



VIGNADUZZO ANDREA  
DOTTORE AGRONOMO

Ufficio: via S.Biagio, 4\_30025 Fossalta di Portogruaro (VE)  
cell +39 349 6904909 - email [a.vignaduzzo@gmail.com](mailto:a.vignaduzzo@gmail.com) - pec [a.vignaduzzo@epap.conafpec.it](mailto:a.vignaduzzo@epap.conafpec.it)  
C.F. VGN NDR 72A26 E473H P.IVA 03478300274

Albo Dottori Agronomi e Dottori Forestali Venezia n. 270

PROGETTO

PROGETTO PER LA MODIFICA DI IMPIANTO ESISTENTE  
A BIOMASSE VEGETALI CON INTEGRAZIONE DI UNA LINEA  
PER LA VALORIZZAZIONE DI RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI

TAVOLA

R\_07

VALUTAZIONE SULL'IMPATTO ODORIGENO DI PROGETTO

COMMITTENTE

SOCIETÀ AGRICOLA CONCORDIA BIOGAS S.R.L.  
VIA POSSIDENZA N. 5  
30028 CONCORDA SAGITTARIA [VE]  
P.Iva 0156270209

PROGETTISTA

VIGNADUZZO ANDREA  
DOTTORE AGRONOMO

COLLABORAZIONE

CAIROLI MONICA  
DOTTORE FORESTALE

PASTRELLO STEFANO  
DOTTORE IN CHIMICA

Data	Revisione	Oggetto	Redatto	Verificato
02/06/2024	01/2024	Presentazione progetto	VA - CM - PS	VA



## Indice

Premessa alla Valutazione Odorigena Preliminare	3
Definizioni e quadro normativo	4
Il contesto climatico	7
Identificazione delle sorgenti di emissione	11
Identificazione dei potenziali recettori	13
Definizione delle sostanze odorigene	15
Soluzioni progettuali	16
Riscontri storici	20
Conclusioni alla valutazione	21



## PREMESSA ALLA VALUTAZIONE ODORIGENA PRELIMINARE

Il presente documento ha lo scopo di valutare l'impatto odorigeno che l'impianto di produzione di energia elettrica della Società Agricola CONCORDIA BIOGAS S.r.l. può generare e immettere nell'ambiente circostante. L'impianto in oggetto è costituito da due linee separate per la fermentazione di masse organiche dalle quali viene prodotto gas-metano da destinarsi alla combustione con cogenerazione e vengono prodotte masse organiche da destinarsi alla distribuzione in campo per scopi agronomici. Le due linee seguono processi differenti e tra loro indipendenti: una linea -definita linea agricola o convenzionalmente Linea1- tratta biomasse vegetali, reflui zootecnici e scarti di origine agricola in generale; l'altra linea -definita linea rifiuti speciali non pericolosi o convenzionalmente Linea2- tratta rifiuti speciali non pericolosi con prevalenza di fanghi di depurazione civile, scarti di lavorazione industriale di varia origine e biomasse vegetali. L'attività di studio dell'impatto odorigeno segue di norma fasi consecutive che di seguito sono elencate:

- a) individuazione delle sorgenti di emissioni odorigene interne all'Impianto;
- b) individuazione dei Ricettori Sensibili e Discreti;
- c) individuazione dei punti esterni all'Impianto per la valutazione del fondo odorigeno ambientale;
- d) studio della dispersione degli odori in atmosfera: valutazione dell'impatto olfattivo complessivo dovuto a tutte le tipologie di sorgenti emissive dell'Impianto produttivo in studio e valutazione del contributo all'impatto olfattivo complessivo di ciascuna tipologia di sorgente emissiva scelta al punto A, mediante l'utilizzo del modello meteo-diffusionale più adatto;
- e) esecuzione del Piano Analitico-Olfattometrico finalizzato alla determinazione dell'impatto odorigeno e alla caratterizzazione dei composti chimici responsabili dell'impatto odorigeno.

Nel caso in esame si propone un percorso che tiene conto di ulteriori aspetti, grazie a i quali assumere un percorso di analisi che propone di adottare indagini più approfondite in sede di monitoraggio, dopo l'avvio dell'impianto.



## DEFINIZIONI E QUADRO NORMATIVO

---

L'odore può essere definito come la risposta soggettiva ad una stimolazione di cellule olfattive, presenti nella sede nasale da parte di molecole gassose e il disturbo che questo può provocare è generalmente il risultato di una serie di episodi di percezione che varia da individuo a individuo. La sensazione di odore dipende infatti da numerosi fattori che possono essere:

- oggettivi in quanto propri della sostanza o della miscela di sostanze (volatilità, idrosolubilità, etc.);
- soggettivi che quindi sono dovuti a cause fisiologiche e psicologiche dell'osservatore;
- ambientali (temperatura, pressione, umidità relativa dell'aria, velocità e direzione dei venti).

La percezione dell'odore avviene quindi solo quando una sostanza o miscela odorigena raggiunge in atmosfera una concentrazione minima, richiesta per provocare uno stimolo nel sistema ricettivo.

Molti degli odori tipici degli allevamenti avicoli hanno valori soglia di intensità piuttosto bassi, sono cioè rilevabili a concentrazioni pari a parti per miliardo (ppb), il che significa che essi hanno una elevata intensità a bassa concentrazione (Lacey et al., 2004). La relazione tra la concentrazione e l'intensità dell'odore è importante per stabilire l'effetto odorigeno sulla popolazione e di conseguenza per determinare strategie di abbattimento efficaci. Il fastidio dovuto alle sostanze odorigene è infatti legato anche all'intensità stessa dell'odore. Tuttavia, la relazione tra la concentrazione e l'intensità dell'odore non è lineare, (Misselbrook, Clarkson, & Pain, 1993) hanno dimostrato come al continuo aumentare della concentrazione odorigena il tasso di incremento dell'intensità diminuisce. Pertanto, la percezione dell'intensità da parte dell'olfatto umano mostra una risposta inferiore all'aumentare della concentrazione di odore.

Infine, un odore viene spesso definito attraverso la sua capacità di diffondersi (diffusibilità) e al tono edonico che rappresenta il livello di gradimento dell'odore stesso. La concentrazione dell'odore viene misurata attraverso l'olfattometria, in relazione alla determinazione della soglia di percezione di un panel di valutatori. La valutazione avviene mediante la determinazione della soglia di percezione ricorrendo a progressive diluizioni del campione con aria priva di odori fino ad eliminarne la percettibilità all'olfatto umano. La soglia di percezione viene definita come la concentrazione di sostanze odorose



percepibile dal 50% del gruppo di persone preposte all'analisi che corrisponde per definizione a 1UO/mc. Attualmente questa sembra essere la metodologia più adatta per la stima dell'impatto odorigeno, tuttavia resta in essere il problema della definizione dei limiti di odore accettabili.

