	1.97	1.31
Q1	0	0.00	0.00
Q2	169	11.48	7.65
Q3	3	0.20	0.14
Q4	19	1.29	0.86
Q5	2	0.14	0.09
Q6	4	0.27	0.18
Q7	0	0.00	0.00
Q8	0	0.00	0.00
Q9	2	0.14	0.09
Q10	4	0.27	0.18
Q11	10	0.68	0.45
Q12	2	0.14	0.09
Q13	0	0.00	0.00
Q14	1	0.07	0.05
Q15	24	1.63	1.09
Q16	113	7.68	5.12
Q17	126	8.56	5.71
Q18	0	0.00	0.00
Q19	0	0.00	0.00
Q20	573	38.93	25.95
Q21	0	0.00	0.00
Q22	2	0.14	0.09
Q23	31	2.11	1.40
S1	208	14.13	9.42
S2	0	0.00	0.00
S3	11	0.75	0.50
S4	0	0.00	0.00
S5	24	1.63	1.09
S6	0	0.00	0.00
S7	8	0.54	0.36
S8	113	7.68	5.12
S9	144	9.78	6.52
S10	176	11.96	7.97
S11	275	18.68	12.45
S12	3	0.20	0.14

I risultati evidenziano che su 33 segnalatori validi (4 scartati evidenziati in verde): 8 hanno evidenziato un disturbo che supera nettamente il 2% e dunque può essere considerato significativo e merita approfondimenti (giallo), 5 hanno avuto percentuali molto vicine al 2% e dunque sono casi dubbi (arancio), mentre 20 non sono stati disturbati se non in casi sporadici e molto limitati nel tempo (bianco).

Lo studio ci ha anche permesso una possibile correlazione tra disturbo accertato e relativa sorgente. In Fig.11 si riporta la tabella finale dello studio in cui si indica la sorgente che, in base ai riscontri incrociati delle informazioni acquisite, risulta essere la più probabile fonte di disturbo. E' stato

aggiunto anche un giudizio sui segnalatori: alcuni segnalatori sono stati indicati come poco attendibili perché le loro segnalazioni non sono state confermate da altri segnalatori del gruppo omogeneo.

