

COMUNE DI PORTOMAGGIORE
Provincia di Ferrara

**INSERIMENTO DI 55.200 GALLINE OVAIOLE ALL'INTERNO DI DUE
CAPANNONI ESISTENTI, GIÀ ADIBITI AD USO ALLEVAMENTO E AD
OGGI INUTILIZZATI" PRESSO L'IMPIANTO DI VIA GRILLO BRAGLIA LOC.
PORTOVERRARA - COMUNE DI PORTOMAGGIORE (FE) AUTORIZZATO
CON A.I.A. RILASCIATA CON ATTO N. DET-AMB-2021-1382 DEL
23/03/2021 E S.M.I.**

**VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA (SCREENING),
AI SENSI DEL CAPO II DELLA L.R. 4/2018**

**INTEGRAZIONI
STUDIO DI IMPATTO ODORIGENO**

Ditta:

SOCIETA' AGRICOLA LIBERELLE I S.R.L.

VIA MENSA N.3 – 48022 LUGO (RA)

P.IVA - CUAA: 02017580396

TEL.: 0425768718

PEC: liberelle@legalmail.it

Allevamento:

Codice anagrafe Zootechnica: **019FE039**

Comune: **PORTOMAGGIORE (FC)**

Indirizzo: **VIA GRILLO BRAGLIA LOC. PORTOVERRARA**

Il Tecnico

Dott. Geol. MAURIZIO PERLI

Dottore in Scienze Geologiche e Sistemi Informativi Territoriali

Via Giubasco n. 10 A - 47924 Rimini (RN) - Tel./Fax 0541738382

PEC: maurizio.perli@pec.epap.it

Data:

ottobre '24



INDICE

1 STATO DEL CLIMA E DELL'ATMOSFERA	6
1.1. INQUADRAMENTO DEL CLIMA LOCALE - MODELLO CLIMATICO GENERALE	6
1.1.1. DESCRIZIONE DELLE TEMPERATURE ASSOLUTE E MEDIE MENSILI	7
2 INQUADRAMENTO DEL CLIMA LOCALE – MODELLO MICROMETEROLOGICO	9
2.1. DATI DI INGRESSO	9
2.2. DESCRIZIONE DEL REGIME ANEMOMETRICO	11
2.3. CLASSI DI STABILITÀ.....	15
2.4. CALCOLO DEI PARAMETRI MICRO METEOROLOGICI	16
3 MODELLO EMISSIVO	17
3.1. DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO.....	17
3.2. SORGENTI EMISSIVE	18
3.3. CALCOLO DELLE EMISSIONI DI ODORE	23
3.3.1. DATI BIBLIOGRAFICI DI RIFERIMENTO.....	24
3.3.2. CICLICITÀ DELLE EMISSIONI.....	25
3.4. FLUSSI DI ODORE.....	26
4 RECETTORI	27
5 MODELLO DI DISPERSIONE	29
5.1. ALGORITMI DI CALCOLO	31
5.2. AREA STUDIO	31
5.3. PARAMETRI DI INGRESSO	33
6 PRESENTAZIONE E VALUTAZIONE DEI RISULTATI	35
6.1. CRITERI DI ACCETTABILITÀ.....	35
6.2. MITIGAZIONI APPLICATE/APPLICABILI.....	36
6.2.1. MITIGAZIONI APPLICATE/APPLICABILI ALLA SORGENTE	36
6.2.2. MITIGAZIONI APPLICATE/APPLICABILI TRA LA SORGENTE E I RECETTORI.....	38
6.3. TABELLE DI CONCENTRAZIONE	42
6.4. MAPPE D'ISOCONCENTRAZIONE.....	42
7 CONCLUSIONI	45

INSERIMENTO DI 55.200 GALLINE OVAIOLE ALL'INTERNO DI DUE CAPANNONI ESISTENTI, GIÀ ADIBITI AD USO ALLEVAMENTO E AD OGGI INUTILIZZATI

PREMESSA

Il presente studio, è ad integrazione della pratica di verifica di assoggettabilità a VIA (screening) e riguarda la valutazione degli impatti odorigeni dovuti all'allevamento ubicato in di via Grillo Braglia Località Portoverrara, Comune di Portomaggiore (FE).

Tale impianto è autorizzato con riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale A.I.A. avvenuto con DET- AMB-2021-1382 del 23 marzo 2021; l'A.I.A. è stata successivamente sottoposta a **modifica sostanziale con DET-AMB-2021-6188 del 06 dicembre 2021**, ed infine **volturata alla SOCIETÀ AGRICOLA LIBERELLE I con DET-AMB-2024- 120 del 11 gennaio 2024**.

L'unità produttiva è costituita da n. **6 capannoni** all'interno dei quali è allevabile un numero massimo di capi pari a **125.056 galline ovaiole**.

Il progetto prevede l'inserimento di **55.200 galline ovaiole** all'interno dei **due capannoni esistenti** (G ed H, per rispettivi 29.586 e 25.614 capi); questi edifici, realizzati nei primi anni 2000 e già adibiti in passato ad uso allevamento, presentano coperture e pareti idonee a tale attività pertanto la ristrutturazione a cui verranno sottoposti riguarderà sostanzialmente interventi necessari per adeguarli alla tipologia di specie da allevare; **non è previsto un incremento delle superfici coperte né modifica di sagoma**, ad esclusione della realizzazione di **due locali tecnologici in testata ai due capannoni G ed H** – da adibire a locale quadri elettrici –, per una superficie di circa 24 m² già impermeabilizzata.

La necessità di utilizzare i due capannoni in oggetto deriva dal fatto che in caso contrario, pur essendo interni al perimetro di proprietà, continuerebbero a rimanere in disuso.

Lo studio di impatto odorigeno è stato redatto ai sensi del Decreto Direttoriale n. 309/2023.

Partendo dalla descrizione del modello climatico dell'area, dove si descrivono le caratteristiche climatiche si arriva alla definizione del modello micrometeorologico dell'area interessata dal progetto. Nel modello micrometeorologico vengono analizzati i dati meteo per la definizione della direzione e intensità dei venti prevalenti. Tali dati, previa normalizzazione, sono utilizzati come dati di ingresso del preprocessore meteo CALMET al fine di definire i parametri necessari al modello di dispersione.

Attraverso la definizione del modello emissivo vengono analizzate le varie sorgenti emissive relative al progetto, valutandone l'intensità tramite il flusso di odore.

Nel dominio geografico vengono quindi individuati i possibili Ricettori sensibili in un'area attorno all'impianto seguendo le indicazioni delle linee guida di settore.

I dati meteo, derivati dal modello micrometeorologico, i parametri di turbolenza ed i dati del modello emissivo sono utilizzati e analizzati nel modello di dispersione CALPUFF.

Nella rappresentazione dei risultati del modello di dispersione vengono individuati i valori di accettabilità, vengono riportati i valori previsti dal modello ai Ricettori mediante tabelle di confronto, rappresentando la loro distribuzione geografica tramite mappe di isolinee di concentrazione.

1 STATO DEL CLIMA E DELL'ATMOSFERA

1.1. INQUADRAMENTO DEL CLIMA LOCALE - MODELLO CLIMATICO GENERALE

Il clima della provincia di Ferrara è di tipo semi-continentale ed è caratterizzato da estati calde, poco piovose e piuttosto afose ed inverni freddi ed umidi con frequente formazione di nebbie.

Autunno: Stagione caratterizzata dalle maggiori precipitazioni, con possibili episodi di temperature sopra la media a causa di venti caldi sud occidentali

Inverno: Stagione caratterizzata da una diminuzione delle precipitazioni rispetto all'autunno con periodi abbastanza lunghi di alta pressione, giorni limpidi e molto freddi o giorni nebbiosi con cielo coperto per lunghi periodi e possibilità di gelate anche forti ed estese.

La nebbia, un tempo frequente, è diventata più rara negli ultimi decenni, e ultimamente si verifica soltanto nei periodi in cui domina l'alta pressione atlantica.

Le nevicate si hanno grazie alle irruzioni fredde da N/E che consentono l'effetto "stau" (addossando le nuvole sugli Appennini e facendo così perdurare per più tempo le stesse sulla zona in condizioni di freddo piuttosto rilevante al suolo). La neve è meno frequente che a Bologna e nelle città dell'Emilia occidentale, comunque, in media cadono quasi 20 cm di neve all'anno.

Primavera: Stagione simile all'autunno dal punto di vista pluviometrico con possibili "colpi di coda" dell'inverno, e il verificarsi di eventi nevosi e di gelo.

Estate: Stagione caratterizzata da lunghi periodi soleggiati ed afosi intervallati da qualche temporale. Le perturbazioni sono abbastanza deboli e di solito si formano sull'Adriatico al momento della discesa d'aria fredda da N/E.

La sensazione di caldo è acuita dall'umidità dell'aria e dalla scarsa ventilazione, condizioni tipiche della pianura padana. La zona è particolarmente calda e umida, dato che si trova a pochi metri sul livello del mare, vicino al Po e in una zona dove la brezza spesso non arriva o arriva indebolita, anche se il mare non è molto lontano.

Durante le ondate di caldo, che stanno diventando più frequenti, la temperatura può arrivare a 37/38 °C o al di sopra. Nell'agosto 2017 arrivò a 41,4 °C, e raggiunse o superò i 40 °C per cinque giorni di fila.

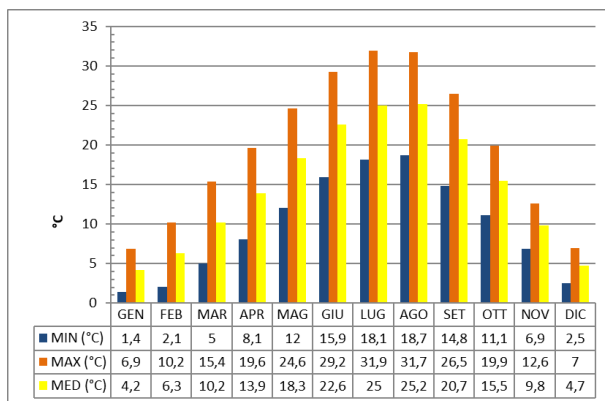
A volte ci può essere qualche giornata piovosa anche in estate, oppure possono scoppiare dei temporali nel pomeriggio o in serata.

1.1.1. DESCRIZIONE DELLE TEMPERATURE ASSOLUTE E MEDIE MENSILI

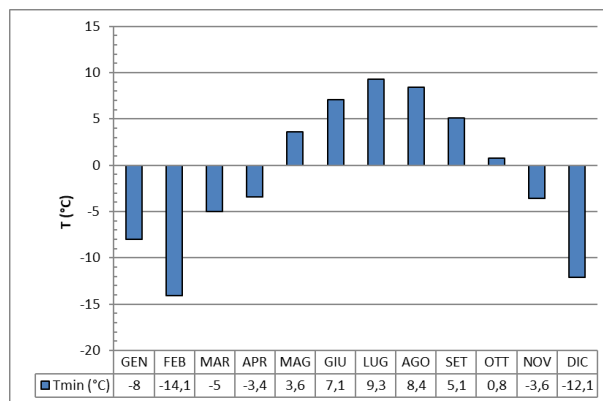
In Inverno le temperature medie minime invernali sono al di circa 2 °C prossime allo zero con minime assolute sempre inferiori allo 0 °C e che possono arrivare anche a -15°C circa.

Le temperature medie sono di circa 5°C, mentre le medie massime sono comprese tra i 7,0 e 10,0 °C

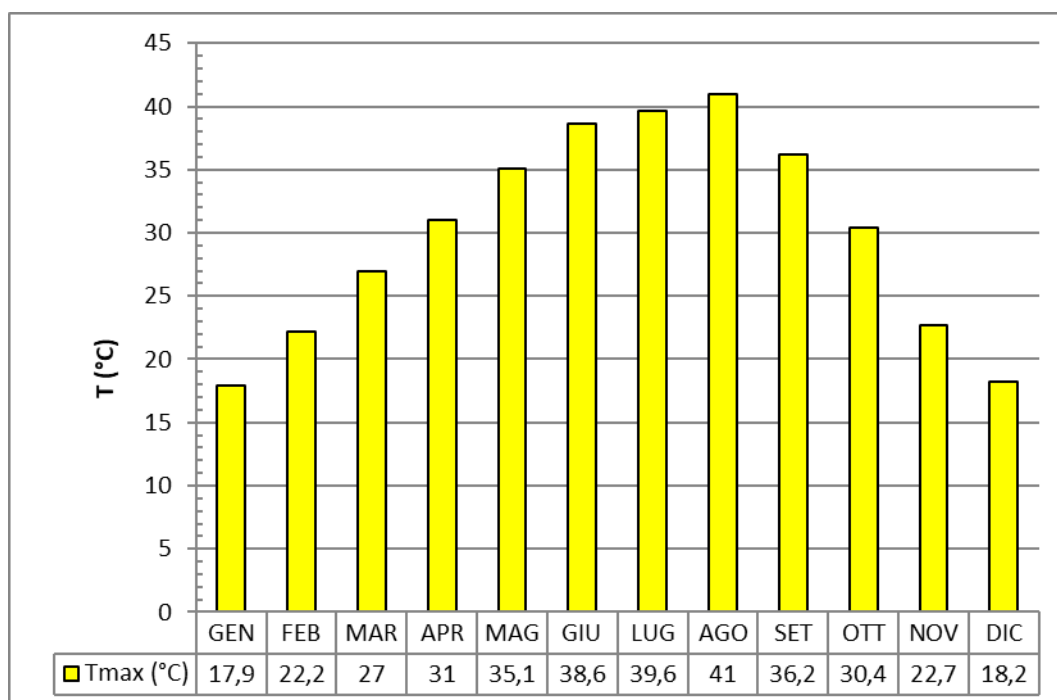
In Estate si hanno giornate spesso afose con picchi di temperatura massima superiori a 40 °C (agosto) e con medie minime superiori a 16 °C e medie massime intorno ai 30°C.



**Medie mensili delle temperature
nel periodo 1991-2020**

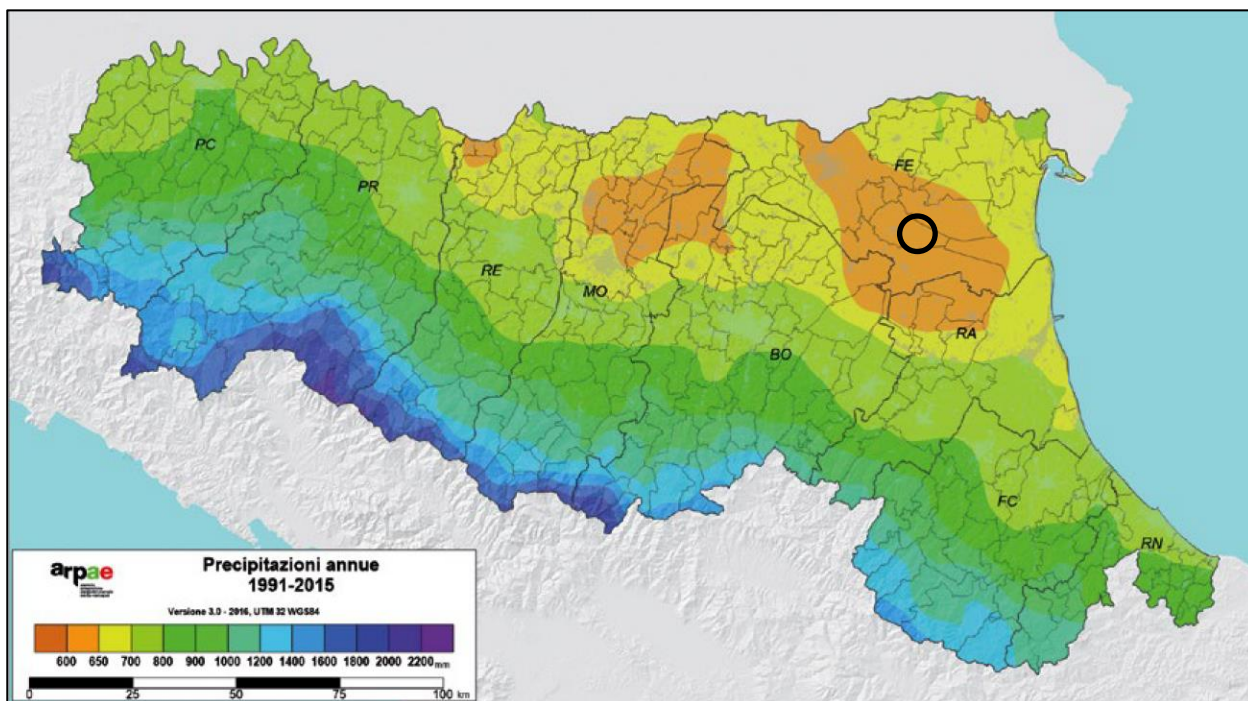


**Temperature minime assolute
nel periodo 1991-2020**



Temperature massime assolute nel periodo 1991-2020

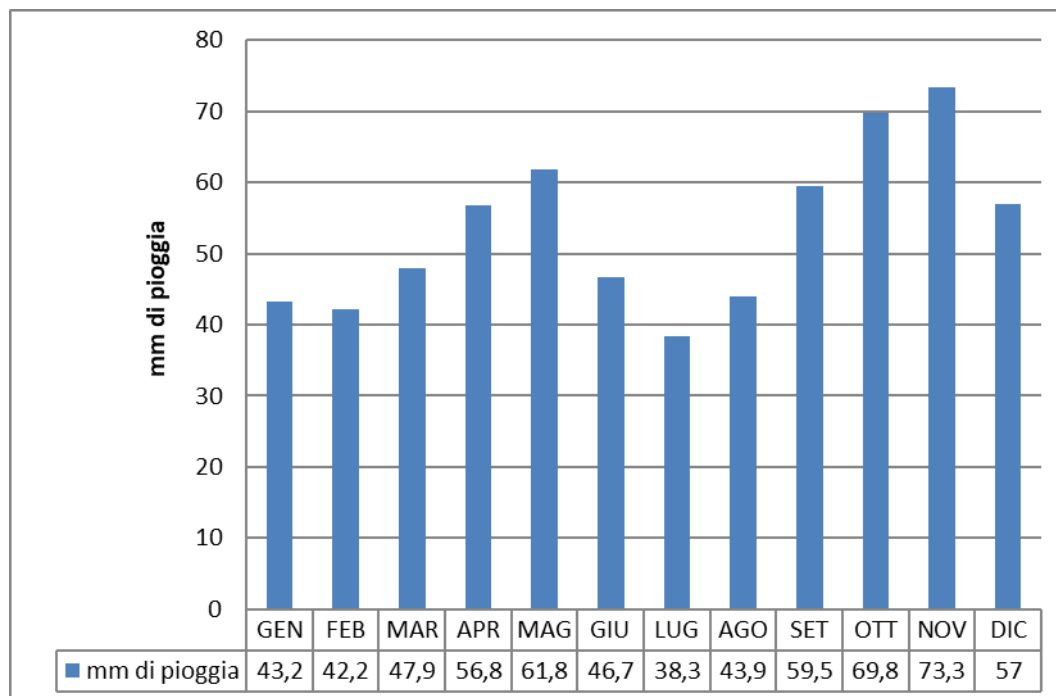
Il regime pluviometrico dell'area è tipico delle zone di pianura molto vicine al mare della costa adriatica centro settentrionale in cui piove prevalentemente in autunno ed in primavera e, solitamente il massimo autunnale (novembre) è più accentuato di quello primaverile (aprile), mentre durante l'estate si ha una riduzione della piovosità. **Le precipitazioni complessive annuali sono comprese in media tra i 600 - 650 mm.**