La normativa italiana infatti non fa esplicito riferimento alle molestie olfattive e tratta il tema degli odori in un più ampio quadro di inquinamento ambientale. In particolare, il testo unico sull'ambiente, il Dlgs 152/06, definisce l'inquinamento come l'introduzione di agenti fisici, nell'aria, nell'acqua o nel suolo, che potrebbero nuocere alla salute umana o alla qualità dell'ambiente, causare il deterioramento di beni materiali, oppure danni o perturbazioni a valori ricreativi dell'ambiente o ad altri suoi legittimi usi. Questa definizione include di fatto anche i composti odorigeni ma, nella parte quinta del T.U., tra le "Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera", si fa esplicito riferimento alla sola riduzione di sostanze rilevanti dal punto di vista tossicologico, manca quindi un diretto riferimento ai composti odorigeni. Anche in materia di gestione dei rifiuti (parte quarta del T.U.) si definisce la necessità di limitare le emissioni odorose (art. 178, comma 2) nel recupero e nello smaltimento dei rifiuti ma anche in questo caso mancano dei riferimenti quantitativi. Oltre al Dlgs 152/06 anche nella normativa sanitaria si possono riscontrare riferimenti alle emissioni odorose, in particolare il Testo Unico delle leggi sanitarie (R.D. n.1265/1934) indica i criteri per la localizzazione di determinate tipologie di impianti, in modo da limitare, a livelli accettabili, eventuali molestie alla popolazione. In dettaglio individua le lavorazioni insalubri, definite come le manifatture o fabbriche che producono vapori, gas o altre esalazioni insalubri o che possano riuscire in altro modo pericolose per la salute degli abitanti indicandole in due tipologie di insediamenti: le industrie insalubri di prima e di seconda classe. Secondo questa disciplina gli allevamenti animali rientrano nella prima classe e sono sottoposti all'obbligo di localizzazione al di fuori dei centri abitati ma anche in questo caso quindi manca un riferimento quantitativo alle emissioni di odore. La necessità di tutelare i cittadini da danni o molestie provocate anche da emissioni in atmosfera, è riscontrabile anche nel codice civile (art. 844) e nel codice penale (art. 674) dove ancora una volta emerge la volontà di limitare le emissioni odorigene ma senza un'indicazione specifica di limiti di emissione.

La Regione Veneto definisce, in ogni caso, le distanze da centri abitati, da residenze civili sparse e da altri centri zootecnici per la realizzazione degli allevamenti. Queste distanze sono valutate in base al tipo e alla dimensione dell'allevamento in considerazione quindi



della qualità e della quantità di inquinamento prodotto (Dgr n. 2879/2013). Manca tuttavia un riferimento alle emissioni odorigene.

In altre Regioni vi sono alcuni riferimenti specifici quale è il caso della Regione Lombardia, che con D.G.R. n.7/2003 definisce un limite alle emissioni odorose all'interno delle linee guida per la costruzione e l'esercizio di impianti di compostaggio. Tale limite è fissato a 300 UO/mc. Uguale limite è posto anche dalla Regione Abruzzo con DGR n. 400/2004 per gli impianti di trattamento dei rifiuti urbani. Con DGR n. 1495/2011 la Regione Emilia-Romagna nella definizione dei criteri tecnici per la mitigazione degli impatti ambientali nella progettazione e gestione degli impianti a biogas pone come valore guida all'uscita dell'impianto di trattamento del digestato, il limite di 400 UO/mc.

Nel 2012 la Regione Lombardia ha fatto un passo avanti in materia di emissioni odorigene emanando le linee guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno (DGR n. 3018/2012). Tuttavia, queste linee guida escludono dalla loro applicabilità gli allevamenti zootecnici.

I criteri di valutazione riportati dalla Regione Lombardia (DGR n. 3018/2012) non sono applicabili al settore zootecnico per il quale si ribadisce l'attuale totale assenza di valori di riferimento. Pertanto, per quanto riguarda il settore zootecnico non vi sono riferimenti di emissioni applicabili, né a livello regionale, né a livello nazionale.

Con l'obiettivo di dare una quantificazione più chiara ai valori di concentrazione odorigena si riportano le percezioni associate a tre classi di concentrazioni di odore (IPPC H4, 2002):

- 1 OU/mc: percezione dell'odore;
- 5 OU/mc: sensazione debole;
- 10 OU/mc: sensazione distinta

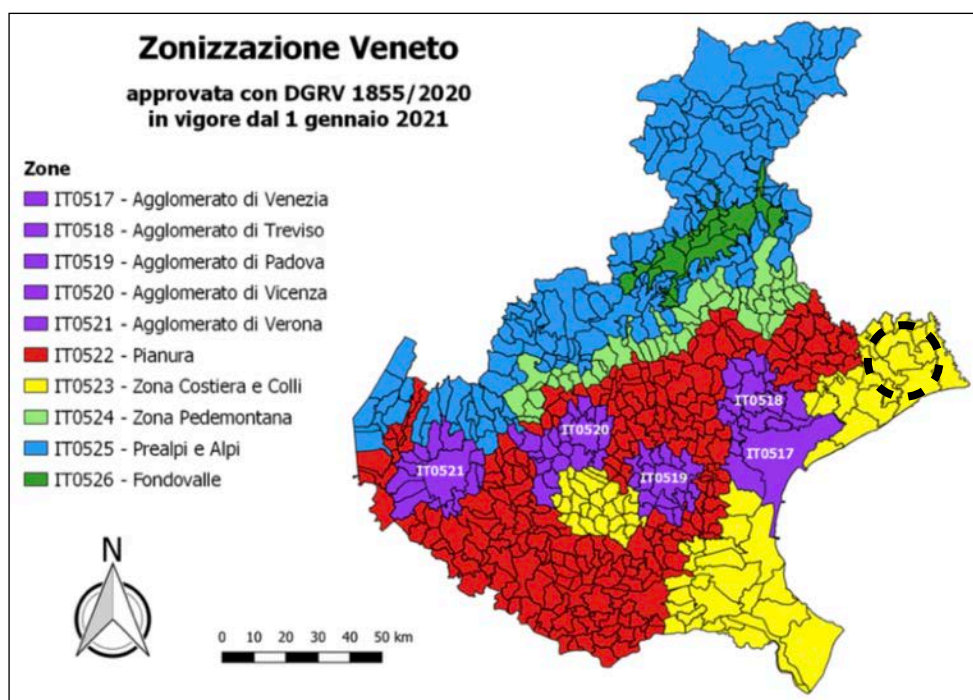
Tuttavia, si tratta di valori di riferimento che devono essere sempre contestualizzati all'ambiente in esame poiché le sensazioni dovute all'odore dipendono anche dal tono edonico e dall'odore di fondo. La soglia di riconoscimento può quindi essere inferiore in caso di sostanze odorigene poco offensive mentre possono essere superiori in caso di composti particolarmente fastidiosi. Uno studio condotto in Olanda sulla valutazione della percezione odorigena nelle persone ha dato punteggi edonici comparabili con altri studi simili condotti nel Regno Unito (IPPC H4, 2002). Ciò ha permesso di classificare le attività produttive (industriali ed agricole) in tre classi in relazione al livello indicativo di concentrazione odorigena oltre la quale la popolazione può percepire fastidio. In questa



classificazione gli allevamenti animali sono posti ad un livello intermedio e ad essi è associato un valore del 98° percentile di concentrazione media oraria annua pari a 3 OU/mc. Ciò significa che laddove si superano 3 UO/mc per odori derivanti da allevamenti animali si rientra in una situazione di disturbo odorigeno. Tale valore soglia per le fabbriche produttrici di caffè, cioccolato o per le pasticcerie sono ovviamente superiori poiché il tipo di odore che generano queste fabbriche ha un miglior tono edonico, ossia sono odori maggiormente graditi. In questi casi per esempio, la soglia indicata è di 6 OU/mc.

