

Comune di Cadelbosco di Sopra
Reggio Emilia (RE)

Società Agricola Biopig Italia s.s. di Cascone Luigi e C.
sede : Via Marzabotto 01 - Località Nogara (VR)

**Progetto per la ristrutturazione con ripristino della potenzialità
di allevamento e contestuale variante al PdC n. 20-010
del 15-02-2021 del centro zootecnico ubicato in Via Liuzzi 9,
Comune di Cadelbosco di Sopra (RE)**

Allegato

Giugno 2022

H2 Rev01

oggetto **SIA**
PARTE 2
Descrizione del progetto e valutazione degli effetti

Il Progettista

Negrini geom. Stefano

Il Richiedente

Società Agricola BIOPIG ITALIA s.s.
di Cascone Luigi & C.

Il Direttore Lavori

Negrini geom. Stefano



Società Agricola
BIOPIG ITALIA
di Cascone Luigi & C. s.s.

I Relatori

Negrini geom. Stefano - Martini geom. Isacco - dott. geom. Franzini Andrea
dott. agr. Gino Benincà - dott. agr. Pierluigi Martorana -
dott. p.a. Giacomo De Franceschi - dott.ssa agr. Marianna Canteri

Con la collaborazione di:

Geostudio, Studio Perissinotto,
Peroni geom. Moreno.



STUDIO TECNICO NEGRINI
di
Negrini Geom. Stefano
Via Fellini n° 3 - 37054 - Nogara - (Vr)
Tel : 0442-50530 ----- E-Mail : frkne.negrini@gmail.com
C.F. : NGR SFN 62E15 F918 I ----- P.Iva : 0180219 023 9



STUDIO BENINCA' - Associazione tra Professionisti
Via Serena, 1 - 37036 San Martino Buon Albergo (VR)
Tel : 0458799229- Fax : 0458780829
pec: tecnico@pec.studiobeninca.it email: info@studiobeninca.it

Indice

1.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	10
1.1	Caratteristiche dell'azienda agricola	11
1.2	La proposta progettuale	14
1.2.1	Strutture di stabulazione.....	19
1.2.1.1	Stalle di tipo A	19
1.2.1.2	Stalle di tipo B	19
1.2.1.3	Interventi previsti dal progetto	20
1.2.2	Asportazione dei liquami dalle stalle	21
1.2.2.1	Stato autorizzato	21
1.2.2.2	Stato di progetto	28
1.2.3	Trattamento dei liquami	31
1.2.3.1	Stato autorizzato	31
1.2.3.2	Stato di progetto	32
1.2.4	Stoccaggio del chiarificato.....	41
1.2.4.1	Stato autorizzato	41
1.2.4.2	Stato di progetto	45
1.2.5	Stoccaggio della frazione solida	49
1.2.5.1	Stato autorizzato	49
1.2.5.2	Stato di progetto	50
1.2.6	Strutture accessorie	52
1.2.6.1	Mangimificio aziendale	52
1.2.6.2	Fabbricato servizi e abitazione.....	56
1.2.6.3	Locale servizi per il personale	60
1.2.6.4	Area di manovra	61
1.2.6.5	Pozzi per l'approvvigionamento idrico.....	63
1.2.7	Strutture per la biosicurezza	64
1.2.7.1	Recinzione interna.....	64
1.2.7.2	Recinzione area biogas.....	65
1.2.7.3	Area di stoccaggio dei rifiuti.....	66
1.2.7.4	Piazzola di disinfezione di mezzi.....	68
1.2.8	Altre strutture e impianti	70
1.2.8.1	Recinzione perimetrale	70
1.2.8.2	Impianto fotovoltaico.....	72
1.2.8.3	Cabina elettrica	73
1.2.8.4	Bacino di laminazione	74
1.2.8.5	Piantumazione.....	78
1.2.8.6	Formazione di rilevati.....	80
1.2.9	Manufatti funzionali non oggetto di intervento	82
1.2.9.1	Fabbricato cucina e deposito	82
1.2.9.2	Sili per lo stoccaggio del mangime e del siero	83
1.2.9.3	Tettoia di collegamento	84
1.2.9.4	Pesa	84
1.2.10	Manufatti esistenti non più funzionali	85
1.2.10.1	Sili in cemento e tramoggia di carico	85
1.2.10.2	Cabina elettrica	85

1.3	Riepilogo dell'allevamento	87
1.3.1	Strutture e tipo di stabulazione	87
1.3.2	Dimensione dell'allevamento.....	87
1.3.2.1	Stato autorizzato	87
1.3.2.2	Stato di progetto	88
1.3.3	Potenzialità produttiva.....	89
1.3.3.1	Stato autorizzato	89
1.3.3.2	Stato di progetto	90
1.3.4	Produzione	91
1.3.4.1	Stato autorizzato	91
1.3.4.2	Stato di progetto	92
1.3.5	Consumi.....	92
1.3.5.1	Stato autorizzato	92
1.3.5.2	Stato di progetto	94
1.3.6	Produzione di reflui	96
1.3.6.1	Stato autorizzato	96
1.3.6.2	Stato di progetto	98
1.3.7	Stoccaggio dei reflui	102
1.3.7.1	Stato autorizzato	102
1.3.7.2	Stato di progetto	103
1.3.8	Produzione di rifiuti.....	105
2.	VERIFICA DELLE CONDIZIONI DI BENESSERE DEGLI ANIMALI	107
2.1	Regolazione del microclima	107
2.2	Condizioni di stabulazione	108
2.2.1	Superficie libera a disposizione	108
2.2.2	Pavimentazione.....	110
2.3	Alimentazione.....	111
2.3.1	Distribuzione della razione.....	111
2.3.2	Disponibilità idrica.....	111
2.4	Illuminazione e rumore.....	111
2.4.1	Illuminazione	111
2.4.2	Rumore.....	112
2.5	Formazione dei gruppi di suini	112
2.6	Arricchimento ambientale	112
2.7	Aspetti gestionali	115
2.8	Aspetti sanitari	115
3.	APPLICAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI (BAT)	117
4.	IL BILANCIO DELL'AZOTO	136
4.1	Applicazione del software Bat-Tool	136

4.1.1	Stato autorizzato	136
4.1.1.1	Ricovero e alimentazione	140
4.1.1.2	Trattamenti	142
4.1.1.3	Stoccaggio	142
4.1.1.4	Distribuzione	142
4.1.1.5	Emissioni di gas serra	143
4.1.1.6	Approfondimento ulteriore e confronto	143
4.1.2	Stato di progetto	144
4.1.2.1	Ricovero e alimentazione	148
4.1.2.2	Trattamenti	150
4.1.2.3	Stoccaggio	150
4.1.2.4	Distribuzione	150
4.1.2.5	Emissioni di gas serra	150
4.1.2.6	Approfondimento ulteriore e confronto	151
4.2	Calcolo del bilancio dell'azoto.....	152
4.2.1	Stato autorizzato	152
4.2.1.1	Stabulazione	152
4.2.1.2	separazione	153
4.2.1.3	Stoccaggio dei reflui	153
4.2.1.4	Distribuzione dei reflui	154
4.2.1.5	Riepilogo delle emissioni	155
4.2.1.6	Distribuzione dei reflui	155
4.2.2	Stato di progetto	156
4.2.2.1	Stabulazione	156
4.2.2.2	separazione	157
4.2.2.3	Stoccaggio dei reflui	157
4.2.2.4	Distribuzione dei reflui	158
4.2.2.5	Riepilogo delle emissioni	159
4.2.2.6	Flusso di massa.....	159
4.2.2.7	Distribuzione dei reflui	161
5.	EFFETTI DELL'INTERVENTO SULL'AMBIENTE - METODOLOGIA DI ANALISI	164
5.1	La scomposizione dell'ambiente	164
5.2	La scomposizione dell'intervento.....	166
5.3	La scelta degli indicatori.....	166
5.4	I criteri di valutazione degli effetti	169
6.	EFFETTI DELL'INTERVENTO SULL'AMBIENTE - ANALISI DEGLI IMPATTI ...	171
6.1	Sistema atmosferico	173
6.1.1	Clima.....	173
6.1.1.1	Emissioni legate all'utilizzo dei mezzi meccanici e di trasporto	173
6.1.1.2	Emissioni legate alla gestione dell'allevamento.....	179
6.1.1.3	Misure di mitigazione e compensazione ambientale.....	182
6.1.2	Qualità dell'aria	185

6.1.2.1	Emissioni legate all'utilizzo dei mezzi meccanici e di trasporto	185
6.1.2.2	Emissioni di inquinanti (esclusi i mezzi meccanici e di trasporto)	191
6.1.2.3	Emissione di odori	204
6.2	Idrosistema	215
6.2.1	Scarico di reflui	215
6.2.2	Scarico di composti azotati	219
6.2.3	Qualità delle acque sotterranee	221
6.2.3.1	Rilasci in profondità	221
6.3	Litosistema	223
6.3.1	Morfologia	223
6.3.1.1	Alterazioni della morfologia	223
6.3.2	Interferenza con siti di interesse geomorfologico	232
6.4	Sistema fisico	233
6.4.1	Rumore	233
6.4.1.1	Infrastrutture stradali	234
6.4.1.2	Sorgenti fisse	238
6.4.2	Illuminamento	244
6.4.2.1	Emissioni luminose	244
6.5	Biosistema	245
6.5.1	Flora	245
6.5.1.1	Modifiche della flora coltivata	245
6.5.1.2	Modifiche della flora spontanea	248
6.5.2	Fauna	249
6.5.2.1	Interferenze con l'avifauna	249
6.5.2.2	Interferenze con la mammalofauna	250
6.5.2.3	Interferenze con l'erpetofauna	251
6.6	Ecosistema	252
6.6.1	Modifiche di unità ecosistemiche	252
6.6.1.1	Calcolo dell'indice di biopotenzialità territoriale per il centro zootecnico	257
6.6.2	Interferenza con elementi della rete ecologica	259
6.6.3	Interferenza con Rete Natura 2000	260
6.7	Sistema infrastrutturale	263
6.7.1	Rete idrografica	263
6.7.1.1	Modifiche alla rete idrografica e alle portate scaricate	263
6.7.2	Traffico indotto	272
6.7.2.1	Generazione di traffico veicolare	272
6.8	Sistema insediativo	279
6.8.1	Sistema insediativo agricolo	279
6.8.1.1	Variazione della superficie coltivata	279
6.9	Salute e benessere della popolazione	284
6.9.1	Assetto sanitario	284
6.9.1.1	Diffusione di sostanze nocive alla salute umana e sostanze odorigene	284
6.9.1.2	Diffusione di rumori	339
6.9.2	Consumo di risorse	364

6.9.2.1	Consumo di risorse energetiche.....	364
6.9.2.2	Consumo di risorse idriche e alimentari.....	367
6.9.2.3	Produzione di rifiuti.....	371
6.9.3	Sistema socio-economico.....	372
6.9.3.1	Ritorno economico dell'investimento.....	372
6.9.3.2	Stato autorizzato.....	373
6.9.3.3	Stato di progetto.....	374
6.9.3.4	Ritorno sull'economia locale.....	377
6.9.3.5	Creazione di occupazione.....	378
6.10	Paesaggio.....	379
6.10.1	Modifiche del paesaggio.....	379
6.10.2	Visibilità dell'intervento e misure di mitigazione.....	381
7.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	386
7.1	Riepilogo dei punteggi attribuiti ai sistemi ambientali.....	386
7.1.1	Sistema atmosferico.....	386
7.1.2	Idrosistema.....	387
7.1.3	Litosistema.....	387
7.1.4	Sistema fisico.....	388
7.1.5	Biosistema.....	388
7.1.6	Ecosistema.....	389
7.1.7	Sistema infrastrutturale.....	389
7.1.8	Sistema insediativo.....	390
7.1.9	Salute e benessere della popolazione.....	390
7.1.10	Paesaggio.....	391
7.2	Riepilogo generale dei punteggi.....	391
7.3	La sensibilità dell'ambiente.....	393
7.3.1	Valutazione dei sistemi ambientali.....	394
7.3.1.1	Sistema atmosferico.....	394
7.3.1.2	Idrosistema.....	394
7.3.1.3	Litosistema.....	395
7.3.1.4	Sistema fisico.....	395
7.3.1.5	Biosistema.....	396
7.3.1.6	Ecosistema.....	397
7.3.1.7	Sistema infrastrutturale.....	397
7.3.1.8	Sistema insediativo.....	397
7.3.1.9	Salute e benessere della popolazione.....	397
7.3.1.10	Paesaggio.....	398
7.3.2	Valutazione complessiva.....	399
8.	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	403
8.1	Fase di cantiere.....	403
8.2	Strutture e gestione dell'allevamento.....	403
9.	EFFETTI CUMULATIVI.....	405