Precipitazioni annue (Atlante Idroclimatico Emilia Romagna 1961-2015 edizione 2017)

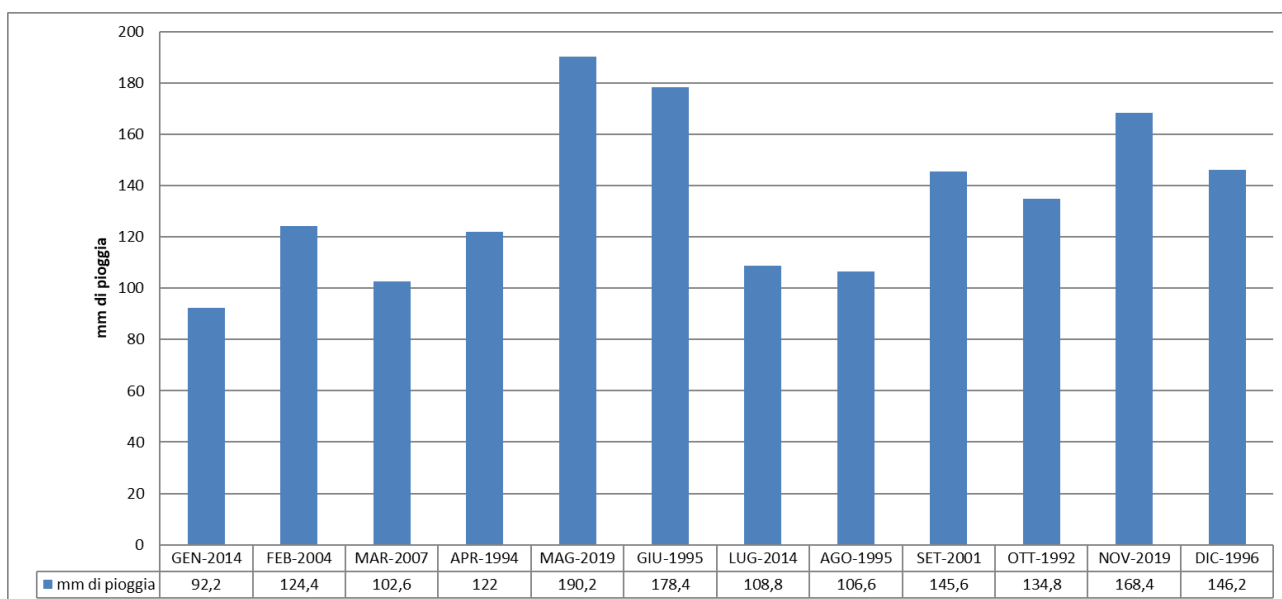
In Inverno, il minimo di precipitazione si ha in febbraio con valori intorno a 42 mm di pioggia.

In Estate, il minimo principale si ha in luglio con valori intorno a 38 mm di pioggia, e ad agosto le precipitazioni sono di entità rilevante per lo sviluppo di fenomeni temporaleschi.



Precipitazioni cumulate mensili nel periodo 1991-2020

Si hanno quindi, due minimi di precipitazione mensile in inverno ed in estate, e due massimi in primavera ed autunno. Le precipitazioni autunnali sono quelle più "consistenti".



Precipitazioni massime assolute nel periodo 1991-2020

Per quel che riguarda le precipitazioni massime assolute sono stati riscontrati mesi con valori prossimi a 190 mm di pioggia cumulata massima verificatesi per fenomeni temporaleschi.

2 INQUADRAMENTO DEL CLIMA LOCALE – MODELLO MICROMETEROLOGICO

2.1. DATI DI INGRESSO

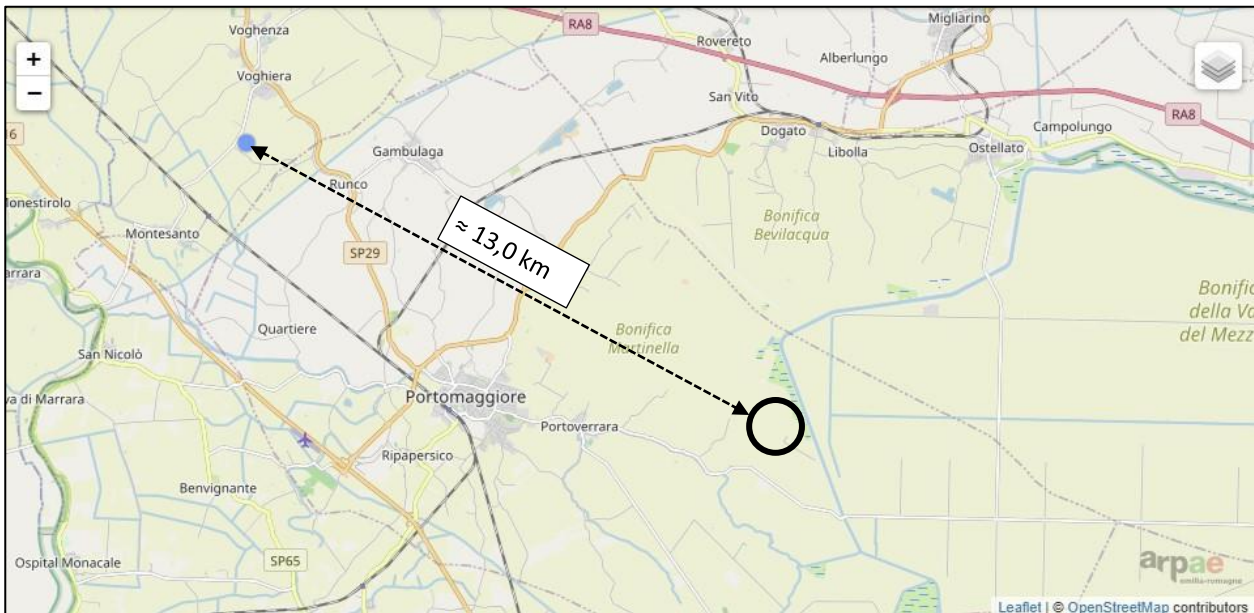
I parametri meteorologici utilizzati in ingresso del preprocessore meteorologico sono riportati nella seguente tabella:

Parametro	Tipo di elaborazione	Unità di misura
Temperatura dell'aria	media su 1h	°C
Velocità del vento	media su 1h	m/s
Direzione del vento	Prevalente su 1h	gradi sessagesimali
Pressione atmosferica	media su 1h	hPa
Copertura nuvole	media su 1h	%
Punto di rugiada	media su 1h	°C
Umidità relativa	media su 1h	%
Precipitazioni	totale su 1h	mm

I dati meteo sono costituiti da **dati modellistici a griglia ERG5¹**, ottenuti tramite interpolazione spaziale su una griglia regolare a partire dai valori rilevati dalla rete delle stazioni meteorologiche.

¹ <https://dati.arpa.e.it/dataset/erg5-interpolazione-su-griglia-di-dati-meteo>

Per quel che riguarda i **dati statistici**² relativi alle **temperature** la stazione più vicina è quella di **Sellarino Voghiera** (comune di Voghiera (FE), Lat: 44,75 Long.: 11,75 alt: 3 m, bacino Pianura fra Po e Reno, sotto bacino Pianura fra Po e Reno) che dista a circa **13,0 Km** di distanza in direzione nord ovest.



Ubicazione della stazione meteo per i dati statistici di temperatura rispetto all'impianto

Per le **precipitazioni** la stazione più vicina è quella di **Bando** (comune di Portomaggiore (FE), Lat: 44,66 Long.: 11,85 Alt: -2 m, Bacino Pianura fra Po e Reno, sotto bacino Forcello) che dista a circa **5,0 Km** di distanza in direzione sud ovest.



Ubicazione della stazione meteo per i dati statistici di precipitazione rispetto all'impianto

² https://www.arpae.it/sim/?osservazioni_e_dati/climatologia

2.2. DESCRIZIONE DEL REGIME ANEMOMETRICO

La descrizione del regime anemometrico viene fatta indicando la direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento annuale, classificandoli e rappresentando i dati attraverso rose dei venti e istogrammi di distribuzione delle velocità (Scala Beaufort)

Valore Scala Beaufort	Termine descrittivo	Velocità media del vento (m/s)	Effetti sulla terra	Altezza media delle onde (m)	Effetti sul mare
0	Calma	0-0,2	Calma; il fumo sale verticalmente.	-	Il mare è uno specchio.
1	Bava di vento	0,3-1,5	La direzione del vento è segnalata dal movimento del fumo, ma non dalle maniche a vento.	0,1	Leggere increspature dell'acqua.
2	Brezza leggera	1,6-3,3	Si sente il vento sul viso e le foglie frusciano; le maniche a vento si muovono.	0,2	Onde piccole, ma evidenti.
3	Brezza tesa	3,4-5,4	Le foglie e i ramoscelli più piccoli sono in costante movimento; il vento fa sventolare bandiere di piccole dimensioni.	0,6	Piccole onde, creste che cominciano a infrangersi.
4	Vento moderato	5,5-7,9	Si sollevano polvere e pezzi di carta; si muovono i rami piccoli degli alberi.	1	Piccole onde, che diventano più lunghe.
5	Vento teso	8-10,7	Gli arbusti con foglie iniziano a ondeggiare; le acque interne s'increspano.	2	Onde moderate allungate, con possibilità di spruzzi.
6	Vento fresco	10,8-13,8	Si muovono anche i rami grossi; gli ombrelli si usano con difficoltà.		Si formano marosi con creste di schiuma bianca.
7	Vento forte	13,9-17,1	Gli alberi iniziano a ondeggiare; si cammina con difficoltà contro vento.	4	Le onde s'ingrossano, la schiuma comincia a "sfilacciarsi" in scie.
8	Burrasca moderata	17,2-20,7	Si staccano rami dagli alberi; generalmente è impossibile camminare contro vento.	5,5	Marosi di altezza media; le creste si rompono e formano spruzzi vorticosi.
9	Burrasca forte	20,8-24,4	Possono verificarsi leggeri danni strutturali agli edifici (caduta di tegole o di coperchi dei camini).	7	Grosse ondate, con dense scie di schiuma e spruzzi, riducono la visibilità.
10	Burrasca fortissima	24,5-28,4	(Raro nell'entroterra) Alberi sradicati e considerevoli danni agli abitati.	9	Enormi ondate, con lunghe creste a pennacchio; il mare ha un aspetto biancastro.
11	Fortunale	28,5-32,6	(Rarissimo nell'entroterra) Vasti danni strutturali.	11,5	Onde enormi che possono nascondere navi di media stazza; il mare è coperto da banchi di schiuma e la visibilità è ridotta.
12	Uragano	>32,7	Danni ingenti ed estesi alle strutture.	14	Onde altissime; schiuma e spruzzi riducono molto la visibilità e il mare è tutto bianco.

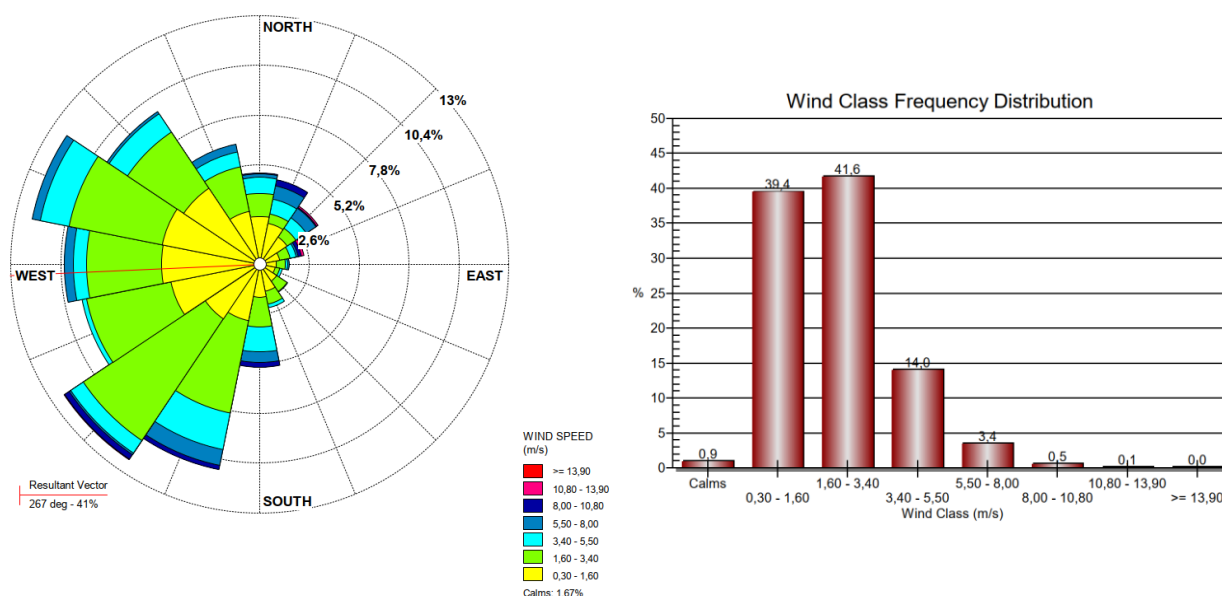


Rosa dei venti

Le figure di seguito rappresentano l'andamento della direzione dei venti su base annuale e stagionale. La **direzione di provenienza del vento** è rappresentata dal settore angolare; il colore rappresenta la classe di velocità e la lunghezza rappresenta la frequenza nel periodo stagionale considerato.

Il sito in esame è caratterizzato da **venti primari** con provenienza variabile in prevalenza **occidentale** e **venti secondari** con provenienza **orientale**.

Nell'analisi statistica su base annuale si evidenzia che la direzione risultante di provenienza dei venti è occidentale con **venti da ovest**, **minoritari** sono i venti provenienti dai quadranti **orientali**.