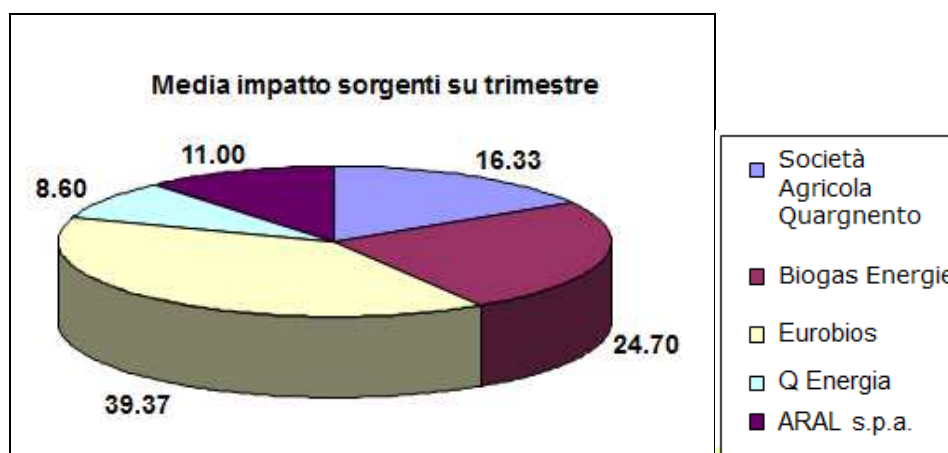
Figura 11. Tabella conclusiva

Segnalatori	% ore segnalate	Note	Validazione	Sorgenti
A1	13.10	GA1:poco attendibile	OK	biogas 1
A2	0.81	GA1:poco attendibile	OK	
Q2	9.88	scartato	OK	biogas 1
Q3	0.40	GQ1:non significativo	OK	
Q4	1.21	GQ2:dato buono	OK	biogas 2
Q5	0.40	GQ3:non significativo	OK	
Q6	0.40	GQ4:non significativo	OK	
Q10	0.81	non significativo	OK	
Q11	0.81	GQ4:non significativo	OK	
Q15	1.21	GQ5:non significativo	OK	
Q16	1.01	non significativo	OK	
Q17	15.12	GQ2:dato valido	OK	biogas 4
Q20	39.31	scartato	OK	biogas 4
Q23	1.61	GQ5:non significativo	OK	
S1	17.94	GS1:dato buono	OK	biogas 2
S7	0.60	GS1:dato buono	OK	biogas 2
S8	0.60	GS1:dato buono	OK	biogas 2
S9	6.85	GS2:dato significativo	OK	biogas 3
S10	17.74	GS2:dato significativo	OK	biogas 3
S11	22.98	GS2:dato significativo	OK	biogas 3

5. Risultati

I risultati delle attribuzioni di disturbo alle singole aziende sono di seguito riportati. Il grafico a torta indica la percentuale di disturbo per azienda calcolata sul totale delle ore di disturbo accertate. Come si può notare tutte le attività hanno dato qualche contributo in termini di disturbo odorigeno, alcune in misura nettamente superiore alle altre.

Figura 12. Percentuale di impatti attribuita alle sorgenti sul trimestre di osservazione



Dallo studio emerge che vi è un unico gruppo omogeneo che è stato concorde nella maggior parte delle segnalazioni (GS2) esposto alle emissioni di un biogas e, in misura minore, anche il gruppo GS1 esposto alle emissioni di un altro biogas. Tutti gli altri impianti hanno dato disturbi con segnalazioni

meno coerenti tra i gruppi e quindi, anche se come numero di ore eccedenti la tollerabilità secondo i criteri delle linee guida lombarde, sicuramente meno rilevanti nell'arco dei tre mesi.

