

STUDIO TECNICO E DI CONSULENZA
ALBERTO BERGIANTI - DOTTORE AGRONOMO

AZIENDA AGRICOLA DI BELTRAMI ALBERTO

Strada Casaleto, 4/A – 42017 Novellara

C.F. BLTLRT88P06H223Z - P.I. 02708910357

**VALUTAZIONE
IMPATTO
ODORIGENO**

ai sensi Decreto Direttoriale Min. Ambiente 28 giugno 2023 n° 809



GENNAIO 2026

via Achille Peri, 4 - Albinea (RE)

Uffici: via Montefiorino, 10/1 – Reggio Emilia 0522/245091

tecnico@studiobergianti.it



SOMMARIO

SOMMARIO	2
<u>1. PREMESSA</u>	<u>3</u>
<u>2. CARATTERIZZAZIONE DEL TERRITORIO D'INDAGINE</u>	<u>4</u>
<u>3. DESCRIZIONE CICLO PRODUTTIVO</u>	<u>6</u>
<u>4. SORGENTI ODORIGENE E MITIGAZIONI ESITENTI</u>	<u>8</u>
<u>5. CARATTERIZZAZIONE DELLE FONTI ODORIGENE</u>	<u>12</u>
<u>6. MISURAZIONE DEGLI ODORI</u>	<u>13</u>
<u>7. EMISSIONI ODORIGENE ANTE E POST OPERAM</u>	<u>18</u>
<u>8. SISTEMI E ACCORGIMENTI TECNICI E GESTIONALI PER LA RIDUZIONE DEGLI ODORI</u>	<u>26</u>
<u>9. STIMA DELL'IMPATTO OLFATTIVO E SUA MODELLAZIONE</u>	<u>30</u>
<u>10. ESITO DELLE SIMULAZIONI</u>	<u>32</u>
<u>11. MISURE AGGIUNTIVE PER EVENTI ACCIDENTALI</u>	<u>33</u>
<u>12. CONCLUSIONI</u>	<u>33</u>



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

AZIENDA AGRICOLA di BELTRAMI ALBERTO

Strada Casaletto, 4/A – 42017 Novellara

C.F. BLTLRT88P06H223Z - P.I. 02708910357

RELAZIONE TECNICA DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ODORIGENO

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica è rilasciata al fine di valutare le potenziali emissioni odorigene e i relativi possibili impatti conseguenti al progetto di ampliamento dell'allevamento suinicolo dell'azienda richiedente, sito in via Casaletto 4/A.

L'allevamento è oggi strutturato con una **porcilaia da ingrasso** di recente costruzione (**n. 1** - fine lavori del 30/10/2018) con annesso impianto di **biogas** della potenza di 99,9 Kw, **due vasche di stoccaggio effluenti** in calcestruzzo armato, di cui una coperta, già dimensionate anche per il nuovo fabbricato in progetto e **lagoni** di stoccaggio del digestato.

Sono in progetto la realizzazione di **due nuove porcilaie (n. 3 e 4)** di mq 1.644,98 ciascuna (m 88,25 x m 18,64) con ulteriore **vasca liquami coperta**, ed una ulteriore **porcilaia (n. 2)** da realizzarsi ma già autorizzata con *Provvedimento Conclusivo prot. SUAP n°3224/2024 del 13.06.2024*.



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

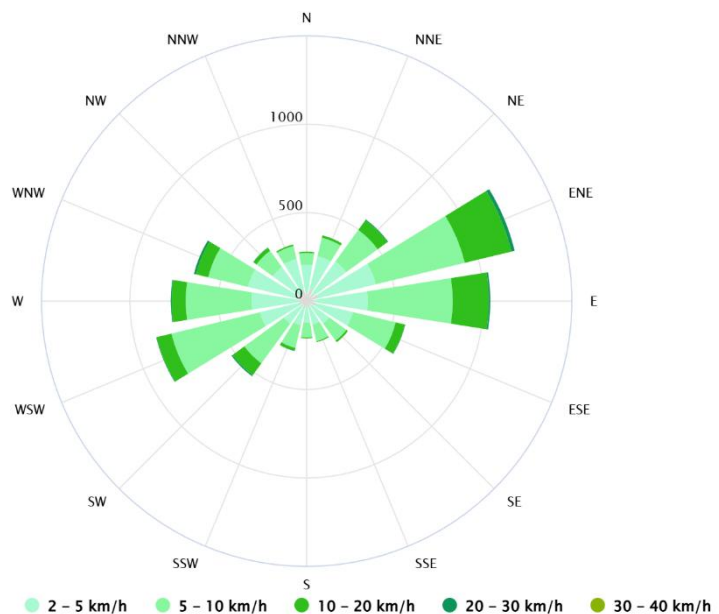
Il centro aziendale nella situazione di progetto ricomprenderà **4 porcilaie da ingrasso**, un impianto **Biogas** esistente di 99,9 kW, **3 vasche liquami** di cui due coperte e gli storici **lagoni** in disponibilità dalla Società Agricola Beltrami ss.

L'analisi sulle potenziali emissioni odorigene sarà effettuata attenendosi alle indicazioni del Decreto Direttoriale Min. Ambiente 28 giugno 2023 n° 309 e relativi allegati.

2. CARATTERIZZAZIONE DEL TERRITORIO D'INDAGINE

L'impianto sorge a sud-ovest del territorio comunale di Novellara e si colloca nella bassa Pianura Padana a Nord-Est di Reggio Emilia, ad una quota di circa 22m s.l.m., in un tipico contesto agricolo di pianura con presenza di numerosi centri aziendali zootecnici.

Per quanto concerne i **parametri climatologici** più direttamente legati alla diffusione degli odori, si rileva che il territorio circostante è caratterizzato da **venti a bassa velocità** (0,5 - 2,5 m/s = 1,8 - 9 km/h) con provenienza prevalente da E-NE e O-SO, **temperatura** media annuale 14-15 °C, clima continentale con rilevanti



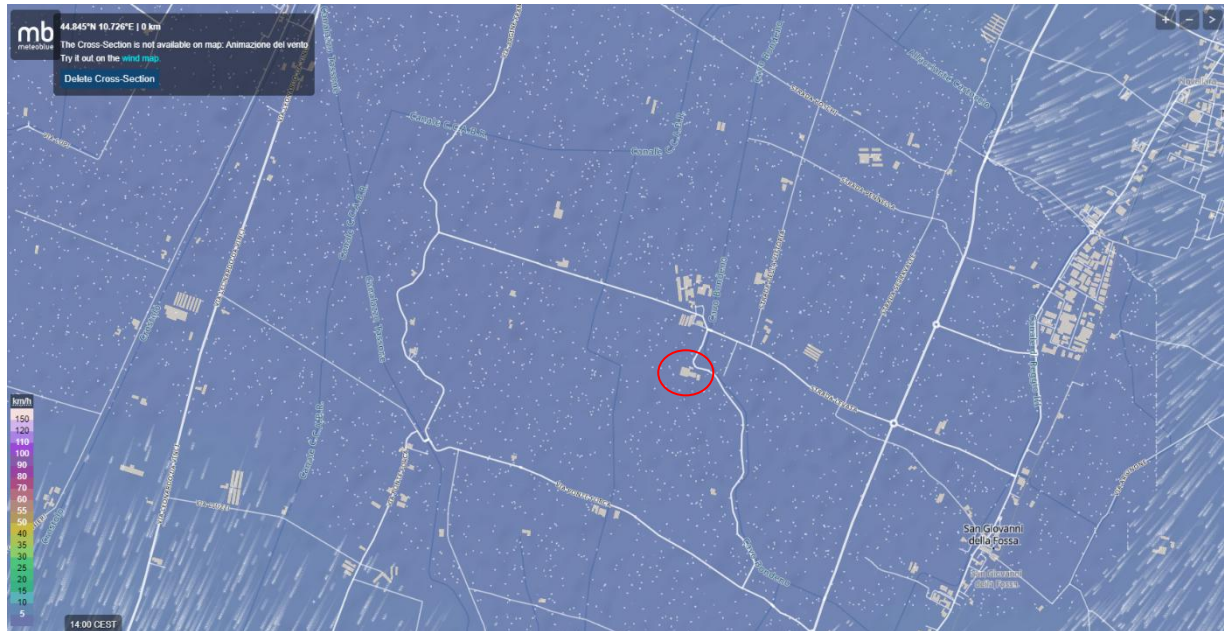
escursioni termiche, umido e nebbioso in inverno, caldo e afoso in estate, **stabilità atmosferica** rintrante nelle classi *E-leggermente stabile* e *F-stabile* della classificazione Pasquill.

Classe Pasquill	Classe nei modelli	Descrizione
A	1	instabilità forte
B	2	instabilità moderata
C	3	instabilità debole
D	4	neutralità
E	5	stabilità debole
F	6	stabilità moderata
G		stabilità forte



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

Il centro aziendale ricade in un'ampia area ribassata di aria tendenzialmente stabile che limita i flussi e il trasferimento delle masse d'aria anche rispetto alle normali direttrici come riscontrabile anche dall'animazione dei venti di un periodo estivo.



Animazione dei venti estiva

I **recettori sensibili extraziendali** più prossimi all'insediamento sono a distanze importanti: le prime abitazione isolate sono a circa 350-400 m in direzione Sud ed Est e sono più prossime all'allevamento esistente della società Beltrami ss con cui coesistono pacificamente da molti anni mentre modeste sono le interazioni con l'allevamento dell'azienda richiedente.

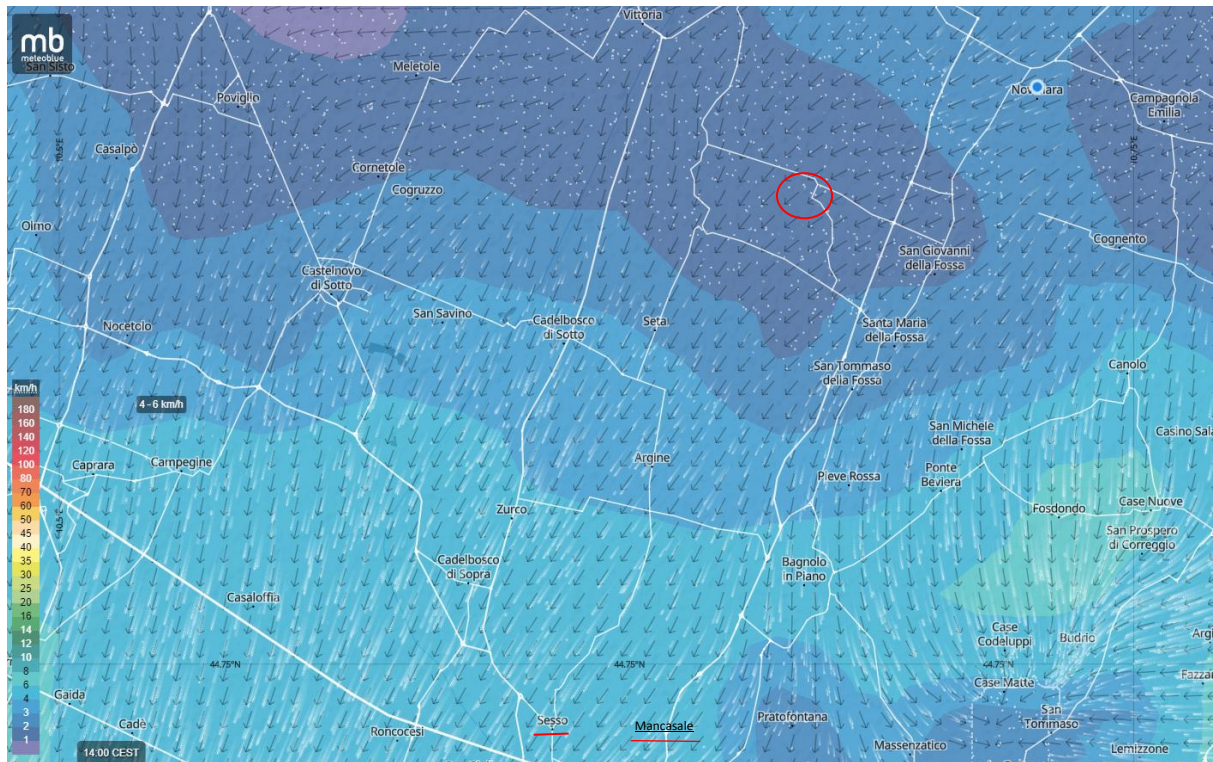
La distanza dai maggiori agglomerati urbani supera il chilometro; il più prossimo è l'abitato di Ponte della Forca a circa 1.800 m in direzione Ovest-SudOvest, a circa 2.500 m SudEst si trova San Giovanni della Fossa e a circa 3.700 m Est-NordEst l'abitato di Novellara (**Tav. 02_Prog_05_Tav.01_PG_Peculiarità_ambientali_e_recettori**).

Da notare che i pur modesti venti caratterizzanti l'area, hanno direzioni che mai intercettano i recettori sensibili, indirizzandosi naturalmente in direzione Sud-SudOvest, lungo una vasta area agricola priva di fabbricati e centri abitati (il primo è quello di Argine a circa 6,5 km dall'allevamento, segue Sesso e il parco industriale di Mancasale a quasi 11 km, prima del rilevato della ferrovia AV e dell'Autostrada A1).



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

Se ne deduce una **ridotta criticità sulla tematica odori** confermata anche dall'assenza in molti anni di attività di segnalazioni e conflittualità latenti, determinata sia dalla corretta localizzazione dell'insediamento sia da una virtuosa gestione dell'attività di allevamento.



3. DESCRIZIONE CICLO PRODUTTIVO

L'Azienda Agricola di Beltrami Alberto è un'azienda agricola individuale ad indirizzo zootecnico di recente costituzione (2016) con insediamento del giovane conduttore, finalizzata all'ingrasso di suini pesanti DOP per la Filiera del Prosciutto di Parma e San Daniele.

Trattasi a tutti gli effetti di una zootecnia finalizzata alla produzione di carne di qualità e vocata alla salumeria DOP nazionale in base ai disciplinari comunitari ai quali aderisce.

Gli animali al momento sono interamente destinati alla macellazione presso la F.Ili Martelli Spa di Dosolo (MN).