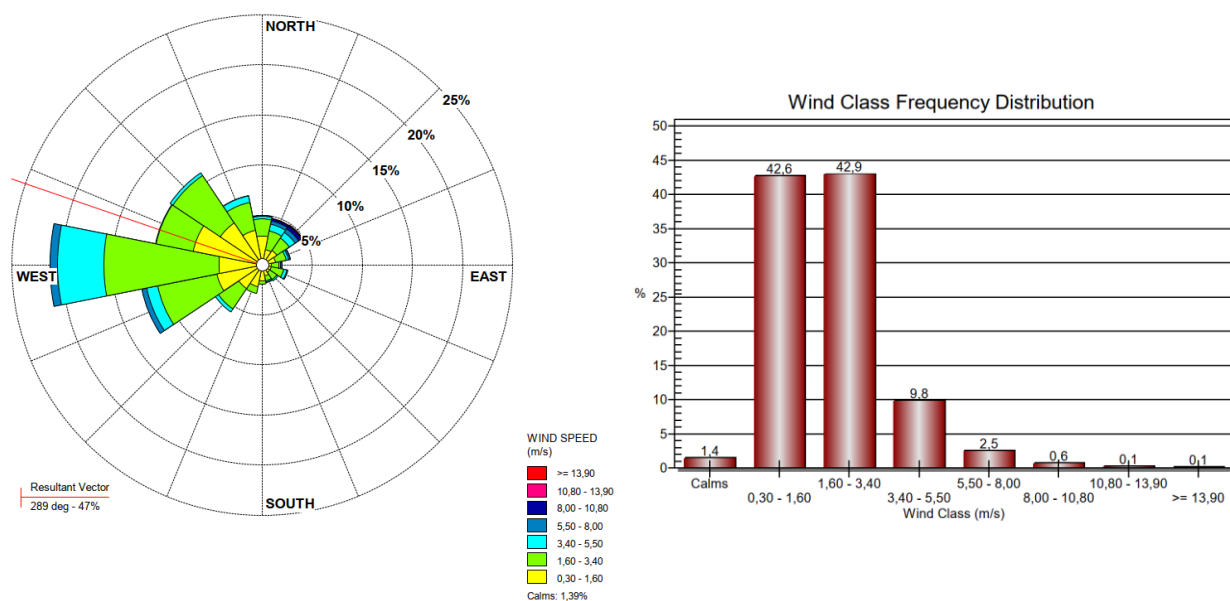


Direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento annuale

La situazione che si verifica più frequentemente nell'arco dell'anno è con venti a bassa velocità inferiore al **3,4 m/s** per **81,9%** dei casi. L'istogramma della distribuzione di frequenza delle classi di velocità evidenzia che l'**81%** dei venti sono a regime di **bava di vento e brezza leggera** e il **0,9%** di **calma**.

Il restante **18,0%** è caratterizzato in prevalenza da **brezze tese, venti moderati tesi e freschi** (Classificazione di Beaufort).

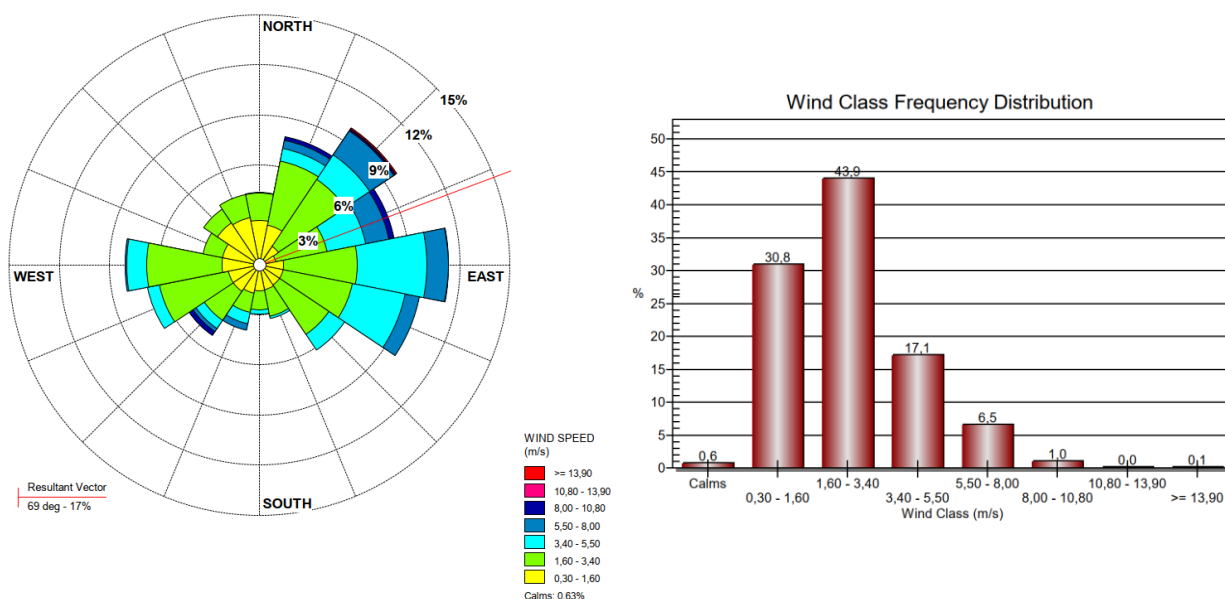
Nella stagione invernale la direzione risultante di provenienza dei venti è dai quadranti **occidentali** (sud ovest, ovest e nord ovest) con minoritari i venti dai restanti quadranti.



Direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento in inverno

L'istogramma della distribuzione di frequenza delle classi di velocità evidenzia che l'**85,5%** dei venti sono a regime di **bava di vento e brezza leggera** e il **1,4** di **calma**. Il restante **13,1%** è caratterizzato in prevalenza da **brezze tese, venti moderati, tesi e freschi**.

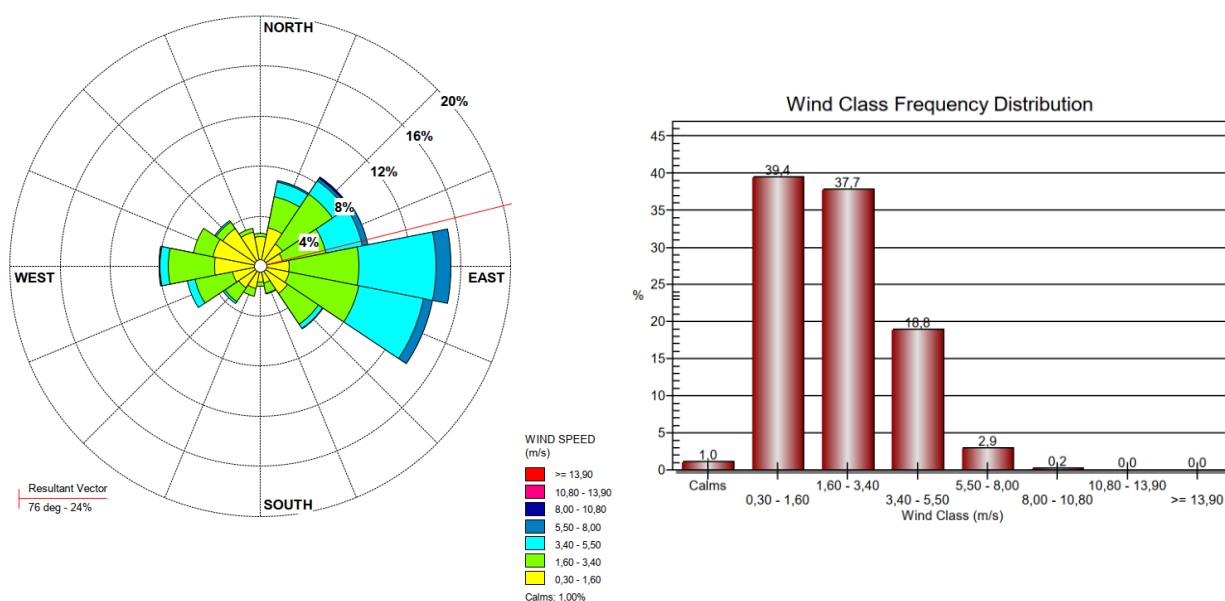
Nella stagione primaverile la direzione risultante di provenienza dei venti è dai quadranti **orientali** (nord est, est e sud est) con minoritari i venti dai restanti quadranti.



Direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento in primavera

L'istogramma della distribuzione di frequenza delle classi di velocità evidenzia che l'**74,7%** dei venti sono a regime di **bava di vento e brezza leggera** e il **0,6** di **calma**. Il restante **24,7%** è caratterizzato in prevalenza da **brezze tese, venti moderati, tesi, freschi** e perfino **forti**.

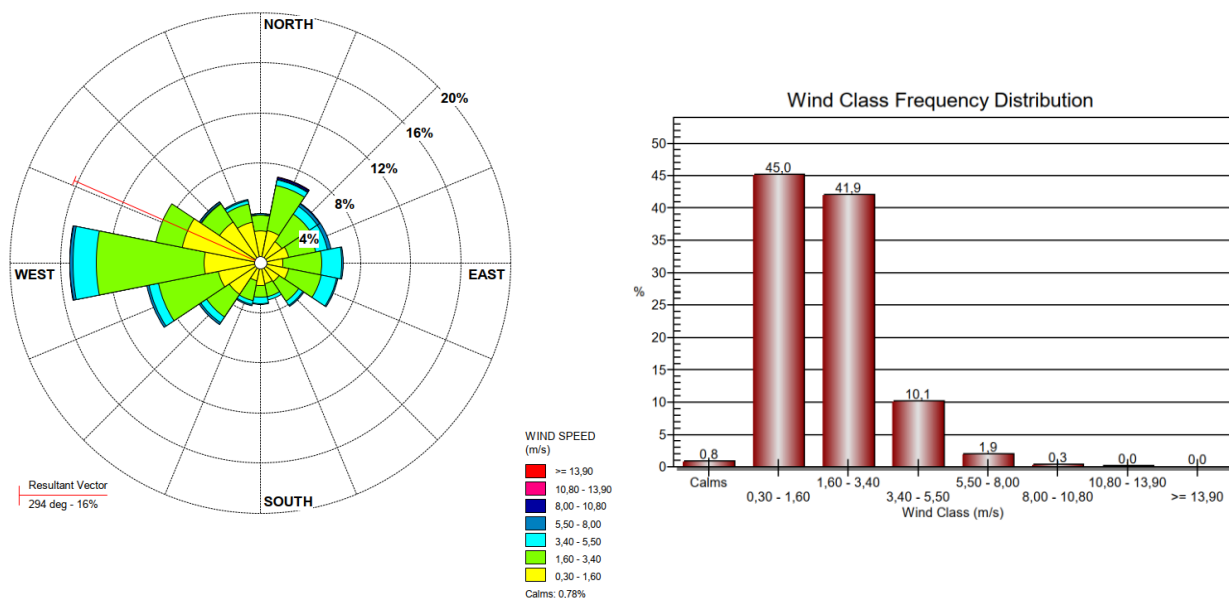
Nella stagione estiva la direzione risultante di provenienza dei venti è dai quadranti **orientali** (nord est, est e sud est) con minoritari i venti dai restanti quadranti



Direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento in estate

L'istogramma della distribuzione di frequenza delle classi di velocità evidenzia che **77,1%** dei venti sono a regime di **bava di vento e brezza leggera** e il **1,0** di **calma**. Il restante **21,9%** è caratterizzato in prevalenza da **brezze tese**, e **venti moderati e tesi**.

Nella stagione autunnale la direzione risultante di provenienza dei venti è dai quadranti **nord occidentali** (nord ovest, ovest) con minoritari i venti dai restanti quadranti.



Direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento in autunno

L'istogramma della distribuzione di frequenza delle classi di velocità evidenzia che **86,9%** dei venti sono a regime di **bava di vento e brezza leggera** e il **0,8** di **calma**. Il restante **12,3%** è caratterizzato in prevalenza da **brezze tese**, **venti moderati e tesi**

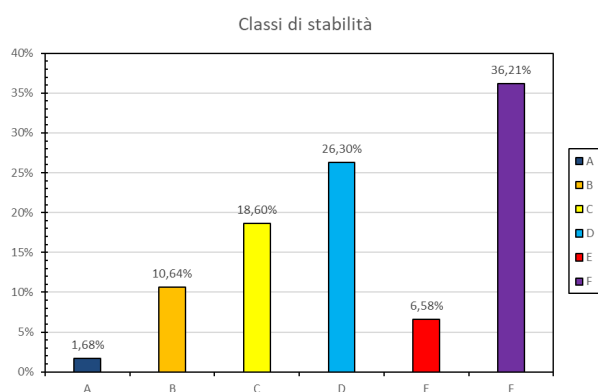
2.3. CLASSI DI STABILITÀ

La turbolenza atmosferica è legata al gradiente verticale di temperatura che determina la stabilità atmosferica ed è un fattore fondamentale per la dispersione delle sostanze emesse in atmosfera, in quanto all'aumentare della turbolenza aumenta la diluizione o diffusione. **Viceversa una scarsa turbolenza limita la diluizione determinando l'accumulo delle concentrazioni delle sostanze emesse verso i Recettori sottovento. Diversi modelli per determinare i parametri di dispersione utilizzano dei coefficienti legati alle classi di stabilità atmosferica (schema di "Pasquill - Gifford") rappresentate nelle successive tabelle con le relative condizioni metereologiche.**

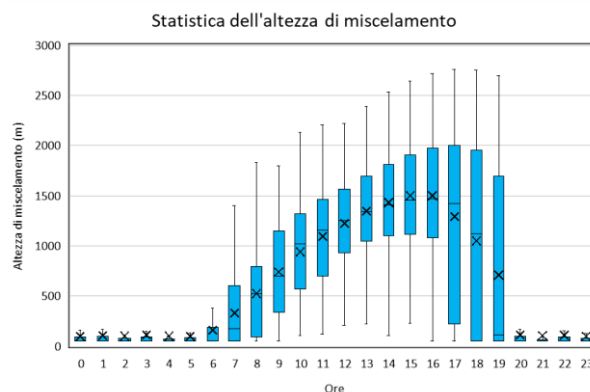
CLASSE	CONDIZIONE
A	Condizioni atmosferiche molto instabili
B	Condizioni atmosferiche di instabilità moderata
C	Condizioni atmosferiche di instabilità debole
D	Condizioni atmosferiche di neutralità
E	Condizioni atmosferiche di moderata stabilità
F	Condizioni atmosferiche di forte stabilità

VELOCITÀ VENTO (m/s)	GIORNO			NOTTE	
	INSOLAZIONE			STATO DEL CIELO	
	Forte	Moderata	Debole	Nuvoloso	Variabile
<2	A	A-B	B	E	F
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

La seguente distribuzione di frequenza delle classi di stabilità atmosferica rappresentativa dell'area, è stata ricavata dall'elaborazione statistica del file di uscita del preprocessore meteo CALMET.



Distribuzione delle classi di stabilità nell'area indagata



Statistica Altezza di miscelamento

In prevalenza si hanno condizioni atmosferiche a **forte stabilità (F)**, che si verificano di sera e notte con velocità del vento < 3 m/s) seguite in sequenza da condizioni atmosferiche **neutre (D)**, a **debole instabilità (C)**, a **instabilità moderata (B)** e a **moderata stabilità (E)**. Meno frequenti sono le situazioni **molto instabili (A)** che si verificano di giorno con insolazione.

2.4. CALCOLO DEI PARAMETRI MICRO METEOROLOGICI

Le variabili micro meteorologiche necessarie per effettuare la simulazione di dispersione atmosferica degli inquinanti (altezza di rimescolamento, lunghezza di Monin Obukhov, velocità di frizione, velocità di scala convettiva ed altre), sono stati computati dal preprocessore meteo CALMET.

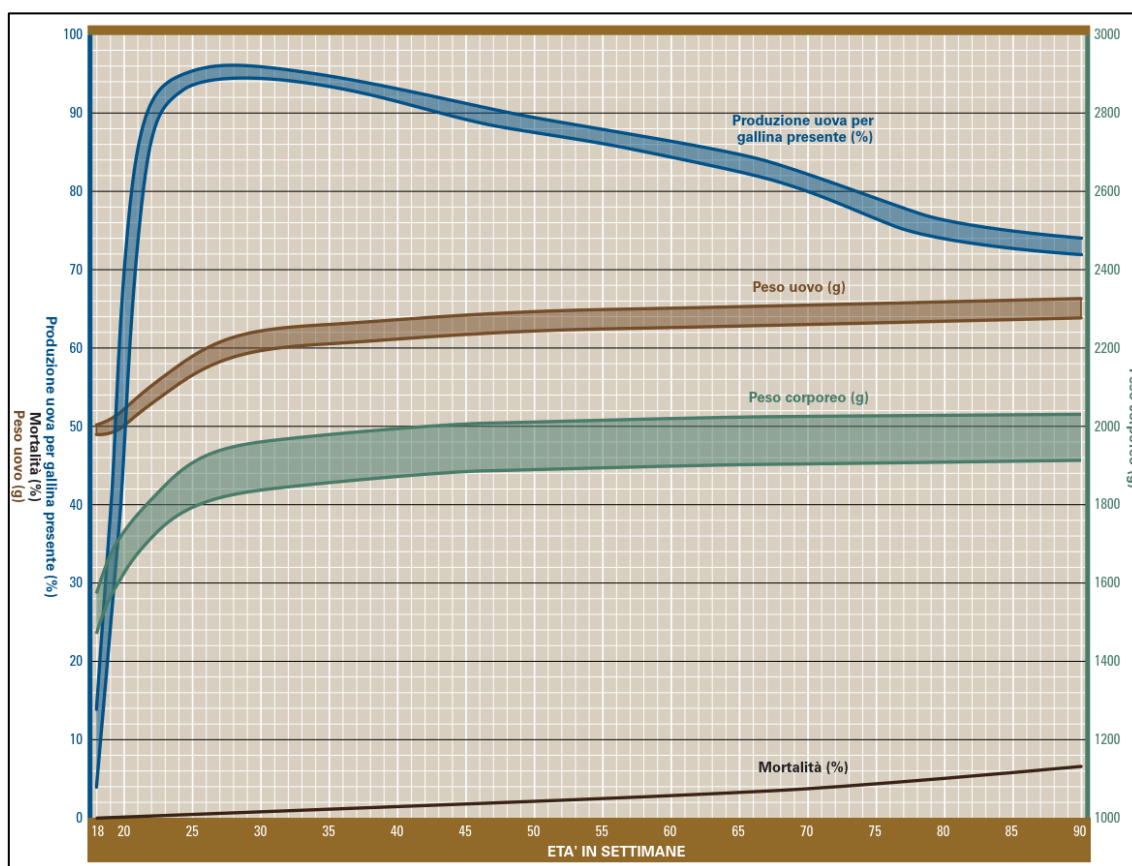
3 MODELLO EMISSIVO

3.1. DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO

A inizio ciclo vengono preparati i ricoveri, collaudato il funzionamento dei sistemi di somministrazione del mangime e dell'acqua, e accasate pollastre di circa 17 settimane di età, trasportate all'interno di apposite gabbie mediante autoarticolati e per non determinare periodi di interruzione della produzione di uova, viene attuata la pratica tutto pieno/tutto vuoto per singolo ricovero

Tutte le movimentazioni degli animali saranno svolte esclusivamente a mano da squadre appositamente istruite affinché venga salvaguardata l'incolumità degli stessi.