9.1	Emissione di inquinanti e qualità dell'aria	407
9.1.1	Risultati delle simulazioni di dispersione	413
9.1.2	Valutazione dell'esposizione della popolazione.....	433
9.1.3	Valutazione degli impatti sulla salute	437
9.2	Traffico veicolare	440
10.	ALTERNATIVE PROGETTUALI	444
10.1	Ipotesi zero	444
10.1.1	Sistema atmosferico.....	444
10.1.2	Idrosistema.....	446
10.1.3	Litosistema	446
10.1.4	Sistema fisico.....	447
10.1.5	Biosistema	447
10.1.6	Ecosistema	447
10.1.7	Sistema infrastrutturale	447
10.1.8	Sistema insediativo agricolo.....	448
10.1.9	Salute e benessere della popolazione.....	448
10.1.10	Modifiche del paesaggio	449
10.2	Alternative di localizzazione	449
10.3	Alternative dimensionali.....	449
10.4	Alternative tecnologiche.....	449
10.4.1	Scenario 1 – Mantenimento dello stato autorizzato.....	450
10.4.1.1	Prestazioni ambientali.....	450
10.4.1.2	Prestazioni economiche	452
10.4.2	Scenario 2 – Scenario di progetto	453
10.4.2.1	Prestazioni ambientali.....	453
10.4.2.1.1	Prestazioni economiche	455
10.4.3	Scenario 3 – Scenario di progetto con nitrificazione denitrificazione.....	457
10.4.3.1	Prestazioni ambientali.....	458
10.4.3.2	Prestazioni economiche	460
10.4.4	Scenario 4 – Scenario di progetto con rifacimento dei capannoni	462
10.4.4.1	Prestazioni ambientali.....	463
10.4.4.2	Prestazioni economiche	464
10.4.4.3	Confronto generale	467
11.	IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	469
11.1	Fase di cantiere.....	469
11.1.1	Emissione di inquinanti	469
11.1.2	Emissione di polveri	470
11.1.3	Emissione acustiche	470
11.1.4	Scavi e movimenti terra	470
11.1.5	Produzioni di rifiuti.....	470
11.1.6	Quadro sinottico	470
11.2	Fase di gestione	471

11.2.1	Emissione di inquinanti	471
11.2.2	Emissione di polveri	471
11.2.3	Emissione di odori	471
11.2.4	Emissione acustiche	472
11.2.5	Produzioni di rifiuti.....	472
11.2.6	Opere di mitigazione a verde	472
11.2.7	Opere di regimazione idraulica	472
11.2.8	Quadro sinottico	472
11.3	Responsabilità	473
11.4	Gestione delle emergenze	473
12.	CONCLUSIONI	474
13.	BIBLIOGRAFIA.....	476

1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

PRIMA NOTA IN PREMESSA

Con la presente nota si richiama quanto segue.

- L'allevamento si compone di sei capannoni, che evidenziano una superficie complessiva di 15383.73 mq;
- Nonostante la potenzialità derivante dalla superficie stabulabile (circa 12000 capi), il centro zootecnico è attualmente autorizzato per una capacità massima di 3899 capi, a causa delle carenze strutturali ed impiantistiche evidenziate dall'insediamento;
- Data la ridotta capacità autorizzata, a inizio ciclo vengono caricati solo tre capannoni, scelti a rotazione tra i sei disponibili;
- Per semplicità di esposizione, nella descrizione dello stato autorizzato si è fatto riferimento ai tre capannoni risultati operativi al momento della definizione del progetto (quelli più a sud), che presentano una superficie complessiva di 7294.12 mq. Questa assunzione ha permesso di evidenziare i parametri gestionali dell'allevamento riferiti a una misura dimensionale costante delle strutture;
- La semplificazione adottata non deve lasciare intendere che tre dei sei capannoni siano dismessi o non utilizzati: la gestione adottata comprende, alternativamente, tre capannoni caricati e tre non operativi.

Per quanto sopra richiamato, si specifica che ogni qualvolta nella documentazione progettuale viene fatto riferimento ai capannoni definendoli "non utilizzati", si intende in realtà che le strutture indicate sono momentaneamente non operative, in quanto risultano caricati gli altri capannoni facenti parte dell'insediamento zootecnico.

SECONDA NOTA IN PREMESSA

Con la presente ulteriore nota si richiama quanto segue.

- Dal confronto con l'Amministrazione comunale e le Autorità competenti è emersa l'opportunità di trovare soluzioni tecniche o gestionali idonee a ridurre gli impatti sull'ambiente previsti per il progetto presentato;
- La Ditta proponente ha provveduto ad una revisione generale del progetto presentato, con l'intento di trovare un equilibrio tra le giuste istanze di limitare gli impatti ambientali dell'insediamento e garantire la redditività del processo produttivo;
- la soluzione intrapresa per rispondere alle istanze sopra richiamate comprende i seguenti interventi:
 - riduzione del numero dei capi allevati, rispetto al progetto presentato in precedenza, fino ad una potenzialità massima di 7200 capi;
 - realizzazione di un impianto di cogenerazione a biogas per migliorare le prestazioni ambientali ed economiche del centro zootecnico;
 - realizzazione di un impianto fotovoltaico per migliorare le prestazioni energetiche dell'insediamento;
 - eliminazione dell'impianto di nitrificazione denitrificazione previsto dal progetto presentato, allo scopo di ridurre la richiesta energetica dell'insediamento e limitarne i costi di realizzazione.

Il presente documento si riferisce alla revisione del progetto presentato in prima istanza e sostituisce integralmente il precedente elaborato.

1.1 Caratteristiche dell'azienda agricola

La Ditta proponente è un'azienda agricola ad indirizzo produttivo zootecnico, specializzata nell'allevamento di suini da carne. L'azienda ha sede legale in via Marzabotto, n° 1, del Comune di Nogara (VR). E' iscritta alla Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Verona con il numero 01727030387 e alla posizione REA n. VR 361513. La ditta è una società agricola semplice partecipata da cinque soci; al Signor Cascone Luigi compete l'amministrazione e la legale rappresentanza della ditta.

Il progetto in esame riguarda una delle sedi operative che fanno capo alla Ditta, precisamente il centro zootecnico sito nel Comune di Cadelbosco di Sopra (RE), in Via Liuzzi, n. 9.

I terreni costituenti il fondo agricolo in conduzione ricadono nelle province di Ferrara, Reggio Emilia, Mantova, Modena e Verona; si estendono per una superficie totale di ha 654.98.79 ettari.

Comune	Superficie (ha)	Superficie (%)
Bondeno (FE)	179.02.41	27.33
Borgo Mantovano - Villa Poma (MN)	1.47.93	0.23
Cadelbosco di Sopra (RE)	112.34.81	17.15
Gazzo Veronese (VR)	52.77.44	8.06
Poggio Rusco (MN)	67.61.25	10.32
San Felice sul Panaro (MO)	36.48.05	5.57
San Giovanni del Dosso (MN)	15.27.94	2.33
Schivenoglia (MN)	146.28.81	22.33
Sermide e Felonica - Felonica (MN)	7.84.82	1.20
Villimpenta (MN)	35.85.33	5.47
Totale	654.98.79	100.00

I terreni vengono utilizzati principalmente per la produzione di seminativi, in particolare mais, frumento, e sorgo. Le altre destinazioni della superficie aziendale, oltre alle tare di coltivazione ed ai fabbricati, sono soprattutto rappresentate da aree di interesse ecologico.

Nella tabella che segue si propone la destinazione dei terreni afferenti all'azienda, come da piano di utilizzo 2022:

Uso del suolo	Superficie (ha)	Superficie (%)
Mais	146.41.90	22.35
Sorgo	131.28.95	20.04
Frumento tenero	193.23.32	29.50
Frumento duro	84.81.78	12.95
Prato avvicendato	3.41.86	0.52
Fittizio (Overlapping)	0.05.04	0.01
Aree di nterese ecologico - Miscuglio di azotofissatrici	33.13.21	5.06
Alberi da bosco a breve rotazione	5.33.44	0.81
Tare	35.31.15	5.39
Fabbricati	21.98.14	3.36
Totale	654.98.79	100.00

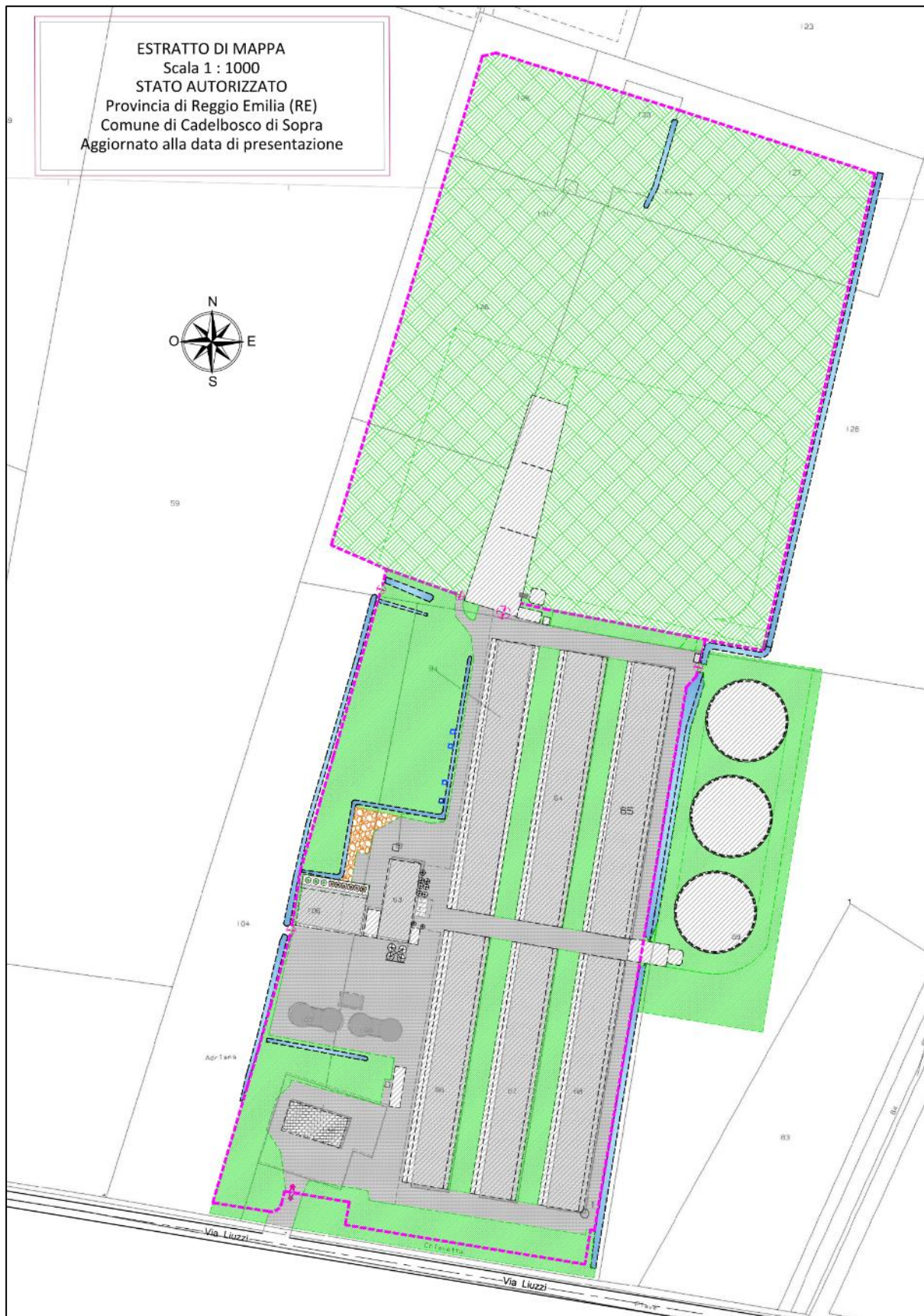
Per quanto concerne l'attività zootecnica, la ditta attualmente svolge attività di allevamento di suini da ingrasso in soccida presso cinque centri di allevamento, ubicati nei comuni di Gazzo Veronese, Cadelbosco di Sopra, Bondeno, Schivenoglia e Villimpenta. La consistenza media complessiva dei quattro centri aziendali è di circa 18500 capi; l'unità operativa di Cadelbosco di Sopra, che risulta interessata dal progetto in esame, evidenzia attualmente una consistenza media di 3574 capi.