L'azienda coltiva direttamente circa **30 ettari** di terreni prevalentemente a colture cerealicole (mais e grano) destinati all'alimentazione zootecnica e conduce un allevamento di **suini da**



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

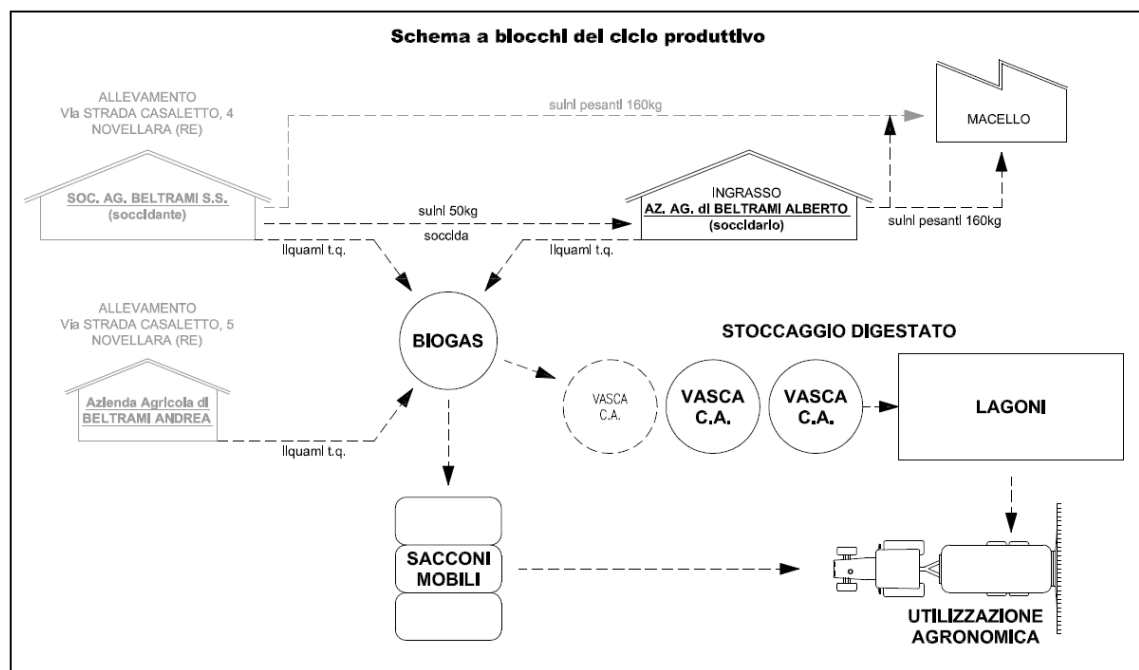
ingrasso di recente costruzione (2018) sito in Novellara, via Casaletto, 4/A, in disponibilità all'azienda con diritto reale di superficie fino al 22/09/2038. Dispone altresì di un impianto di **biogas** alimentato esclusivamente a liquami zootecnici della potenza di 99,9 kW.

Il digestato derivante dall'impianto è utilizzato a fini agronomico sui terreni in conduzione diretta o su altri in concessione per complessivi **218,86 ettari** regolarmente inseriti nella vigente *Comunicazione di utilizzazione agronomica n. 40382 del 11/07/2025* prodotta ai sensi della L.R. 4/2007.

La gestione dell'allevamento avviene quale **soccidario** con soccidante la Società Agricola Beltrami ss.

L'Azienda Agricola di Beltrami Alberto è inserita in una **rete di imprese semplice** denominata **Beltrami group**, insieme alla Soc. Agr. Beltrami s.s. e all'Az. Agr. di Beltrami Andrea, anch'esse vocate alla produzione suinicola; in particolare, la rete ha l'obiettivo di condividere parte dei fattori della produzione ed ottimizzare la gestione dei reflui zootecnici che vengono trattati presso l'impianto biogas del richiedente per la produzione di energia elettrica e la loro stabilizzazione.

Lo schema del ciclo produttivo è assai semplice prevedendo l'**ingrasso di suini pesanti**, il **trattamento nel biodigestore dei liquami** tal quali provenienti dalla Rete per la **produzione di energia** tramite cogenerazione dalla combustione del biogas e l'**utilizzo agronomico del digestato** esausto sui terreni in disponibilità (*Comunicazione n. 40382 del 11/07/2025*).





4. SORGENTI ODORIGENE E MITIGAZIONI ESITENTI

Le emissioni odorogene sono l'effetto di una miscela di molteplici sostanze derivanti principalmente dalla *degradazione delle deiezioni, dei mangimi, dagli elementi nutritivi della dieta non utilizzati dall'apparato digerente* degli animali, ma anche dalla *cute degli animali*.

Gli odori derivanti dagli elementi nutritivi della dieta non utilizzati dall'apparato digerente, sono il prodotto intermedio o finale dell'azione demolitiva dei batteri, che avviene all'interno dell'organismo dell'animale (*conversione del cibo*), ma anche all'esterno nel corso della *degradazione delle deiezioni* (feci e urine), ove composti particolarmente offensivi si formano dai processi di decomposizione anaerobici.

Sono stati riscontrati **nessi diretti** - almeno qualitativi - tra effetti olfattivi e *categorie zootecniche, metodologie di allevamento, tecniche a basso impatto ambientale, temperature, ventilazione, alimentazione e accorgimenti adottati nell'allevamento*, non ultimo la *diluzione dei componenti odorigeni in notevoli volumetrie di aria*, come è acclarato che **le cosiddette tecnologie BAT** oltre a ridurre le emissioni di ammoniaca e polveri, **contribuiscono anche a ridurre le emissioni odorose** pur con correlazioni non strettamente proporzionali.

Le **fasi del ciclo produttivo** più significative per la produzione di potenziali emissioni odorogene sono riconducibili:

- all'alimentazione (composizione degli alimenti, modalità di loro assunzione e di abbeverata)
- ai ricoveri e, in particolare, al sistema di stabulazione, al tipo di pavimentazione, alle tecniche gestionali, alle modalità di rimozione degli effluenti, alle condizioni termometriche, alla ventilazione e alla velocità di ricambio dell'aria esausta;

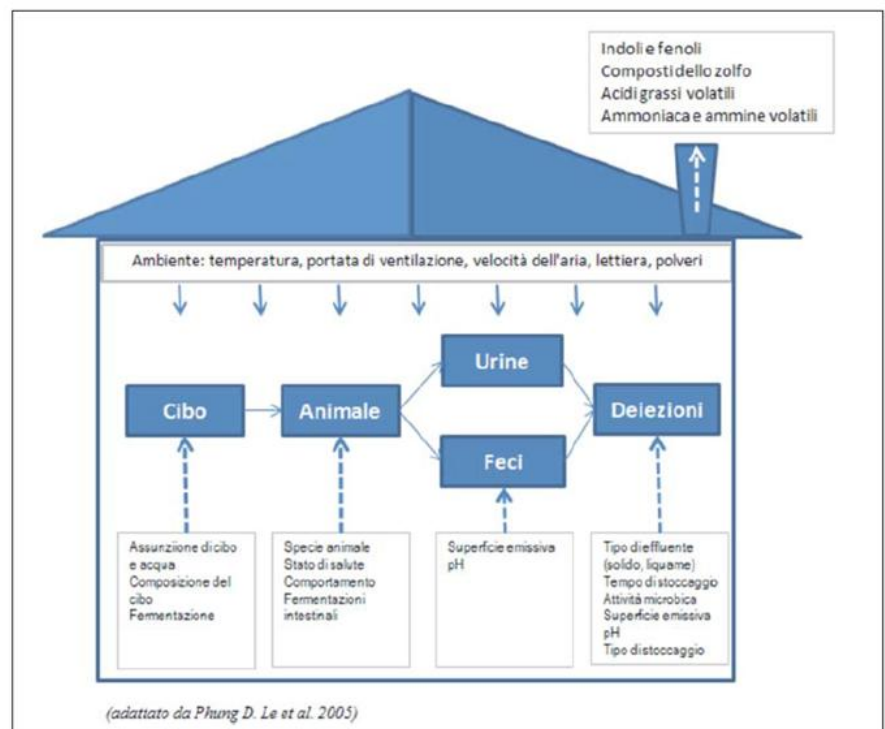


Figura 1 - Fonti di odore e fattori di influenza.



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

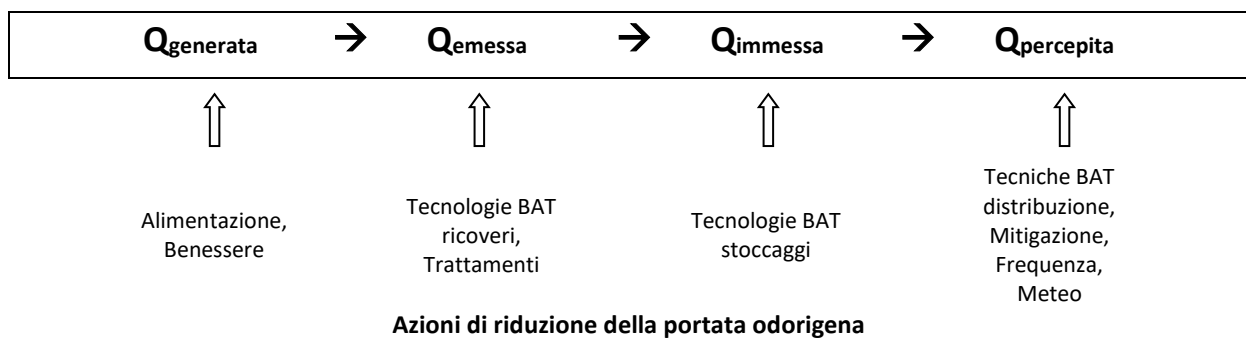
- al tipo di stoccaggi, alla modalità e ai tempi di gestione dei reflui;
- al trasporto e alle modalità di utilizzazione in campo degli effluenti.

Nell'ambito del progetto di cui trattasi, le **sorgenti odorogene** correlate a dette fasi sono complesse ed in particolare:

- o di tipo **diffuso volumetrico** per quanto riguarda i **ricoveri**, con circolo naturale dell'aria e fuoriuscita convogliata da cupolino a colmo tetto,
- o di tipo **diffuso passivo areale** senza flusso proprio (flusso < 50 mc/h/mq) per gli **stoccaggi**
- o **fuggitive**

La mitigazione degli effetti odorogeni non si ottiene pertanto solo con interventi puntuali ma con un **complesso sistema di azioni sequenziali** che intervengono progressivamente in tutte le fasi incidenti sulla **portata odorigena (OER)**

- **generata** dagli animali
- **emessa** dalle porcilaie e dai contenitori di stoccaggio
- **immessa** in ambiente
- **percepita**



Se la stima dell'impatto olfattivo necessariamente deve considerare tutte le emissioni dell'impianto (convogliate, diffuse e fuggitive), nel caso in studio non sfugge che l'unico intervento previsto è la costruzione di nuove porcilaie, con proporzionato incremento del carico animale a cui la variazione della portata odorigena non può che essere correlata.

Ciò perchè, fin dalla sua costituzione (anno 2016), l'azienda si è strutturata per la potenzialità che scaturisce dal progetto in studio, anticipando la realizzazione di adeguati stoccaggi,



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

introducendo le **migliori tecniche bassoemissive e di benessere animale** e adottando i **migliori e più moderni accorgimenti atti a ridurre le emissioni in atmosfera e le potenziali fonti odorigene**.

L'allevamento nel suo stato finale risulta pertanto perfettamente **ottimizzato dal punto di vista emissivo come di seguito si andrà a verificare e dimostrare**.

L'imprenditore richiedente ha inoltre dimostrato una **gestione priva di criticità manifeste, conciliata con l'ambiente e il contesto circostante, e pertanto in grado di sostenere l'incremento in progetto senza alcun peggioramento delle condizioni di fatto**.

Già nella situazione attuale sono **presenti in azienda le seguenti BAT generanti i benefici effetti odorigeni** di seguito dettagliati:

1. presenza nell'esistente **porcilaia 1** di un sistema di stabulazione su pavimento **parzialmente fessurato** con sottostanti fosse poco profonde dotate **raschiatore per l'asportazione frequente degli effluenti**. Tecnica riconosciuta BAT dalla *Decisione di esecuzione (UE) 2017/302 della Commissione del 15 febbraio 2017* che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) e determina una **riduzione del 35% delle emissioni in atmosfera** e una **riduzione odorigena del 15%** rispetto alle tecniche di riferimento (cfr. Tabelle del software *BAT-tool plus* prodotto dal CRPA nell'ambito del progetto europeo Life integrato *prepAIR - Po Regions Engaged to Policies of Air - LIFE15 IPE IT013*);
2. presenza in tutte le porcilaie esistenti e di progetto di elementi costruttivi (tetto e pareti) adeguatamente **coibentati** in grado di **ridurre del 10% le emissioni** in atmosfera e **odorigene** rispetto alle tecniche di riferimento (cfr. Tabelle *BAT-tool plus*);
3. presenza in tutte le porcilaie di un articolato sistema di **controllo delle condizioni termometriche** che, oltre a disporre di importanti **volumi d'aria** (mc 7.608 per 5,5 mc/capo), consente un costante ricambio d'aria "a ventilazione naturale", favorito da una rilevante **pendenza del tetto** (circa 32,5%), da un proporzionato **cupolino** di sfiato ad altezza di circa 7 m con dislivello di oltre 3 metri dalle prese d'aria, da un **sistema di controllo delle aperture laterali automatizzato** in base alle temperature e all'umidità interne atto a regolare automaticamente l'ossigenazione e l'umidità relativa, riducendo le fermentazioni con **riduzione del 10%** delle emissioni in atmosfera e **odorigene** rispetto alle tecniche di riferimento (cfr. Tabelle *BAT-tool plus*);



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

4. presenza di un impianto di **biogas** che tratta, immediatamente all'uscita dal ricovero, tutti i liquami prodotti evitando l'inizio delle fermentazioni, raccogliendo in un biodigestore a tenuta tutti i gas da esso derivanti, valorizzandoli a fini energetici mediante un processo di cogenerazione, rilasciando un digestato esausto e stabilizzato da inviare ai contenitori di stoccaggio annessi all'allevamento con una **riduzione odorigena del 70%** risultante dalle Tabelle del software *BAT-tool plus*;
5. disponibilità di abbondanti **contenitori di stoccaggio (26.854 mc** come da vigente *Comunicazione di utilizzazione agronomica* degli effluenti) che garantiscono benefici effetti in termini di riduzione di odori ed emissioni, poiché limitano la movimentazione delle masse a favore di una quiete del digestato che agevola la sua maturazione, la chiarificazione per sedimentazione attraverso la sequenziale traccimazione in successivi contenitori che consente il prelievo dall'ultimo lagone di liquidi chiarificati ormai stabilizzati ed esausti;
6. si aggiunge la presenza di una **prima vasca coperta alta 7 m, di ben 5.984 mc** di capacità (22,3% del totale), che determina una riduzione del 95% delle emissioni in atmosfera e una **riduzione odorigena del 93%** rispetto alle tecniche di riferimento, ed una **seconda di pari volume, con un rapporto superficie/volume di soli 0,14** rispetto agli 0,20 standard, che determina una riduzione del 45% delle emissioni in atmosfera e una **riduzione odorigena del 33%** rispetto alle tecniche di riferimento (cfr. Tabelle *BAT-tool plus*);
7. l'azienda si è recentemente dotata di importanti **attrezzature basso emissive per il trasporto e la distribuzione agronomica degli effluenti** in particolare:
 - un **carrobotte B3250 Pagliari**, acquistato nel dicembre 2019, **completo di interrattore a solchi chiusi** per l'immediato interrimento profondo dei reflui. L'importante capacità della botte (ben 21 mc) consentirà di ridurre i viaggi e la movimentazione dei liquami in fase di carico;
 - un **sistema ombelicale con interrattore a solchi chiusi** (acquistato nel dicembre 2021) per il diretto prelievo dell'effluente dai contenitori di stoccaggi e la sua contestuale incorporazione nel terreno con mezzi leggeri.