La fase di produzione delle uova inizia quindi quando la gallina ha già 17 settimane avendo superato la fase di pollastra, può durare da un minimo di 70 settimane di età dell'animale che corrispondono a $70-17 = 53$ settimane di produzione di uova e arrivare ad una durata di 85-90 settimane (dipende dalla razza allevata e dalla relativa resa di produzione durante il ciclo), dopo il quale il pollame viene avviato alla macellazione. Mediamente per l'impianto in oggetto il ciclo produttivo delle ovaiole dura circa 450 giorni, 64 settimane produttive corrispondenti a 81 settimane di vita dell'animale.



Ciclo produttivo delle galline ovaiole (17/18 -90 settimane)

Il tipo di allevamento è quindi di produzione, l'accrescimento avviene gradualmente fino ad un peso finale di poco superiore prossimo a 2 Kg, con peso medio pari a 1,8 Kg.

A fine ciclo vengono svuotati i capannoni, viene rimossa la pollina ancora presente nel capannone e viene effettuata

la pulizia e la disinfezione dei locali tramite interventi "a secco"; utilizzando pompe che nebulizzano la soluzione disinfettante sulle pareti, lasciando il liquido spruzzato a contatto sulle superfici per espletare la sua azione disinfettante, fino a che tali superfici non si sono asciugate.

Tale disinfezione non prevede la formazione di reflui.

L'Azienda effettua il lavaggio del capannone a fine ciclo solo in caso di necessità e nel caso venga effettuato per problemi igienico sanitari, le acque saranno avviate a smaltimento come rifiuto tramite autospurgo.

Qualora l'Azienda decida di effettuare il lavaggio a fine ciclo, le acque vengono aspirate direttamente dal capannone con autobotte ed avviate a fertirrigazione nelle aree verdi e piantumazioni attorno all'Azienda.

Successivamente, rispettando il vuoto sanitario, riparte il nuovo ciclo di allevamento con la preparazione dei capannoni di stabulazione e l'introduzione delle nuove pollastre.

La pollina verrà destinata esclusivamente ad impianti di biogas senza lo stoccaggio in Azienda con cessione che avviene due/tre volte a settimana.

3.2. SORGENTI EMISSIVE

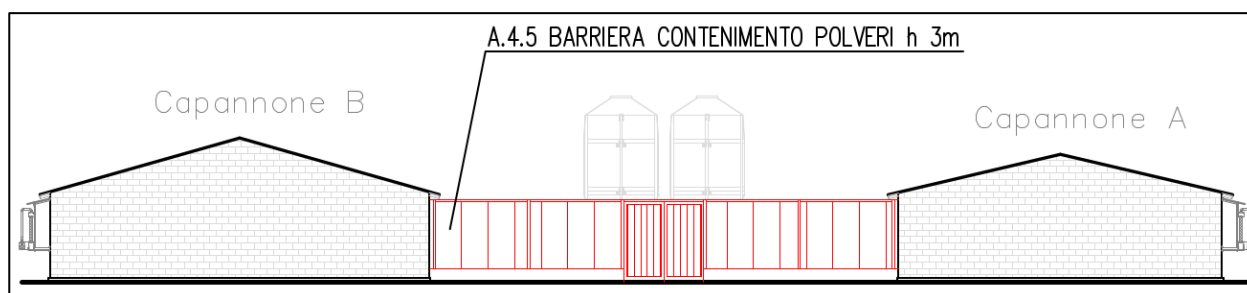
La situazione autorizzata consiste in sei capannoni di allevamento di cui quattro (C, D, E, F) a ventilazione longitudinale con i gruppi di ventilazione ubicati in testata, e due (A, B) con i ventilatori posti sul lato longitudinale.

La situazione di progetto prevede l'inserimento di 55200 galline ovaiole all'interno dei due capannoni esistenti (G ed H, per rispettivi 29586 e 25614 capi); questi edifici, realizzati nei primi anni 2000 e già adibiti in passato ad uso allevamento, presentano coperture e pareti idonee a tale attività pertanto la ristrutturazione a cui verranno sottoposti riguarderà sostanzialmente interventi necessari per adeguarli alla tipologia di specie da allevare; non è previsto un incremento delle superfici coperte né modifica di sagoma, ad esclusione della realizzazione di due locali tecnologici in testata ai due capannoni G ed H, per una superficie di circa 24 m² già impermeabilizzata. La necessità di utilizzare i due capannoni in oggetto deriva dal fatto che in caso contrario, pur essendo interni al perimetro di proprietà, continuerebbero a rimanere in disuso.

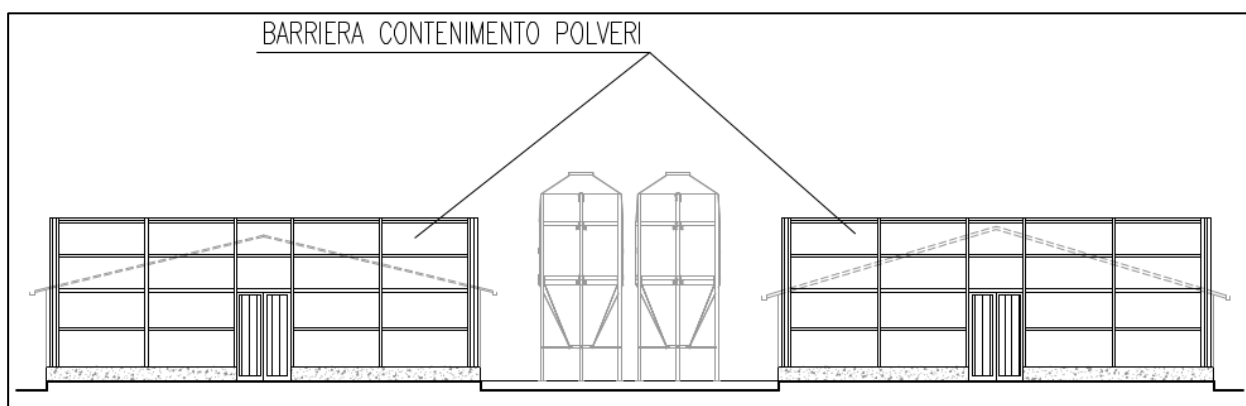
Nei capannoni G e H i gruppi di ventilazione si trovano in corrispondenza nella testata nord e la ventilazione è di tipo longitudinale

Le sorgenti emmissive si trovano quindi in corrispondenza dei ventilatori o dei gruppi di ventilazione.

In tutti i capannoni di allevamento sono presenti delle **barriere per il contenimento delle polveri** e per **aumentare** la velocità di rilascio dell'aria in uscita in modo da facilitare la **dispersione in atmosfera**.



Barriera contenimento polveri (capannoni A e B)


Barriera contenimento polveri (capannoni C, D, E, F, G, H)

La consistenza di ogni capannone, il numero di ventilatori presenti e la loro portata sono sintetizzati nelle seguenti tabelle.

Stato Autorizzato						
Capannone	SUA (mq)	N° di capi	Tipo di ventilazione	N° ventilatori	Portata unitaria massima (m³/h)	Portata complessiva massima (m³/h)
A	2414	21726	Trasversale	14	42125	589750
B	2587	23286	Trasversale	18	42125	758250
C	2414	21726	Longitudinale	12	42125	505500
D	2414	21726	Longitudinale	12	42125	505500
E	2033	18296	Longitudinale	12	42125	505500
F	2033	18296	Longitudinale	12	42125	505500
Totale	13896	125056		80		3370000

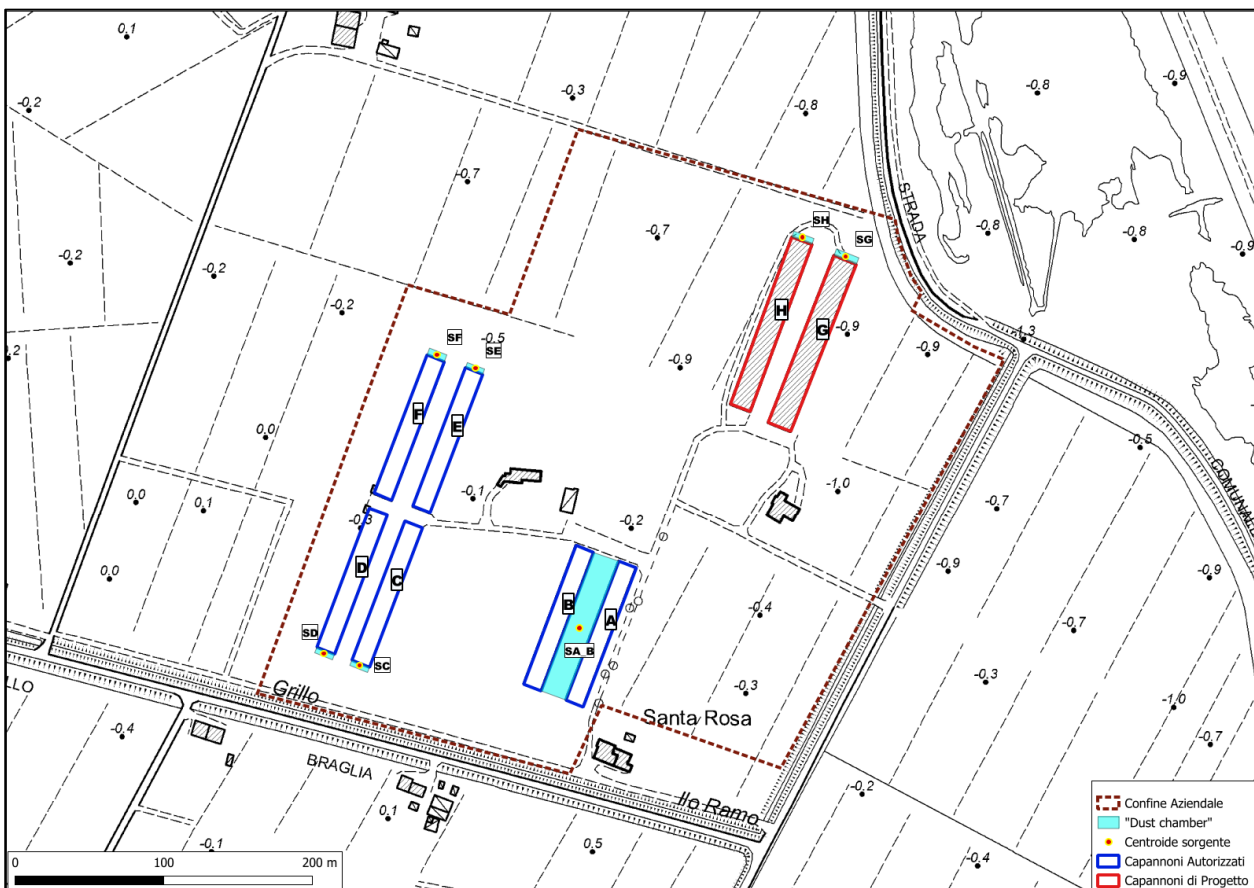
Stato Progetto						
Capannone	SUA (mq)	N° di capi	Tipo di ventilazione	N° ventilatori	Portata unitaria massima (m³/h)	Portata complessiva massima (m³/h)
A	2414	21726	Trasversale	14	42125	589750
B	2587	23286	Trasversale	18	42125	758250
C	2414	21726	Longitudinale	12	42125	505500
D	2414	21726	Longitudinale	12	42125	505500
E	2033	18296	Longitudinale	12	42125	505500
F	2033	18296	Longitudinale	12	42125	505500
G	3287	29586	Longitudinale	12	42125	505500
H	2846	25614	Longitudinale	10	42125	421250
Totale	20029	180256		102		4296750

Essendo sia per lo stato autorizzato che per lo stato di progetto presenti delle camere di contenimento delle polveri, dette anche *"dust chamber"*, la modellizzazione più realistica è quella di considerare la **sorgente di tipo puntuale**, anche perché altri tipi di sorgenti (volumetriche o areali) non prendono in considerazione alcuni parametri fondamentali della sorgente come velocità in uscita e temperatura.

Ad esempio in calpuff le sorgenti volumetriche considerano la temperatura in uscita del gas coincidente con quella ambientale e questo è irrealistico in quanto per il benessere animale la temperatura interna del ricovero deve essere mediamente 21 °C ed è impensabile che in inverno con temperature medie di inferiori a 5°C l'aria esca dai ricoveri a quella temperatura.

Le sorgenti volumetriche possono adeguatamente caratterizzare tipologie di sorgente dove la temperatura è la medesima di quella ambientale (es. emissioni fuggitive da edifici a ventilazione naturale), lo stesso vale per le sorgenti areali che di norma vengono utilizzate per la modellizzazione delle superfici emissive (lagune di stoccaggio, vasche scoperte, ecc.)

Nel caso dei capannoni A e B, essendo l'emissione dei ventilatori posti sul lato longitudinale all'interno di un'area racchiusa dalla camera di contenimento, per semplificazione modellistica (soprattutto per diminuire i tempi computazionali), viene considerata una unica sorgente posizionata all'interno di questa area.



Planimetria sorgenti emittive -stato autorizzato e di progetto

Per stimare la velocità di uscita media dalle camere di contenimento delle polveri viene fatta questa considerazione: Il capannone di produzione deve avere temperatura compresa tra i 18–25°C e un'umidità relativa compresa tra il 40 e il 60%. Come regola generale per determinare la capacità di ventilazione necessaria la guida di gestione (Hy-Line international) dei sistemi in aviario indica 4 m³ /Kg/h e considerando che una gallina pesa in media 1,8 Kg, la ventilazione necessaria è pari a 7,2 m³/h per capo.

La velocità in uscita media viene determinata dividendo la portata d'aria necessaria in uscita dai sistemi di ventilazione per la superficie trasversale al flusso della "dust chamber", in quanto la portata volumetrica è data da:

$Q = v \times A$, dove:

Q = portata del flusso volumetrico (m³/s)

V = velocità v del flusso (m/s)

A = area trasversale (m²)

Per cui la velocità (m/s) in uscita è data da: $v = Q/A$

Nelle seguente tabella le caratteristiche geometriche delle sorgenti considerate

Descrizioni geometrica Sorgenti stato autorizzato e di progetto (G, H)									
Capannone	Sorgente	X (Km)	Y (Km)	Portata Volumetrica necessaria (m ³ /s)	Area trasversale "dust chamber" (m ²)	Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente (slm, m)	Altezza del punto di emissione rispetto al suolo (m)	Velocità media dell'effluente nella sezione di sbocco (m/s)	Temperatura media dell'effluente nella sezione di sbocco (°C) ³
A	SA_B	728,757	4952,924	90,0	1780	0,0	3,0	0,05	22
B									
C	SC	728,609	4952,899	43,5	48	0,0	5,0	0,91	22
D	SD	728,585	4952,907	43,5	48	0,0	5,0	0,91	22
E	SE	728,687	4953,099	36,6	46	0,0	5,0	0,80	22
F	SF	728,661	4953,108	36,6	46	0,0	5,0	0,80	22
G	SG	728,936	4953,174	59,2	52	-1,0	5,0	1,14	22
H	SH	728,907	4953,187	51,2	52	-1,0	5,0	0,99	22

³ La temperatura degli effluenti in uscita è variabile tra 18 e 25 °C e mediamente è intorno a 21 °C.

3.3. CALCOLO DELLE EMISSIONI DI ODORE

Gli inquinanti presenti normalmente nelle **emissioni da stabulazione** sono ammoniaca, polveri e molecole organiche odorigene derivanti dalla essiccazione delle deiezioni e dalla traspirazione degli animali.

Le emissioni in atmosfera sono originate dall'aria in uscita dai capannoni necessaria per la climatizzazione e l'aerazione degli stessi finalizzata al mantenimento delle condizioni di benessere degli animali.