## IL CONTESTO CLIMATICO

L'area geografica del Veneto orientale, secondo la suddivisione della regione in distretti climatici, è denominata *distretto Mediterraneo*, che di fatto include circa metà della superficie del territorio della Regione Veneto. In virtù della Zonizzazione Veneto approvata con DGRV 1855/2020 in vigore dal 01/01/2021, il comune di Concordia Sagittaria si colloca sulla porzione Pianura IT0523: Zona costiera e colli, come evidenziato nella cartografia di seguito:



Fonte sito ARPA Veneto: Temi ambientali/Aria/Valutazione qualità dell'aria/La zonizzazione regionale

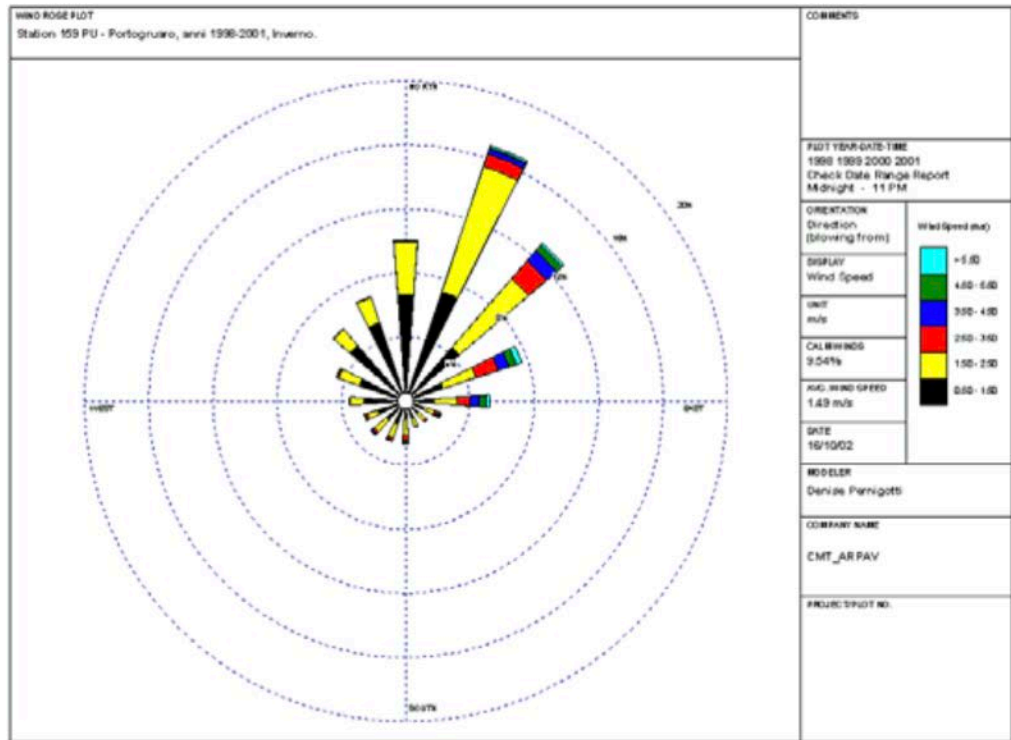
Richiamando i dati riportati al *Piano regionale di tutela e risanamento dell'atmosfera Analisi campo vento stazioni a 10 m*, prodotto dal Centro Meteorologico di Teolo -CMT- con dati riferiti al 1998-2000 alla stazione di rilevamento di Portogruaro, viene rilevato che l'area non presenta particolare intensità di vento, con provenienza quasi sempre dal quadrante N-NE e da N-E, con tendenza a provenire da N durante l'inverno (rilevamenti a quota +2 m s.l.m). Durante il periodo dell'estate si osservano venti deboli provenienti da N-E e S-E, più raramente provenienti da S, con velocità meda compresa tra 2 e 3 m/s.

Velocità del vento	Frequenza annuale
0,5 ÷ 1,5 m/s	64%
1,5 ÷ 2,5 m/s	24%
2,5 ÷ 3,5 m/s	8%
> 3,5 m/s	4%

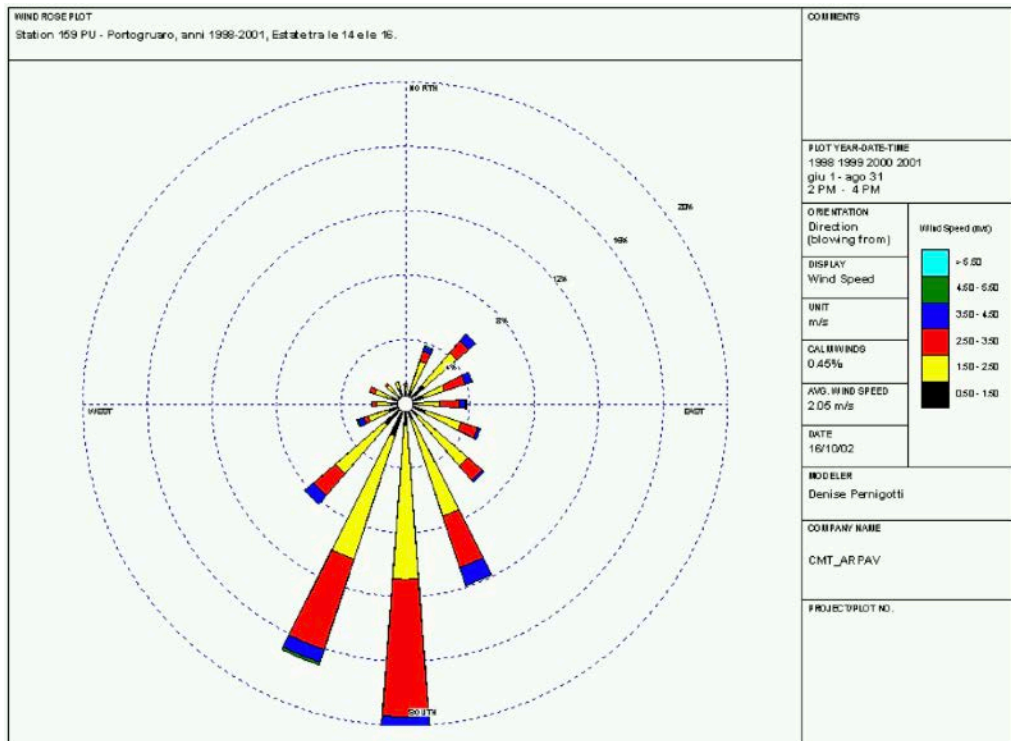
Venti con velocità maggiore a 7 m/s sono più frequenti in primavera ed in autunno, più precisamente in occasione di eventi atmosferici temporaleschi (n.d.a.).

Di seguito si riportano le rappresentazioni grafiche della distribuzione dei venti come rilevate da CMT per il centro di Portogruaro e riferite a quota metri 2:





Stazione Portogruaro - quota 2 m s.l.m. - periodo inverno - max. 20%



Stazione Portogruaro - quota 2 m s.l.m. - periodo estate tra le 14.00 e le 16.00 - max. 20%



Il piano regionale del 2003 e i dati di rilievo assunti da ARPAV mettono in luce il fatto che le situazioni di maggiore criticità nell'areale regionale si concentrano nelle aree ove si formano le così dette isole di calore che coincidono con i centri abitati dove la ventilazione è inferiore per intensità rispetto alla campagna aperta e dove i ricambi di aria sono meno efficaci. Facendo riferimento a quest'ultima assunzione, è possibile affermare che l'area in cui insiste il sito di intervento risente moderatamente degli effetti delle isole di calore in quanto si trova in mezzo alla campagna e distante da centri urbanizzati. Inoltre, la vicinanza con la costa e l'assenza di veri e propri ostacoli naturali, espone il territorio compreso tra Caorle e Concordia Sagittaria all'azione della brezza che estiva che di fatto limita la formazione di isole di calore.



## IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI DI EMISSIONE

---

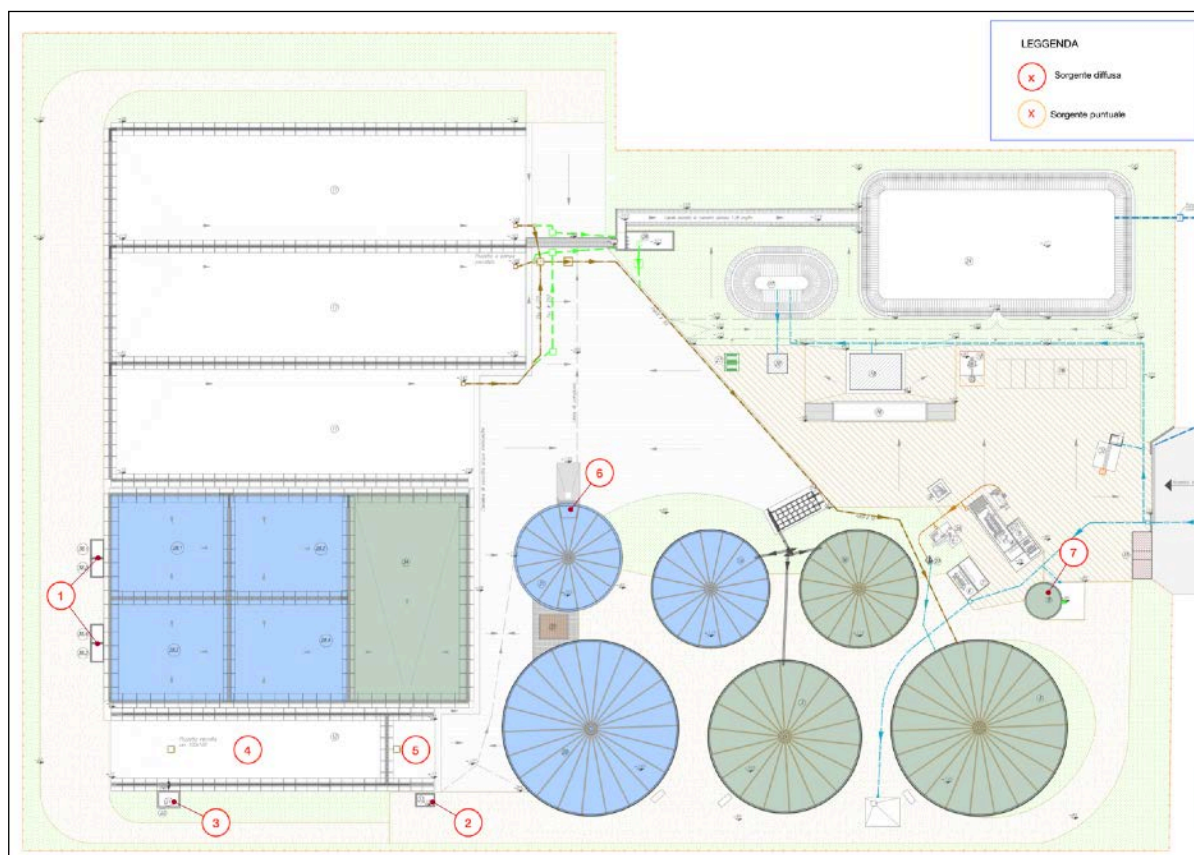
Per la stima degli odori eventualmente prodotti da Soc. Agricola Concordia Biogas S.r.l. è necessario effettuare uno studio approfondito delle potenziali sorgenti emissive a cui sono associate le sostanze odorigene. In linea generale, queste sorgenti possono essere definite puntuali, fuggitive e diffuse:

- Le sorgenti puntuali sono caratterizzate da emissioni che possono essere assunte puntiformi, generalmente convogliate verso un'apertura di dimensioni ridotte dalla quale fuoriesce l'effluente gassoso.
- Le sorgenti fuggitive sono caratterizzate da emissioni di origine generalmente accidentale, casuale, che non possono essere correttamente definite e quantificate perché non chiaramente individuabili.
- Le sorgenti diffuse sono caratterizzate da emissioni distribuite su una superficie estesa (non riconducibile ad un punto) in modo più o meno uniforme a seconda del tipo specifico di sorgente. A loro volta, le sorgenti diffuse si distinguono in sorgenti areali con un flusso emissivo proprio.

Sulla base di progetto del sito produttivo è stato eseguito uno screening appropriato per identificare le possibili sorgenti sopra elencate. In questa fase ci si è avvalsi dell'esperienza acquisita nell'attuale sito esistente che tratta esclusivamente matrici di ordine vegetale e deiezioni animali. Tuttavia la tecnologia dell'impianto esistente e degli impianti a progetto è del tutto analoga, così come i processi di fermentazione anaerobica e di gestione degli output organici di processo sono particolarmente simili.



## Individuazione dei potenziali punti-sorgente



## Descrizione dei punti-sorgente:

1. Vasca di prelievo fanghi maturi - sorgente odorigena diffusa
2. Vasca di prelievo bioliquame maturo - sorgente odorigena diffusa
3. Separatore meccanico bioliquame - sorgente odorigena diffusa
4. Concimaia separato solido del bioliquame - sorgente odorigena diffusa
5. Concimaia effluenti allevamento palabili - sorgente odorigena diffusa
6. Vasca conferimento rifiuti speciali non pericolosi - sorgente odorigena diffusa
7. Vasca conferimento/ingresso effluenti allevamento - sorgente odorigena diffusa

Complessivamente si rilevano n. 7 postazioni che sono definite sorgente odorigena diffusa.

Non si ritiene siano presenti sorgenti odorogene puntiformi: anche considerando il camino di emissione dei fumi del cogeneratore, l'espulsione di gas combusti ad elevate temperature esclude che vi siano elementi odorigeni immessi nell'ambiente, inoltre i

report di analisi fumi effettuate periodicamente confermano il rispetto dei parametri di emissione fumi, dimostrando il rispetto dei parametri di analisi. In merito al camino di espulsione dei fumi del cogeneratore, si presuppone che la realizzazione della linea di trattamento RSNP non comporta sostanziali modifiche rispetto allo stato attuale e il funzionamento dell'impianto di cogenerazione rimane sostanzialmente uguale a quello già esistente. Pertanto non sono attese variazioni sia di carattere quantitativo che qualitativo relativamente alle produzioni odorigene da questo punto.