Entrambi i sistemi determinano una riduzione del 90% delle emissioni in atmosfera e una **riduzione odorigena del 72%** rispetto alle tecniche di riferimento (cfr. Tabelle *BAT-tool plus*);



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

8. le residue tecniche di distribuzione agronomica in copertura, applicate ove non è possibile l'interramento del digestato per la presenza della coltura in campo, sono effettuate con **tecniche basso emissive rasoterra a bande in strisce**, che determinano una riduzione del 35% delle emissioni in atmosfera e una **riduzione odorigena del 20%**.
9. La dotazione di detti mezzi, l'adozione delle suddette tecniche e la tipologie di colture (prevalentemente **seminativi in rotazione**), consentono l'**omogenea distribuzione** agronomica degli effluenti nel corso dell'anno, l'ottimizzazione delle loro funzioni fertilizzanti, l'efficienza a fini colturali con contestuale limitazione delle emissioni ammoniacali e odorigene.

Come meglio si preciserà di seguito, le nuove **porcilaie 3 e 4** in progetto adotteranno tecniche e accorgimenti costruttivi similari a quelli della porcilaia 1 e 2 (punti 1-2-3), atti a limitare le emissioni e gli effetti odorigeni.

Tutte le ulteriori dotazioni e tecniche virtuose in termini odorigeni di cui l'azienda già dispone per le fasi a valle dei ricoveri (punti da 4 a 9), sono confermate, già dimensionate e adeguate anche per la nuova potenzialità di allevamento.

Tutto il processo produttivo si conferma pertanto dotato di efficaci e moderne tecniche bassoemissive, di cui l'azienda già dispone, che lo rendono adeguato al contesto di riferimento e alle nuove esigenze ambientali che affronterà con l'impiego delle migliori tecnologie oggi disponibili.

5. CARATTERIZZAZIONE DELLE FONTI ODORIGENE

La maggior parte dei composti odorigeni rientrano in quattro principali categorie: **acidi grassi volatili** (acetico, butirrico, propionico), **composti dell'azoto** (es. ammoniaca, ossido di azoto, ammine volatili), **composti dello zolfo** (es. idrogeno solforato, mercaptani), **indoli e fenoli**, ma ad oggi non è ancora stato possibile definire una correlazione tra la concentrazione dei singoli composti o la loro associazione, con l'effetto odorigeno della miscela nel suo complesso.

Per questa ragione la quantificazione delle emissioni odorigene non può che essere misurata con tecniche sensoriali, e non è quantificabile *ex ante*.

I principali **composti gassosi, fonte di odori** originati dalla decomposizione e degradazione della sostanza organica sono:



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

- **Ammoniaca NH₃**: generata dalle fermentazioni microbiche a carico dell'azoto presente nelle *deiezioni*, è prodotta in tutte le fasi di gestione, dal momento dell'escrezione, nei ricoveri fino alla distribuzione in campo. Una volta prodotta tende a volatilizzare rapidamente e cresce con l'aumento della temperatura ambientale o della ventilazione sulla superficie interessata dalle deiezioni;
- **Metano CH₄**: è un gas serra prodotto della degradazione anaerobica dei composti del carbonio, che si origina dalle fermentazioni a carico della sostanza organica non digerita ed escreta nelle *deiezioni*. Le condizioni che ne favoriscono la formazione sono quelle anaerobiche tipiche dello stoccaggio dei liquami e dei letami soprattutto se caratterizzati da elevata umidità e poca struttura, favorendo così la produzione di sacche anaerobiche;
- **Ossidi di azoto N_xO**: sono gas serra originati da reazioni di nitrificazione e successiva parziale denitrificazione dell'ammoniaca presente nelle *deiezioni*. Le condizioni che favoriscono la produzione di protossido sono quelle di micro-aerofilia che si possono avere nelle lettiere permanenti e nello stoccaggio del letame, soprattutto se caratterizzati da elevata umidità e nei terreni sui quali vengono distribuiti le deiezioni, quando sono saturi a seguito di prolungata piovosità e in presenza di azoto in forme facilmente nitrificabili come quelle ammoniacali;
- **Acido solfidrico o Idrogeno solforato SH₂**: è un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce contenuto nei *liquami*, caratterizzato da una soglia olfattiva decisamente bassa, idrosolubile, per cui le variazioni di temperatura e pH dei reflui ne favoriscono l'evaporazione.

L'ammoniaca e il solfuro d'idrogeno, a causa della loro elevata soglia di percezione, contribuiscono agli odori emessi dagli edifici zootecnici, ma non sono da soli causa dei disturbi odorigeni, in quanto non esiste una lineare correlazione tra la loro presenza e la concentrazione di odori, potendo questi ultimi persistere anche in loro totale assenza.

6. MISURAZIONE DEGLI ODORI

La **CONCENTRAZIONE DI ODORE (C_{od}) (OU_E/m³)** viene misurata come numero di diluizioni necessarie per rendere il campione di aria odorosa appena percettibile per il 50% dei soggetti che effettuano la misura olfattometrica sensoriale in veste di valutatori.

Viene espressa in **Unità Odorimetriche Europee per m³ di aria (OU_E/m³)**, una unità di misura che indica il rapporto tra la concentrazione di una miscela odorosa e la sua soglia di



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

percezione: se un campione di aria, ad esempio, ha una concentrazione di odore pari a 500 OU_E/m^3 significa che è necessario diluirlo 500 volte con aria “neutra” perché il suo odore diventi non più percettibile per la maggioranza dei valutatori.

In senso inverso, l'**UNITÀ ODORIMETRICA (1 OU_E/m^3)** è quella concentrazione di odore in un metro cubo d'aria che può essere percepita dal 50% del campione di valutatori.

Sulla **Concentrazione di odore (C_{od})**, il punto 3.5 dell'Allegato 1 della *D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 n. IX/3018* individua uno **stretto rapporto tra C_{od} derivante da sorgenti diffuse passive areale** (es. contenitori di stoccaggio effluenti) e **la velocità dell'aria** sul pelo liquido, sussistendo un effetto di diluizione operato dalla ventilazione che riduce la concentrazione dell'odore, e quindi ne mitiga l'offensiva, secondo un rapporto – per i liquidi - pari all'inverso della radice quadrata della velocità dell'aria (v):

$$C_{od} \propto \frac{1}{\sqrt{v}} = v^{-\frac{1}{2}}$$

La gradezza che consente di valutare **l'emissioni di odori** è la **PORTATA DI ODORE (OER – Odour Emission Rate)** espressa in *Unità odorimetriche al secondo (OU_E/sec)* che è ottenuta dal prodotto della *Concentrazione di odore (OU_E/m^3)* per la *Portata di ventilazione (m^3/sec)* e può essere **rapportata**, nel caso di **sorgenti volumetriche o puntiformi**, al **singolo capo ($OU_E/sec/capo$)** o alla **tonnellata di peso vivo ($OU_E/sec/t PV$)**.

Nel caso di **sorgenti areali** prive di flusso, invece, l'**OER (OU_E/sec)**, è ottenuta dal **FLUSSO SPECIFICO DI ODORE (SOER – Specific Odour Emission Rate) ($OU_E/sec/m^2$)**, ossia le *Unità odorimetriche emesse per unità di tempo e di superficie per la superficie emissiva (m^2)*.

Poichè, come esposto, la *Concentrazione di odore (C_{od})* è funzione inversa della velocità dell'aria sul pelo libero delle superfici liquide, **anche il SOER e l'OER sono funzioni inverse della velocità dell'aria:**

$$C_{od} \propto V^{-n}$$
$$SOER, OER \propto V^n$$

ove: C_{od} = Concentrazione di odore (OU_E/m^3)

$SOER$ = flusso specifico di odore ($OU_E/m^2/s$)

OER = portata di odore (OU_E/s)

V = velocità dell'aria (m/s)

n = esponente sperimentale che per i liquidi è dimostrato pari a 0,5 (Bliss et al., 1995; Capelli et al., 2009)



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

Se ne deduce che **con maggior velocità dell'aria si riscontrano Concentrazioni odorigene più diluite, ma non necessariamente inferiori Portate odorigene**, essendo le maggiori diluizioni compensate in termini assoluti dai maggiori volumi d'aria movimentati.

Se da un lato le emissioni odorigene risultano in generale superiori nella stagione estiva, causa le più elevate temperature che favoriscono sia i processi di degradazione, sia la volatilizzazione dei composti, dall'altro – almeno nell'ambito dei ricoveri - l'elevata diluizione operata dalla massima ventilazione estiva tende a ridurre la Concentrazione dell'odore potendone mitigarne l' offensività.

Viceversa, la Concentrazione odorigena invernale, tendenzialmente più elevate per la ridotta ventilazione dei ricoveri, se associata alle minori masse d'aria movimentate, non genera proporzionali emissioni di odore, determinando ridotte differenze dalla Portata odorigena della stagione estiva.

PARAMETRI DI RIFERIMENTO

Pur non essendo disponibile ampia letteratura riferita a concrete casistiche locali, si rilevano **dati d'emissione di odori medi annui** registrati dal CRPA di Reggio E. nei ricoveri suini secondo le tipologie di stabulazione e le tecniche di rimozione degli effluenti, che **per capi grassi vanno da un minimo di 4 OUE/sec/capo** (sistemi a rapida rimozione degli effluenti) **ad un massimo di 17,4** (fossa profonda a trascinamento), valori simili a quelli rilevati nel nord Europa che oscillano da 6,5 a 23 OUE/sec/capo grasso (Tab. 3.81 in *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs - Final Draft August 2015*).

Categoria animale	Sistema stabulazione	Emissione odore (OU _E s ⁻¹ capo ⁻¹)				
		anno	inverno	estate	min	max
Vacche da latte	Stalla fissa	14.5	15.7	13.2	7.4	23.3
	Cucotte	19.6	16.0	23.3	7.3	53.4
	Lettiliera permanente	20.7	15.4	26.0	6.4	65.7
Suini ingrasso	PTF fossa trascinamento	14.8	11.8	16.4	10.8	17.4
	PPF fossa trascinamento	12.3	9.8	13.5	4.8	13.6
	PTF VS	11.3	10.4	11.8	5.3	15.4
	PTF SL	6.8	5.8	7.8	4.0	12.6
Galline ovolatre	Gabbie piani sfalsati	0.723	0.582	0.863	0.283	2.669
	Ricovero 2-piani	0.291	0.232	0.350	0.048	0.516
	Nastro ventilato	0.277	0.255	0.298	0.061	0.450
Polli da carne	Controllo automatico	0.147	0.087	0.207	0.024	0.406
	Controllo manuale	0.152	0.175	0.128	0.050	0.330

PTF = pavimento totalmente fessurato; PPF = pavimento parzialmente fessurato;
VS = vacuum system; LS = Lusetli system

Tab. 2 – Emissione di odore dai ricoveri zootecnici

Dati CRPA



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

Detti valori bibliografici risultano indicativamente confermati anche rapportati all'unità di peso vivo, oscillando dai **52 OU_E/sec/t PV (33-105)** per la sabulazioni con **rimozione quotidiana degli effluenti** (Sistema Lusetti – LS), ai **142 OU_E/sec /t PV (90-247)** per il **pavimento fessurato con fossa profonda a trascinazione (PF-FT)**.

Tabella - Concentrazione ed emissione di odore in ricoveri zootecnici.

Categoria animale	Sistema di stabulazione	Concentrazione di odore		Emissione di odore	
		[ou _E /m ³]		[ou _E /s/t peso vivo]	
		media	min-max	media	min-max
Vacche da latte	Stalla fissa	47	9-151	22	11-36
	Cucette	53	13-163	30	11-82
	Lettiera permanente	52	10-98	32	10-101
Suini all'ingrasso	PTF-LS	301	62-614	52	33-105
	PTF-VS	474	164-975	102	44-132
	PTF-FT	896	367-2541	142	90-247
	PPF-FT	620	163-2000	98	40-195
Galline ovaiole	Gabbie piani sfalsati	641	113-2534	361	142-1335
	Fossa profonda	143	20-479	145	24-258
	Nastro ventilato	233	22-1694	158	30-444
Polli da carne	Controllo ambientale automatico	442	96-1296	126	43-276
	Controllo ambientale manuale	658	127-2138	152	50-330

Note: PTF = pavimento totalmente fessurato; PPF = pavimento parzialmente fessurato; FT = fossa a trascinazione; VS = vacuum system; LS = Lusetti System (rimozione in tubi).

Dati CRPA

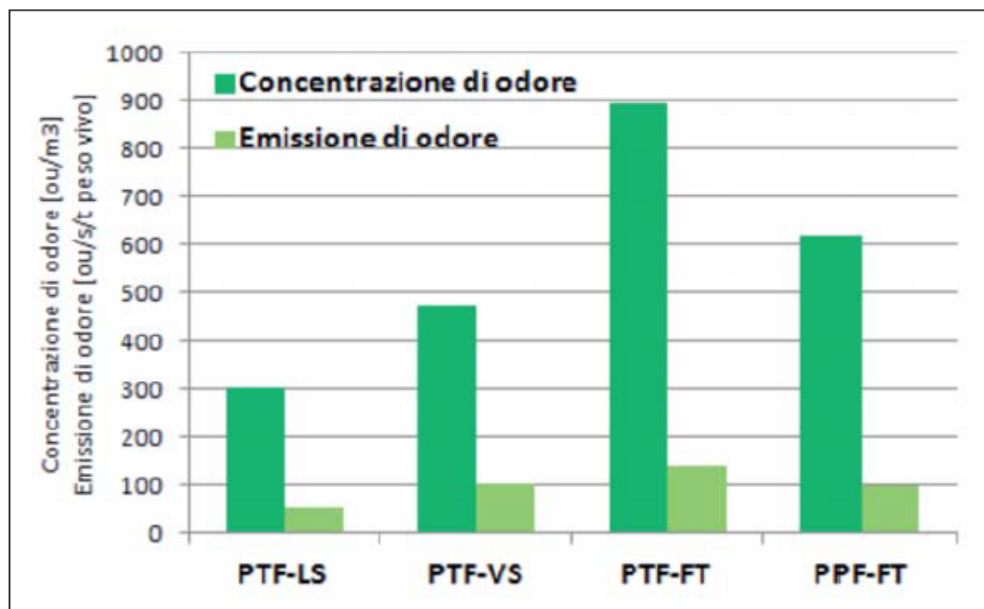


Grafico 1 – Concentrazione ed emissione di odore in ricoveri suinicoli con diverse modalità di stabulazione

Dati CRPA



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

Per quanto riguarda le **emissioni odorigene dei contenitori di stoccaggio** - non oggetto di intervento - si assumono dati medi di natura sperimentale oggetto di recente pubblicazione *M. Zilio, V. Orzi, ME. Chiodini, C. Riva, M. Acutis, G. Boccasile, F. Adani - Evaluation of ammonia and odour emissions from animal slurry and digestate storage in the Po Valley (Italy) – Science Direct – 2019 - <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.12.038> - <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X19307925>*, riscontrati con ulteriori dati bibliografici ed analitici e le tabelle di riferimento di *BAT-TOOL plus*.