Per quanto riguarda il calcolo delle emissioni provenienti di ricoveri, questa può essere fatta tramite **due modalità principali**:

- **Monitoraggi di lunga durata:** per caratterizzare la sorgente emissiva è necessario effettuare monitoraggi periodici lungo tutta la durata del ciclo produttivo. Il monitoraggio consiste nel calcolo mediante la misurazione della concentrazione e del tasso di ventilazione utilizzando i metodi normalizzati ISO, nazionali o internazionali o altri metodi atti a garantire dati di qualità scientifica equivalente. Per le categorie di animali con emissioni ad aumento esponenziale (per esempio polli da carne e pollastre), il ciclo d'allevamento è suddiviso in tre periodi di uguale lunghezza. Si effettuano una misurazione nel primo periodo, due misurazioni nel secondo periodo e tre misurazioni nel terzo periodo. I giorni di campionamento durante il terzo periodo del ciclo di allevamento sono distribuiti uniformemente durante l'anno (stesso numero di misurazioni per stagione). La media quotidiana è calcolata come media delle medie dei tre periodi.
- **Stima delle emissioni da fonti bibliografiche note.**

Il primo metodo necessita di un periodo minimo di monitoraggio molto lungo pari ad almeno uno o più anni solari per tutti i cicli produttivi effettuati, ed è quindi una metodologia che si può applicare esclusivamente in fase di controllo di un impianto già esistente che presenta problematiche di molestia olfattiva oggetto di segnalazioni ripetute e comprovate. Diventa infatti **praticamente impossibile**, per un problema di tempistiche e costi, attuarlo all'interno di una procedura di VA/VIA o di AIA.

Il secondo metodo consente di stimare l'emissione sulla base di fattori emissivi standardizzati riportati da fonti bibliografiche note, è di applicazione immediata e consente di **stimare** a priori l'intensità della emissione odorigena di un impianto.

In assenza di dati sperimentali in grado di caratterizzare le sorgenti emissive dell'allevamento in oggetto (come monitoraggi di lunga durata) è stato fatto riferimento a **fonti bibliografiche note**, modalità peraltro prevista dal decreto direttoriale.⁴

⁴ Rif. indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del d.lgs. 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività Decreto Direttoriale n. 309/2023: " qualora non risulti possibile ottenere misure sperimentali, i valori possono essere ricavati dalle specifiche tecniche di targa degli impianti e delle tecnologie adottate, da dati di bibliografia, da esperienze consolidate o da indagini mirate allo scopo.

3.3.1. DATI BIBLIOGRAFICI DI RIFERIMENTO

Nel documento BAT della commissione europea⁵ le emissioni sono classificate principalmente in funzione della tipologia di animale allevata (polli da carne, galline ovaiole, pollastre ecc.), dalla relativa stabulazione (a terra, in gabbia, in aviario, ecc.) e dal tipo di gestione delle deiezioni (frequenza delle rimozioni ed eventuale stoccaggio in concimaia, ecc.). Occorre quindi individuare la tipologia dell'allevamento in oggetto all'interno delle tabelle di riferimento delle emissioni attraverso la descrizione del ciclo produttivo.

L'impianto in oggetto è autorizzato in AIA (DET-AMB-2024-120 del 11/01/2024 e DET-AMB-2021-6188 del 06/12/2021). La BAT per la stabulazione che viene applicata per la tipologia di stabulazione è la **31.b. 4 - voliera senza ventilazione su nastro** che trova corrispondenza nella tabella 4.56, ("Summary of relevant reported achievable emissions in aviary-based non-cage systems for laying hens"), nel valore di emissione di **0,102 OUE/s/capo** (valore ricavato da misurazioni).

Description	NH ₃	CH ₄	N ₂ O	PM ₁₀	Odour	Reference
	(kg/ap/yr)				(ou _E /ap/s)	
Section 4.6.2.2.1 Manure belts (in the case of aviaries)						
Non-ventilated belts						
Aviaries, perch design, manure belts, one removal a week	0.250 ⁽¹⁾	0.200 ⁽¹⁾	0.180 ⁽¹⁾	0.10 ⁽¹⁾	NI	[82, Austria 2010] [373, UBA Austria 2009]
Litter-based with aviaries, veranda and free range	0.08 ⁽²⁾	0.078 ⁽³⁾	NI	0.02 ⁽³⁾	NI	[86, UK 2010]
Aviaries, one removal a week	0.091 ⁽²⁾	NI	0.002 ⁽⁴⁾	0.15 ⁽²⁾	0.102 ⁽²⁾ ⁽⁵⁾	[60, Germany 2010] [474, VDI 2011]
Aviaries, two removals a week	0.056 ⁽²⁾	NI	NI	NI	NI	[474, VDI 2011]
Aviaries, veranda, one removal a week	0.091 ⁽³⁾	NI	0.002 ⁽⁴⁾	0.15 ⁽⁴⁾	0.102 ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	[61, Germany 2010] [474, VDI 2011]
Aviaries, veranda, two removals a week	0.056 ⁽³⁾	NI	NI	NI	NI	[474, VDI 2011]
Aviaries, veranda and free range, one removal a week	0.100 ⁽³⁾	NI	0.002 ⁽⁴⁾	0.15 ⁽²⁾	0.102 ⁽²⁾ ⁽⁵⁾	[62, Germany 2010] [474, VDI 2011]
Aviaries, veranda, outdoor, two removals a week	0.0616 ⁽³⁾	NI	NI	NI	NI	[474, VDI 2011]
(1) Modelled values (e.g. results based on N balance).						
(2) Derived from measurements.						
(3) Values derived by expert judgement based on conclusions by analogy.						
(4) Measured values.						
(5) Values have been calculated from an emission of 30 ou _E /s per LU and an average weight for laying hens of 1.7 kg.						
NB: NI = no information provided.						

Table 4.56: Summary of relevant reported achievable emissions in aviary-based non-cage systems

⁵ Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs (2017)

3.3.2. CICLICITÀ DELLE EMISSIONI

Nel caso degli allevamenti in generale, e di quelli avicoli in particolare, occorre considerare il fatto che le emissioni non sono costanti, ma presentano una variabilità sia a livello stagionale che giornaliero. Durante la notte e le prime ore del mattino, quando l'attività degli animali è molto ridotta, la ventilazione è di norma a regime minimo, per garantire il ricambio d'aria necessario. Durante il giorno all'aumentare dell'attività degli animali e della temperatura ambientale la ventilazione aumenta e raggiunge il massimo solitamente nei periodi più caldi dell'anno.

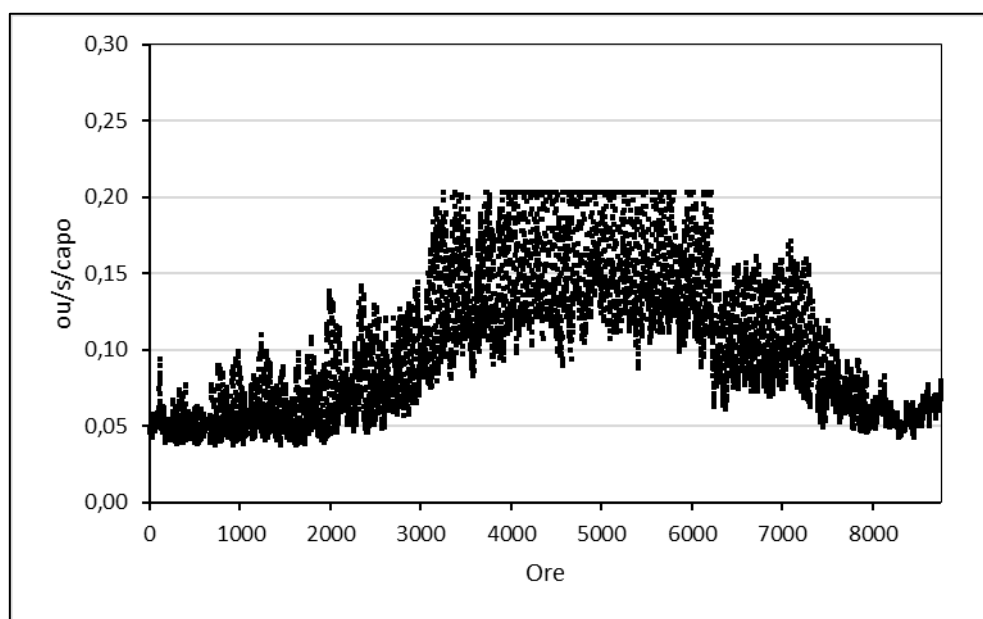
Nel modello di simulazione è possibile tenere conto di questa variabilità, e stimare le emissioni in funzione dei parametri ambientali (temperatura, umidità ecc.) caratterizzando le emissioni orarie in modalità ciclica (attraverso un file di input esterno PTMARB.DAT) oppure tramite una variabilità in funzione delle condizioni ambientali esterne come ad esempio la temperatura, esprimibile attraverso la variabile modellistica IVARY.

Nel caso delle ovaiole le emissioni hanno una variabilità che dipende essenzialmente dalle condizioni ambientali in particolar modo la temperatura.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva con indicati gli estremi dell'intervallo variazione di emissione per capo durante l'anno, dove le **emissioni maggiori** si hanno nei **mesi estivi**, in cui la ventilazione è massima e, le **emissioni minori** si hanno nei mesi invernali, dove viene applicata di norma la ventilazione minima.

Categoria allevata	Odore (OU/s/capo)		
	Minimo	Medio	Massimo
Ovaiole in aviario (31.b. 4 - voliera senza ventilazione su nastro)	0,04	0,102	0,20

Mentre la distribuzione delle emissioni di odore è rappresentata dal seguente grafico



Serie emissiva Odore (OU/s/capo)

3.4. FLUSSI DI ODORE

Sulla base del fattore emissivo medio di **0,102 OUE/s/capo** stabilito in precedenza (tabella 4.56, (*"Summary of relevant reported achievable emissions in aviary-based non-cage systems for laying hens"*)), nella seguente tabella vengono riepilogate le emissioni odorigene per le sorgenti individuate.

Emissioni di odore - Stato autorizzato e di progetto (G, H)					
Capannone	Categoria di capi allevati	Numero Capi Autorizzati	Numero Capi di progetto	Odore stato autorizzato (OU _E /s)	Odore stato di progetto (OU _E /s)
SA_B	Galline ovaiole in aviario	45012	45012	4591	4591
SC	Galline ovaiole in aviario	21726	21726	2216	2216
SD	Galline ovaiole in aviario	21726	21726	2216	2216
SE	Galline ovaiole in aviario	18296	18296	1866	1866
SF	Galline ovaiole in aviario	18296	18296	1866	1866
SG	Galline ovaiole in aviario	0	29586	0	3018
SH	Galline ovaiole in aviario	0	25614	0	2613
TOTALE		125056	180256	12755	18386

I flussi di massa istantanei per singola sorgente espressi come valori minimi medi e massimi sono riassunti nella seguente tabella:

Emissioni di odore - Stato autorizzato e di progetto (G, H)									
Capannone	Sorgente	Numero Capi Autorizzati	Numero Capi di progetto	Odore stato autorizzato (OU _E /s)			Odore stato di progetto (OU _E /s)		
				Minimo	Medio	Massimo	Minimo	Medio	Massimo
A	SA_B	45012	45012	1800	4591	9002	1800	4591	9002
B									
C	SC	21726	21726	869	2216	4345	869	2216	4345
D	SD	21726	21726	869	2216	4345	869	2216	4345
E	SE	18296	18296	732	1866	3659	732	1866	3659
F	SF	18296	18296	732	1866	3659	732	1866	3659
G	SG	0	29586	0	0	0	1183	3018	5917
H	SH	0	25614	0	0	0	1025	2613	5123
TOTALE		125056	180256	5002	12755	25010	7210	18386	36050

Nello stato di progetto si ha un incremento delle emissioni rispetto allo stato autorizzato che viene mitigato dalle BAT applicate (BAT 13c).

La variabilità delle emissioni per ogni singola sorgente rispecchia quello delle serie emissive rappresentate dal grafico del paragrafo 3.3.2

4 RECETTORI

I recettori sensibili che potrebbero venire interessati dalle sostanze emesse dall'allevamento, nel dominio geografico considerato, sono prevalentemente fabbricati. Sono stati considerati **soltanto i fabbricati esterni alla proprietà dell'azienda**.

Le linee guida della Regione Lombardia e del Trentino, indicano di considerare i recettori sensibili secondo il seguente schema:

- Primo Ricettore posto a **distanza inferiore a 200 m** dal confine aziendale/sorgenti.
- Primo Ricettore **compreso tra la distanza di 200 m e 500 m** dal confine aziendale/sorgenti.
- Primo Ricettore posto a **distanza superiore a 500 m** dal confine aziendale/sorgenti.

L'allevamento è ubicato in territorio rurale, ed in particolare all'interno del "territorio agricolo ad alta vocazione produttiva" con prevalenti coltivazioni a seminativi semplici irrigui e in minor misura sono presenti zone dove vengono coltivate colture arboree, gli edifici presenti sono isolati ed inseriti in un territorio agricolo rurale.

Prendendo in considerazione le sorgenti emissive rappresentate dalle "dust chamber" (prendendo in considerazione quelli esistenti) sono stati individuati i limiti a 200 m e a 500 m dalle stesse, nonché i possibili recettori a distanze superiori a 500 m.

I recettori sono stati scelti in modo che in ogni arco di circonferenza (circonferenza centrata nell'impianto) di 120° sia collocato almeno un ricettore sensibile se esistente.

Sono stati considerati **10 recettori** di cui **4 situati a meno di 200 m**, **4 situati tra i 200 m e i 500 m**, e **2 situati a più di 500 m**. Non sono presenti ricettori sensibili (Scuole, ospedali, case di cura ecc.) nelle vicinanze, il **nucleo abitato** più vicino è situato a circa **200 m verso sud** (Braglia) e il centro abitato più vicino (Portoverrara) si trova a **3600 metri circa verso ovest**. **Tutti i ricettori sono in zona agricola** (territorio agricolo ad alta vocazione produttiva).

La posizione geografica dei recettori è riassunta nella seguente tabella in cui la **distanza dalla sorgente** (più vicina) è riferita tra il **centroide** del ricettore e della sorgente.

N° Ricettore	Distanza dalla sorgente (m)	Tipo	UTM32 Long. (Km)	UTM32 Lat. (Km)
R1	45	A7-Abitazioni in villini	728,776	4952,841
R2	79	C2-Magazzini e locali di deposito	728,640	4952,819
R3	92	F2-Unità collabenti	728,504	4952,854
R4	199	A3-Abitazioni di tipo economico (Braglia)	728,801	4952,684
R5	201	D10-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	728,624	4953,311
R6	228	A2-Abitazioni di tipo civile	728,355	4952,950
R7	275	F2-Unità collabenti (Braglia)	728,799	4952,605
R8	476	F2-Unità collabenti	728,639	4953,588
R9	508	A3-Abitazioni di tipo economico (Braglia)	729,072	4952,485
R10	686	A3-Abitazioni di tipo economico	728,369	4953,736

L'ubicazione geografica dei recettori considerati è riportata nella seguente planimetria

5 MODELLO DI DISPERSIONE

CALPUFF, modello lagrangiano a puff sviluppato da Earth Tech Inc., è associato a un modello diagnostico per la ricostruzione di campi di vento su aree ad orografia complessa (CALMET) e ad un postprocessore (CALPOST) per la analisi dei dati calcolati.

Il software può simulare l'evoluzione spazio temporale di emissioni di varia natura (areali, puntiformi e volumetriche) anche variabili nel tempo simulando fenomeni di rimozione (sia secca che umida) e semplici interazioni chimiche. CALPUFF può utilizzare come input i campi meteorologici variabili prodotti dal modello CALMET o utilizzare dati provenienti da una stazione al suolo (come i più semplici modelli gaussiani).

Gli algoritmi inseriti nel modello gli consentono di trattare sia effetti vicini alla sorgente, quali *building downwash* degli edifici, *transitional plume rise*, penetrazione parziale del *plume rise* in inversioni in quota, sia effetti di lungo raggio quali deposizione secca e umida, trasformazioni chimiche, presenza di *vertical wind shear*, *overwater* and *coastal transport*.

CALPUFF utilizza diverse possibili formulazioni per il calcolo dei coefficienti di dispersione e per il calcolo del *plume rise*. Il modello calcola le concentrazioni orarie delle specie di inquinanti simulate e i flussi di deposizione secca e umida.

CALPUFF è applicabile in ogni situazione dove i semplici modelli gaussiani non rappresentano più una soluzione accettabile.