### IDENTIFICAZIONE DEI POTENZIALI RECETTORI

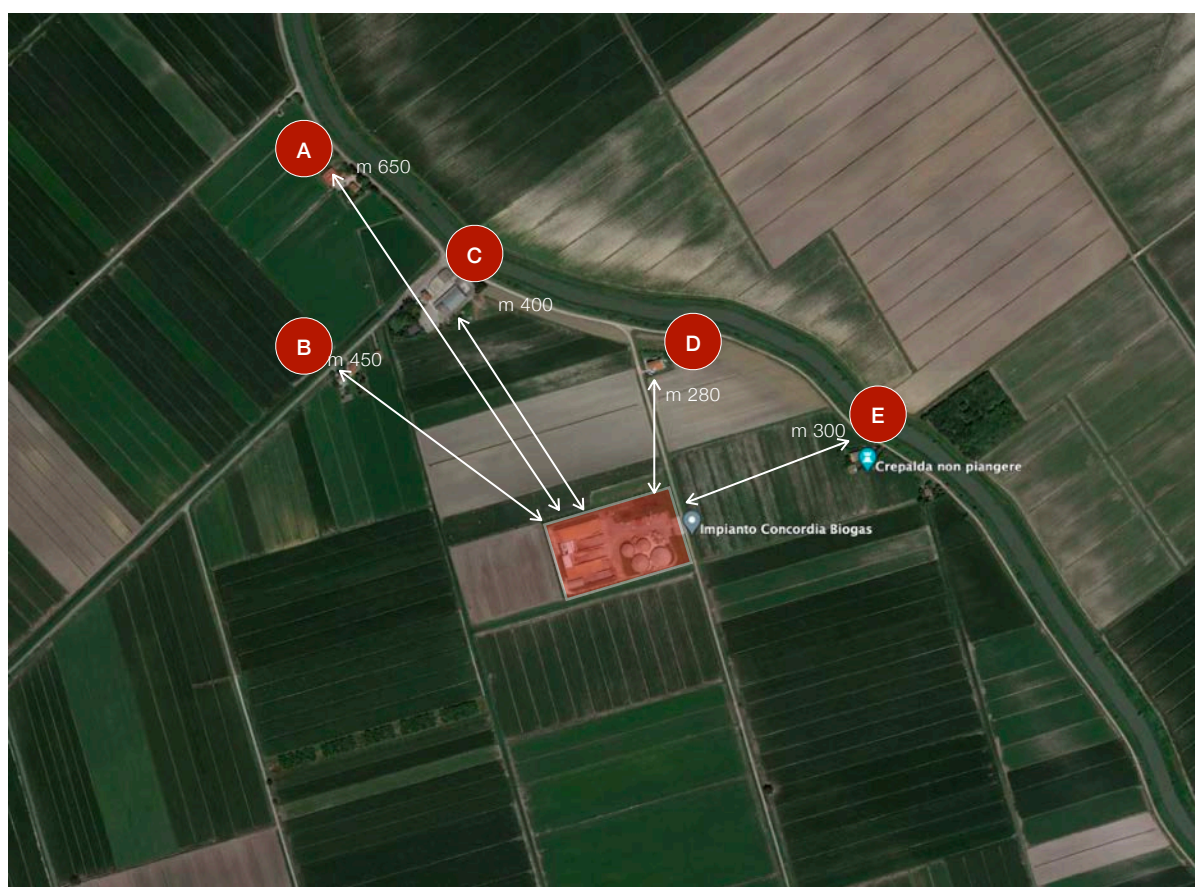
L'area in cui insiste l'impatto si caratterizza per la scarsissima densità di insediamenti umani sia di tipo produttivo che di tipo civile-residenziale. Entro un raggio di m 1.500 dal sito in oggetto non si trovano centri abitati organizzati e i siti insediativi sono sparsi e presenti in quantità molto modeste. Entro il raggio indicato non si rileva la presenza di recettori che possono definirsi sensibili, quali scuole, asili, ospedali o strutture para-ospedaliere, centri per anziani e simili.

**Area di indagine di raggio di circa m 1.500 dal sito di indagine**



Come si evince dalle indagini eseguite, il contesto urbanistico si caratterizza per la sostanziale assenza di nuclei urbani organizzati nelle immediate vicinanze: la frazione abitata più vicina si trova in direzione nord a una distanza superiore a m 1.500; in direzione sud i primi nuclei sparsi di abitazioni si trovano ad una distanza anche superiore a m 2.500, in prossimità della sp42 *Jesolana*.

Proponendo una indagine più specifica e concentrando le verifiche su un'area circoscritta alle immediate vicinanze dell'impianto, si identificano i seguenti potenziali recettori, qui di seguito rappresentati nell'estratto di aerofotogramma:



- ▶ **Recettore A:** si tratta di una abitazione rurale con centro aziendale non abitata e agibile. Distanza circa m 650;
- ▶ **Recettore B:** si tratta di una abitazione non abitata e non agibile. Distanza circa m 450;

- ▶ **Recettore C:** si tratta di un centro per la raccolta dei cereali e della abitazione privata del socio Amministratore della Società Agricola Concordia Biogas s.r.l. Distanza circa m 400;
- ▶ **Recettore D:** si tratta di una abitazione privata occupata. Distanza circa m 280;
- ▶ **Recettore E:** si tratta di un centro aziendale rurale non abitato e non agibile. Distanza circa m 300

## DEFINIZIONE DELLE SOSTANZE ODORIGENE

La varietà degli odori riscontrabili negli impianti di trattamento di rifiuti speciali non pericolosi come quello in oggetto, è legata principalmente alla particolare origine e natura dei liquami trattati, oltre che alle condizioni di esercizio.

Nel caso dell'impianto della Soc. Agr. Concordia Biogas s.r.l. è possibile restringere il campo di indagine se si considera che la razione in ingresso è costruita per la maggior parte da fanghi provenienti da depurazione civile, trattati fino ad uno stadio avanzato -trattamento secondario o terziario. Ne consegue che i fanghi apportano il maggiore contributo quantitativo e qualitativo in termini di odori caratteristici, condizionati appunto dalla quelli a base di composti organici solforati e azotati, legati essenzialmente allo sviluppo di reazioni chimiche e biochimiche in condizioni di carenza di ossigeno.

Se i liquami contengono, oltre alla componente civile, anche un contributo di reflui di origine industriale, la gamma di sostanze odorifere possibili (alcoli, aldeidi, eteri, ecc.) si allarga enormemente in relazione ai differenti e numerosissimi processi produttivi che le generano.

Per giungere ad una definizione preventiva sulla tipologia di sostanze odorose che si possono generare dai fanghi di depurazione in ingresso, si richiama lo studio di Hvitved-Jacobsen T., Vollersen J. risalente al 2001 grazie al quale sono state identificate le classi chimiche di dei materiali di ordine fognaria e di depurazione e die eguito si riporta l'elenco:

Classi di composti	Composti principali
Idrogeno solfonato	- H <sub>2</sub> S
Solfuri	- metilmercaptano - dmetilsolfuro - etilmercaptano
Ammine	- di-metilammina - tri-metilammina - dietilammina



Aldeidi	- aldeide butirrica
---------	---------------------

L'odore caratteristico di materiale-rifiuto in entrata è acre e nauseabondo, caratterizzato dalla miscela CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>S (metano/acido-solfidrico), generato dalla parziale demolizione anaerobica della sostanza organica. Questo odore si accompagna più facilmente alle frazioni più grossolane di materiale che compongono la massa in entrata. Inoltre l'intensità delle emissioni di odore sono dipendenti da come è stato trattato e manipolato il materiale prima di essere conferito all'impianto in oggetto.

Il processo di fermentazione anaerobica mesofita, con la decomposizione della sostanza organica e la produzione del gas-metano, avvia la massa verso la riduzione della capacità di produrre odori sgradevoli. Gli elementi costituenti la materia organica -carbonio, ossigeno, azoto e zolfo- sono sottoposti a reazioni di riduzione che ha effetti quindi sulla composizione di un'ampia varietà di composti, parecchi dei quali di odore sgradevole, come ammoniaca, mercaptani vari, indoli e scatoli, ammine, solfuri, acidi organici e relativi aldeidi e chetoni, ecc.