Figura 13. Aree di effettivo disturbo e sorgenti collegate

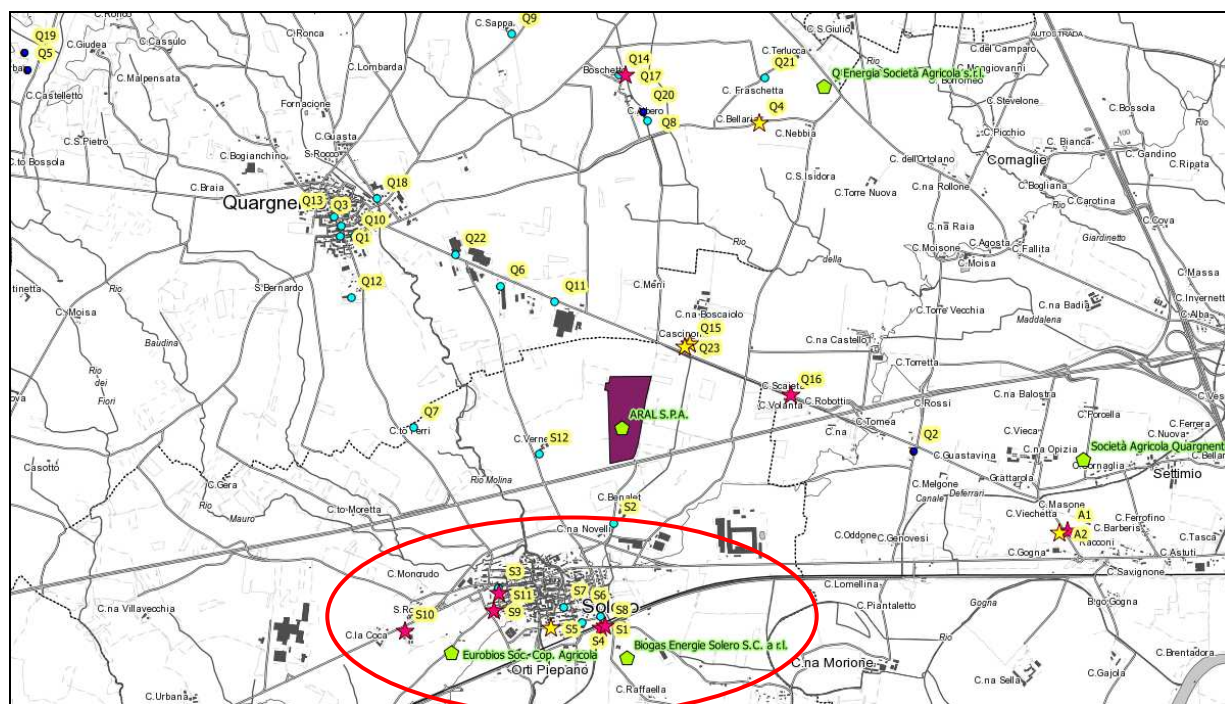


Tabella 2. Tabella riassuntiva del disturbo olfattivo.

GRUPPO	PRESENZA DI DISTURBO	SORGENTE DISTURBANTE
GA1	Non del tutto confermata	Società Agricola Quargento
GQ1	Assente	--
GQ2	Non del tutto confermata	Q Energia
GQ3	Assente	---
GQ4	Accertata per numero esiguo di giornate	Discarica ARAL
GQ5	Accertata per numero esiguo di giornate	Discarica ARAL
GS1	Accertata	Biogas Energie Solero
GS2	Accertata	Eurobios Solero

Dallo studio sono scaturiti una serie di controlli ispettivi da parte di ARPA a seguito dei quali è emersa una non corretta gestione degli stoccaggi e dello spandimento del digestato da parte delle aziende risultate maggiormente disturbanti. Ciò ha portato ad una più attenta gestione degli impianti da parte delle aziende produttrici di biogas. Per quanto riguarda la discarica, anche se il disturbo olfattivo non è stato considerato significativo, è stata comunque attuata una gestione più controllata dei flussi di conferimento dei rifiuti e delle coperture.

6. Conclusioni

Il monitoraggio che abbiamo effettuato è un sondaggio conoscitivo condotto con precisi criteri contenuti nelle Linee Guida della Regione Lombardia che ci ha permesso di stimare l'entità della molestia olfattiva, quali fossero le aree interessate e quale peso avessero le varie attività odorigene presenti. Così come è stato concepito, il monitoraggio del disturbo olfattivo tramite le segnalazioni da

parte della popolazione residente non vuole essere un metodo di misura scientifico dell'odore, per il quale esistono le indicazioni della norma UNI13725 [3], ma piuttosto una fase preliminare di inquadramento del disturbo mediante coinvolgimento della popolazione utile a caratterizzare il fenomeno e nello stesso tempo con un risvolto significativo di gestione del disagio della popolazione disturbata. Gli aspetti positivi emersi dall'utilizzo di questo metodo sono molteplici: il dispendio di risorse è minimo, non si richiede l'esecuzione di misure e analisi, il coinvolgimento diretto della popolazione interessata accresce la fiducia nella risoluzione del conflitto, mediante un equilibrato confronto tra le parti, mediato dall'Autorità locale. L'elaborazione e la validazione dei dati, infine, permette di discriminare tra i casi che necessitano di un approfondimento e quelli che possono essere considerati trascurabili. In base ai risultati ottenuti si prevede di effettuare ulteriori approfondimenti solo per l'area risultata maggiormente disturbata con sopralluoghi presso le aziende allo scopo di verificare periodicamente la gestione degli impianti e prevedendo eventuali misure olfattometriche previste dalla norma.

Riferimenti bibliografici

1. D.Lgs n.152/2006, *Norme in materia ambientale*, 3 aprile 2006, parte IV - V.
2. Regione Lombardia, DGR N.IX/3018, *Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno*, 15 febbraio 2012; Allegato 3.
3. UNI EN 13725:2004, *Qualità dell'aria - Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica*, 2004.