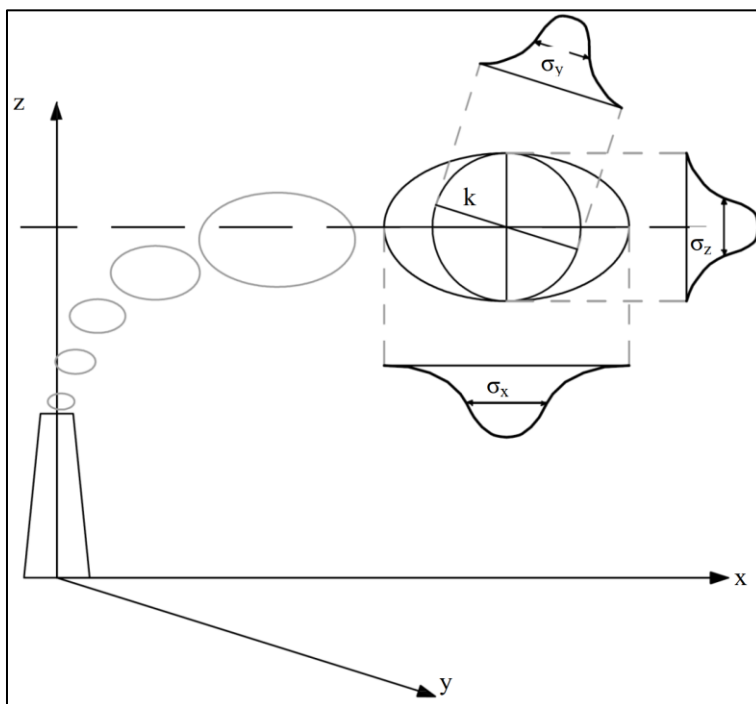
I modelli a Puff rappresentano la naturale evoluzione dei modelli gaussiani in quanto introducono nella semplice formulazione di base la variabilità delle condizioni meteorologiche, delle emissioni e le disomogeneità del territorio. Dal punto di vista matematico l'emissione di inquinante da parte di una sorgente viene schematizzato in questi modelli attraverso l'emissione di una successione di elementi, chiamati puff, che si spostano sul territorio seguendo un campo di vento tridimensionale variabile sia nello spazio che nel tempo.

L'equazione che rappresenta la concentrazione di inquinante C in un punto (x,y,z) dovuta ad un *puff* (k) centrato nel punto (x', y', z') e di massa m_k è data da:

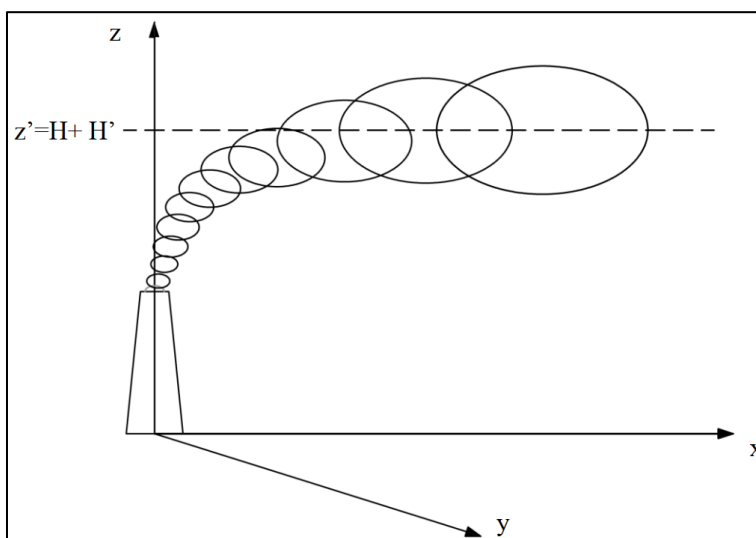
$$C_k(x, y, z, t) = \frac{m_k}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp \left[-\frac{(x - x')^2}{2\sigma_x^2} - \frac{(y - y')^2}{2\sigma_y^2} - \frac{(z - y')^2}{2\sigma_z^2} \right]$$

La concentrazione totale in un punto è ottenuta sommando il contributo di tutti i *puff*.

Questa equazione rappresenta una distribuzione gaussiana che evolve nel tempo e nello spazio. I *puff* emessi da ogni sorgente si muovono nel tempo sul territorio: il centro del *puff* viene trasportato dal campo di vento tridimensionale mentre la diffusione causata dalla turbolenza atmosferica provoca l'allargamento del *puff* ed è descritta da funzioni di dispersione analoghe a quelle usate nei modelli gaussiani (funzioni σ).



Schema per un modello a puff con indicazione dei coefficienti di dispersione relativi al puff k



**Rappresentazione di un plume attraverso una sequenza di puff.
Il plume si trova a quota z' che è somma dell'altezza della sorgente (H) e dell'innalzamento H' .**

Rispetto ai semplici modelli gaussiani i modelli a *puff* sono particolarmente indicati nelle situazioni di orografia complessa dove il campo meteorologico non può essere supposto costante: per questo motivo questi modelli sono spesso accoppiati con modelli diagnostici *mass-consistent* che permettono di ricostruire un campo di vento tridimensionale per ogni intervallo temporale simulato a partire da dati locali misurati. È inoltre interessante osservare che tali modelli possono essere applicati anche in condizioni di calma di vento in quanto il termine di velocità del vento a denominatore presente nell'equazione gaussiana non è presente nell'equazione che descrive il moto dei *puff*.

5.1. ALGORITMI DI CALCOLO

Di seguito si riporta una breve descrizione degli algoritmi che costituiscono l'architettura complessiva del modello Calpuff:

CALMET (J. Scire, F. Robe, M. Fernau, R. Yamartino): modello meteorologico, dotato di modulo diagnostico di vento, inizializzabile attraverso dati da stazioni (a terra e profilometriche), operando su domini che vanno da pochi Km a centinaia di Km, è in grado di ricostruire i campi 3D di vento e temperatura e 2D dei parametri della turbolenza.

PRTMET (J. Scire, R. Mentzer, M. Pietro): postprocessore in grado di estrarre dal file binario prodotto in uscita da CALMET tutte le variabili meteorologiche orarie 2-D (pioggia, classe di stabilità, etc.) e 3-D (vento e temperatura), le variabili micrometeorologiche (altezza di miscelamento, vel. attrito, lungh. Di Monin- Obukhov, etc.), nonché i parametri geofisici (rugosità, categorie di uso-suolo, quote orografiche, etc.)

CALPUFF (J. Scire, D. Strimaitis, R. Yamartino): modello di dispersione lagrangiano a *puff* gaussiani (formulazione gaussiana per la dispersione, ma con possibilità di variare la direzione di trasporto nello spazio e nel tempo non stazionario), un modello *puff* segue e studia l'evoluzione nello spazio e nel tempo di ogni *puff* emesso da ciascuna sorgente presente in un dato dominio di calcolo, calcolando la traiettoria del baricentro di ciascuno e la rispettiva diffusione turbolenta. È inizializzato da CALMET ed è in grado di operare anche in presenza di orografia complessa e di calme di vento

CALPOST (J. Scire, D. Strimaitis): postprocessore preposto all'estrazione dai file binari prodotti in uscita da CALPUFF e da CALGRID delle concentrazioni e/o dei flussi di deposizione e del numero di superamenti di una prefissata soglia sulla base di differenti intervalli di mediazione temporali

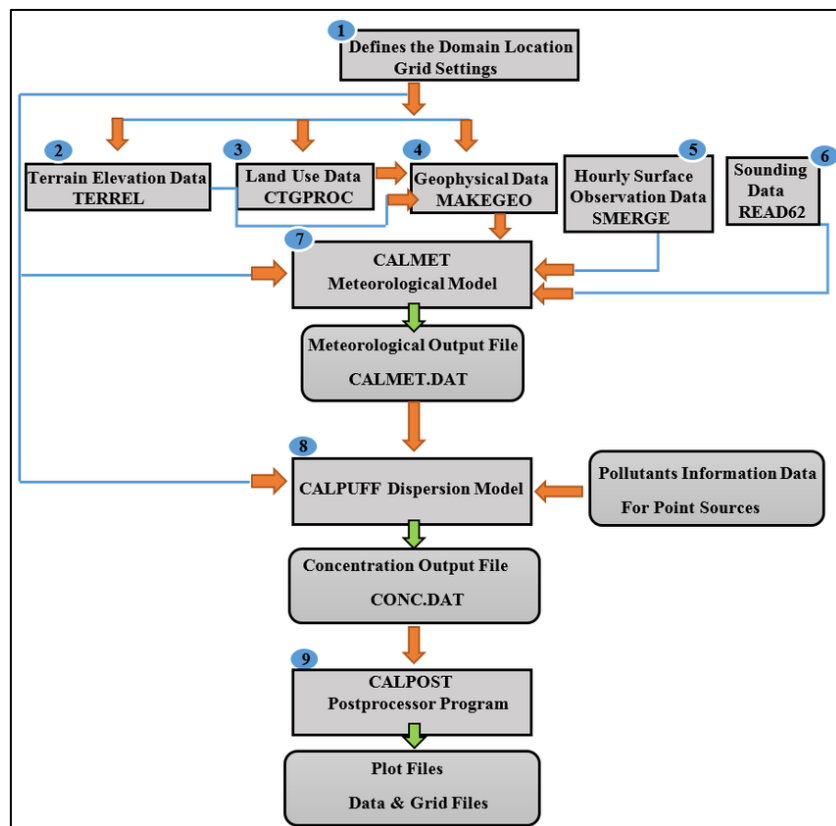
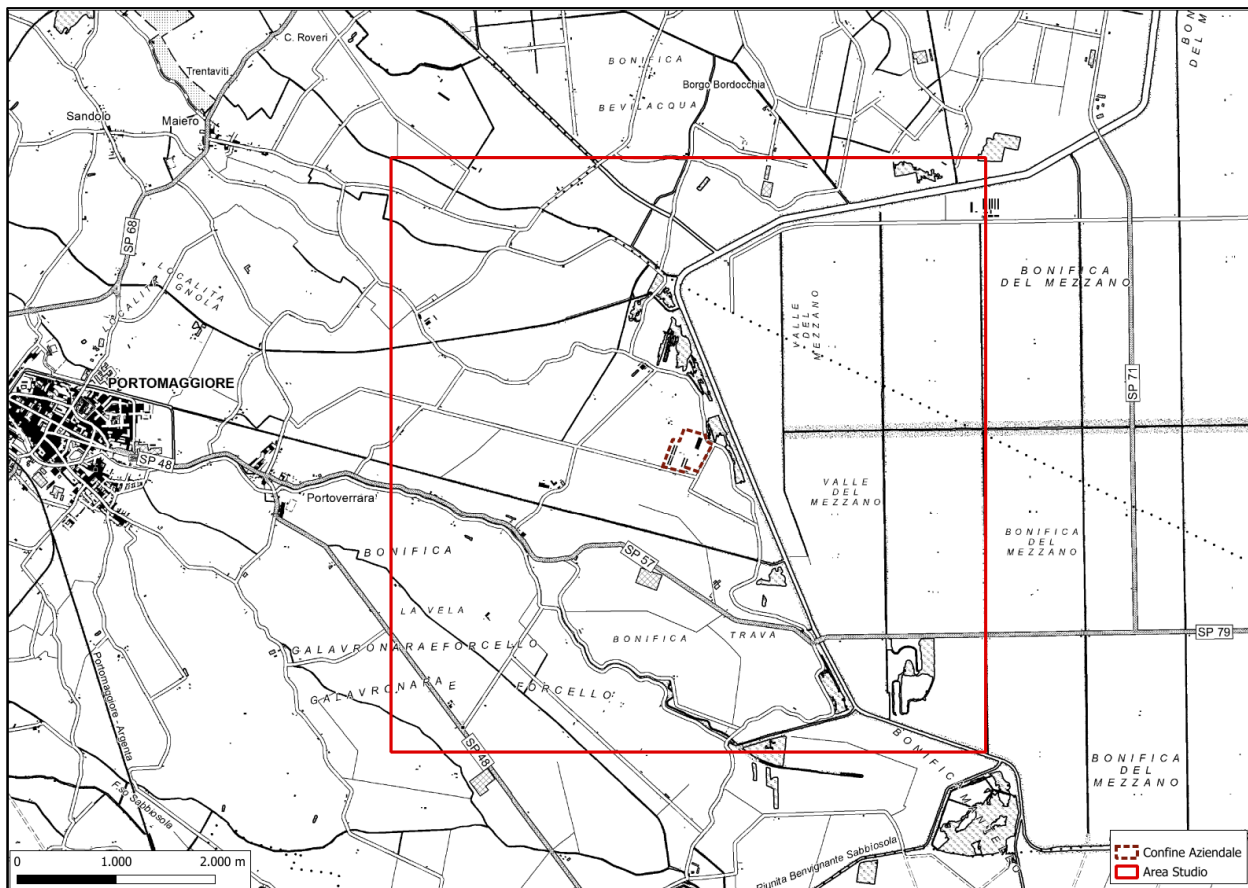


Diagramma di Flusso CALPUFF

5.2. AREA STUDIO

L'area di studio è costituita da un quadrato di 6 km di lato con al centro il sito di progetto.

Questa estensione è sufficiente per ricomprendere all'interno la isolinea di isoconcentrazione di odore pari a 1 OU/m³, per cui non è necessario utilizzare un'area più estesa che comporterebbe tempi di elaborazione eccessivamente lunghi.



Dominio di calcolo

Il dominio di calcolo del modello di simulazione è suddiviso in celle all'interno delle quali viene calcolato un valore di concentrazione medio (riferito al suo angolo in basso a sinistra) per una determinata ora. La simulazione è stata effettuata per un periodo di un anno solare pari a 8760 ore.

5.3. PARAMETRI DI INGRESSO

Si riporta di seguito la configurazione del software di modellistica

Scheda 1 – Informazioni generali	
Lunghezza di esecuzione in ore	8760
Scheda 2 – Grigliato spaziale	
Origine delle coordinate (UTM32)	X = 725,800 km; Y = 4950,000
Passo principale della griglia	100 m
Grigliato di calcolo in celle	60 x 60
Scheda 3 – Scelta inquinanti e trasformazioni chimiche	
Numero di specie chimiche modellizzate	1
Specie chimiche modellizzate	Odore
Metodo di calcolo tassi di trasformazioni chimiche	nessuno
Scheda 4 – Meteorologia	
Categorie urbane di uso del suolo	Iniziale 11, Finale 11
Classi di velocità del vento	Calme=0,5;1=2; 2=4; 3=6; 4=8; 5=10
Profilo di velocità del vento	ISC Rurale
Inizio aggiustamento convergenza quando dw/dz supera	0 (1/s)
Inizio aggiustamento convergenza quando dw/dz supera	0 (1/s)
Numero di iterazioni per calcolare il vento di trasporto di innalzamento del pennacchio	2
Classe di stabilità al di sopra del PBL (da A ad F)	E
Gradiente di temperatura potenziale	Classe di stab. E = 0,02 °C/m Classe di stab. F = 0,0035 °C/m
Altezza di miscelamento	Minima = 50 m Massima = 3000 m
Scheda 5a – Dispersione: opzioni generali	
Modellizzazione del pennacchio	Puff
Calcolo coefficienti di dispersione	Sigma-v e Sigma-w calcolati internamente dalla micrometeorologia Usare il metodo PDF per la sigma-z nello strato convettivo = no
Coefficienti di aggiustamento dispersione di PG	Aggiustamento della rugosità = no Tempo di mediazione T(min) per il fattore di aggiustamento del Sigma-y $(T/60)^2 = 60$
Equazione di Effter	Sigma-y alla quale ha inizio la curva di Effter = 550 Usa anche per calcolare Sigma-z = no
Scheda 5b – Dispersione: deposizione	
Opzioni di deposizioni per specie	Deposizione secca = no Deposizione umida = no
Scheda 5c – Dispersione: innalzamento del pennacchio	
Modellizzazione fenomeni specifici	Innalzamento del pennacchio intermedio = si Ricaduta dalla bocca del camino = no Effetto Wind shear al di sopra della sommità del camino = no Parziale penetrazione del pennacchio = no
Calcolo altezza di inversione	Calcola dai gradienti di temperatura

Scheda 5d – Dispersione: effetti del terreno	
Aggiustamento del terreno per le concentrazioni	Parziale aggiustamento del percorso del pennacchio
Coefficienti del percorso del pennacchio	Classi di stabilità A= 0,5; B= 0,5; C= 0,5; D= 0,5; E= 0,35; F= 0,35
Scheda 6 – Emissioni	
Sorgenti puntiformi	Emissioni variabili = 0 Emissioni cicliche/costanti = 5 attuali + 2 per lo stato di progetto)
Sorgenti Lineari	Emissioni variabili = 0 Emissioni cicliche/costanti = 0
Sorgenti Areali	Emissioni variabili = 0 Emissioni cicliche/costanti = 0
Sorgenti volumetriche	Emissioni variabili = 0 Emissioni cicliche/costanti = 0
Scheda 7 – Recettori	
Recettori a griglia (in unità del grigliato di calcolo)	X da 1 a 40 Y da 1 a 40
Fattore di annidamento rispetto al grigliato di calcolo	2 (50 m)
Recettori discreti	10
Scheda 8 – Opzioni di uscita	
Salvataggio file in uscita	Concentrazioni (CONC.DAT) = 1 Deposizione secca (DFLX.DAT) = 0 Deposizione umida (WFLX.DAT) = 0

6 PRESENTAZIONE E VALUTAZIONE DEI RISULTATI

6.1. CRITERI DI ACCETTABILITÀ

Come indicato nel decreto direttoriale n. 309/2023, i valori di accettabilità dell'impatto olfattivo (espressi come concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile, calcolate su base annuale⁶) che devono essere rispettati presso i ricettori sensibili sono fissati in funzione delle classi di sensibilità dei ricettori definite sulla base della classificazione ISTAT delle località e delle Zone Territoriali Omogenee di cui al D.M. 2 aprile 1968, n. 1444, e s.m.i., come descritto nella seguente Tabella 3.