Per quanto riguarda il fango che esce dalla fermentazione, fango di fine processo, durante il periodo di maturazione in cui rimane sedimentato in vasca per almeno 60 giorni consecutivi, subisce ulteriori processi che stabilizzano la materia organica e quindi riducono ancor di più la capacità di produrre odori sgradevoli. Pertanto il fango finale, pronto ad essere prelevato per la distribuzione a campo, si presenta con una intensità di odore minore rispetto al prodotto in entrata ed al fango in fase di fermentazione.

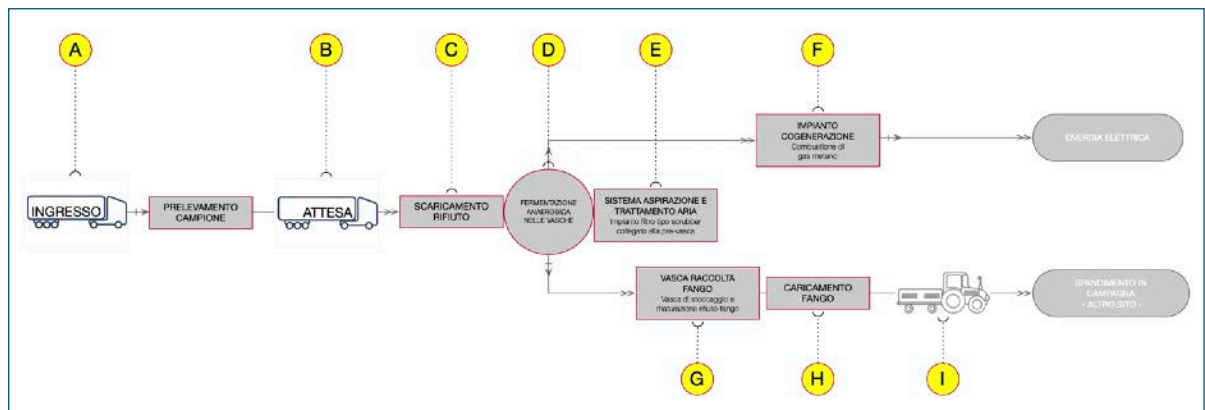
## SOLUZIONI PROGETTUALI

---

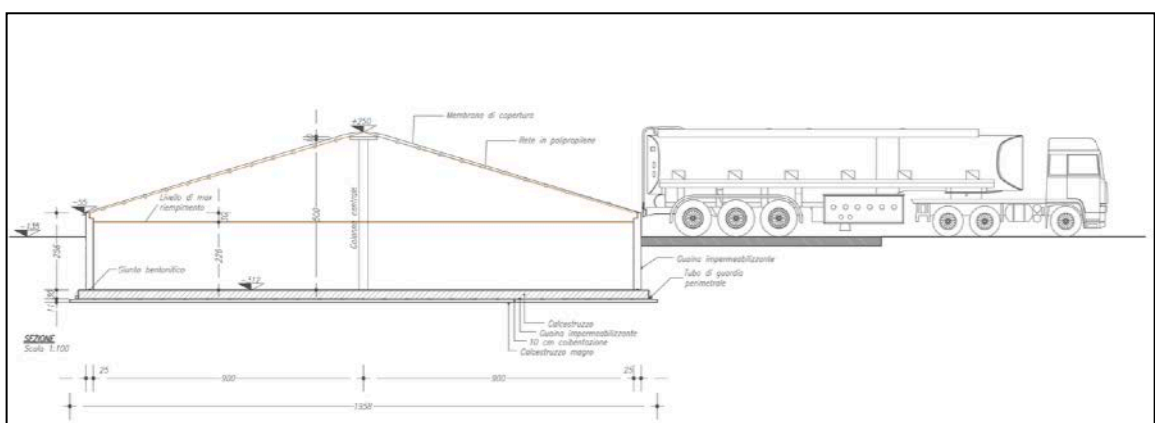
Il progetto prevede l'adozione di soluzioni tecnologiche che permettono di adottare in via preventiva il controllo delle emissioni odorigene, intervenendo direttamente sulla linea di trattamento dei rifiuti oltre che intervenendo nelle procedure operative. Di seguito viene riportato uno schema del flusso di lavorazione dei rifiuti in ingresso e poi processati, con indicate le specifiche soluzioni prese in adozione. In particolare, per ogni punto critico, ovvero per ogni lavorazione/attività che può potenzialmente presentarsi una forma di diffusione di odore, sia puntiforme che diffusa, viene fornita una descrizione della condizione operativa/tecnica e con la descrizione dell'iniziativa preventiva assunta di volta in volta:

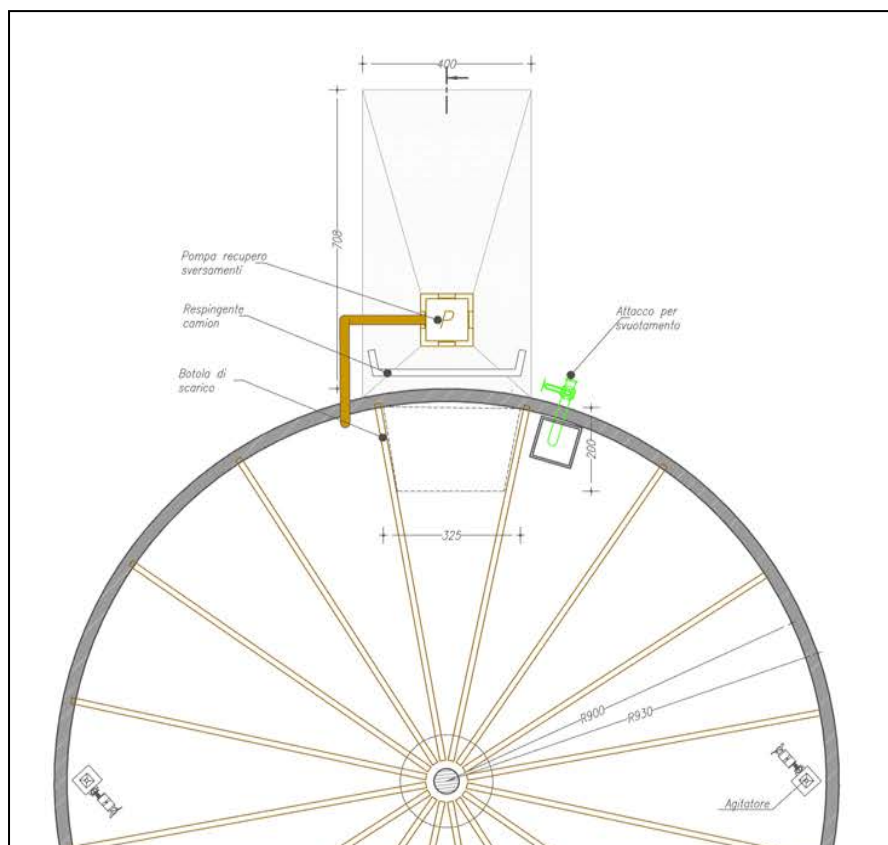






- A. Il trasporto in ingresso viene effettuato mediante camion con cassone chiuso da telo o con cisterna ermetica. Emissione di odori molto improbabile;
- B. Il mezzo in attesa allo scaricamento ed in attesa dell'esito dei controlli amministrativi e biochimici non compie alcuna operazione. Emissione di odori molto improbabile;
- C. Lo scaricamento dei RSNP in ingresso avviene direttamente sulla Vasca 31, attraverso apposita botola posizionata sulla copertura della vasca. I RSNP sono conferiti sfusi con consistenza che può essere solido, fluido oppure liquido. L'operazione è facilitata dal fatto che la vasca è parzialmente interrata e il mezzo si avvicina al punto di carico salendo su una rampa dedicata. L'emissione degli odori è potenzialmente generata dalla movimentazione dei materiali a base organica che durante la fase di scaricamento possono emanare odori. La botola di scarico viene tenuta aperta solamente durante lo svolgimento dello scarico e si può quantificare tale periodo in circa 15/25 min/gg.