Detta ricerca analizza le emissioni di ammoniaca e odori derivanti da

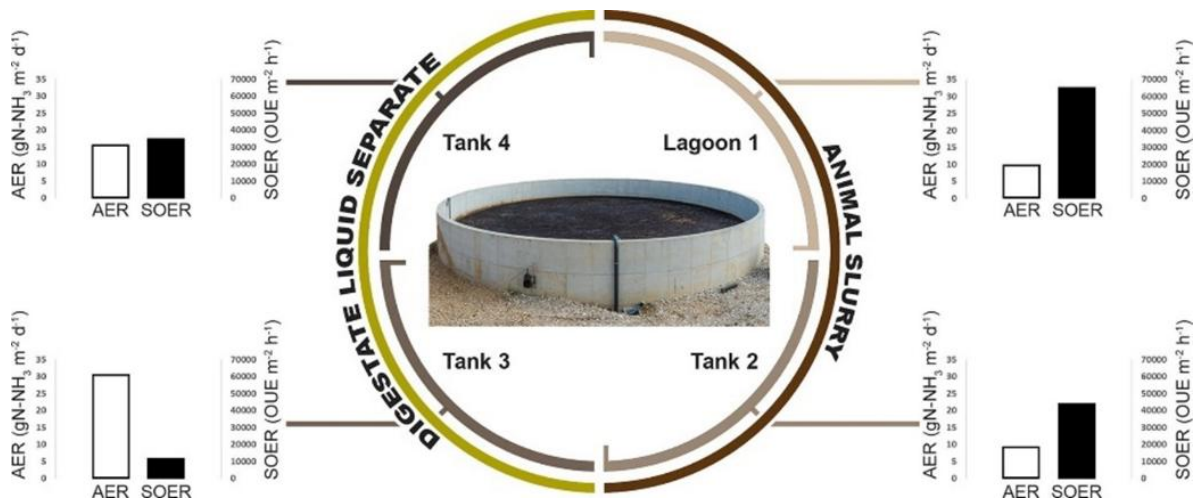
- Lagone n. 1 di liquame suino (riferimento)
- Vasca n. 2 di liquame bovino;
- **Vasca n. 3 di digestato da liquame suino e colture energetiche (simile a quelle in studio);**
- Vasca n. 4 di digestato da liquame suino e bovino più coltura energetica.

Rispettivamente la ricerca ha riscontrato il seguente **tasso di emissione di Ammoniaca (AER)**:

1. $9,29 \pm 14,89 \text{ gN-NH}_3/\text{m}^2/\text{d}$
2. $9,38 \pm 13,75 \text{ gN-NH}_3/\text{m}^2/\text{d}$
3. $30,68 \pm 28,1 \text{ gN-NH}_3/\text{m}^2/\text{d}$
4. $15,74 \pm 21,91 \text{ gN-NH}_3/\text{m}^2/\text{d}$

e i seguenti **FLUSSI SPECIFICI DI ODORE (SOER) ($\text{OU}_E/\text{sec}/\text{m}^2$)**:

1. $65.430 \pm 45.360 \text{ OU}_E/\text{h}/\text{m}^2 = 18,2 \text{ OU}_E/\text{s}/\text{m}^2$
2. $43.971 \pm 53.350 \text{ OU}_E/\text{h}/\text{m}^2 = 12,2 \text{ OU}_E/\text{s}/\text{m}^2$
3. **$12.124 \pm 7.914 \text{ OU}_E/\text{h}/\text{m}^2 = 3,4 \text{ OU}_E/\text{s}/\text{m}^2$** che sarà utilizzato nell'ambito del presente studio
4. $35.207 \pm 41.706 \text{ OU}_E/\text{h}/\text{m}^2 = 9,8 \text{ OU}_E/\text{s}/\text{m}^2$





7. EMISSIONI ODORIGENE ANTE E POST OPERAM

RICOVERI

La **quantificazione indicativa delle emissioni di odori dai ricoveri** nella situazione *post ed ante operam*, è stata effettuato con riferimento alla suddetta letteratura del CRPA, richiamando la stessa situazioni simili rilevate mediante valutazioni di olfattometria dinamica in accordo alla norma UNI EN 13725:03.

Tutte le porcilaie (quella esistente e quelle in progetto) sono **dotate di sistemi di asportazione rapida degli effluenti** (mediante **raschiatore** la porcilaia 1 esistente – **BAT 30.a.3.**, con **ricircolo** le porcilaie 2, 3 e 4 in progetto **BAT 30.a.4.**).

In considerazione dei dati medi tabellari CRPA del precedente capitolo 6 e degli effetti riduttivi degli odori e delle emissioni riportati per dette tecniche nella tabella *BAT-Tool plus* (-35% emissioni, -15% odori per la BAT 30.a.3; - 40% emissioni per la BAT 30.a.4), si è ritenuto prudenzialmente di considerare un **fattore di emissione specifico medio di 82 OU_E/sec/t PV** per le porcilaie 2, 3 e 4 e di **70 OU_E/sec/t PV** per la porcilaia 1 (-15%), coerenti con i dati bibliografici (33-105) e l'invio del liquame t.q. al biogas nei tempi più rapidi possibili.

Trattandosi di dati mutuati da allevamenti suini ordinari, si ritiene che detti valori debbano essere **corretti per tener conto degli effetti riduttivi degli odori conseguenti alle tecniche bassoemissive e BAT effettivamente adottate** dall'azienda, quantificati nelle tabelle *BAT-Tool plus* per i ricoveri, e alla **dieta multifase e a basso tenore proteico** secondo i parametri risultanti da Bat-tool Plus sulla base dell'effettivo tenore proteico della razione.

Nel caso in studio, favoriscono le ridotte emissioni odorigene la **coibentazione** dei fabbricati (-10% da BAT-tool plus), i notevoli **volumi**, il **controllo microclimatico** con la **regolazione automatica delle finestre** e la diluizione degli odori per la **veloce asportazione dell'aria** dal cupolino di colmo (-10% da BAT-tool plus).

La **dieta multifase a basso tenore proteico** (12,10% di tenore proteico medio per i magroni, 11,5% per i grassi per un **11,63% medio** contro il 15,30% di riferimento), determina una **riduzione del 24% dell'azoto escreto (09_AIA_07_BAT_tool)**, per cui si ritiene poter proporzionalmente ridurre i valori medi di emissione odorigena previsti per tener conto del fatto che una più equilibrata dieta per le singole categorie oltre a ridurre l'azoto complessivo ingerito ed escreto (alcuni studi in letteratura rilevano che ad una riduzione del livello proteico dal 18% al 12% corrisponda una riduzione di odore fino all'80%), comporta anche il più



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

completo utilizzo degli alimenti con diminuzione delle componenti indigerite e, conseguentemente, degli odori producibili.

Da quanto esposto ne derivano le seguenti **stime quantitative delle emissioni odorogene (Portata di odore) previste nell'allevamento nella situazione ante e post intervento:**

Emissioni di odori dai RICOVERI - AUTORIZZATA

Porcilaia	Capienza massima n° capi	Potenzialità massima t	Categoria	Tipo di stabulazione	Emissione specifica per stabulazione di riferimento (*) OU _E /s/t	Riduzione per dieta a BTP (**) %	Riduzione per applicazione tecniche BAT (***) %	PORTATA DI ODORE (Emissione ridotta totale) OU _E /S	Emissione di riferimento (PTF-FT) (****) OU _E /S	Differenza (%)
1	1.452	160,8	Magroni/Gras	Box PPF + raschiatore	70	-24,0%	-20,0%	6.844	22.834	-70,0%
2	1.515	181,8	Grassi (86-160 kg)	Box PPF + ricircolo	82	-24,0%	-20,0%	9.064	25.816	-64,9%
	2.967	342,6						15.907	48.649	-67,3%

Variazione su riferimento **-67,3%**

(*) dato medio stimato con riferimento a studi CRPA per stabulazione PPF con asportazione frequente con RASCHIATORE (-15%)

(**) Calcolo BAT-tool plus

(***) da BAT-tool plus -10% per coibentazione fabbricato

-10% per controllo condizioni termo-igrometriche e regolazione automatica delle finestre

-35%

(****) Emissioni di riferimento per stabulazione a PTF e fossa profonda a trascinamento (Emissioni medie 142 OU_E/s/t pv) senza riduzioni

Emissioni di odori dai RICOVERI - POST OPERAM

Porcilaia	Capienza massima n° capi	Potenzialità massima t	Categoria	Tipo di stabulazione	Emissione specifica per stabulazione di riferimento (*) OU _E /s/t	Riduzione per dieta a BTP (**) %	Riduzione per applicazione tecniche BAT (***) %	PORTATA DI ODORE (Emissione ridotta totale) OU _E /S	Emissione di riferimento (PTF-FT) (****) OU _E /S	Differenza (%)
1	2.317	162,2	Magroni (51-85 kg)	Box PPF + raschiatore	70	-24,0%	-20,0%	6.903	23.032	-70,0%
2	1.488	178,6	Grassi (86-160 kg)	Box PPF + ricircolo	82	-24,0%	-20,0%	8.904	25.361	-64,9%
3	1.384	166,1	Grassi (86-160 kg)	Box PPF + ricircolo	82	-24,0%	-20,0%	8.281	23.586	-64,9%
4	1.384	166,1	Grassi (86-160 kg)	Box PPF + ricircolo	82	-24,0%	-20,0%	8.281	23.586	-64,9%
	6.573	673,0						32.370	95.566	-66,1%

Variazione su ante 103,5%

Variazione su riferimento **-66,1%**

Variazione su riferimento ante **-33,5%**

(*) PORCILAIA 1: dato medio stimato con riferimento a studi CRPA per stabulazione PPF con asportazione frequente con RASCHIATORE (-15%)

PORCILAIA 2: dato medio stimato con riferimento a studi CRPA per stabulazione PPF con asportazione frequente con RICIRCOLO

(**) Calcolo BAT-tool plus

(***) da BAT-tool plus -10% per coibentazione fabbricato

-10% per controllo condizioni termo-igrometriche e regolazione automatica delle finestre

-35%

(****) Emissioni di riferimento per stabulazione a PTF e fossa profonda a trascinamento (Emissioni medie 142 OU_E/s/t pv) senza riduzioni



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

In considerazione che già oggi l'azienda adotta tutte le Migliori Tecniche Disponibili (BAT) al fine di ridurre le emissioni in atmosfera e gli odori, e che le nuove porcilaie in progetto necessariamente presentano caratteristiche del tutto simili alla precedente completata nel 2019, è del tutto consequenziale il fatto che il presunto incremento delle **emissioni odorigene** sia, in termini relativi, proporzionale all'incremento del peso vivo passando dai 15.907 OU_E/s ante ai **32.370 OU_E/s post**).

Detti valori – complessivamente modesti - non appaiono problematici poichè ben differenti sono le considerazioni da svolgere analizzando i valori assoluti di emissioni odorigene previsti per allevamenti ordinari dimensionalmente corrispondenti (rispettivamente di 48.649 OU_E/s ante e 95.566 OU_E/s post), piuttosto che i soli parametri incrementali.

Si evidenzia, infatti, che **l'allevamento nella situazione post prevede un carico odorigeno derivante dai ricoveri (32.370 OU_E/s) ridotto di ben il 66,1% rispetto alle emissioni di riferimento** (allevamento su Pavimento Totalmente Fessurato con Fossa sottostante profonda a Tracimazione, senza l'applicazione delle riduzioni per dieta a basso tenore proteico e BAT), e addirittura, ancora, **del 33,5% rispetto alle emissioni odorigene di riferimento previste per il carico animale ante**.

TRATTAMENTO DEI LIQUAMI IN BIODIGESTORE ANAEROBICO (BIOGAS)

La segnalata presenza di un impianto di **biogas** aziendale per il trattamento anaerobico di tutti i liquami in uscita dai ricoveri in conduzione diretta e dei retisti, ha una particolare rilevanza anche ai fini odorigeni.

L'immediata quotidiana immissione dei liquami freschi tal quali nel biodigestore, limita fortemente l'inizio delle fermentazioni nei ricoveri e la generazione di emissioni in atmosfera e odorigene, consentendo di raccogliere in un contenitore a tenuta tutti i gas da esso derivanti, valorizzandoli a fini energetici mediante un processo di cogenerazione e rilasciando un digestato esausto e stabilizzato da inviare ai contenitori di stoccaggio annessi all'allevamento.

Detto processo determina una **riduzione odorigena di ben il 70%** rispetto al processo ordinario di stoccaggio dei liquami tal quali, come evidenziato dalle Tabelle del software *BAT-Tool plus*.



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

STOCCAGGI

Gli effluenti stabilizzati in uscita dal biodigestore sono inviati ai contenitori di stoccaggio in disponibilità all'azienda ove il digestato liquido subirà un processo di maturazione e chiarificazione per sedimentazione, anche attraverso la sequenziale trascinazione in cinque successivi contenitori - di cui il primo coperto - dall'ultimo dei quali è previsto il prelievo per lo spandimento in campo.

I volumi già oggi in disponibilità all'azienda (**26.853 mc** come da vigente Comunicazione di utilizzazione agronomica degli effluenti), integrati con la **nuova vasca coperta** in progetto e **tre serbatoi flessibili mobili** che l'azienda sta acquistando per complessivi ulteriori **7.000 mc** di stoccaggio, garantiscono una adeguata capacità di stoccaggio anche per il carico animale di progetto (**257 giorni di autonomia** per la potenzialità massima di allevamento nella situazione ante, **241** in quella post al lordo dei nuovi volumi (cfr. SIA All. **03_SIA_01_Studio_impatto_ambientale**).

Sulla fase, vale la pena evidenziare i benefici effetti in termini di riduzione di odori ed emissioni, di detta abbondante volumetria di stoccaggio poiché, aumentando i tempi di ritenzione del digestato, consente una migliore maturazione delle masse e loro ridotta agitazione a favore della quiete dell'effluente che agevola la sua chiarificazione.

Le **due vasche coperte** alte 7 m, di ben 5.984 mc di capacità ciascuna (30% del volume totale) determinano una riduzione del 95% delle emissioni in atmosfera e una **riduzione odorigena del 93%** rispetto alle tecniche di riferimento, la **seconda vasca scoperta**, di pari capacità, ha **rapporto superficie/volume di soli 0,14** rispetto agli 0,20 standard, e determina una riduzione del 45% delle emissioni in atmosfera e una **riduzione odorigena del 33%** rispetto alle tecniche di riferimento, i nuovi **sacconi** (17% del volume) consentono **l'eliminazione totale delle emissioni e degli odori** (cfr. Schede *BAT-tool plus* – All. 05).

Il "finissaggio" della maturazione del digestato avviene in tre lagoni (la cui incidenza si è ridotta al 37% del volume totale rispetto al precedente 44%) ove, indipendentemente dalla loro tipologia e dalle elevate superfici, si riscontrano basse Concentrazione di odore, in virtù dell'efficienza delle fasi di trattamento precedenti che esauriscono buona parte delle potenzialità odorigene degli effluenti.