Classe di sensibilità del ricettore	Descrizione della classe di sensibilità del ricettore sensibile	Valore di accettabilità dell'impatto olfattivo presso il ricettore sensibile
PRIMA	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale classificate in zone territoriali omogenee A o B. Edifici, in centri abitati o nuclei, a destinazione d'uso collettivo continuativo e ad alta concentrazione di persone (es. ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole, università, per tutti i casi, anche se di tipologia privata), esclusi gli usi commerciale e terziario	1 OU_E/m³
SECONDA	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale, classificate in zone territoriali omogenee C (completamento e/o nuova edificazione) Edifici o spazi aperti, in centri abitati o nuclei, a destinazione d'uso collettivo continuativo commerciale, terziario o turistico (es. mercati stabili, centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, monumenti).	2 OU_E/m³
TERZA	Edifici o spazi aperti, in centri abitati o nuclei, a destinazione d'uso collettivo non continuativo (es.: luoghi di pubblico spettacolo, luoghi destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, luoghi destinati a fiere, mercatini o altri eventi periodici, cimiteri); case sparse; edifici in zone a prevalente destinazione residenziale non ricomprese nelle Zone Territoriali Omogenee A, B e C.	3 OU_E/m³
QUARTA	Aree a prevalente destinazione d'uso industriale, artigianale, agricola, zootecnica.	4 OU_E/m³
QUINTA	Aree con manufatti o strutture in cui non è prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone (es.: terreni agricoli, zone non abitate).	5 OU_E/m³

Tabella 3. Classi di sensibilità e valori di accettabilità presso il ricettore sensibile

Inoltre le linee guida della direzione tecnica ARPAE (LG35/DT)⁷ propongono i seguenti **criteri di valutazione** (corrispondenti a quelli indicati dalla Delibera di Giunta Provinciale di Trento n.1087 del 24/06/2016), **dipendenti della distanza dalle sorgenti e dal tipo di ricettore.**

Concentrazioni orarie di picco al 98° percentile calcolate su base annuale,		
Distanza dalle sorgenti	Ricettori in aree residenziali (OU _E /m ³)	Ricettori in aree non residenziali (OU _E /m ³)
> 500 m	1	2
200 m ÷ 500 m	2	3
< 200 m	3	4

⁶ Ai fini del confronto dei risultati dello studio modellistico con i valori di accettabilità presso il ricettore sensibile, l'estensione del dominio temporale di simulazione è di un anno; sono fatte salve diverse esigenze di valutazione (es. casi studio).

⁷ Linea Guida 35/DT "Indirizzo operativo sull'applicazione dell'art. 272Bis del D. Lgs.152/2006 e ss.mm".

Le concentrazioni orarie di picco di odore per ciascun punto della griglia contenuta nel dominio spaziale di simulazione e per ciascuna delle ore del dominio temporale di simulazione devono essere ottenute moltiplicando le concentrazioni medie orarie per un peak-to-mean ratio pari a 2,3. Benché nella letteratura scientifica non vi sia accordo unanime circa la definizione di un valore congruo per il peak-to-mean ratio, si consiglia qui un fattore unico uniforme allo scopo di depurare i risultati delle simulazioni, per quanto possibile, dagli aspetti connessi alla scelta dei parametri del modello più che alle specificità dello scenario emissivo di cui si deve simulare l'impatto.⁸

La concentrazione di odore al 98° percentile è il valore percepito per il 2% delle ore in un anno. Ad esempio, se presso un dato ricettore il 98° percentile delle concentrazioni orarie è di 3 OU/m³, significa che la concentrazione di picco di odore presso quel ricettore è inferiore a 3 OU/m³ per il 98% delle ore nell'anno considerato e superiore nelle restanti. In sostanza per almeno 175 ore in un anno la concentrazione stimata al ricettore supera il valore di 3 OU/m³, e per le restanti 8575 ore la concentrazione stimata al ricettore è inferiore al valore di 3 OU/m³.

6.2. MITIGAZIONI APPLICATE/APPLICABILI

6.2.1. MITIGAZIONI APPLICATE/APPLICABILI ALLA SORGENTE

Dati gli **alti costi di realizzazione** e di gestione, questo tipo di mitigazioni vengono **prese in considerazione** in fase **progettuale pre autorizzativa** o in **fase post autorizzativa** nel caso in cui si verifichino **episodi di molestia olfattiva accertati e ricorrenti presso i ricettori**.

Le mitigazioni che sono applicate direttamente alla sorgente sono prevalentemente gestionali come la gestione ottimale della pollina e strutturali come la presenza di una “*dust chamber*” in corrispondenza dei ventilatori.

6.2.1.1. Gestione della pollina

La pollina verrà destinata esclusivamente ad impianti di biogas senza lo stoccaggio in azienda con cessione che avviene due/tre volte a settimana.

In questo modo **vengono evitate le emissioni diffuse dagli stoccaggi** e l'allontanamento della pollina dai ricoveri con questa frequenza contribuisce alla diminuzione della emissione odorigena dai ricoveri stessi.

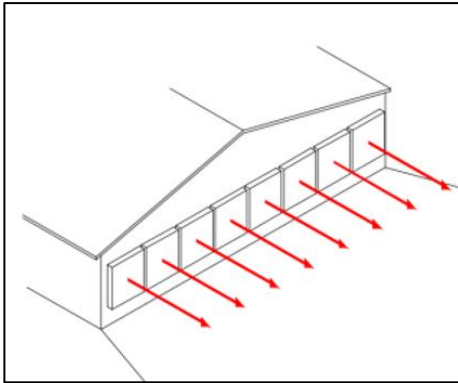
Non è possibile apportare miglioramenti a questo tipo di gestione.

6.2.1.2. “Dust Chamber”

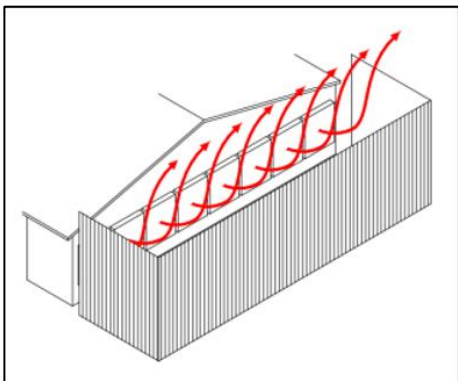
La presenza delle “*dust chamber*”, nel rispetto dell'applicazione della BAT 13c, consente di ottimizzare le condizioni di scarico dell'aria esausta aumentando sia l'altezza della sorgente che la velocità di uscita verticale: *“aumentare l'altezza dell'apertura di uscita (per esempio oltre l'altezza del tetto, deviando l'aria esausta attraverso il colmo anziché nella parte bassa delle pareti); aumentare la velocità di ventilazione dell'apertura di uscita verticale”*.

⁸ Linee guida della Regione Lombardia

Infatti come dimostrato da uno studio effettuato dal politecnico di Milano⁹, le modifiche impiantistiche che consentono di convogliare le emissioni orizzontali verso l'alto, orientandole verticalmente, determinano un aumento della velocità ascensionale delle emissioni, migliorandone la dispersione in atmosfera. Come conseguenza si ha una significativa riduzione dell'impatto ai recettori.



In condizioni atmosferiche stabili, senza la *"dust chamber"*, le emissioni si propagano orizzontalmente e risalgono dal "punto di stallo" solo per spinta di galleggiamento termico.



Schema funzionamento *"dust chamber"*

**Test effettuato con trattore fumogeno
(IOWA University)**

In condizioni atmosferiche stabili, con la *"dust chamber"*, le emissioni si propagano verticalmente, risalgono più velocemente a causa della spinta termomeccanica e viene facilitata la dispersione in atmosfera con conseguente diminuzione degli impatti ai recettori

⁹ Laura Capelli, Politecnico di Milano: "Casi Studio: applicazione delle linee guida di Regione Lombardia"

6.2.1.3. Barriera osmogenica

Nel caso in cui in una situazione post autorizzativa si verificano episodi di molestia olfattiva accertati e ricorrenti presso i ricettori è possibile apportare un ulteriore miglioramento installando all'interno della “*dust chamber*” una **barriera osmogenica**¹⁰, che utilizza un sistema di nebulizzazione per diffondere una soluzione composta da acqua e prodotto deodorizzante in modo da:

- **contenere** la diffusione dei cattivi odori
- **controllare** e limitare le polveri.

La nebulizzazione di questa miscela di prodotto neutralizzante inodore e acqua cambia la struttura delle molecole odorigene rendendole impercettibili all'olfatto, eliminando così gli odori molesti.

L'assenza del tracciante profumato elimina il rischio di interferenza con gli odori origine della molestia.

Nel caso degli allevamenti, essendo le emissioni di tipo diffuso, la barriera osmogenica rappresenta l'unica soluzione in grado di abbattere le emissioni odorigene in modo efficace direttamente alla sorgente.

All'interno della “*dust chamber*” è possibile quindi nebulizzare una soluzione costituita da acqua ed un prodotto neutralizzante inodore che è in grado di ridurre gli odori emessi in atmosfera con una un'efficienza di abbattimento superiore all'80% (testata con indagini olfattometriche eseguite secondo la norma UNI EN 13725:2022)

La percentuale di abbattimento per ammoniaca e polveri è superiore all' 80%, ma si può considerare comunque questo valore in modo cautelativo.

6.2.2. MITIGAZIONI APPLICATE/APPLICABILI TRA LA SORGENTE E I RECETTORI

Si definisce propriamente tecnica di “*Landscaping*” l'utilizzo metodico di filari di alberi, siepi ed arbusti opportunamente posizionati al fine di ridurre gli impatti atmosferici degli allevamenti.

Infatti è nota la **capacità delle piante di utilizzare ammoniaca attraverso gli stomi delle foglie**¹¹ e di **catturare** più o meno efficacemente **le polveri** a seconda della tipologia dell'apparato fogliare.

Essendo le molecole odorigene in gran parte veicolate dalle polveri (“Burnett, 1969”), il contenimento delle stesse, come verificato e sperimentalmente, **può contribuire ad una diminuzione degli odori compresa tra il 65% e 75%** (“Hartung 1985”).

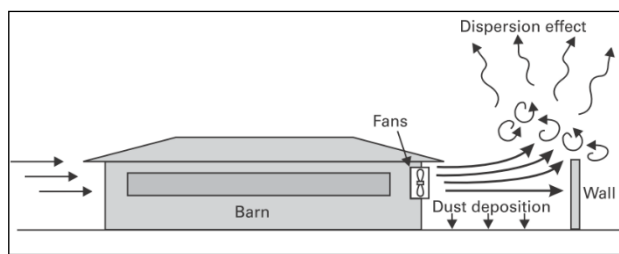
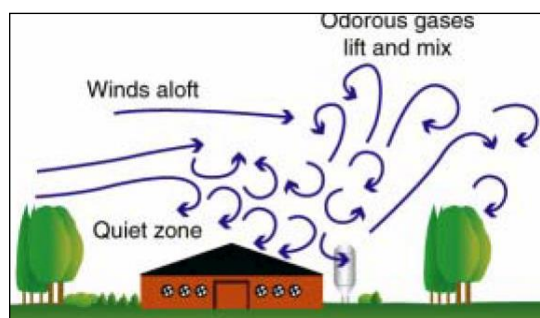
¹⁰ <https://www.labiotest.it/it>

¹¹ Yin et.al, 1998

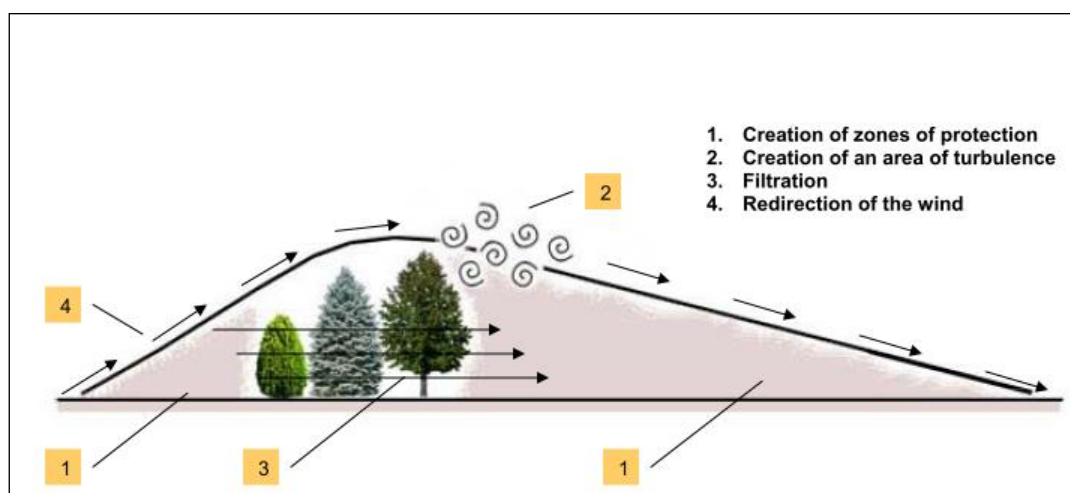
Nella seguente tabella sono elencati i valori di performance che è possibile ottenere tramite l'utilizzo delle barriere verdi.

Tecnica	Riferimento	Ammoniaca	PM ₁₀	Odori
Landscaping	Malone, G., VanWicklen, G., Collier, S. Efficacy of vegetative environmental buffers to mitigate emissions from tunnel-ventilated poultry houses. In: Mitigating Air Emissions from Animal Feeding Operations Conference Proceedings. Des Moines, Iowa. p. 27-29.	54 %	56 %	26 %
Landscaping	Adrizal, A., P.H. Patterson, R.M. Hulet, R. M. Bates, D.A. Despot, E.F. Wheeler..., J.R. Thompson. 2008. The Potential for Plants to Trap Emissions from Farms with Laying Hens: 2. Ammonia and Dust. J. Appl. Poultry Res. 17, 398-411.	97 %	66 %	ND
Landscaping	Patterson, P. H., Adrizal. 2005. Management strategies to reduce air emissions: Emphasis-dust and ammonia. J. Appl. Poult. Res. 14: 638-650.	67 %	50 % - 53 %	ND
Landscaping	Parker DB, Malone GW, Walter WD (2012) Vegetative environmental buffers and exhaust fan deflector for reducing downwind odor and vocs from tunnel ventilated swine barns. Transactions of the ASABE 55: 227-240.	ND	ND	66 %
Landscaping	Hernandez G, Trabue G, Sauer T, Pfeiffer R, Tyndall J (2012) Odor mitigation with tree buffers: Swine production case study. Agric Ecosyst Environ 149: 154-163.			40 % - 60 %

La presenza di barriere perimetrali, che siano di tipo naturale (vegetazione) o artificiale (windbreak), facilita la diluizione delle sostanze odorogene gassose e la deposizione del materiale particolato.



Schema dell'effetto Barriera: La Barriera rallenta il flusso orizzontale determinando la deposizione delle polveri veicolanti gli odori nella zona di quiete. La parte di flusso d'aria diretta verso l'alto, grazie ad un incremento della turbolenza, viene più velocemente diluita con aria "pulita"



Schema dell'effetto delle barriere verdi :1- Zone di protezione; 2 – Zona di turbolenza; 3 – Filtrazione; 4 - Modifica del flusso d'aria

Indicativamente per quanto riguarda la diminuzione delle concentrazioni per **l'ammoniaca e le polveri si ha un abbattimento di circa il 50%**¹². Per quanto riguarda gli **odori**, ancora oggi oggetto di continua ricerca, dai dati disponibili è possibile affermare un **abbattimento variabile tra il 26%**¹³ **e il 66%**¹⁴.

Questo tipo di mitigazioni, non essendo applicate alla sorgente (intesa come prima dell'immissione in atmosfera), **dipendono dalle condizioni ambientali esterne e la loro efficacia è soggetta a variabilità**, ma è prassi comune in Italia e all'estero adottare barriere verdi per il contenimento degli impatti (questo tipo di tecnica, assieme ad altre, è inserita nelle BAT per la riduzione delle emissioni odorigene dagli allevamenti (BAT 13 Tecnica c: *"effective placement of external barriers to create turbulence in the outgoing air flow (e.g. vegetation)"*)¹⁵.

Per quanto riguarda l'effetto mitigativo operato dalle barriere verdi posizionate frontalmente alle testate dei capannoni dove sono presenti i ventilatori da uno studio di monitoraggio effettuato dall'università Delaware (G. Malone, G. VanWicklen, and S. Collier University of Delaware: *Efficacy of Vegetative Environmental Buffers to Mitigate Emissions from Tunnel-Ventilated Poultry Houses*) si sono osservate delle riduzioni di ammoniaca, polveri e odori rispettivamente del 54%, 56% e 26%

Le misure sono state prese alla quota dei ventilatori a valle della barriera in corrispondenza del 47° giorno del ciclo per un intervallo di tempo di 6 anni.