L'allevamento dei suini è condotto mediante un contratto di soccida, il quale prevede che la ditta soccidante fornisca alla ditta Cascone i suini al peso di 30 Kg, gli alimenti, i medicinali e la prestazione

veterinaria, mentre la ditta soccidaria si occupi dei locali di stabulazione, della manodopera per l'allevamento, dell'acqua per l'abbeverata degli animali e della fornitura di energia. Nella foto aerea seguente si evidenzia il centro aziendale oggetto di intervento.



Di seguito viene evidenziata l'area interessata su mappa catastale, nella situazione autorizzata e di progetto.





1.2La proposta progettuale

Il progetto consiste nella ristrutturazione del centro zootecnico, finalizzata al miglioramento delle strutture e all'adeguamento della gestione alle migliori tecniche disponibili, nonché al conseguimento di criteri di maggiore funzionalità.

Deve essere osservato che l'intervento in esame rappresenta la fase finale di un progetto più ampio, che in una serie di passaggi precedenti è già intervenuto a modificare e adeguare le strutture aziendali esistenti. A tale riguardo si richiama che:

- Il centro zootecnico comprende sei capannoni per la stabulazione degli animali, ma nel ciclo di allevamento ne vengono caricati solamente tre, in quanto l'insediamento necessita di una serie di adeguamenti impiantistici e strutturali. In carenza di tali adeguamenti l'allevamento è attualmente autorizzato per una capacità massima di 3899 capi;
- Un primo intervento di adeguamento ha riguardato il sistema di alimentazione che eroga la razione agli animali. Tale adeguamento ha comportato la sostituzione completa degli impianti utilizzati per la preparazione della razione, inoltre l'adeguamento delle linee di distribuzione, nonché l'installazione di nuovi sili per lo stoccaggio dei prodotti alimentari;
- Un secondo intervento ha invece interessato principalmente lo stoccaggio dei reflui, in precedenza realizzato mediante l'utilizzo di lagoni in terra. Tale intervento ha previsto la dismissione e la chiusura dei lagoni e, al posto di questi, l'edificazione di tre vasche di stoccaggio dei liquami cilindriche, in cemento armato impermeabilizzato, chiuse con una copertura galleggiante in polietilene espanso.

Il progetto a completamento del percorso riepilogato intende proporre gli ulteriori interventi di ristrutturazione che consentiranno di rendere operativi anche gli altri tre capannoni, adeguando l'intero complesso alle migliori tecniche disponibili sotto il profilo ambientale e del benessere degli animali. Va inoltre specificato che detto intervento deve essere assoggettato a procedura di VIA in quanto, con la riattivazione di tutti i capannoni ed il raggiungimento della potenzialità di 7200 capi, il centro zootecnico è destinato a superare la soglia fissata dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., Allegato III alla parte II, Lettera ac).

Gli interventi previsti dal progetto finale in esame vengono di seguito elencati:

Stabulazione degli animali

- Sostituzione dei grigliati (su tre dei sei capannoni);
- Sostituzione dei portoni di ingresso (tutti i capannoni);
- Riduzione del numero dei capi allevati fino a una potenzialità massima di 7200 capi

Asportazione dei liquami dalle stalle

- Ristrutturazione del sistema esistente di asportazione dei liquami dai sottogrigliati mediante ricircolo della frazione chiarificata del digestato;

Trattamento dei liquami

- Installazione di un impianto di cogenerazione, della potenza di 150 kWe, alimentato dal biogas prodotto dalla fermentazione anaerobica dei liquami;
- Separazione del digestato mediante separatore a compressione elicoidale;

Stoccaggio dei reflui

- Edificazione di una vasca di stoccaggio dotata di copertura galleggiante in polietilene espanso;
- Ristrutturazione della platea di stoccaggio della frazione solida prodotta dal separatore

Strutture accessorie

- Ristrutturazione e cambio d'uso dell'attuale mangimificio aziendale;
- Ristrutturazione interna del fabbricato adibito a servizi e abitazione del custode;
- Ristrutturazione del locale servizi per il personale;
- Realizzazione di un'area di manovra;
- Pozzi per l'approvvigionamento idrico

Biosicurezza

- Realizzazione di una recinzione interna per l'isolamento delle strutture di stabulazione (zona pulita);
- Realizzazione di un'area di stoccaggio dei rifiuti e delle carcasse degli animali morti;
- Realizzazione di una piazzola di disinfezione dei mezzi in transito in allevamento

Altre strutture e impianti

- Ristrutturazione della recinzione esistente del centro zootecnico;
- Installazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 94 kW;
- Installazione di una nuova cabina elettrica;
- Realizzazione di un bacino di laminazione per la raccolta delle acque meteoriche;
- Piantumazione dell'ambito di intervento;
- Formazione di rilevati.

Nell'ambito del centro zootecnico esiste inoltre una serie di manufatti che non risultano oggetto di intervento nel progetto in esame, sia perché non necessitano di modifiche, sia perché non risultano più funzionali alla gestione dell'allevamento.

Tali manufatti possono essere elencati come segue:

Manufatti funzionali all'allevamento che non necessitano di modifiche

- Fabbricato cucina e deposito;
- Sili per lo stoccaggio dei mangimi e del siero;
- Tettoia di collegamento tra mangimificio e fabbricato cucina;
- Pesa.

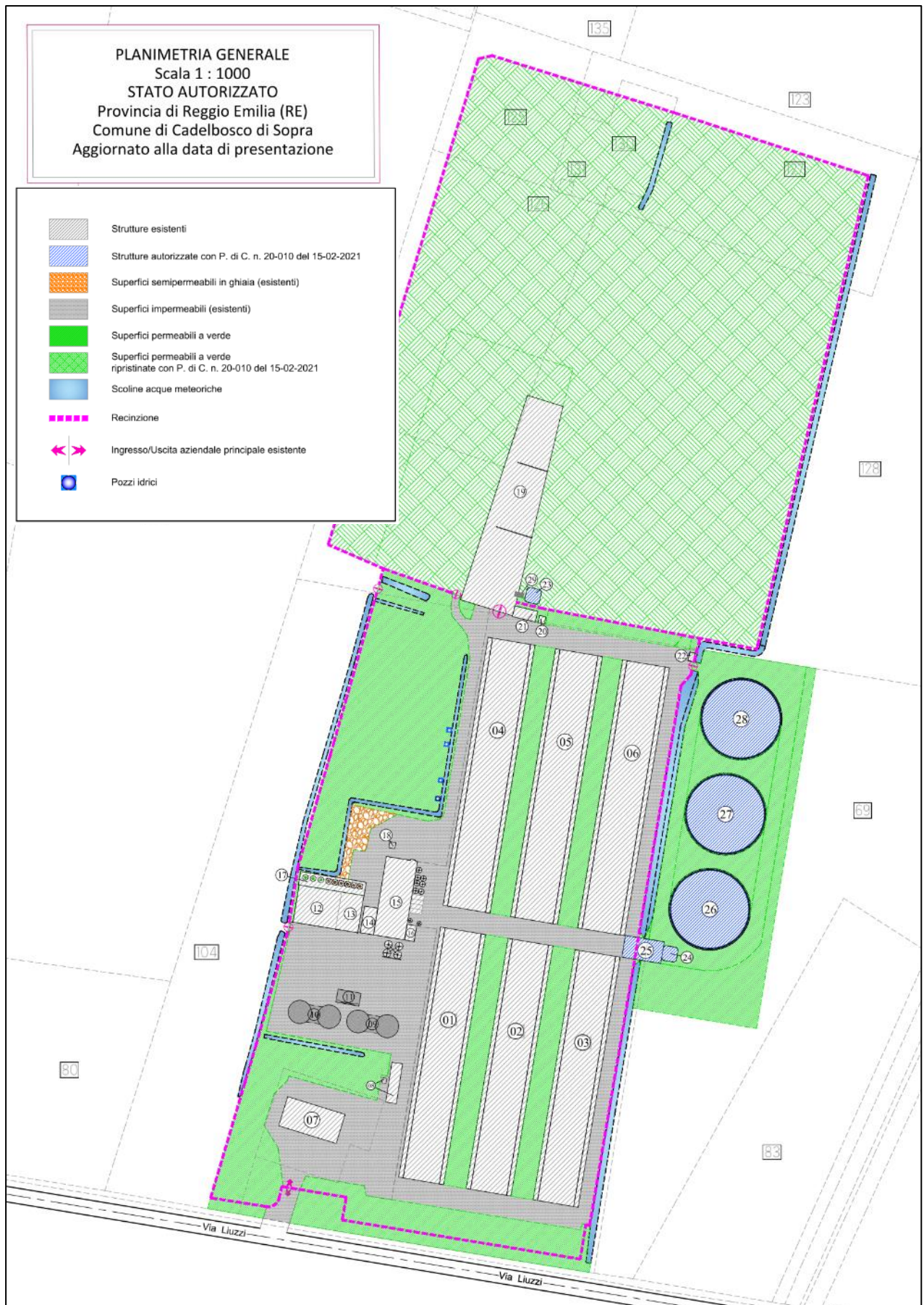
Manufatti non più funzionali all'allevamento

- Sili in cemento per lo stoccaggio dei prodotti e tramoggia di carico;
- Cabina elettrica.