A fini valutativi-previsionali dei potenziali effetti odorigeni dei lagoni, necessita aggiungere che **i manufatti sono posizionati in posizione protetta rispetto ai venti dominanti** poiché tutto



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

l'argine longitudinale Nord è parallelo, prossimo e ribassato rispetto ai fabbricati aziendali (- 2/4 m) che limitano i flussi di aria settentrionali e le correnti sul pelo liquido.

L'argine longitudinale Sud è rialzato di circa 2 m dal piano di campagna ed è protetto da una siepe autoctona; entrambi fattori che limitano la movimentazione dell'aria da mezzogiorno, seppur modesta in quanto fuori dalle direttrici dei venti prevalenti.

Si aggiunge, infine, che l'ampio margine di disponibilità volumetrica e la capacità di oltre 3 mesi di stoccaggio nelle vasche in calcestruzzo, comporta un **modesto riempimento dei lagoni e un pelo liquido che ordinariamente è ribassato rispetto all'argine**, limitando ulteriormente la movimentazione dell'aria sulla superficie liquida.

Tutto ciò premesso, appare ampiamente giustificata la **modesta propensione odorigena dei contenitori di stoccaggio** in quanto coperti o interessati da effluenti esausti che "diluiscano" l'incremento del carico odorigeno derivante dalle nuove porcilaie in progetto.

Si aggiunge che, in caso se ne rilevasse l'opportunità, il secondo vascone in calcestruzzo è già dotato di supporto centrale in calcestruzzo e potrebbe essere facilmente coperto, migliorando l'effetto riduttivo delle emissioni odorigene dall'attuale 33% al 93%, corrispondente alla prima vasca coperta, per una riduzione della Portata odorigena di 370 OUE/s pari al 9,2% delle emissioni degli stoccaggi.

A fini conoscitivi e quantitativi, si stimano di seguito le previste **EMISSIONI ODOROSE DERIVANTI DAI CONTENITORI DI STOCCAGGIO**, sostanzialmente nulle e invariate rispetto al situazione ante nonostante l'aumento del peso vivo potenzialmente allevabile.

A tal fine si assumono in seguenti **parametri** documentati nei capitoli precedenti:

a) Superfici dei contenitori di stoccaggio:

- Vasca coperta mq 855 h 7 m
- Vasca coperta mq 855 h 7 m
- Sacconi mq 2.800 h 2,5 indicativa
- Vasca scoperta mq 855 h 7 m
- Lagoni mq 4.962 h 3 m



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

b) Flusso specifico di odore (SOER) = 3,4 OU_E/s/m² (M. Zilio, V. Orzi, ME. Chiodini, C. Riva, M. Acutis, G. Boccasile, F. Adani - *Evaluation of ammonia and odour emissions from animal slurry and digestate storage in the Po Valley (Italy) – Science Direct – 2019*)

Il valore, misurato sperimentalmente per una situazione ordinaria stutturalmente analoga a quella in studio, è applicato per tutti i contenitori e corretto per tener conto dei fattori di riduzione delle emissioni odorigene definiti da *BAT-Tool plus* di seguito dettagliati. Abbattimenti coerenti con la realtà aziendali essendo strettamente correlati a trattamenti e BAT che “catturano” e “utilizzano” le emissioni del digestore anaerobico, ovvero ne impediscono la formazione limitando la movimentazione dell’aria sulle prime vasche di stoccaggio.

c) Fattori correttivi dei flussi odorigeni

- Riduzione odori per Biogas -70% (tabelle *BAT-Tool plus*)
- Riduzione odori per tecniche di stoccaggio BAT
 - -100% per sacconi flessibili mobili
 - -93% per copertura fissa vasca in cls. h 7 m
 - -33% per vasca in cls. h 7 m (rapporto sup./vol. 0,14)
 - -0% per lagoni in terra

d) Velocità media dell’aria = 0,5 m/sec

L’area è caratterizzata da venti a bassa velocità (tra 0,5 e 2,5 m/s) e stabilità atmosferica, con anche aria ferma che spesso limita i flussi e il trasferimento delle masse d’aria anche sulle normali direttrici.

I descritti elementi interruttivi delle correnti (siepi, fabbricati, argini, pareti delle vasche, pelo liquido ribassato ecc.), la rilevata stabilità atmosferica e le modeste Concentrazioni di odori conseguenti alla presenza di importanti fattori riduttivi, giustificano l’adozione di detta prudente velocità che, determinando modesti moti turbolenti, “conserva” la pur modesta Concentrazione di odori sui



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

contenitori, limitando la Portata degli stessi e la loro diffusione per il fattore “ $V^{0,5}$ ” indicato nel precedente cap. 6.

Da quanto esposto ne derivano le seguenti **stime quantitative delle emissioni odorogene (Portata di odore) dagli stoccaggi. Previsioni sostanzialmente immutate anche nella situazione post** non prevedendo l'introduzione di stoccaggio emissivi.

Emissioni di odori dagli STOCCAGGI

Sorgente	Contenitore di stoccaggio	Superficie emittente (mq)	SITUAZIONE ANTE						SITUAZIONE POST					Velocità dell'aria media (m/sec)		Emissione complessiva (OER) corretta in relazione a velocità dell'aria (OU _E /s)	
			Flusso specifico di odore (SOER) (OU _E /s/mq)	Riduzione per Biogas %	Riduzione per tecniche di stoccaggio BAT %	PORTATA DI ODORE (OER) Emissione complessiva ridotta totale (OU _E /s)	Emissione di riferimento (PTF-FI) (***) OU _E /s	Differenza (%)	Flusso specifico di odore (SOER) (OU _E /s/mq)	Riduzione per Biogas %	Riduzione per tecniche di stoccaggio BAT %	PORTATA DI ODORE (OER) Emissione complessiva ridotta totale (OU _E /s)	Differenza (%)	ante	post	ante	post
Stoccaggi	Vasca coperta	855	3,4	-70,0%	-93,0%	61	2.907	-97,9%	3,4	-70,0%	-93,0%	61	-97,9%	0,5	0,5	43	43
	Vasca coperta in progetto	855				-	-		3,4	-70,0%	-93,0%	61		0,5	0,5	-	43
	Vasca scoperta (V/sup = 0,14)	855	3,4	-70,0%	-33,0%	584	2.907	-79,9%	3,4	-70,0%	-33,0%	584	-79,9%	0,5	0,5	413	413
	n°3 Sacconi in progetto (7000)	2.800				-	-		3,4	-70,0%	-100,0%	-		0,5	0,5	-	-
	Lagoni	4.962	3,4	-70,0%	0%	5.061	16.870	-70,0%	3,4	-70,0%	0%	5.061	-70,0%	0,5	0,5	3.579	3.579
		10.326				5.706	22.683				5.767					4.035	4.078
																	43
																	1,1%
																	1,1%

A riguardo è utile evidenziare che nonostante il progetto preveda quasi un raddoppio del carico animale potenziale (da 343 a 673 t), **la Portata di odori da ricoveri e stoccaggi cresce in modo meno che proporzionale** (da 19.042 a 36.448 OU_E/s pari a solo l'82,8%, con una significativa **riduzione delle emissioni odorogene unitarie (-17,5% con riferimento ai capi, -7% con riferimento al peso vivo)**, a dimostrazione della virtuosità dell'intervento.

EMISSIONI ODORIGENE STIMATE (OU _E /s)			
Fase emissiva	Ante operam	Post operam	Variazione %
Stabulazione	15.907	32.370	103,5%
Stoccaggio	4.035	4.078	1,1%
Totale	19.942	36.448	82,8%
N° capi	2.967	6.573	121,5%
PV (t)	343	673	96,4%
mmissioni odorogene unitarie (OU_E/s/capo)	6,72	5,55	-17,5%
Emissioni odorogene unitarie (OU_E/s/TPV)	58,2	54,2	-7,0%



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

Tale effetto è ottenuto grazie al fatto che non aumentano, anzi, in termini relativi diminuiscono, le superfici di liquami esposte all'aria, grazie all'introdotti esclusivamente di nuovi stoccaggi coperti.

TRASPORTO E SPANDIMENTO AGRONOMICICO DEL DIGESTATO

Tutto il digestato liquido in uscita dal biogas aziendale è utilizzato a fini agronomici sui terreni in disponibilità all'azienda regolarmente inseriti nella Comunicazione prodotta ai sensi della L.R. 4/2007.

Tutte le fasi gestionali a valle dell'allevamento - non coinvolte dall'intervento in progetto (trattamento dei liquami, stoccaggio, trasporto e spandimento) - adottano da sempre misure gestionali e accorgimenti molto virtuosi che riducono al minimo gli elementi odorigeni come ampiamente relazionato nel precedente cap. 4 e di seguito per completezza informativa.

Negli appezzamenti annessi all'allevamento il trasporto dell'effluente liquido può avvenire mediante pompe e tubazioni, ovvero tramite caribotte a tenuta dotati di sistemi di interrimento o distribuzione a bassa pressione.

Il caricamento dei mezzi avviene mediante proboscidi con prelievo da sotto il pelo liquido;

il trasporto avviene in cisterne chiuse, pertanto non determina effetti di natura odorigena

Gli **interventi di mitigazione delle emissioni odorogene dallo spandimento** richiedono mezzi che riducano

- il livello di **nebulizzazione** dell'effluente,
- l'estensione della **superficie esposta** di deiezioni,
- il **tempo di contatto con l'aria** del refluo applicato al campo.

Le **tecniche** utilizzabili sono

- lo spandimento con mezzi a bassa pressione;
- l'interrimento rapido o immediato;
- l'applicazione dei liquami non a tutto campo ma solo in bande;
- l'applicazione di liquami sottoposti a processi di separazione, tali da infiltrarsi più rapidamente nel terreno.



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

Per ridurre il rischio di molestie è opportuno considerare anche una situazione meteorologica con un buon rimescolamento dell'aria al di sopra del suolo, che favorisce una rapida diluizione degli odori e direzioni del vento opposte a quelle dei recettori sensibili.

Nel caso in studio l'assenza della matrice solida, che ordinariamente è sparsa in superficie, riduce le emissioni odorigene ad essa correlate.

La precisa quantificazione del carico odorigeno collegato alla fase di distribuzione effluenti è tecnicamente impossibile in considerazione delle innumerevoli variabili possibili (periodi di spandimento, tipologia di coltura, tecnica adottata, condizioni meteorologiche, orari, operatore, stadio colturale, presenza delle persone ecc.).

Pertanto, a fini indicativi, per quanto riguarda la fase di distribuzione, si fa riferimento ai valori delle emissioni di ammoniaca risultati dal software *BAT-Tool plus* (All. **09_AIA_07_BAT_tool**).

Seppur non sussista necessariamente una stretta correlazione tra detto fattore e le emissioni odorigene, a fini meramente indicativi e prudenziali si ritiene possibile assumere una lineare proporzionalità tra i due elementi, evidenziando un **incremento delle emissioni in fase di spandimento pari solo al 72,5% (+ 3.681 kg NH₃ rispetto agli 5.075 kg autorizzati ante intervento)**, meno che proporzionale rispetto al previsto raddoppio del peso vivo, con una riduzione del 65,3% rispetto alle emissioni di riferimento (8.856 kg NH₃. Rispetto a 25.210 di riferimento).

Ciò anche grazie alle tecniche virtuose adottate per lo spandimento basso emissive di cui almeno il 30% con interrimento ad iniezione profonda a solchi chiusi (**odori -72%**), almeno il 30% a bande con rapido interrimento (**odori -45%**), il residuo a bande rasoterra in strisce (**odori -20%**).

8. SISTEMI E ACCORGIMENTI TECNICI E GESTIONALI PER LA RIDUZIONE DEGLI ODORI

Dall'ampia e dettagliata disamina si evidenzia che l'azienda richiedente abbia adottato fin dalla sua nascita tecniche di alimentazione, allevamento, stabulazione, trattamento dei liquami, stoccaggio, spandimento, considerate BAT, efficaci per la riduzione delle emissioni di ammoniaca e metano ma anche nell'abbattimento degli odori, con riduzioni stimate, per esempio, fino al 24% per la dieta a basso tenore proteico, il 70% per il biogas, il 72% per



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

l'interramento del digestato a solchi chiusi, il 93% per la copertura della vasca di stoccaggio, il 100% per l'acquisto di sacconi, il 20-35% per le soluzioni adottate nei ricoveri.

Riepilogando, in modo sintetico si richiamano tutte le tecniche e le seguenti misure gestionali adottate dall'azienda per mitigare le emissioni di sostanze gassose ed odorigene:

1. **alimentazione: dieta a basso tenore proteico somministrata per fasi** così da avvicinare il più possibile gli apporti ai fabbisogni dei suini in funzione della loro fase di crescita. Il contenuto di azoto nei reflui è fattore diretto di emissione di ammoniaca e di odori e la corretta formulazione alimentare migliora l'assimilazione degli alimenti riducendo l'azoto ureico nelle urine e l'escrezione di indigerito facilmente fermentescibile. Ciò comporta minor produzione fecale e meglio digerita che consente di avere suini meno imbrattati e maleodoranti;

Sulla base dei tenori proteici adottati e del tipo di ciclo produttivo si stima – con Bat-Tool plus - una **riduzione del 24% dell'azoto escreto (09_AIA_07 - Bat-Tool)** con ragionevole proporzionale effetto sulle emissioni odorigene;

2. **locali di stabulazione:** la porcilaia esistente, come quella in progetto è realizzata con elementi **prefabbricati a tetto e pareti coibentati** con **riduzione delle emissioni odorigene del 10%** (cfr. schede *BAT-Tool plus All. 05*);
3. **locali di stabulazione:** la porcilaia esistente, come quella in progetto dispone di un **sistema di apertura delle finestre grazie al controllo automatico dei parametri ambientali**, con l'obiettivo di garantire frequenti ricambi d'aria per effetto camino, temperature e ventilazioni tali da evitare l'aumento di ammoniaca e la riduzione delle fermentazioni, con **riduzione delle emissioni odorigene del 10%** (cfr. schede *BAT-Tool plus All. 05*);
4. **pulizia dei box e rimozione liquami:** grazie all'alternanza di ampie porzioni fessurate e piene, i box sono mantenuti con **elevati standard di pulizia e di benessere** dei capi allevati, migliorando i processi metabolici e riducendo gli alimenti indigeriti e le conseguenti emissioni odorigene.