*Schema in pianta della rampa di accesso alla pre-vasca LINEA2 su postazione per lo scaricamento dei rifiuti speciali non pericolosi in ingresso*

L'estratto di progetto sopra riportato rappresenta il punto di scarico nella vasca e permette di identificare la botola sulla copertura della vasca. Emissione di odori molto improbabile;

- D. Il processo di fermentazione avviene nelle vasche circolari che si presentano chiuse in modo ermetico per garantire la capostazione del gas metano prodotto. I gas si stratificano nella parte più alta della vasca e contenuti dal telo plastomerico; il prelevamento del gas viene effettuato dalle condotte di captazione collegate con il sistema soffiante che spinge sul gas verso l'impianto di cogenerazione, all'interno di una linea ermeticamente chiusa. Le vasche di fermentazione sono dotate di un bio-filtro che attua la desolforazione del gas, scomponendo i composti gassosi che contengono zolfo nelle forme complesse in zolfo nella sua forma elementare. Questo processo chimico consente in primis di riconsegnare lo zolfo alla massa microbica che lo utilizza per processi eutrofici e in secondo luogo abbatte notevolmente il potenziale odorigeno del gas che viene avviato alla combustione. La maggior parte delle molecole odorigene contengono infatti una componente solforica che ne determina la

caratteristica sgradevole all'olfatto (per esempio molecole contenenti mercaptani, putrescine, ed altri composti contenuti fosforo e azoto). Emissione di odori improbabile, occasionale e di breve durata;

- E. Prima della combustione al cogeneratore il gas grezzo transita attraverso un impianto di normalizzazione delle pressioni che agisce alla stregua di una pompa che mantiene costante il flusso di gas-metano verso il cogeneratore. L'impianto è dotato di valvole di sovra-pressione che si attivano solamente quando vengono superati i limiti di tenuta del circuito, tuttavia si tratta di un evento del tutto straordinario e di brevissima durata temporale in quanto la normale regolazione del flusso non comporta lo scarico dei gas in atmosfera ma comporta la remissione del gas all'interno del circuito del gas da comburere. Emissione di odori improbabile e occasionale;
- F. Le vasche [Vasche 28n] per lo stoccaggio del fango di processo sono chiuse con un cuscino flottante che segue il livello di riempimento e garantisce che non vi siano emissioni diffuse di gas nell'ambiente circostante. Il processo di maturazione fanghi non comporta ulteriori processi di fermentazione ed il fango viene definito *fango esaurito* in termini della capacità di produrre gas contenete metano. Gli ulteriori processi cui è sottoposto il fango avvengono sempre in anaerobiosi e comportano una rapida stabilizzazione di tutti i processi biochimici, fino ad ottenere un fango stabile e con scarsa produzione di molecole odorogene. Infatti, durante la maturazione sono attive colonie batteriche che attuano processi di degradazione delle molecole che agiscono degradando le molecole maleodoranti, abbattendo ulteriormente la carica odorigena del prodotto fermentato. Tale processo di abbattimento odori è ben noto ed è una delle ragioni per cui viene richiesta la maturazione dei fanghi per un periodo di almeno 60 gg. Emissione di odori improbabile e occasionale;

- G. Il caricamento dei fanghi maturi dalle vasche di stoccaggio con la botte avviene presso i pozzetti predisposti presso la stazione di caricamento. L'operazione viene svolta con un carro botte che mediante una sorbola effettua il pescaggio con il sistema *vacuum* del carro. Il sistema di suzione



Esempio di sistema di caricamento di fanghi mediante sorbola della botte

funziona per mezzo di una pompa che agisce in depressione. In merito al punto di prelievo, questo è posizionato ai bordi della vasche di maturazione ed è rappresentato da un sistema a sifone particolare che garantisce il minimo contatto del fango con l'ambiente aeriforme libero. Questo sistema è ampiamente utilizzato in questa tipologia di impianto ed è anche il sistema già in uso per la gestione dei bioliquami della linea agricola. Emissione di odori probabile e occasionale;

H. Il trasporto del fango al di fuori dell'impianto avviene utilizzando la botte con trattore agricola. Durante il trasporto non sono possibili spandimenti anche per azione involontaria -errata attivazione del comando di scaricamento botte- poiché la procedura è articolata ed i comandi richiedono successive attivazioni elettromeccaniche. Emissione di odori improbabile e occasionale.

## RISCONTRI STORICI

---

Si ritiene importante riferire che l'impianto esistente a biomasse vegetali, in attività da oltre 10 anni, non è stato oggetto di alcuna segnalazione per la produzione di odori ritenuti molesti. Infatti, agli atti non si rileva che siano pervenute richieste di verifica in merito all'emissione di odori molesti oppure richieste di intervento per adeguare gli impianti e limitare il loro impatto odorigeno.

Questa circostanza conferma il fatto che le emissioni di odori all'impianto si attestano a livelli moderati in termini quantitativi ed inoltre viene confermato che la sensazione di odore sgradevole eventualmente percepita dai potenziali recettori, è ritenuta quantomeno tollerabile.

## CONCLUSIONI ALLA VALUTAZIONE

---

Le emissioni olfattive emesse da un sito in cui viene effettuata la trasformazione di masse organiche mediante fermentazione anaerobica hanno caratteristiche di concentrazione, intensità e persistenza che li rendono percepibili anche all'esterno del sito, fino a distanze che dipendono, oltre che da natura e quantità delle emissioni, dalle condizioni meteorologiche ed orografiche locali. Solitamente, per studiare la dispersione degli odori in atmosfera e prevederne, quindi, gli effetti sulla popolazione locale, si fa uso di modelli matematici diffusionali. Essi forniscono gli algoritmi per il calcolo delle concentrazioni di inquinante nell'area intorno alla sorgente, tenendo conto di vari fattori che caratterizzano la fonte, il sito d'indagine ed i ricettori.

Esistono vari tipi di modelli di dispersione che si differenziano soprattutto per:

- ▶ complessità;
- ▶ principi, equazioni di base ed assunzioni semplificative per il calcolo delle concentrazioni di inquinante;
- ▶ modalità di trattazione dei meccanismi dispersivi e delle condizioni meteorologiche nello strato limite terrestre;
- ▶ tipo e quantità di input richiesti: parametri meteorologici, orografici (altimetria) e geofisici (uso del suolo, rugosità superficiale, tipo di terreno, ecc.), dati su sorgente e ricettori.