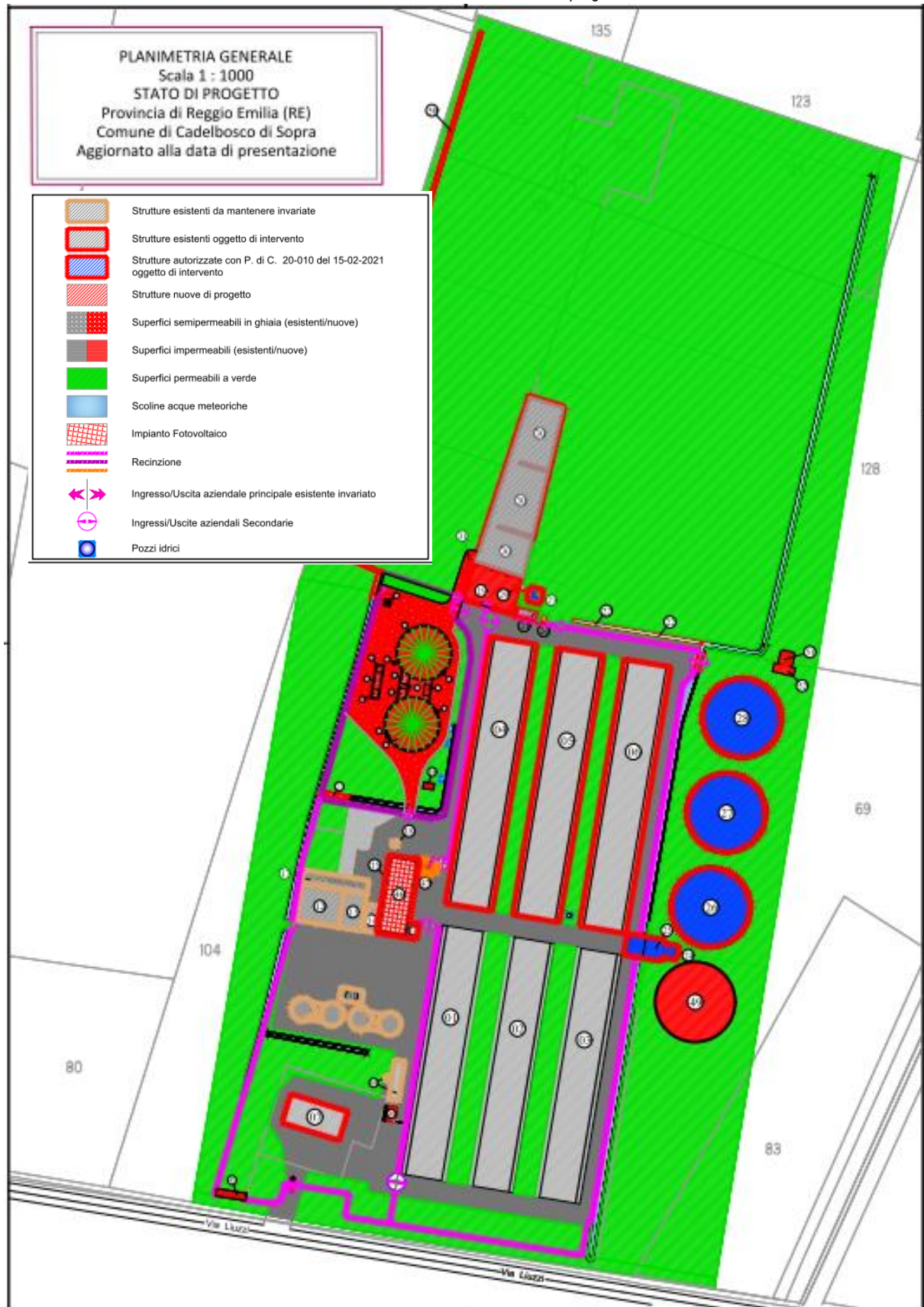
Di seguito si propongono le planimetrie del centro zootecnico riferite allo stato autorizzato e allo stato di progetto.



Planimetria dell'insediamento - Stato autorizzato



Planimetria dell'insediamento - Stato di progetto



Nei paragrafi seguenti vengono descritti le strutture e gli impianti facenti parte del centro zootecnico, evidenziando le modifiche che il progetto in esame intende effettuare rispetto allo stato autorizzato.

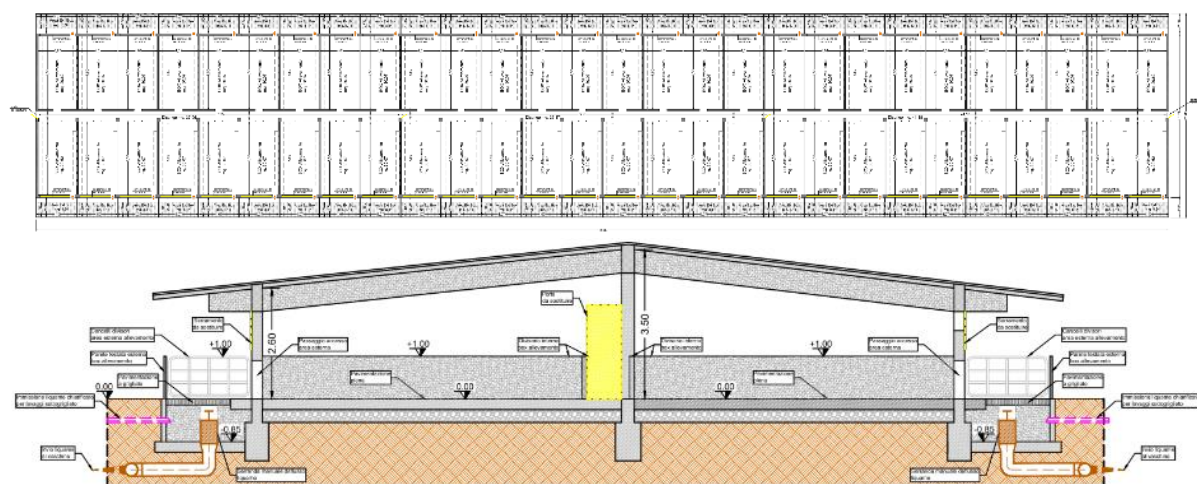
1.2.1 Strutture di stabulazione

Nell'ambito del centro zootecnico sono presenti sei capannoni per la stabulazione degli animali. Tutte le strutture prevedono la stabulazione in box su pavimentazione piena e corsia esterna di defecazione su pavimentazione fessurata.

Le stalle evidenziano due tipologie costruttive distinte e si differenziano sia per le dimensioni degli edifici, sia internamente per l'ampiezza dei box.

1.2.1.1 STALLE DI TIPO A

Al tipo A appartengono le tre stalle poste più a sud nell'ambito del centro aziendale. Gli edifici presentano pareti in muratura e copertura in fibrocemento su soletta in laterizio. Sul colmo del tetto sono presenti comignoli di aerazione. Le dimensioni in pianta di ciascun capannone sono di 115.89 x 20.98 metri, per una superficie di 2431.37 mq. Nella figura che segue si propongono la pianta e la sezione trasversale tipo del fabbricato.



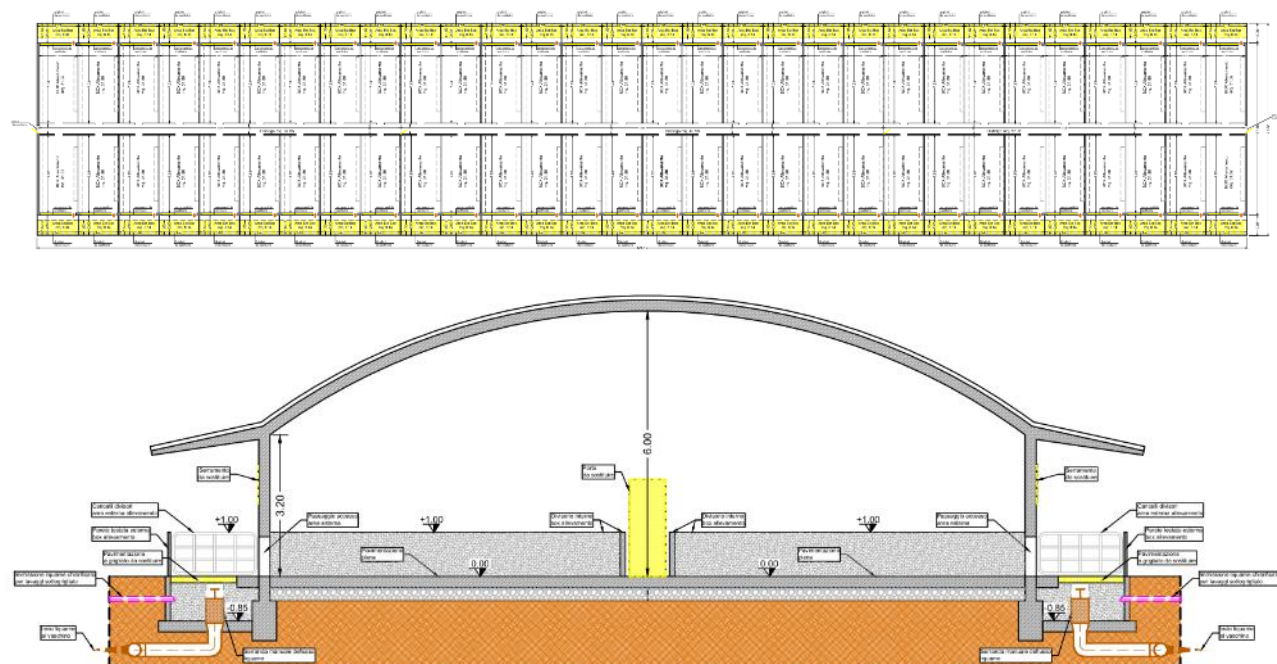
Internamente il singolo fabbricato è suddiviso in 56 box, separati da una corsia centrale di movimentazione della larghezza di 1.00 metri. I box presentano generalmente una superficie complessiva di 38.22 mq, di cui 30.08 mq di superficie interna su pavimentazione piena e 8.14 mq di superficie esterna, su pavimento fessurato. Poiché la superficie occupata dalle mangiatoie (2 per box) è di 4.20 mq, si ricava che la superficie stabulabile di ciascun box è di 34.02 mq.

Fanno eccezione i quattro box ricavati in corrispondenza delle testate della struttura, che presentano una superficie complessiva di 37.97 mq, di cui 29.63 mq posti all'interno e 8.34 mq esterni. Anche in questo caso la superficie occupata dalle mangiatoie è pari a 4.20 mq, per cui la superficie stabulabile si riduce a 33.77 mq.

Poiché sopra i 110 Kg di peso la densità degli animali non può superare la soglia di un capo per metro quadrato di superficie stabulabile (al netto della superficie occupata dalla mangiatoia), si ricava che i box di dimensioni maggiori possono ospitare al massimo 34 suini, mentre tale valore si riduce a 33 suini nel caso dei box di testata.

1.2.1.2 STALLE DI TIPO B

Al tipo B appartengono le tre stalle poste più a nord nell'ambito del centro aziendale. I fabbricati sono strutturati come i precedenti, ma presentano la copertura a cupola, anziché a doppia falda. Le dimensioni in pianta di ciascun capannone sono di 124.15 x 21.72 metri, per una superficie di 2696.54 mq. Nella figura che segue si propongono la pianta e la sezione trasversale tipo del fabbricato.



Internamente il singolo fabbricato è suddiviso in 60 box, separati da una corsia centrale di movimentazione della larghezza di 1.00 metri. I box presentano generalmente una superficie complessiva di 39.94 mq, di cui 31.80 mq di superficie interna su pavimentazione piena e 8.14 mq di superficie esterna, su pavimento fessurato. Poiché la superficie occupata dalle mangiatoie (2 per box) è di 4.46 mq, si ricava che la superficie stabulabile di ciascun box è di 35.48 mq.

Anche nelle stalle di tipo B fanno eccezione i quattro box ricavati in corrispondenza delle testate della struttura, che presentano una superficie complessiva di 39.66 mq, di cui 31.32 mq posti all'interno e 8.34 mq esterni. Anche in questo caso la superficie occupata dalle mangiatoie è pari a 4.46 mq, per cui la superficie stabulabile si riduce a 35.20 mq.

Poiché sopra i 110 Kg di peso la densità degli animali non può superare la soglia di un capo per metro quadrato di superficie stabulabile (al netto della superficie occupata dalla mangiatoia), si ricava che in ogni caso i box possono ospitare fino a un massimo di 35 capi.

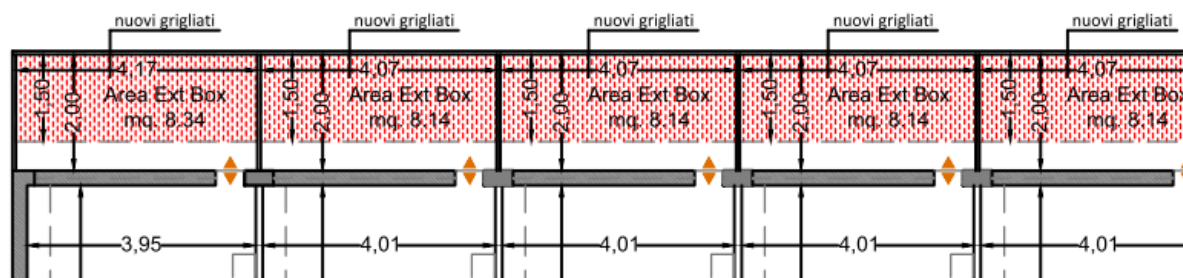
1.2.1.3 INTERVENTI PREVISTI DAL PROGETTO

Il progetto prevede una serie di interventi rivolti ad adeguare i manufatti nelle parti che manifestano maggiore usura, senza intervenire sulle parti strutturali.