In tutte le porcilaie, esistente e di progetto, l'asportazione degli effluenti è plurigiornaliera, nella porcilaia 1 mediante **raschiatore**, nelle altre di progetto, mediante **ricircolo**. Entrambe le tecniche sono riconosciute BAT. La prima determina una **riduzione del 35% delle emissioni e del 15% di odori**, la seconda è più efficiente in termini di **riduzioni delle emissioni ammoniacali (-40%)** mentre sconta l'effetto della movimentazione del liquame in pressione rispetto alle emissioni odorigene che non variano rispetto al riferimento (-10%);



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

5. **biogas**: tutti i liquami tal quali derivanti dagli allevamenti degli aderenti alla Rete di imprese *Beltrami group* oltre i liquami tal quali della porcilaia in progetto, sono destinati all'impianto di biogas dell'azienda agricola richiedente di Beltrami Alberto. Il trattamento prevede la raccolta in digestore confinato a tenuta di tutti i gas prodotti da riutilizzarsi per la cogenerazione e la produzione di energia; ciò determina una **riduzione del 70% delle emissioni odorigene** rispetto alla situazione priva dell'impianto (schede *BAT-Tool plus All.05*);
6. **stoccaggio effluenti**: il digestato liquido in uscita dal biogas è stoccato in una **prima vasca cilindrica** in cls., alta 7 metri, della capacità di circa 40 giorni nella situazione post (15% dello stoccaggio totale), coperta con telo rigido conico. Il sistema determina una **riduzione del 93% delle emissioni odorigene** (schede *BAT-Tool plus All. 05*);
7. **stoccaggio effluenti**: dopo il primo stoccaggio in vasca coperta, il digestato liquido è stoccato in una **seconda vasca cilindrica in cls.**, alta 7 metri (rapporto sup./volume 0,14), che determina una **riduzione del 33% delle emissioni odorigene** (schede *BAT-Tool plus All. 05*);
8. **stoccaggio effluenti**: segue lo stoccaggio in una **ulteriore vasca cilindrica** coperta in cls., o in tre nuovi sacconi mobili da collocarsi secondo necessità con una **riduzione rispettivamente del 93% o del 100% delle emissioni odorigene** (schede *BAT-Tool plus All. 05*);
9. **stoccaggio effluenti**: nei **lagoni** è prevista solo la maturazione finale del digestato esausto dopo oltre 120-150 giorni di maturazione in vasche coperte, consentendo un ulteriore chiarificazione con riduzione delle sua capacità emissive;
10. **prelievo e la movimentazione deli effluenti**: avviene attraverso **tubazioni completamente chiuse**, il digestato è immesso e prelevato da **sotto il pelo liquido**;
11. **trasporto**: i terreni disponibili per l'utilizzazione agronomica del digestato sono aggregati in importanti corpi fondiari circostanti l'azienda o in un raggio di circa 6 chilometri, con **minimizzazione degli spostamenti**.

Il caricamento dei mezzi avviene mediante proboscidi con prelievo da sotto il pelo liquido e il **trasporto avviene in cisterne chiuse senza effetti di natura odorigena**.

Negli appezzamenti annessi all'allevamento la movimentazione dell'effluente liquido avviene mediante **pompe e tubazioni a tenuta**.



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

12. **utilizzo agronomica:** i reflui stoccati nel centro aziendale sono utilizzati sui terreni limitrofi con accesso attraverso carraie aziendali o con brevi tratti della viabilità pubblica.

L'attività è programmata nelle fasce diurne dei giorni feriali e, per limitare le ricadute odorigene, si provvede all'apporto in campo degli effluenti dopo un lungo periodo di stoccaggio, progressiva decanazione in cinque contenitori in sequenza (il primo coperto), chiarificazione e maturazione.

Il digestato – già trattato nell'impianto di biogas - avrà ulteriormente perso in tal modo buona parte delle caratteristiche maleodoranti e del contenuto in azoto volatile.

La distribuzione in campo avviene sempre con tecniche basso emissive (BAT) rispondenti a quelle previste nelle N.T.A. del vigente P.A.I.R. 2020 e nel Reg. n. 3/2017 (mezzi a bassa pressione, interrimento rapido o immediato e profondo, applicazione non a tutto campo ma in bande).

Le tecniche di spandimento adottate determinano **riduzione delle emissioni odorigene fino al 72% (interratori ad iniezione profondi a solchi chiusi)**, ma anche per le tecniche meno spinte necessarie in funzione delle esigenze agronomiche e colturali, gli effetti riduttivi degli odori sono importanti (**-45% per distribuzioni a bande con rapido interrimento, -20% per distribuzione a bande rasoterra in striscie**).

L'incremento delle emissioni ammoniacali in fase di spandimento conseguenti al progetto è pari a solo il 72% (+ 3.681 kg NH₃ rispetto agli 5.075 kg autorizzati ante intervento), , meno che proporzionale rispetto al 96,4% di incremento di peso vivo in progetto, con una riduzione del 65,3% rispetto alle emissioni di riferimento (8.856 kg NH₃ rispetto a 25.210 Kg di riferimento - **09_AIA_07 - Bat-Tool**).

L'attività di utilizzazione agronomica dei reflui zootecnici è pianificata annualmente dal **Piano di Utilizzazione Agronomica (P.U.A.)**, che individua la quantità di refluo da apportare ad ogni appezzamento (terreni omogenei per caratteristiche pedologiche e colturali) in relazione alla asportazione colturale dei principi nutritivi apportati con il refluo. Tale Piano prevede anche le epoche stagionali di spandimento, calcola l'efficienza di utilizzazione dell'azoto in rapporto allo stadio fenologico della coltivazione nel momento dell'apporto azotato.

L'esecuzione degli spandimenti viene monitorata registrando quantità, recapito e mezzi utilizzati per ogni singola campagna di apporto per appezzamento di destinazione.



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

13. **barriere verdi**: il centro aziendale presenta importanti barriere verdi perimetrali e una siepe autoctona a Sud dei lagoni con funzioni frangivento, interruttrive delle correnti e filtro per gli odori con conseguente beneficio dei ricettori sensibili limitrofi.

9. STIMA DELL'IMPATTO OLFATTIVO E SUA MODELLAZIONE

Al fine di una valutazione articolata e completa del previsto effetto odorigeno conseguente al progetto, si è provveduto a valutare la dispersione in atmosfera delle sostanze odorigene emessa dall'allevamento mediante un modello di simulazione che tiene conto della frequenza e dell'entità dell'odore sulle aree circostanti.

Per la stima dell'impatto olfattivo si è adottato un modello di dispersione atmosferica che simula matematicamente e prevede il destino spazio-temporale negli strati inferiori dell'atmosfera delle concentrazioni di odore generate dall'allevamento.

Per l'elaborazione è stato adottato i modelli di dispersione CALMET/CALPUFF raccomandati dalla US-EPA (United States Environmental Protection Agency) e LAPMOD, un modello Lagrangiano a particelle sviluppato da Enviroware, capace calcolare direttamente le concentrazioni medie su periodi di tempo brevi.

Per lo studio di impatto olfattivo si è tenuto conto delle *Linee Guida ARPAE 35/DT "Indirizzo operativo sull'applicazione dell'art. 272bis del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm"* – DT-2018-426 del 18/05/2018 e di tutti i riferimenti tecnici e normativi inerenti il tema.

Le variabili considerate nella valutazione sono i **dati meteorologici**, ed in particolare i dati relativi alla velocità e alla direzione del vento, oltre le **caratteristiche morfologiche ed orografiche** della zona.

I **dati emissivi** sono stati definiti sulla base della localizzazione/georeferenziazione delle **sorgenti** emittenti (**All. 06**), le loro caratteristiche geometriche e la loro **portata odorigena** calcolata sulla base delle emissioni specifiche corrette sulla base delle tecniche di abbattimento o migliorative effettivamente applicate (**All. 07**).

In CALPUFF l'emissione continua viene approssimata come una successione di rilasci discreti di forma sferica detti *puff* per ognuno dei quali viene valutata la dispersione e la conservazione della massa (modello Lagrangiano a puff) in condizioni meteorologiche ed emissive non stazionarie.



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

La **modellizzazione** a valle del calcolo prevede un post-processamento dei dati mediante il software LAPMOD che elabora i dati orari ottenuti con il modello CALPUFF per ottenere gli output delle concentrazioni di impatto presso i singoli recettori individuati sia in forma grafica su griglia impostata a maglia di 80 m (**All. 08**) o mappa Google Earth a curve di iso-concentrazione (**All. 09**), sia in forma tabellare con riferimento ai singoli ricettori sensibili preventivamente individuati nell'intorno (**All. 10**).

Le **concentrazioni odorigene** per singolo recettore sono determinate come valore di picco orario del livello di concentrazione di odore, applicato al valore del 98° percentile delle emissioni orarie per lo scenario simulato, con applicazione *PTM peak-to-mean ratio* pari a 2,3 corrisponde ad un tempo pari a 10 minuti, con lo scopo di depurare i risultati delle simulazioni, per quanto possibile, dagli aspetti connessi alla scelta dei parametri del modello più che alla specificità dello scenario emissivo.

Il calcolo al 98° percentile della distribuzione annua dei valori orari simulati è utilizzato per quantificare l'accettabilità dell'esposizione della popolazione all'odore, poiché rappresenta quel valore che non viene superato per più del 2% del tempo, pertanto, per non più di 175 ore per anno.

Al fine di stimare l'**accettabilità del disturbo olfattivo sul singolo recettore**, espresso in concentrazione orarie di picco al 98° percentile su base annuale, si fa riferimento alle indicazioni della *Delibera della Giunta Provinciale di Trento n. 1087 del 24/06/2016*, comunemente utilizzate e richiamate dalle Linee Guida ARPAE che individua i seguenti limiti:

1. Per recettori in **aree residenziali**
 - a. 1 OU_E/m^3 a distanza > 500 m dalle sorgenti di odore
 - b. 2 OU_E/m^3 a distanza tra 500 e 200 m dalle sorgenti di odore
 - c. 3 OU_E/m^3 a distanza < 200 m dalle sorgenti di odore
2. Per recettori in aree **NON residenziali**
 - a. 2 OU_E/m^3 a distanza > 500 m dalle sorgenti di odore
 - b. 3 OU_E/m^3 a distanza tra 500 e 200 m dalle sorgenti di odore
 - c. 4 OU_E/m^3 a distanza < 200 m dalle sorgenti di odore

Tale distinzione tiene conto che in zone residenziali con prolungata presenza di attività antropiche la sola percezione dell'odore può limitare fortemente la fruibilità degli spazi,



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

mentre in una zona agricola o industriale, la presenza di un moderato disturbo olfattivo non impedisce che l'area possa essere utilizzata.

A riguardo si evidenzia che concentrazioni orarie di picco inferiori a $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ sono sotto la soglia di percezione/rilevazione e presentano un impatto trascurabile, mentre un livello superiore a $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, determina la soglia di odore molesto in considerazione che la quasi totalità della popolazione è in grado di percepire l'odore:

- 1 OU_E/m^3 il 50 % della popolazione percepisce l'odore
- 3 OU_E/m^3 il 85 % della popolazione percepisce l'odore
- 5 OU_E/m^3 il 90-95 % della popolazione percepisce l'odore.

10. ESITO DELLE SIMULAZIONI

Ai fini dello studio di ricaduta delle sostanze odorigene è stata considerata un'area di dimensioni 1,2 km x 1,2 km baricentrica all'allevamento, con dominio di calcolo a maglia di 80m.

All'interno del dominio sono stati individuati i **n. 11 recettori** sensibili di cui al precedente cap.2, rappresentati dalle abitazioni sparse più prossime al sito individuate su ortofoto (**All. 02**).

Tutti i recettori rientrano in **ambito rurale** con coordinate UTM e distanza dal perimetro degli allevamenti indicato in **All. 10**, su cui è stata definita la soglia di accettabilità rispetto alla concentrazione odorigena scaturita dalla modellazione.

In, via prudenziale ed in considerazione della vicinanza degli allevamenti, per la modellazione si è tenuto conto oltre che delle sorgenti dell'azienda richiedente di Beltrami Alberto, anche di quelle del limitrofo allevamento della Società Agricola Beltrami s.s..

I risultati della **modellizzazione** per ciascun ricettore individuato – rilevato ad una quota di 2 metri di altezza rispetto alla quota orografica - evidenziano **concentrazioni odorigene (OU_E/m^3) molto ridotte, tutte al di sotto alla soglia di accettabilità**, ad eccezione di due fabbricati abitativi aziendali (**R2 e R3**) di proprietà della società Beltrami ss il cui effetto scaturisce dalle vicine porcilaie della stessa e non dall'ampliamento in progetto che non determina, per la sua distanza, effetti sensibili (**All. 08-09-10**).



11. MISURE AGGIUNTIVE PER EVENTI ACCIDENTALI

L'allevamento, in seguito alla realizzazione delle nuove porcilaie in progetto entrerà in regime A.I.A. nel cui ambito sono previsti costanti piani di monitoraggio e controllo, motivo per cui non si ritiene necessario prevedere misure aggiuntive oltre a quelle già in essere.

Va poi considerato il fatto che non risultano segnalazioni pregresse da parte della popolazione residente nel territorio circostante l'insediamento produttivo e che la gestione di un allevamento da ingrasso prevede operazioni standardizzate e ripetitive senza particolari criticità nell'ambito di strutture moderne e controllate.

12. CONCLUSIONI

Dall'ampia disamina è possibile trarre le seguenti conclusioni:

- a) il sito è caratterizzato da venti a bassa velocità (tra 0,5 e 2,5 m/s) con provenienza prevalente da E-NE e O-SO che muovono in senso opposto ai recettori sensibili che raramente sono intercettati e da stabilità atmosferica che limita i flussi, la movimentazione e il trasferimento delle masse d'aria anche rispetto alle normali direttrici;
- b) I recettori sensibili extraziendali più prossimi all'insediamento sono a distanze importanti: le prime abitazione isolate sono a circa 350-400 m in direzione Sud ed Est e sono più prossime all'allevamento esistente della società Beltrami ss con cui coesistono pacificamente da molti anni;
- c) in molti anni di attività di allevamento suinicolo non si registrano segnalazioni e conflittualità latenti che mostra una ridotta criticità sulla tematica odori;
- d) portata di odore di progetto per ricoveri di 31.075 UO_E/s, inferiore del 67,5% rispetto alle emissioni di riferimento per un allevamento standard della stessa potenzialità (95.566 UO_E/s) e del 36,1% rispetto alla portata di riferimento per un allevamento standard della potenzialità corrispondente a quella ante (48.649 UO_E/s);
- e) emissioni odorigene stimate post intervento per stabulazione e stoccaggio di soli 36.448 UO_E/s per valori unitari di soli **5,55 UO_E/s/capo** e **54,2 UO_E/s/tPV** ben inferiori (-20% circa) a quelle misurate dal CRPA per i soli ricoveri più virtuosi (nel caso di sistema Lusetti - 6,8 UO_E/s /capo e 52 UO_E/s/tPV);



Studio Tecnico e di Consulenza Alberto BERGIANTI - Dottore Agronomo

- f) I risultati della modellizzazione per ciascun ricettore individuato evidenziano concentrazioni odorigene (OU_E/m^3) molto ridotte, tutte al di sotto alla soglia di accettabilità, ad eccezione di due fabbricati abitativi aziendali (R2 e R3) di proprietà della società Beltrami ss il cui effetto scaturisce dal vicino allevamento della stessa a cui sono asservite e non dall'ampliamento in progetto che non determina, per la sua distanza, effetti sensibili (**All. 08-09-10**).