Nella situazione **autorizzata** e in quella di **progetto** la **tecnica mitigativa di tipo Landscaping è applicata** sia in corrispondenza dei **ricoveri** sia in corrispondenza del **perimetro aziendale** lungo la direzione in cui sono presenti i ricettori.

Si evidenzia comunque che essendoci le *"dust chamber"* **l'effetto mitigativo** delle barriere verdi è **più efficace** nel caso in cui, per **particolari condizioni metereologiche**, la **dispersione in atmosfera risulta difficoltosa**.

¹² EPR 6.09 Sector Guidance Note: Assessing dust control measures on intensive poultry installations

¹³ University of Delaware: *Efficacy of Vegetative Environmental Buffers to Mitigate Emissions from Tunnel-Ventilated Poultry Houses*. I dati si riferiscono a barriere verdi formate da 2-3 filari di piante, posizionati di fronte ai ventilatori.

¹⁴ Parker, Malone, Walter, 2012: *Research Site NW Missouri June 2009*

¹⁵ "Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs (Published - 2017)"

Nel seguente stralcio planimetrico si evidenziano le barriere verdi presenti.



Stralcio Allegato 3E - PLANIMETRIA GENERALE

6.3. TABELLE DI CONCENTRAZIONE

Seguendo le indicazioni del D.D. 306/2023 i ricettori ubicati agricola e zootecnica ricadono nella QUARTA classe, mentre quelli situati nei nuclei abitati ricadono nella TERZA classe di sensibilità.

Come indicato nel D.D. 306/2023 vengono riportate le concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale ottenute dalle medie orarie (dato di uscita del modello) applicando il fattore moltiplicativo “peak to mean ratio” di 2,3.

Sia per lo stato autorizzato che di progetto **non viene considerato** l'eventuale effetto mitigativo delle tecniche di “Landscaping” (barriere verdi) in quanto essendo applicate tra le sorgenti e i ricettori dipendono dalle condizioni ambientali esterne e la loro **efficacia** è soggetta a **variabilità**, inoltre la presenza delle “dust chamber” le rende efficaci solo in particolari condizioni.

N° Ricettore	Distanza dalla sorgente (m)	Area ¹⁶	classificazione ISTAT delle località	Classe di sensibilità del ricettore	Stato autorizzato	Stato di progetto	Criterio di accettabilità D.D. 306/2023	Criterio di accettabilità ARPAE (LG35/DT)
R1	45	ZA	4. Case sparse	QUARTA	1,33	1,42	4	4
R2	79	ZA	4. Case sparse	QUARTA	1,30	1,40	4	4
R3	92	ZA	4. Case sparse	QUARTA	2,09	2,19	4	4
R4	199	ZA	2. Nucleo abitato	TERZA	0,44	0,49	3	4
R5	201	ZA	4. Case sparse	QUARTA	0,44	0,58	4	3
R6	228	ZA	4. Case sparse	QUARTA	0,79	0,83	4	3
R7	275	ZA	2. Nucleo abitato	TERZA	0,34	0,37	3	3
R8	476	ZA	4. Case sparse	QUARTA	0,14	0,24	4	3
R9	508	ZA	2. Nucleo abitato	TERZA	0,20	0,22	3	2
R10	686	ZA	4. Case sparse	QUARTA	0,10	0,17	4	2

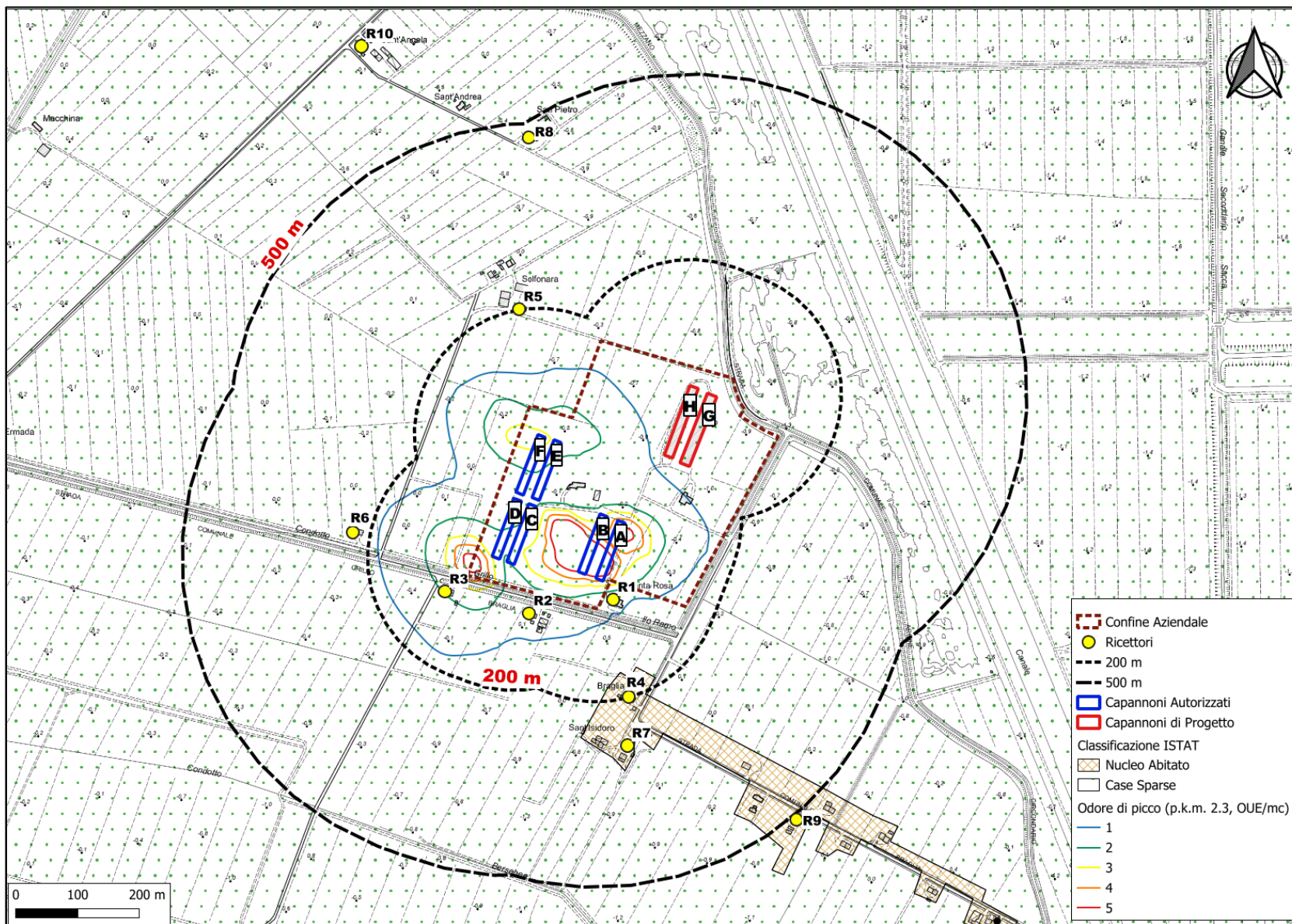
6.4. MAPPE D'ISOCONCENTRAZIONE

Vengono rappresentate di seguito le seguenti mappe di isoconcentrazione così come restituite dal modello. Le mappe di isoconcentrazione rappresentano **mappe di massimo impatto nei vari punti dell'area studio**, e si rammenta che i valori calcolati sui punti griglia dal modello potrebbero riferirsi a istanti temporali differenti.

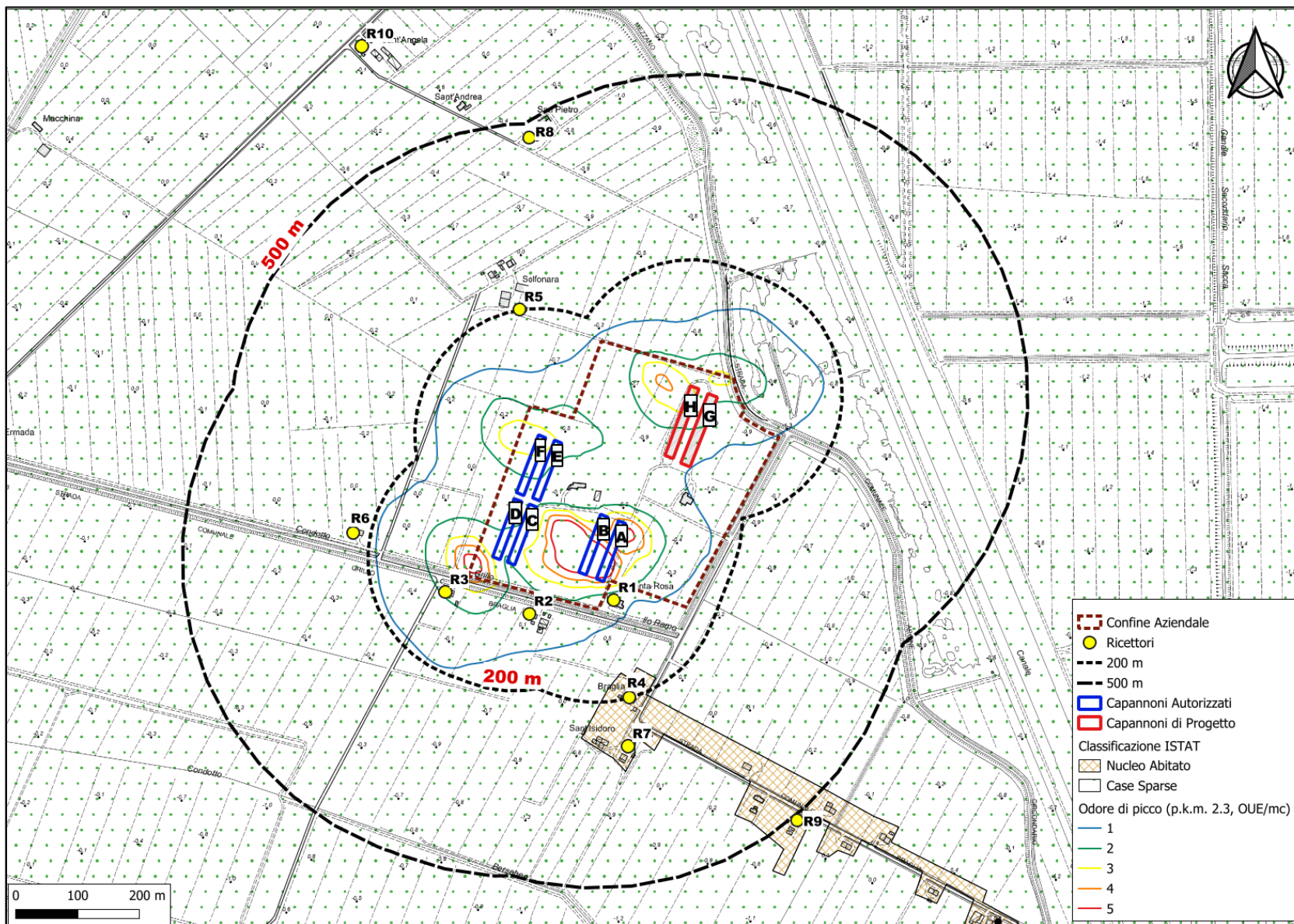
Rappresentano in sostanza il massimo valore di concentrazione, calcolato sul periodo di 8760 ore, che si ha in un punto del dominio di calcolo e da punto a punto questo massimo si potrebbe avere in istanti (ore o giorni) differenti.

Per lo stato di autorizzato e di progetto si presentano le mappe in cui è rappresentato il **valore massimo restituito dal modello calcolato al 98° percentile con mediazione pari a 1 minuto** (derivata dalla mediazione oraria applicando il fattore “peak to mean ratio” pari a 2,3).

¹⁶ Identificazione per sovrapposizione cartografica con gli strumenti di pianificazione comunale. Zona Residenziale (ZR), Zona Agricola, (ZA), Zona Produttiva (ZP)



Stato autorizzato: Concentrazione Odore 98° Percentile (Peak to mean ratio 2,3 in OUE/m³)



Stato di progetto: Concentrazione Odore 98° Percentile (Peak to mean ratio 2,3 in OUE/m³)

7 CONCLUSIONI

Il presente studio, è ad integrazione della pratica di verifica di assoggettabilità a VIA (screening) e riguarda la valutazione degli impatti odorigeni dovuti all'allevamento ubicato in di via grillo Braglia Località Portoverrara, Comune di Portomaggiore (FE).

Tale impianto è autorizzato con riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale A.I.A. avvenuto con DET- AMB- 2021-1382 del 23 marzo 2021; l'A.I.A. è stata successivamente sottoposta a **modifica sostanziale con DET-AMB- 2021-6188 del 06 dicembre 2021**, ed infine **volturata alla SOCIETÀ AGRICOLA LIBERELLE I con DET-AMB-2024- 120 del 11 gennaio 2024**.

L'unità produttiva è costituita da n. **6 capannoni** all'interno dei quali è allevabile un numero massimo di capi pari a **125.056 galline ovaiole**.

Il progetto prevede l'inserimento di **55.200 galline ovaiole** all'interno dei **due capannoni esistenti** (G ed H, per rispettivi 29.586 e 25.614 capi); questi edifici, realizzati nei primi anni 2000 e già adibiti in passato ad uso allevamento, presentano coperture e pareti idonee a tale attività pertanto la ristrutturazione a cui verranno sottoposti riguarderà sostanzialmente interventi necessari per adeguarli alla tipologia di specie da allevare; **non è previsto un incremento delle superfici coperte né modifica di sagoma**, ad **esclusione** della realizzazione di **due locali tecnologici in testata ai due capannoni G ed H** – da adibire a locale quadri elettrici –, per una superficie di circa 24 m² già impermeabilizzata.

La necessità di utilizzare i due capannoni in oggetto deriva dal fatto che in caso contrario, pur essendo interni al perimetro di proprietà, continuerebbero a rimanere in disuso.

Lo studio di impatto odorigeno è stato redatto ai sensi del Decreto Direttoriale n. 309/2023.

L'allevamento è ubicato in territorio rurale, ed in particolare all'interno del "territorio agricolo ad alta vocazione produttiva" con prevalenti coltivazioni a Seminativi semplici irrigui e in minor misura sono presenti zone dove vengono coltivate colture arboree, gli edifici presenti sono isolati ed inseriti in un territorio agricolo rurale

Per quanto riguarda i ricettori sono stati considerati **soltanto quelli esterni alla proprietà dell'azienda**.

Si tratta prevalentemente di **fabbricati singoli situati in ambito rurale agricolo**

Complessivamente sono stati considerati **10 recettori** di cui **4 situati a meno di 200 m**, **4 situati tra i 200 m e i 500 m**, e **2 situati a più di 500 m**. **Non sono presenti ricettori sensibili** (Scuole, ospedali, case di cura ecc.) nelle vicinanze, il **nucleo abitato** più vicino è situato a circa **200 m verso sud** (Braglia) e il centro abitato più vicino (Portoverrara) si trova a **3600 metri circa verso ovest**. **Tutti i ricettori sono in zona agricola** (territorio agricolo ad alta vocazione produttiva).

Seguendo le indicazioni del D.D. 306/2023 i ricettori ubicati agricola e zootecnica ricadono nella QUARTA classe, mentre quelli situati nei nuclei abitati ricadono nella TERZA classe di sensibilità.

Data la tipologia di impianto l'area territoriale interessata da possibili impatti odorigeni, può essere ristretto all'interno di una zona di forma quadrata di 6,0 km di lato con al centro l'impianto.

Il dominio di calcolo è suddiviso in celle all'interno delle quali viene calcolato un valore di concentrazione medio (riferito al suo angolo in basso a sinistra) per tutte le 8760 ore di un anno solare.

Per quanto riguarda i **valori di concentrazione ai recettori stimati dal modello di simulazione** si osserva che sia per lo stato autorizzato che per quello di progetto le concentrazioni **sono al di sotto dei criteri di accettabilità** indicati sia nel decreto direttoriale n. 306/2023 che nelle Linea Guida 35/DT "Indirizzo operativo sull'applicazione dell'art. 272Bis del D. Lgs.152/2006 e ss.mm").

Pur essendoci un aumento di potenzialità superiore al 40% l'aumento di impatto non è tale da determinare un superamento dei criteri di accettabilità.

Gli aumenti sono tutti al di sotto di 0,2 unità odorimetriche e quindi del tutto trascurabili

Questo è principalmente dovuto al fatto che l'applicazione della tecnica di mitigazione BAT 13c ("*dust chamber*") anche nei due capannoni di progetto determina una ottimizzazione delle condizioni di scarico dell'aria esausta dal ricovero zootecnico in quanto aumenta l'altezza di rilascio oltre l'altezza del tetto e la velocità di uscita, facilitando la dispersione degli odori in atmosfera.

Inoltre il posizionamento delle barriere verdi determina, in particolari condizioni metereologiche, la formazione di una **maggior turbolenza** che **facilita** la dispersione degli odori in atmosfera.

Pertanto si conclude che gli impatti odorigeni dell'allevamento attualmente sono accettabili e la realizzazione del progetto non determina variazioni significative.