1.2.1.3.1 Sostituzione dei grigliati

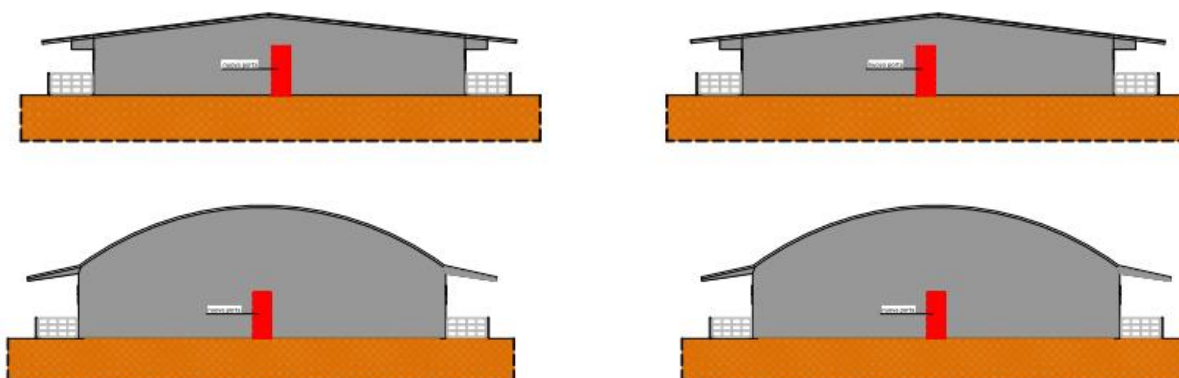
Limitatamente alle tre stalle di tipo B si rende necessaria la sostituzione della pavimentazione fessurata presente nelle corsie esterne di defecazione, poiché gli elementi di tale pavimentazione sono molto usurati (nelle stalle di tipo A la sostituzione è già avvenuta in tempi recenti). La sostituzione sarà eseguita nel rispetto delle indicazioni fornite dalla normativa sul benessere degli animali: in proposito il D.Lgs. 122/2011 stabilisce che, nel caso di pavimentazione fessurata, per i suini all'ingrasso l'ampiezza minima dei travetti deve essere di 80 mm e la luce massima tra i travetti di 18 mm.

La superficie interessata dall'intervento è pari a circa 1117 mq (3 capannoni x 2 corsie/capannone x 124.15 m lunghezza capannone x 1.5 m larghezza corsia).



1.2.1.3.2 Sostituzione dei portoni di accesso

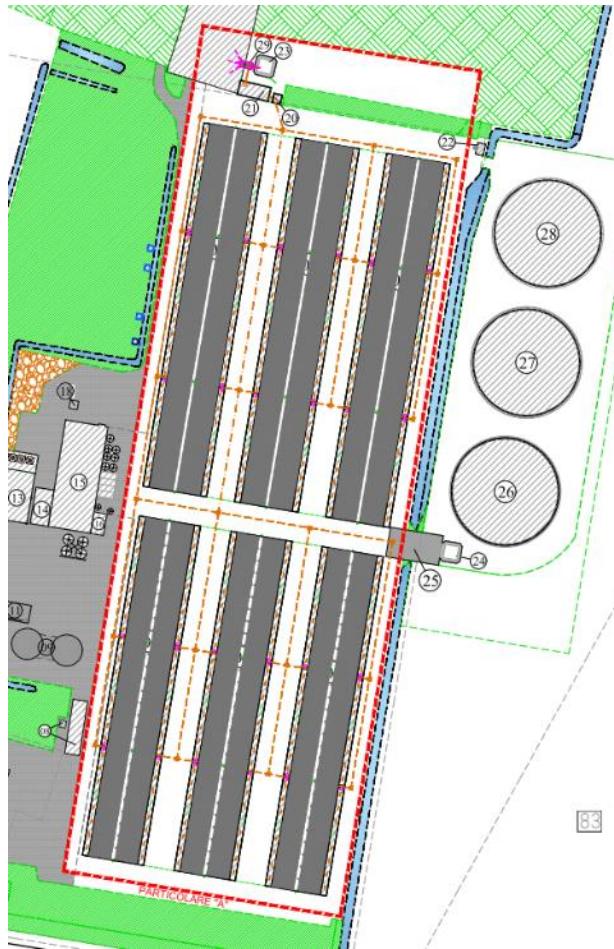
Si rende necessaria la sostituzione di tutti i portoni di accesso dei capannoni, in quanto quelli esistenti evidenziano estesi fenomeni di corrosione che ne hanno intaccato la struttura. L'intervento comporta complessivamente la sostituzione di 24 portoni (4 portoni per capannone).



1.2.2 Asportazione dei liquami dalle stalle

1.2.2.1 STATO AUTORIZZATO

Nell'allevamento viene adottata la stabulazione su pavimento pieno con corsia esterna di defecazione su fessurato. Il liquame prodotto dai suini viene allontanato dai sottogrigliati mediante un sistema di tubazioni che trasferiscono i reflui, per gravità, ad un sistema di accumulo costituito da due vasche comunicanti, collocate a nord dei capannoni.









I sottogrigliati sono suddivisi in settori: ciascun capannone dispone di sei settori, tre per ciascun lato della struttura (totale 36 settori). Gli scarichi sono gestiti da un sistema di paratoie che vengono aperte manualmente quando deve essere movimentato il liquame.

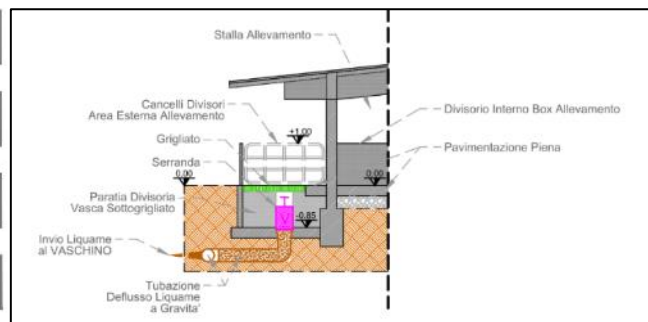
Nella figura che segue vengono evidenziati un dettaglio dei punti di scarico e del sistema di allontanamento dei reflui. Vengono inoltre proposte le sezioni trasversale e longitudinale dei sottogrigliati.

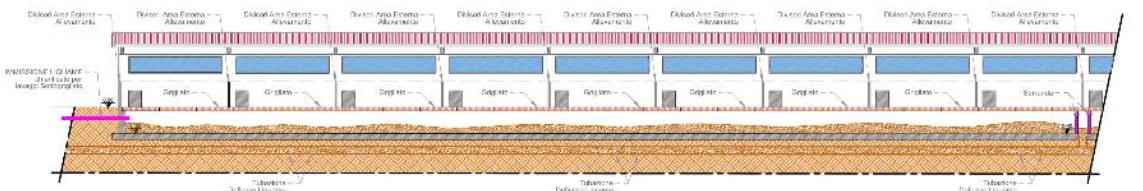


PARTICOLARE "A"
Scala 1 : 400
STATO AUTORIZZATO

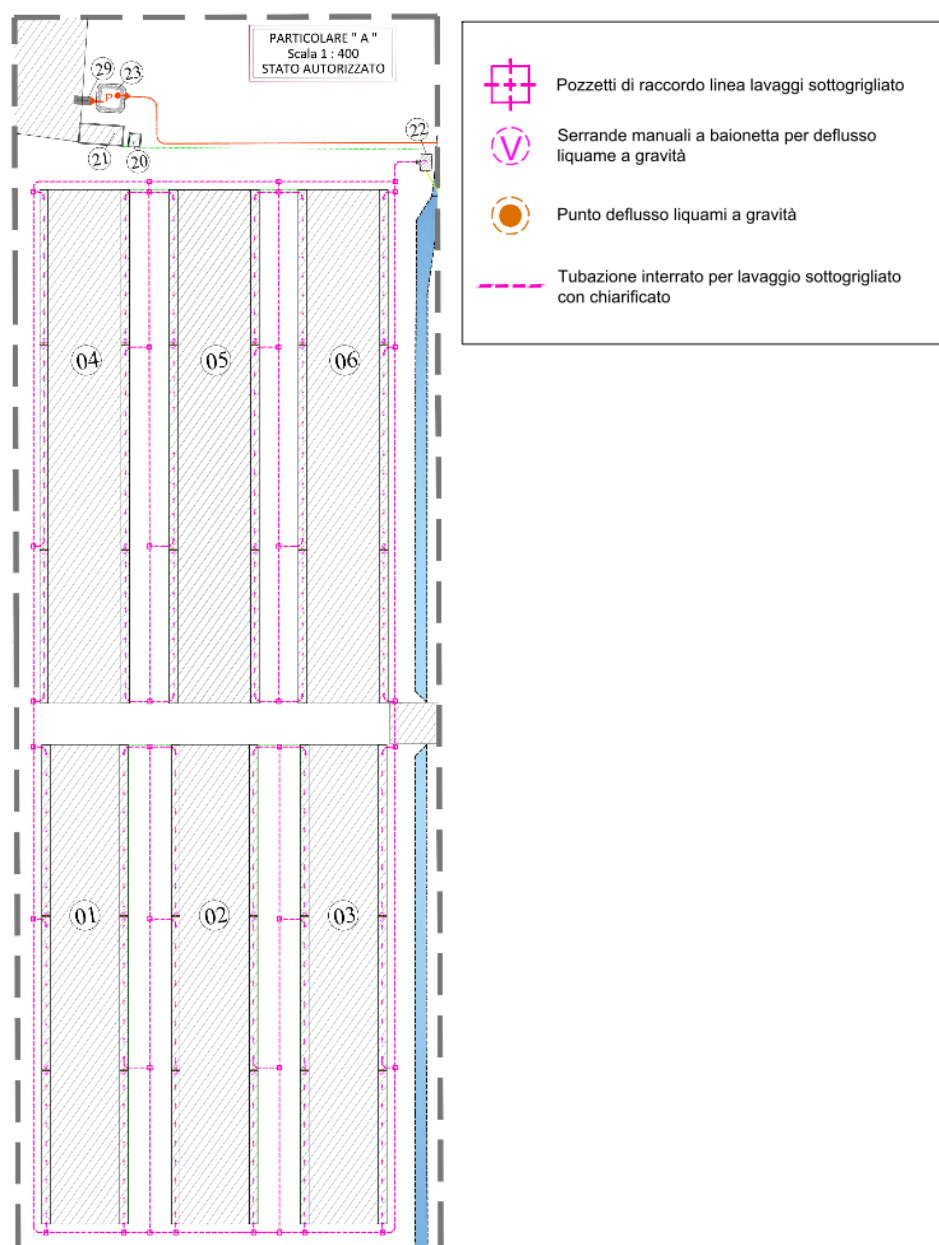


-  Pozzetti di raccordo linea deflusso liquame a gravità
-  Serrande manuali a baionetta per deflusso liquame a gravità
-  Punto deflusso liquami a gravità
-  Tubazione interrata per deflusso liquame a gravità diam. cm. 30
-  Tubazione interrata per deflusso liquame a gravità diam. cm. 40
-  Punto di prelievo liquame con pompa di invio al separatore

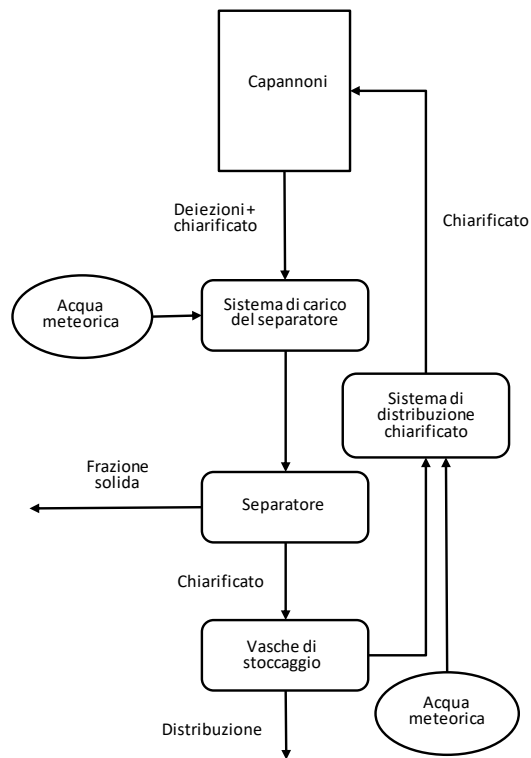




Un sistema di valvole pneumatiche provvede ad aprire la derivazione in corrispondenza dei settori nei quali effettuare il lavaggio; dopo l'immissione del chiarificato vengono aperte manualmente le paratoie corrispondenti e le deiezioni degli animali, mescolate al chiarificato, defluiscono per gravità verso il sistema di alimentazione del separatore.