Sulla base di quanto sopra esposto, si può affermare che **l'incremento dell'impatto odorigeno risultante dalla situazione post operam avrà un effetto NON significativo nei confronti dei ricettori limitrofi, per cui l'aumento della potenzialità allevabile associato all'applicazione di tecniche BAT in tutte le fasi emissive, dà luogo ad un impatto odorigeno sostenibile.**

Il tecnico incaricato

dott. Agronomo Alberto Bergianti



li, 06 febbraio 2026

AZIENDA AGRICOLA di BELTRAMI ALBERTO
Via Strada Casaletto, 4/A 42017 Novellara (RE)

FOTO AEREA
AREA OGGETTO INTERVENTO
scala 1:5000

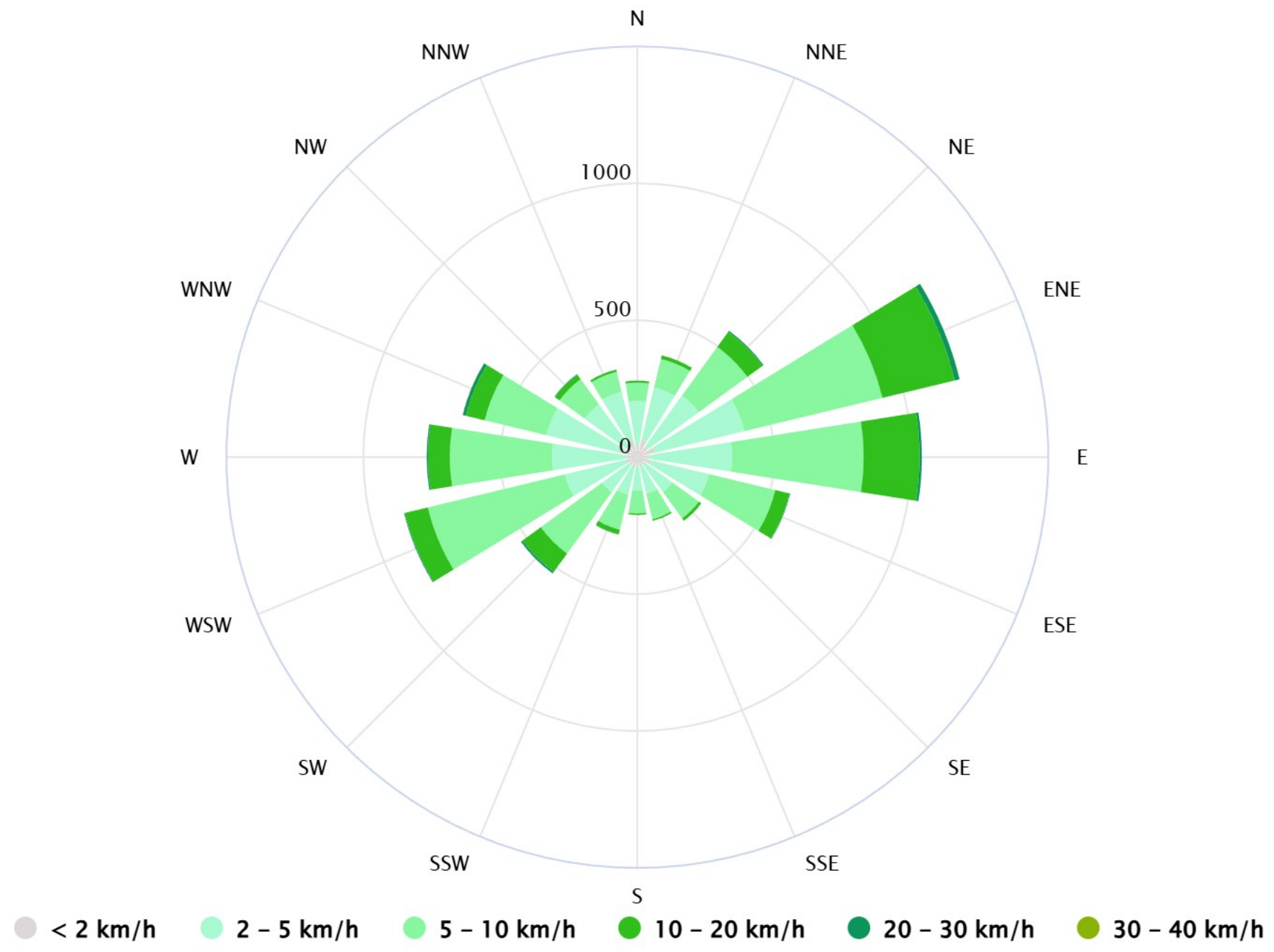


AZIENDA AGRICOLA di BELTRAMI ALBERTO
Via Strada Casaletto, 4/A 42017 Novellara (RE)

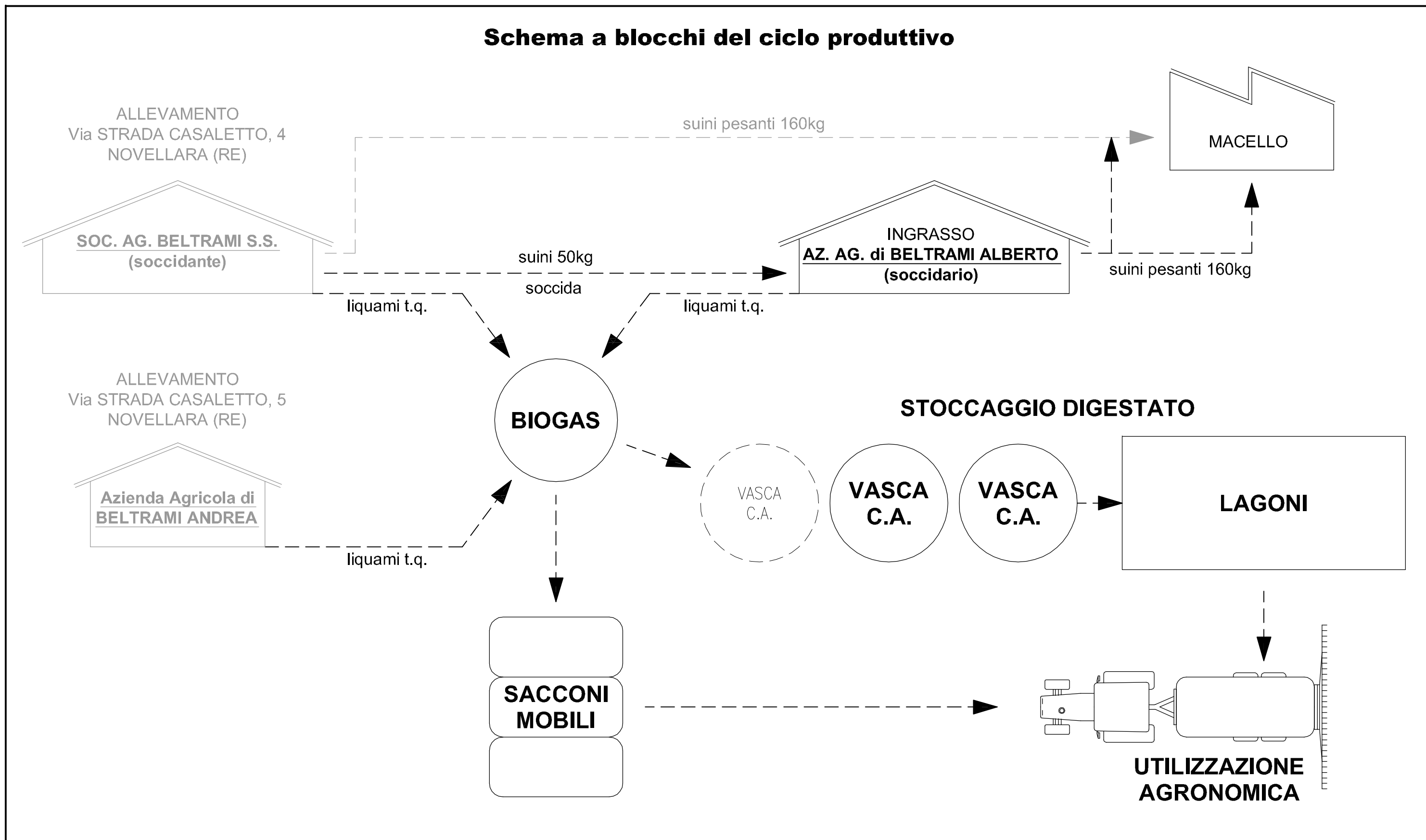
FOTO AEREA CON
PUNTI RECETTORI
scala 1:10.000



ra
0.73°E (24 m slm).
RA5T.



Schema a blocchi del ciclo produttivo



Tecniche

Fase ↑	Macrocategoria ↑	Tipologia	Nome ↑	Riduzione	Cessione	Forma	Liquame (Bovini)	Letame (Bovini)	Letame (Bovini)	Paglia (Bovini)	N Liquidi (Bovini)	N Solidi (Bovini)	Rid. Odorigena
Ricovero - Climatizzazione			coibentazione delle coperture ricoveri	10 %	No								10 %
Ricovero - Climatizzazione			controllo automatizzato dei sistemi di climatizzazione	10 %	No								10 %
Ricovero - Climatizzazione			ventilazione artificiale di soccorso estivo (canali di vento, cascate di vento)	10 %	No								10 %

Sviluppato da:

Ricovero	Suini all'ingrasso (> 30 kg)	30.e. - sfere galleggianti sottofessurato	25 %	No	Liquido	-	-	-	-	29 %
Ricovero	Suini all'ingrasso (> 30 kg)	pavimento pieno senza paglia (assimilato a REF)	0 %	No	Liquido	-	-	-	-	-
Ricovero	Suinetti svezzati (7-30 kg)	30.a. 0 - REF: PTF o PPF con fossa	0 %	No	Liquido	-	-	-	-	-
Ricovero	Suinetti svezzati (7-30 kg)	30.a. 1 - PTF o PPF con vacuum system	25 %	No	Liquido	-	-	-	-	42 %

Sviluppato da:

Trattamenti

Nome	Solido	Liquido	N Solido	N Liquido	N Emesso	Rid. Odorigena
Tunnel esterno	Si	No	95 %	0 %	5 %	90 %
Compostaggio con trattamento aria	Si	No	75 %	0 %	0 %	88 %
Separazione bassa efficienza (vagli)	No	Si	5 %	94 %	1 %	10 %
Separazione media efficienza (separatori a rulli e compressione elicoidale)	No	Si	24 %	75 %	1 %	10 %
Separazione alta efficienza (Centrifuga)	No	Si	38 %	60 %	2 %	10 %
Digestione anaerobica	No	Si	-	100 %	0 %	70 %
Aerazione	No	Si	0 %	90 %	10 %	60 %
Rimozione biologica (nitri-denitri)	No	Si	0 %	30 %	4 %	40 %
Digestione anaerobica+separazione S/L media efficienza	Si	Si	10 %	89 %	1 %	73 %
Digestione anaerobica+separazione S/L alta efficienza	Si	Si	33 %	65 %	2 %	73 %
Digestione anaerobica+separazione S/L media efficienza+compostaggio	Si	Si	9 %	87 %	4 %	92 %
Digestione anaerobica+separazione S/L media efficienza+compostaggio con trattamento aria	No	Si	9 %	87 %	1 %	95 %
Digestione anaerobica+separazione S/L alta efficienza+compostaggio	Si	Si	25 %	65 %	10 %	92 %
Digestione anaerobica+separazione S/L alta efficienza+compostaggio con trattamento aria	Si	Si	25 %	65 %	2 %	95 %
Digestione anaerobica+separazione S/L media eff.+strippaggio	Si	Si	12 %	49 %	1 %	80 %
Digestione anaerobica+separazione S/L alta eff.+strippaggio	Si	Si	33 %	36 %	2 %	80 %
Digestione anaerobica+separazione S/L media eff.+rimozione biologica	Si	Si	12 %	35 %	4 %	85 %
Digestione anaerobica+separazione S/L alta eff.+ rimozione biologica	Si	Si	33 %	20 %	4 %	85 %
Separazione S/L media eff. +Rimozione biologica	No	Si	15 %	34 %	4 %	46 %
Separazione S/L alta eff. +Rimozione biologica	No	Si	38 %	18 %	4 %	46 %

Sviluppato da:

Stoccaggio	Liquami	Liquami - rapporto superficie/volume<0,2 + crostone naturale	67 %	No	76 %
Stoccaggio	Liquami	Liquami - rapporto superficie/volume<0,2 + materiali leggeri alla rinfusa (es. LECA)	73 %	No	80 %
Stoccaggio	Liquami	Liquami - rapporto superficie/volume<0,2 + paglia	67 %	No	76 %
Stoccaggio	Liquami	Liquami - rapporto superficie/volume<0,2 + piastrelle geometriche galleggianti	73 %	No	90 %
Stoccaggio	Liquami	Liquami - rapporto superficie/volume<0,2 + sfere plastica galleggianti	73 %	No	90 %

Sviluppato da:

effluenti		bassa pressione (manichette)			
Distribuzione effluenti	Liquami	Liquami - incorporazione entro 12 ore	45 %	No	30 %
Distribuzione effluenti	Liquami	Liquami - incorporazione entro 24 ore (spandimento estivo, t>20.C)	20 %	No	20 %
Distribuzione effluenti	Liquami	Liquami - incorporazione entro 24 ore (spandimento prim. o autunn., t<20.C)	30 %	No	25 %
Distribuzione effluenti	Liquami	Liquami - incorporazione entro 4 ore	65 %	No	35 %

Sviluppato da:

Azienda Agricola di Beltrami Alberto
Sorgenti Emittenti

Name,UTM E (m),UTM N (m),Z Center (m),X size (m),Y size (m),Z size (m),Modul.,ODOR (OuE/s)