Lo studio del comportamento degli inquinanti in atmosfera mediante l'applicazione dei modelli prevede il seguente schema generale:

- ▶ individuazione degli obiettivi dell'indagine;
- ▶ definizione del dominio e del periodo di simulazione;
- ▶ scelta dello strumento modellistico adeguato alle caratteristiche specifiche dello scenario di studio e di eventuali programmi o processori di integrazione (meteorologici, orografici, fotochimici, di elaborazione e visualizzazione dei risultati);
- ▶ raccolta ed organizzazione dei dati di input su sorgente (localizzazione, dimensioni, fattori di emissione);
- ▶ individuazione dei ricettori, che possono essere distribuiti su una griglia o discreti;
- ▶ caratterizzazione del sito (caratteristiche meteorologiche, orografiche, geofisiche, ecc.);



- ▶ esecuzione delle simulazioni;
- ▶ elaborazione dell'output primario del modello (concentrazioni medie, generalmente orarie, in corrispondenza di tutti i ricettori).

Il risultato di una simulazione modellistica è sempre affetto da errore dovuto al fatto che i modelli non risultano mai completamente aderenti alla realtà fisica, a causa delle varie ipotesi semplificative e delle correlazioni semi-empiriche che si introducono per descrivere i fenomeni atmosferici. A questa incertezza intrinseca del modello si associa poi quella relativa ai dati in ingresso, in particolare ai dati sulle emissioni ed ai parametri meteorologici. Inoltre, l'applicazione dei modelli diffusionali agli odori implica difficoltà aggiuntive dovute alla complessa natura di tali composti.

Alcuni dei sistemi di modelli più recenti sono in grado di trattare gli odori analogamente ai classici inquinanti atmosferici, richiedendo in input il flusso specifico di odore emesso dalla/e sorgente/i ( $\text{ouE}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ) e fornendo come output i valori di concentrazione di odore nell'area circostante ( $\text{ouE}/\text{m}^3$ ).

Essi consentono di:

- ▶ costruire mappe di isoconcentrazione di odore (media o massima), dalle quali effettuare valutazioni dirette dell'impatto olfattivo sulla popolazione, per esempio definendo l'area d'influenza della sorgente (fin dove è percepibile l'odore, ovvero dove la concentrazione di odore è maggiore della soglia olfattiva,  $\text{Cod} > \text{C}_{\text{threshold}} = 1 \text{ ouE}/\text{m}^3$ );
- ▶ definire la frequenza con cui la concentrazione ambientale di odore supera la soglia olfattiva ( $1 \text{ ouE}/\text{m}^3$ ), in corrispondenza di ciascun ricettore;
- ▶ valutare i massimi di concentrazione piuttosto che i valori medi e di definire tempi di mediazione brevi, dal momento che la percezione degli odori può essere legata ad eventi che durano anche pochi secondi.

Pur costituendo uno strumento utile per la valutazione dell'impatto olfattivo, tali applicazioni sono affette da incertezza, dovuta principalmente all'approssimazione delle misure di flusso specifico di odore (e quindi dei valori dei fattori di emissione odorigene) e all'assunzione che i singoli odoranti non subiscono reazioni chimiche e/o deposizioni al suolo mantenendo tra loro rapporti di concentrazione costanti lungo il loro tragitto in atmosfera (tutte le specie subiscono la stessa diluizione).



Tale assunzione trova la sua spiegazione logica nel fatto che i processi di trasporto e dispersione dipendono principalmente dalle condizioni meteorologiche, come vento e turbolenza, che agiscono in modo analogo sulle varie specie. Pertanto, si assume che la miscela odorigena, anche se composta da sostanze diverse, venga dispersa in atmosfera come un unico elemento.

Occorre osservare, a questo proposito, che non è del tutto lecito assumere che l'odore subisca nel suo tragitto una semplice diluizione in quanto le componenti che lo costituiscono possono essere modificate: alcune si perdono, mentre le più persistenti possono raggiungere anche notevoli distanze. Tale evenienza comporta che l'odore durante il tragitto in atmosfera cambi le sue proprietà, come concentrazione, intensità, qualità e tono edonico. Il risultato finale è che, spesso, l'odore che raggiunge i ricettori non è identico a quello rilasciato dalla sorgente. Poiché il modello si basa esclusivamente su misure di concentrazione di odore lo studio della dispersione degli odori in atmosfera è tanto più complicato quanto più è complessa la miscela odorigena.

Nella realtà si è dimostrato che per piccole distanze tra sorgente e ricettori, le quali determinano brevi tempi di permanenza dell'effluente in atmosfera, tali variazioni di proprietà dell'odore possono essere trascurate.

Fatta questa considerazione relativamente alle metodologie di indagine sulla diffusione degli odori nell'ambiente e relativamente alla dominante condizione di incertezza che viene assunta nel procedimento di valutazione, si prendono in considerazione i seguenti elementi che caratterizzano le generali condizioni del caso:

- a) il principio fondamentale su cui si regge la tecnologia del processo di fermentazione è di operare in un circuito chiuso che garantisce le condizioni di anossia alla massa in fermentazione e che garantisce la possibilità di intercettare tutto il gas-metano che viene prodotto. La condizione di ermeticità delle vasche, dei circuiti e degli Impianti è la garanzia al corretto funzionamento del processo: un impianto aperto o con perdite verso l'esterno sarebbe penalizzato nella rendita in gas-metano e quindi anche sotto il profilo della valorizzazione economica;
- b) il tessuto urbano che circonda l'impianto è caratterizzato dalla scarsissima densità insediativa e i potenziali recettori sono di fatto pochi. Nel raggio di qualche centinaio di metri rispetto al sedime dell'impianto si identificano di fatto solamente 2 recettori potenziali, di cui uno è un socio dell'impianto: i restanti edifici limitrofi sono tutti non occupati/abitati e la maggior parte sono collabenti e non agibili. I centri urbani più vicini ritrovano in ogni caso a distanze superiori a metri 1.000/1.500, distanza tale



da ipotizzare una trascurabile possibilità di rilevare odori provenienti dall'impianto in oggetto;

- c) sull'impianto esistente che risulta essere in funzione regolare da una decina d'anni, non verte alcuna azione relativa a problematiche connesse alla produzione di odori molesti e di fatto non è giunta notizia di segnalazioni nonché di azioni coattive promosse da enti preposti. Questo elemento va tenuto in considerazione in quanto è la dimostrazione che l'impatto odorigeno causato dai depositi di insilati, di deiezioni animali, di materiali organici in generale oltre che l'impatto causato dalle attività produttive, è modesto ed in ogni caso non ha superato i limiti di accettabilità da parte della popolazione/recettori;
- d) la progettazione del nuovo impianto con la doppia linea di processazione ha tenuto conto di iniziative sia tecnologiche che procedurali che garantiscono il massimo controllo delle fasi critiche, ovvero di quelle fasi dove l'emissione di odori sgradevoli è più probabile.

Alla luce delle considerazioni che sono state articolate, si ritiene non opportuno procedere con una valutazione previsionale alla diffusione degli odori mediante indagini analitiche relative alla diffusione dei composti odorigeni e produrre una simulazione di dettaglio che avrebbe una scarsa possibilità di rappresentare una situazione reale.

Se venisse ritenuto necessario oltre che opportuno effettuare uno studio approfondito e produrre una simulazione della diffusione degli odori si ritiene più attendibile procedere a seguito dell'avvio dell'impianto, con anche la possibilità di identificare correttamente i composti accusati di causare odori. Pertanto, in conclusione di questo documento, si ritiene in questa fase sufficiente il livello di approfondimento proposto e di adottare eventuali ed ulteriori iniziative di indagine dopo l'avvio dell'impianto.

Concordia Sagittaria, li 02/06/2024

**VIGNADUZZO Andrea**

Dottore Agronomo