Nella figura che segue viene proposto lo schema di ricircolo dei liquami per il lavaggio dei sottogrigliati dell'allevamento.

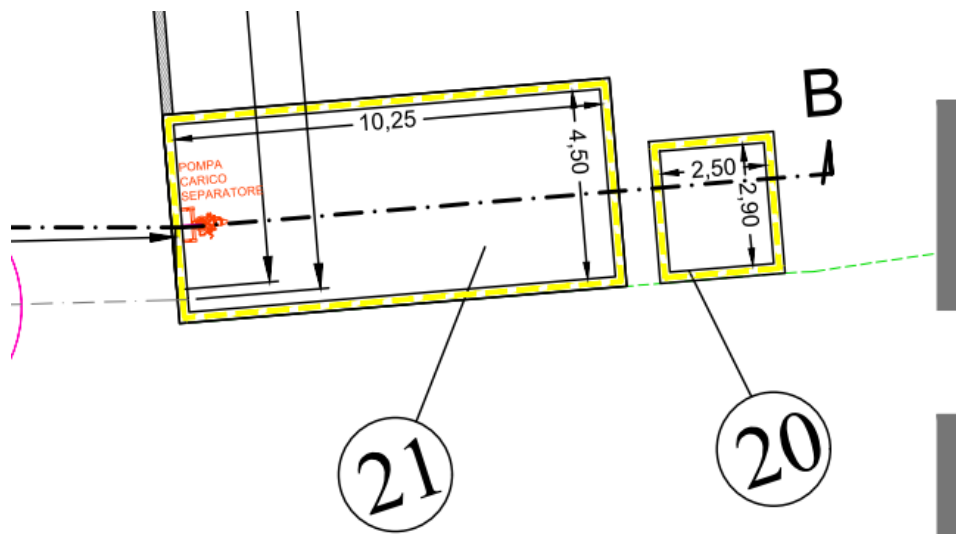


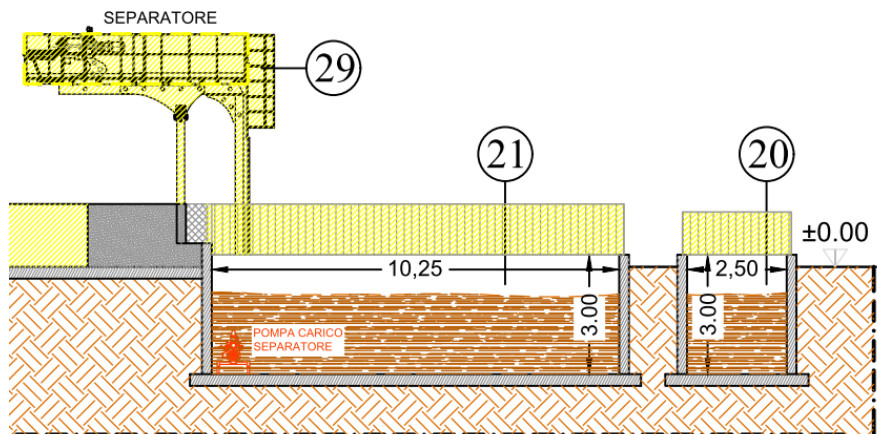
1.2.2.1.1 Componenti strutturali

1.2.2.1.1.1 Vasca di recapito del liquame

In uscita dai sottogrigliati dei capannoni il liquame confluisce per gravità in una vasca in c.a. scoperta, delle dimensioni di 2.50 x 2.90 metri e profondità di 3.0 metri, per un volume di 21.8 mc (manufatto n. 20).

Il manufatto è collegato con la vasca di alimentazione del separatore collocata nelle immediate vicinanze; anche in questo caso il recapito avviene per gravità.

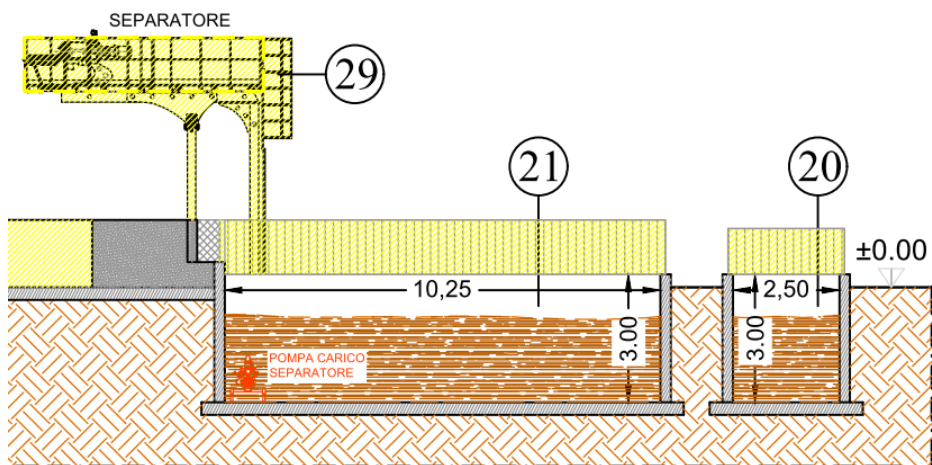
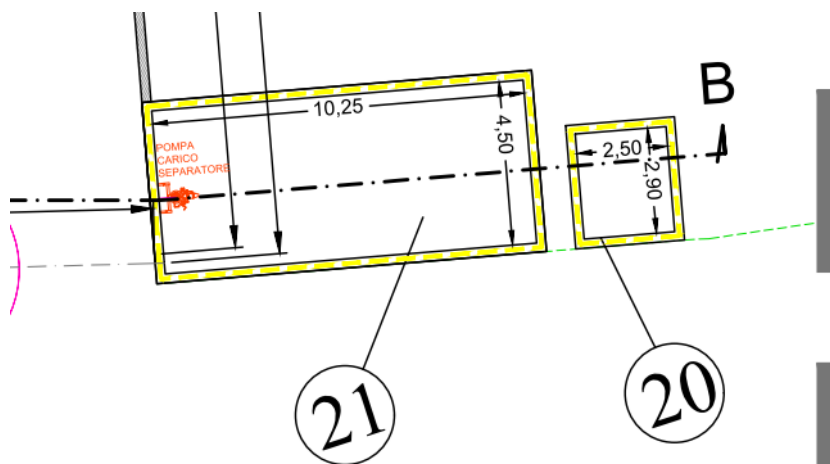




1.2.2.1.1.2 Vasca di alimentazione del separatore

La vasca di alimentazione del separatore ha le dimensioni di 10.25 x 4.50 metri e profondità pari a 3.0 metri, per un volume di 138.38 mc (manufatto n. 21).

All'interno della vasca è installata una pompa che provvede ad inviare il liquame al separatore. L'impianto di separazione produce una frazione solida che si accumula per caduta all'interno della platea di stoccaggio, ed una frazione chiarificata che confluisce in una vasca di accumulo.



1.2.2.1.1.3 Vasca di accumulo del chiarificato

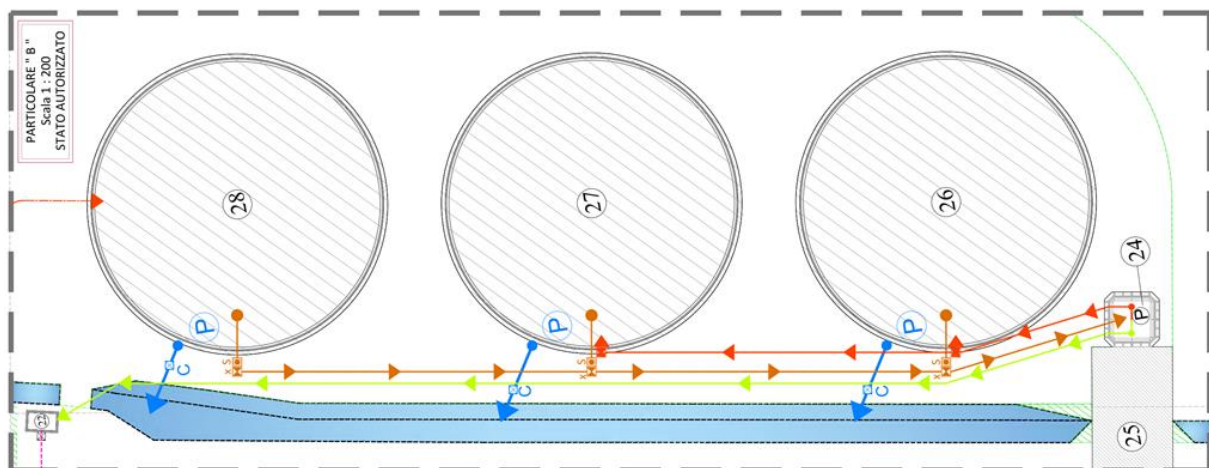
All'uscita del separatore il chiarificato confluisce in una vasca di accumulo (manufatto n. 23), coperta, equipaggiata con una pompa di rilancio, che ha la funzione di trasferire il refluo allo stoccaggio finale. La vasca presenta le dimensioni interne di 5.40 x 5.40 x 3.75 metri, per un volume di 109.35 mc.



1.2.2.1.1.4 Vasca di carico e scarico

La vasca di carico e scarico posta a sud delle vasche di stoccaggio finale ha il compito, oltre che di consentire la movimentazione dei reflui da una vasca all'altra e prelevare il liquame da distribuire sui terreni aziendali, di trasferire ad una vasca di accumulo la frazione di chiarificato da utilizzare per il lavaggio dei sottogrigliati.

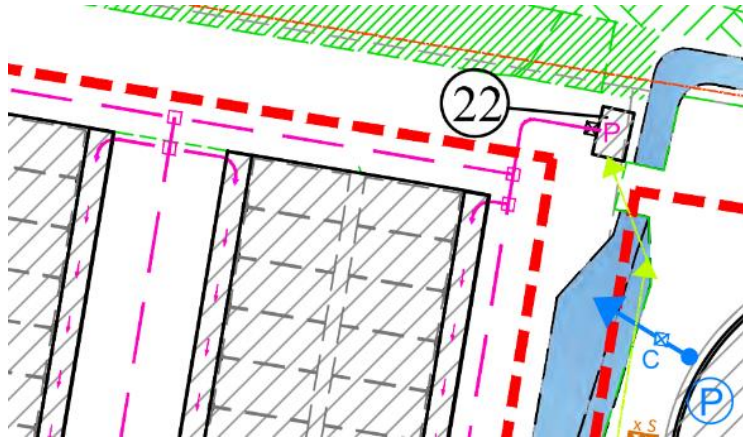
La vasca di carico e scarico è scoperta e presenta le dimensioni interne di 5.40 x 5.40 x 3.75 metri, per un volume di 109.35 mc; all'interno del manufatto è presente una pompa di rilancio che provvede ad operare il trasferimento dei reflui.



1.2.2.1.1.5 Vasca di accumulo della frazione di ricircolo

La vasca di accumulo della frazione di ricircolo ha le dimensioni di 2.6 x 4.1 metri e profondità pari a 3.0 metri, per un volume di 31.7 mc.

All'interno della vasca è installata una pompa che invia la frazione chiarificata alle linee di lavaggio dei sottogrigliati. Il sistema del ricircolo è governato da un PLC che provvede ad attivare la pompa e ad aprire le valvole pneumatiche corrispondenti ai settori da lavare.



1.2.2.2 STATO DI PROGETTO

Nello stato di progetto viene mantenuto il sistema di lavaggio e allontanamento dei liquami dai sottogrigliati mediante il ricircolo di parte della frazione chiarificata, ma tale sistema viene migliorato sotto il profilo della funzionalità e dell'efficienza.