Lagone1,632307.801,4964935.945,1.2,100,28.7,0.4,NO,3307

Lagone2,632387.874,4964918.813,1.2,32,24.7,0.4,NO,968

Lagone3,632428.648,4964912.875,1.2,26,24.2,0.4,NO,786

BeltramiSS_PorcilaiaA,632232.318,4965022.073,6.86,0.48,74,1.2,NO,6516

BeltramiSS_PorcilaiaL,632294.815,4965005.801,5.72,0.7,61,1,NO,5426

BeltramiSS_Porcilaial,632317.32,4964999.819,5.72,0.7,61,1,NO,5426

BeltramiSS_PorcilaiaG,632340.22,4964993.845,5.72,0.7,61,1,NO,5298

BeltramiSS_PorcilaiaF1,632443.691,4964961.972,3.9,0,30.45,0.3,NO,1124

BeltramiSS_PorcilaiaF2,632445.681,4964961.346,1.22,0,30.95,0.9,NO,281

BeltramiSS_PorcilaiaE1,632431.204,4964965.382,3.9,0,30.45,0.3,NO,1211

BeltramiSS_PorcilaiaE2,632433.194,4964964.756,1.22,0,30.95,0.9,NO,302

BeltramiSS_PorcilaiaD1,632421.493,4964968.404,1.15,0,30.79,0.91,NO,610

BeltramiSS_PorcilaiaD2,632405.83,4964972.415,1.15,0,29.65,0.91,NO,610

BeltramiSS_PorcilaiaD3,632413.225,4964970.456,4.29,0.4,4.98,0.8,NO,1221

BeltramiSS_PorcilaiaB1,632391.971,4964969.463,1.26,0,41.85,0.98,NO,1223

BeltramiSS_PorcilaiaB2,632374.555,4964974.105,1.26,0,41.85,0.98,NO,1223

BeltramiSS_PorcilaiaB3,632383.383,4964971.73,4.48,0.4,6.28,0.8,NO,2446

Beltrami_AI_Porcilaia1,632201.806,4965036.67,7.6,0.48,87,2,NO,6181

Beltrami_AI_Porcilaia2,632173.096,4965044.414,7.6,0.48,87,2,NO,7885

VascaCoperta,632166.498,4964973.043,6,30,30,0.4,NO,61

VascaScoperta,632132.304,4964982.119,6,30,30,0.4,NO,584

vasca in progetto,632094.8472,4964992.7971,6,30,30,0.4,NO,61

porcilaia 3 in progetto,632142.63,4965053.06,7.6,0.48,87,2,NO,8248

porcilaia 4 in progetto,632114.8424,4965060.3206,7.6,0.48,87,2,NO,8248

AZIENDA AGRICOLA DI BELTRAMI ALBERTO

Emissioni di odori dai RICOVERI - AUTORIZZATA

Porcilaia	Capienza massima n° capi	Potenzialità massima t	Categoria	Tipo di stabulazione	Emissione specifica per stabulazione di riferimento (*) OU _E /s/t	Riduzione per dieta a BTP (**) %	Riduzione per applicazione tecniche BAT (***) %	PORTATA DI ODORE (Emissione ridotta totale) OU _E /S	Emissione di riferimento (PTF-FT) (****) OU _E /S	Differenza (%)
1	1.452	160,8	Magroni/Grassi	Box PPF + raschiatore	70	-24,0%	-20,0%	6.844	22.834	-70,0%
2	1.515	181,8	Grassi (86-160 kg)	Box PPF + ricircolo	82	-24,0%	-20,0%	9.064	25.816	-64,9%
	2.967	342,6						15.907	48.649	-67,3%

Variazione su riferimento **-67,3%**

(*) dato medio stimato con riferimento a studi CRPA per stabulazione PPF con asportazione frequente con RASCHIATORE (-15%)

(**) Calcolo BAT-tool plus

(***) da BAT-tool plus

-10% per coibentazione fabbricato

-10% per controllo condizioni termo-igrometriche e regolazione automatica delle finestre

-35%

(****) Emissioni di riferimento per stabulazione a PTF e fossa profonda a traccimazione (Emissioni medie **142 ouE/s/t pv**) senza riduzioni

AZIENDA AGRICOLA DI BELTRAMI ALBERTO

Emissioni di odori dai RICOVERI - POST OPERAM

Porcilaia	Capienza massima n° capi	Potenzialità massima t	Categoria	Tipo di stabulazione	Emissione specifica per stabulazione di riferimento (*) OU _E /s/t	Riduzione per dieta a BTP (**) %	Riduzione per applicazione tecniche BAT (***) %	PORTATA DI ODORE (Emissione ridotta totale) OU _E /S	Emissione di riferimento (PTF-FT) (****) OU _E /S	Differenza (%)
1	2.317	162,2	Magroni (51-85 kg)	Box PPF + raschiatore	70	-24,0%	-20,0%	6.903	23.032	-70,0%
2	1.488	178,6	Grassi (86-160 kg)	Box PPF + ricircolo	82	-24,0%	-20,0%	8.904	25.361	-64,9%
3	1.384	166,1	Grassi (86-160 kg)	Box PPF + ricircolo	82	-24,0%	-20,0%	8.281	23.586	-64,9%
4	1.384	166,1	Grassi (86-160 kg)	Box PPF + ricircolo	82	-24,0%	-20,0%	8.281	23.586	-64,9%
								32.370	95.566	-66,1%
								Variazione su ante	103,5%	
								Variazione su riferimento	-66,1%	
								Variazione su riferimento ante	-33,5%	

(*) PORCILAIA 1: dato medio stimato con riferimento a studi CRPA per stabulazione PPF con asportazione frequente con **RASCHIATORE** (-15%)

PORCILAIA 2: dato medio stimato con riferimento a studi CRPA per stabulazione PPF con asportazione frequente con **RICIRCOLO**

(**) Calcolo BAT-tool plus

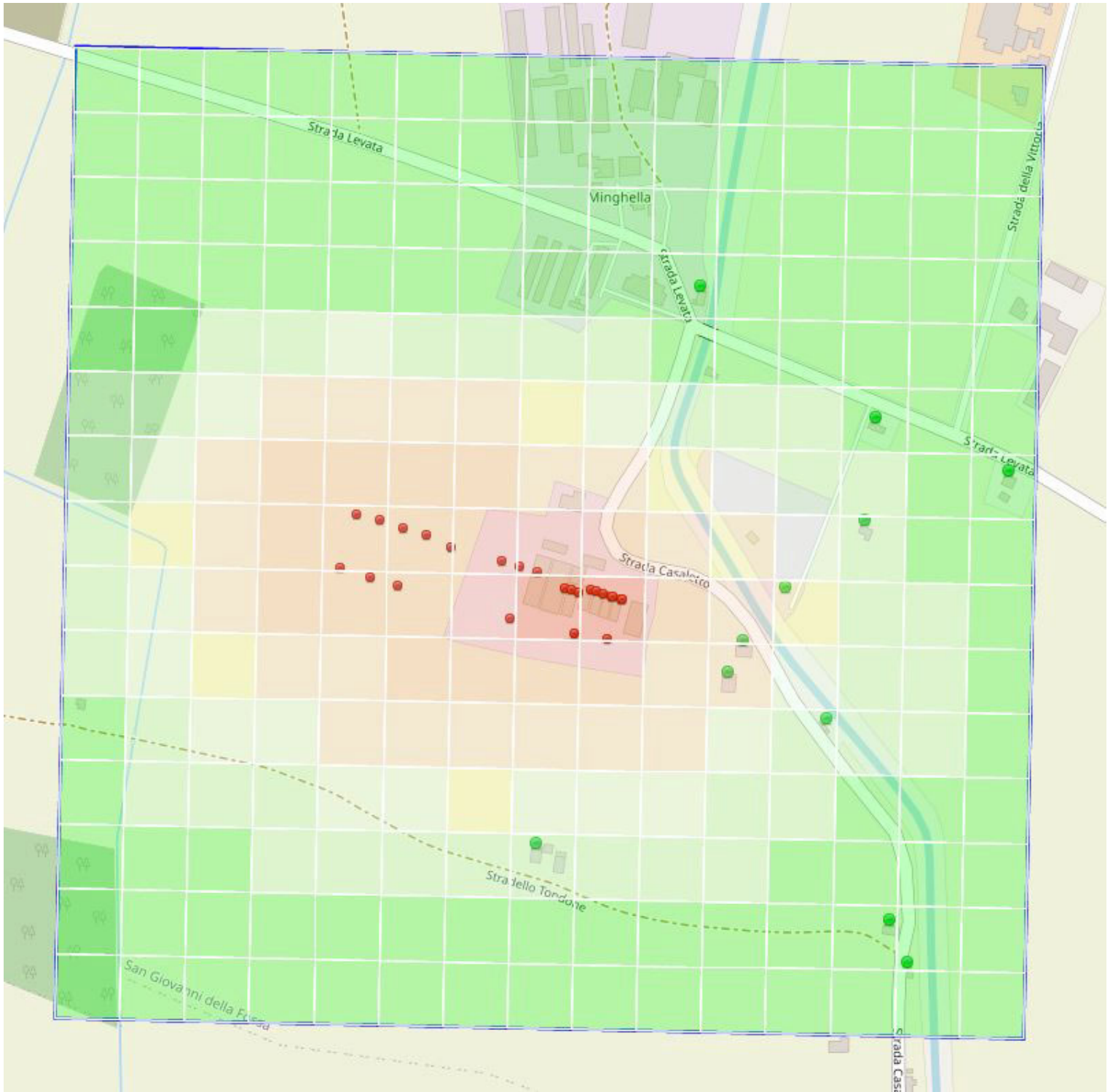
(***) da BAT-tool plus

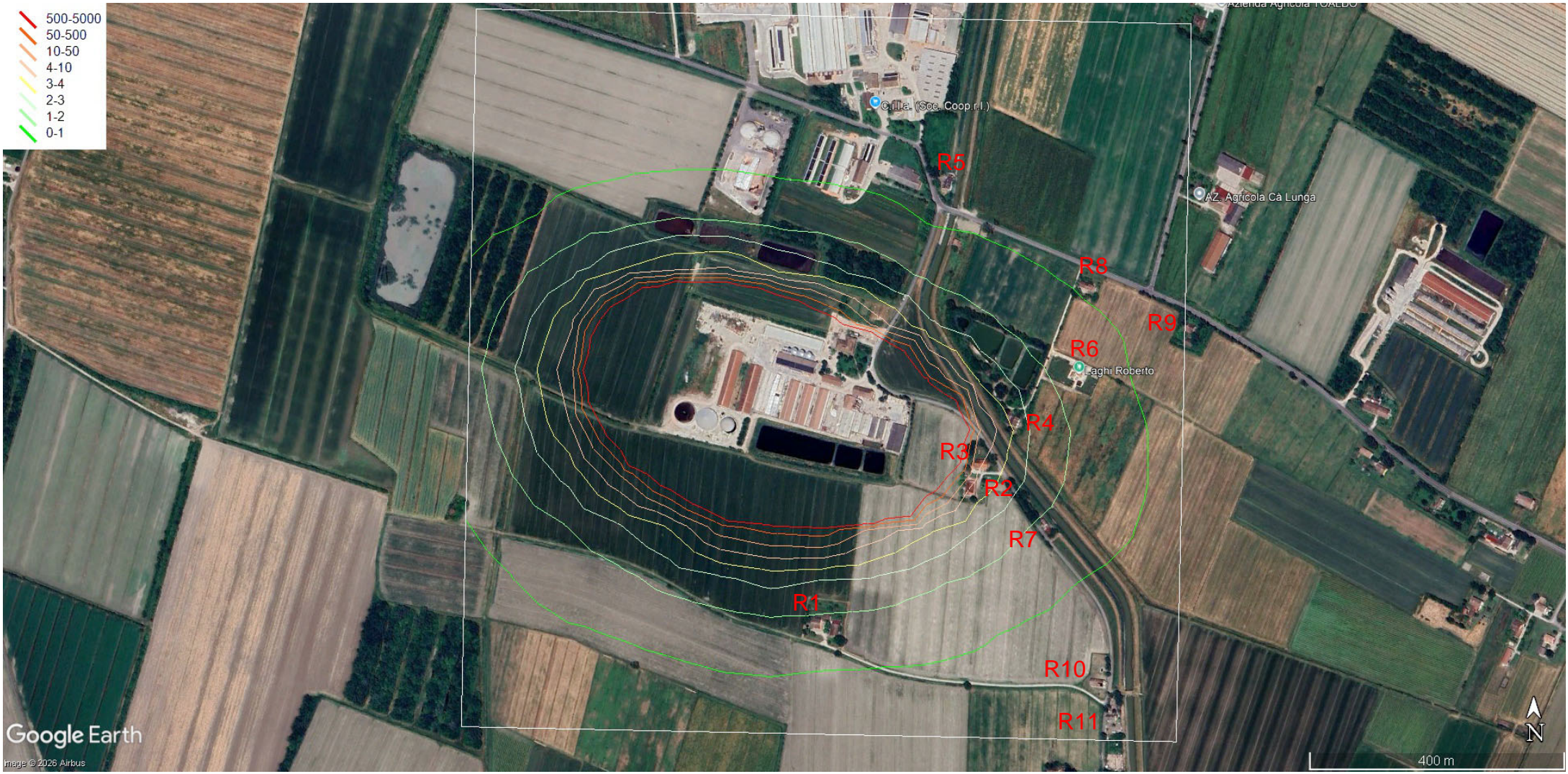
-10% per coibentazione fabbricato

-10% per controllo condizioni termo-igrometriche e regolazione automatica delle finestrate

-35%

(****) Emissioni di riferimento per stabulazione a PTF e fossa profonda a tracimazione (Emissioni medie **142 ouE/s/t pv**) senza riduzioni





Google Earth

Image © 2026 Airbus

400 m



Azienda Agricola di Beltrami Alberto
RECETTORI ED ESITI DELLE SIMULAZIONI

punto recettore	tipologia	coordinate			ambito	distanza dall'allevamento (m)	Concentrazione odorigena	Soglia di accettabilità
		UTM E (m)	UTM N (m)	Height (m)				
R1	abitazione	632344.17	4964658.06	2	rurale	293	1,6850	3
R2 (*)	abitazione	632578.57	4964874.32	2	rurale	151	5,0430	4
R3 (*)	abitazione	632595.57	4964913.99	2	rurale	154	5,5370	4
R4	abitazione	632646.96	4964980.28	2	rurale	196	3,5930	4
R5	abitazione rurale	632534.38	4965350.76	2	rurale	368	0,5840	3
R6	abitazione	632743.90	4965065.47	2	rurale	309	1,4830	3
R7	abitazione	632701.03	4964820.18	2	rurale	278	1,8250	3
R8	abitazione	632755.25	4965193.81	2	rurale	371	0,8860	3
R9	abitazione	632920.75	4965130.43	2	rurale	494	0,6020	3
R10	abitazione	632785.47	4964573.3	2	rurale	500	0,5100	3
R11	abitazione	632807.79	4964520.06	2	rurale	567	0,3830	2

punto recettore	tipologia	coordinate			ambito	distanza dall'allevamento (m)	Concentrazione odorigena	Soglia di accettabilità
		UTM E (m)	UTM N (m)	Height (m)				
R3 (*)	abitazione	632595.57	4964913.99	2	rurale	154	5,5370	4
R2 (*)	abitazione	632578.57	4964874.32	2	rurale	151	5,0430	4
R4	abitazione	632646.96	4964980.28	2	rurale	196	3,5930	4
R7	abitazione	632701.03	4964820.18	2	rurale	278	1,8250	3
R1	abitazione	632344.17	4964658.06	2	rurale	293	1,6850	3
R6	abitazione	632743.90	4965065.47	2	rurale	309	1,4830	3
R8	abitazione	632755.25	4965193.81	2	rurale	371	0,8860	3
R9	abitazione	632920.75	4965130.43	2	rurale	494	0,6020	3
R5	abitazione rurale	632534.38	4965350.76	2	rurale	368	0,5840	3
R10	abitazione	632785.47	4964573.3	2	rurale	500	0,5100	3
R11	abitazione	632807.79	4964520.06	2	rurale	567	0,3830	2

(*) Abitazioni di proprietà società Agricola Beltrami s.s. annesse all'allevamento di via Casaletto, 4