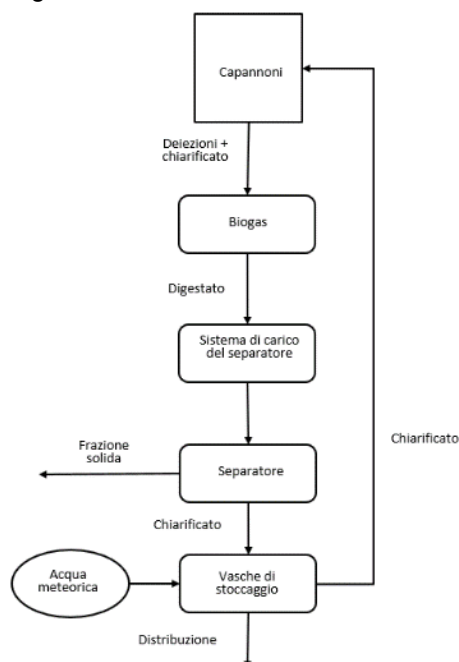
Mantenendo i criteri gestionali esistenti, per favorire l'allontanamento dei liquami dalle strutture di stabulazione parte del chiarificato, prelevato dalle vasche di stoccaggio, viene ricircolato nei sottogrigliati. In tal modo viene effettuato il lavaggio delle strutture e vengono inoltre asportati i residui solidi che altrimenti resterebbero depositati sulla pavimentazione del canale sottogrigliato.

Un sistema di valvole pneumatiche provvede ad aprire la derivazione in corrispondenza dei settori nei quali effettuare il lavaggio; dopo l'immissione del chiarificato vengono aperte manualmente le paratoie corrispondenti e le deiezioni degli animali, mescolate al chiarificato, defluiscono per gravità verso il sistema di alimentazione del separatore.

Diversamente dalla gestione attuale, nella soluzione di progetto il liquame estratto dai sottogrigliati viene in primo luogo trattato in un impianto di digestione anaerobica che produce biogas da valorizzare in un cogeneratore per la produzione di energia elettrica e termica.

Il digestato in uscita dai fermentatori viene avviato ad un separatore a compressione elicoidale ed il chiarificato così ottenuto viene utilizzato in parte nel sistema di lavaggio e allontanamento dei liquami dai sottogrigliati. Nel ricircolo viene quindi utilizzato un prodotto depauperato della maggior parte della sostanza secca, maggiormente stabilizzato e povero di composti odorigeni.

Nella figura che segue viene proposto lo schema di ricircolo dei liquami per il lavaggio dei sottogrigliati dell'allevamento nell'ipotesi di progetto.



Rispetto alla gestione attuale il progetto prevede i miglioramenti elencati di seguito:

- il chiarificato utilizzato nella fase di ricircolo è stato in precedenza sottoposto ad un processo di digestione anaerobica, funzionale alla produzione di biogas a scapito della sostanza organica contenuta nel refluo, e successivamente a un trattamento di separazione fisico-meccanica. Tale chiarificato risulta quindi maggiormente stabilizzato (grazie all'azione di abbattimento della sostanza organica operata dal processo biologico e in generale della sostanza secca operata dal trattamento di separazione): risulta quindi depauperato di composti fermentescibili e odorigeni, per cui è destinato a produrre un impatto minore in termini di emissioni di inquinanti e di odori;
- le vasche di accumulo e di alimentazione del sistema sono tutte coperte, allo scopo di evitare emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti e odorigene;
- il PLC che governa l'azionamento della pompa di mandata del chiarificato per il ricircolo e delle valvole pneumatiche è interfacciato con il computer che gestisce la distribuzione delle razioni alimentari. In tal modo il sistema evita di operare i lavaggi nei settori corrispondenti ai box che risultano inutilizzati nel periodo di vuoto tra due cicli successivi. Si determina quindi una maggiore efficienza del sistema e un evidente risparmio energetico; inoltre si riduce la movimentazione dei reflui, con riflessi positivi sulle emissioni di sostanze inquinanti e odorigene.

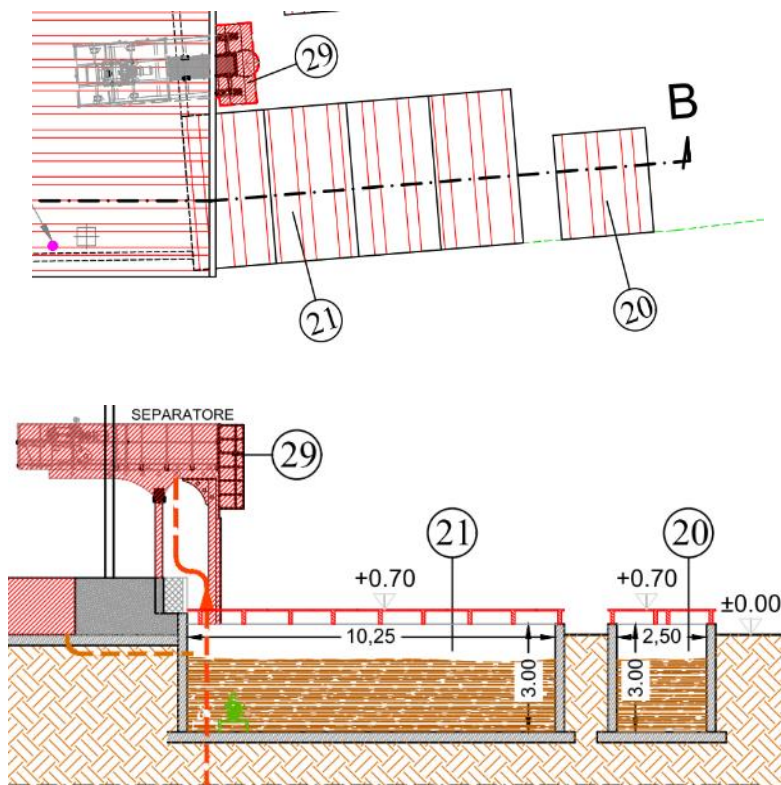
1.2.2.2.1 Componenti strutturali

1.2.2.2.1.1 Vasca di recapito del liquame

In uscita dai sottogrigliati dei capannoni il liquame confluisce per gravità in una vasca in c.a., delle dimensioni di 2.50 x 2.90 metri e profondità di 3.0 metri, per un volume di 21.8 mc (manufatto n. 20).

Il manufatto è collegato con la vasca di alimentazione del biogas collocata nelle immediate vicinanze; anche in questo caso il recapito avviene per gravità.

Il progetto prevede che la vasca venga coperta, allo scopo di evitare l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti e odorigene.

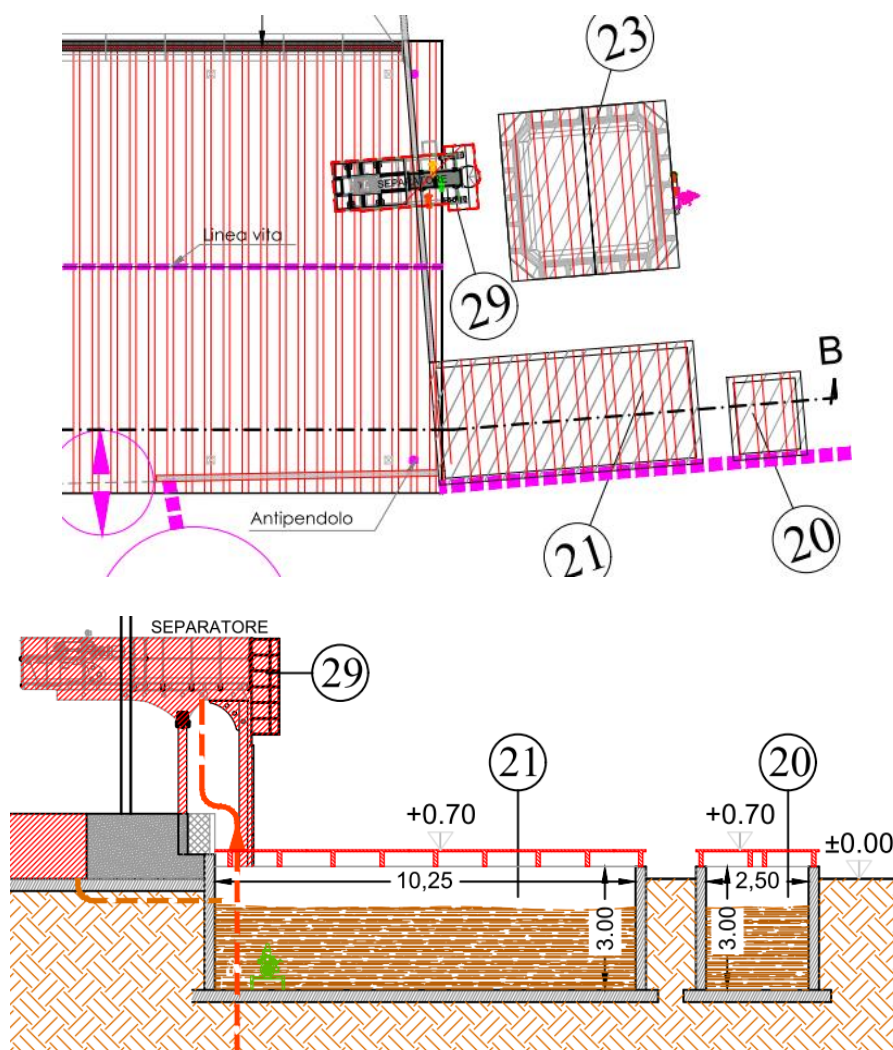


1.2.2.2.1.2 Vasca di alimentazione del biogas

La vasca di alimentazione del biogas ha le dimensioni di 10.25 x 4.50 metri e profondità pari a 3.0 metri, per un volume di 138.38 mc (manufatto n. 21).

All'interno della vasca è installata una pompa che immette il liquame, addizionato della quota di ricircolo, nel fermentatore primario; terminata la fase della digestione anaerobica nei due fermentatori, la pompa dell'impianto di cogenerazione provvede ad inviare il digestato al separatore. L'impianto di separazione produce una frazione solida che si accumula per caduta all'interno della platea di stoccaggio, ed una frazione chiarificata che confluisce in una vasca di accumulo.

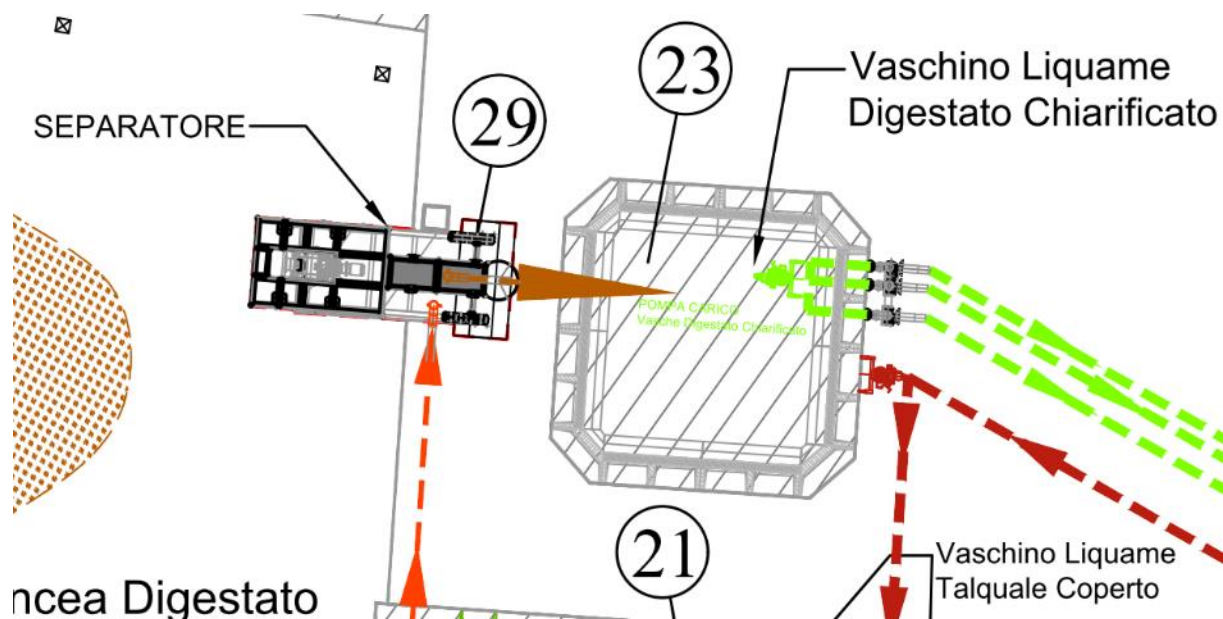
Anche in questo caso il progetto prevede che la vasca venga coperta, allo scopo di evitare l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti e odorigene.



1.2.2.2.1.3 Vasca di accumulo del chiarificato

All'uscita del separatore il chiarificato confluisce in una vasca di accumulo, coperta, equipaggiata con una pompa di rilancio, che ha la funzione di trasferire il refluo agli stoccaggi. La vasca presenta le dimensioni interne di 5.40 x 5.40 x 3.75 metri, per un volume di 109.35 mc.

Rispetto allo stato autorizzato si può osservare che il separatore viene traslato di qualche metro a sud; le caratteristiche della vasca di accumulo restano immutate.

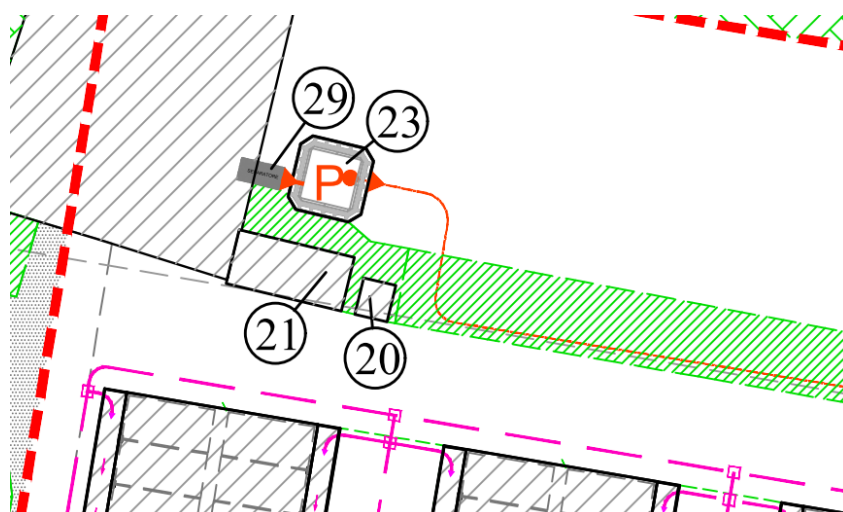


1.2.3 Trattamento dei liquami

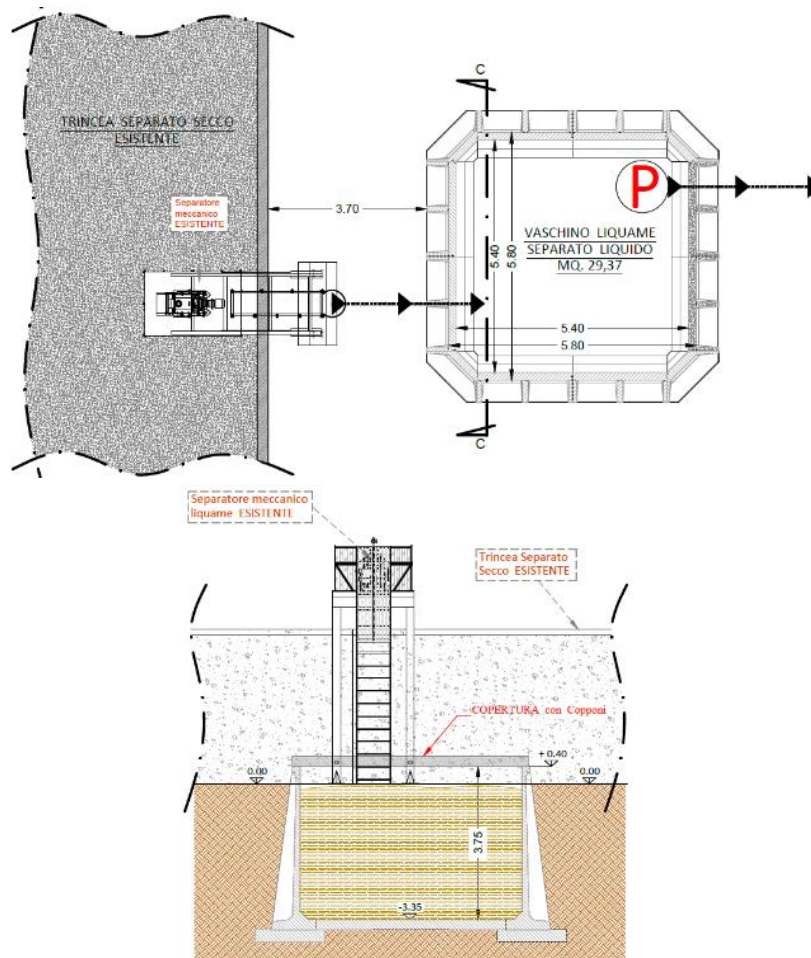
1.2.3.1 STATO AUTORIZZATO

Nella situazione autorizzata il trattamento dei liquami comprende unicamente la separazione del refluo proveniente dalle stalle (a tale riguardo si ricorda che detto refluo è formato da una miscela di liquame tal quale estratto dalle strutture di stabulazione e di frazione chiarificata del liquame, prodotta dal separatore, utilizzata per il lavaggio dei sottogrigliati).

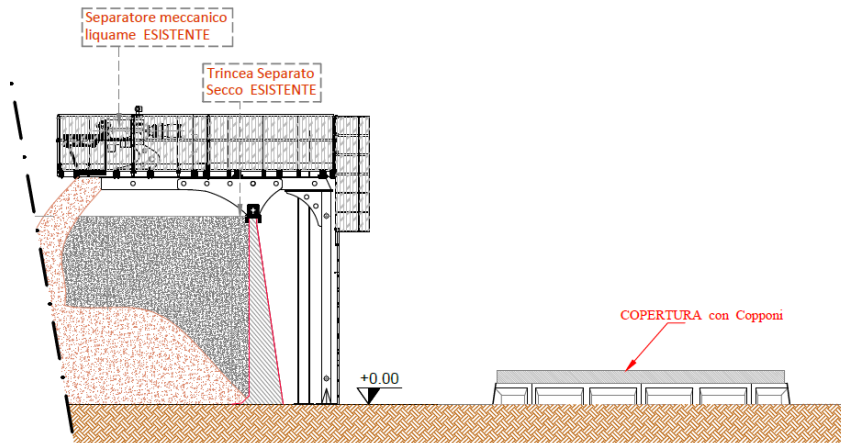
Il separatore viene alimentato attraverso due vasche descritte nei paragrafi precedenti (vasca di recapito del liquame, vasca di alimentazione del separatore – manufatti 20 e 21); l'impianto di separazione produce una frazione solida che si accumula per caduta all'interno della platea di stoccaggio, ed una frazione chiarificata che confluisce in una vasca di accumulo (manufatto 23).



All'uscita del separatore il chiarificato confluisce in una vasca di accumulo, coperta, equipaggiata con una pompa di rilancio, che ha la funzione di trasferire il refluo allo stoccaggio finale. La vasca presenta le dimensioni interne di 5.40 x 5.40 x 3.75 metri, per un volume di 109.35 mc.



La vasca di carico è parzialmente interrata e chiusa con una copertura in copponi.



1.2.3.2 STATO DI PROGETTO

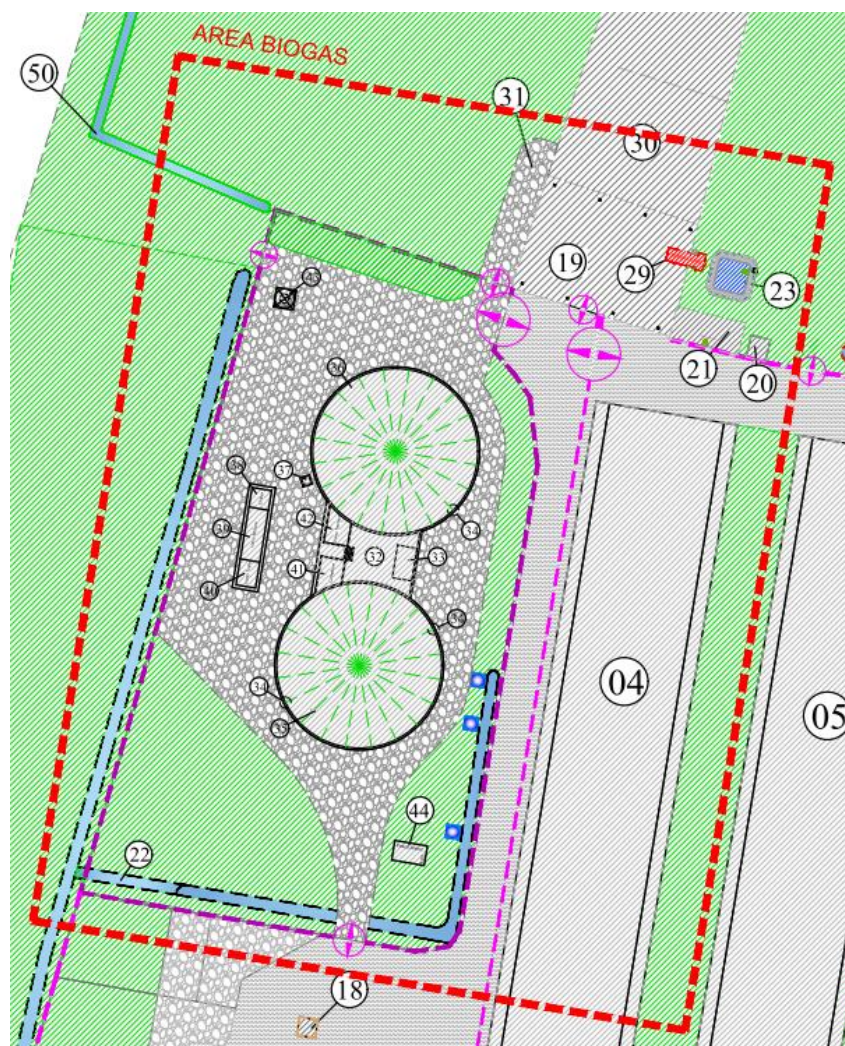
Nello stato di progetto il liquame estratto dai sottogrigliati viene avviato al processo di digestione anaerobica per la produzione di biogas da valorizzare in un impianto di cogenerazione.

All'interno dei fermentatori la flora batterica trasforma, in assenza d'ossigeno, la sostanza organica in biogas, o gas biologico, costituito principalmente da metano e anidride carbonica. Per migliorare l'efficienza del processo la temperatura dei digestori viene mantenuta intorno ai 40°C, utilizzando parte dell'energia termica prodotta dal cogeneratore.

Il biogas così ottenuto contiene una consistente quantità di acqua e di acido solfidrico per cui, prima del suo utilizzo come combustibile, viene in primo luogo essiccato mediante condensazione del vapore acqueo e depurato dell'acido solfidrico facendolo precipitare come zolfo (entrambi i composti provocherebbero danni irreparabili al cogeneratore).

Il biogas depurato viene bruciato in un motore a ciclo Otto accoppiato ad un generatore: vengono prodotte energia elettrica che per una quota serve a coprire gli autoconsumi dell'impianto e per la parte eccedente viene immessa nella rete ENEL, nonché energia termica che in parte serve a mantenere la temperatura corretta nei digestori e per la parte eccedente viene utilizzata per alimentare le utenze aziendali.

Il digestato esausto in uscita dai fermentatori viene sottoposto ad un trattamento di separazione meccanica: la frazione solida viene stoccata in una platea coperta; la frazione chiarificata viene invece avviata allo stoccaggio in vasche di c.a. coperte.



1.2.3.2 Impianto a biogas - Componenti strutturali

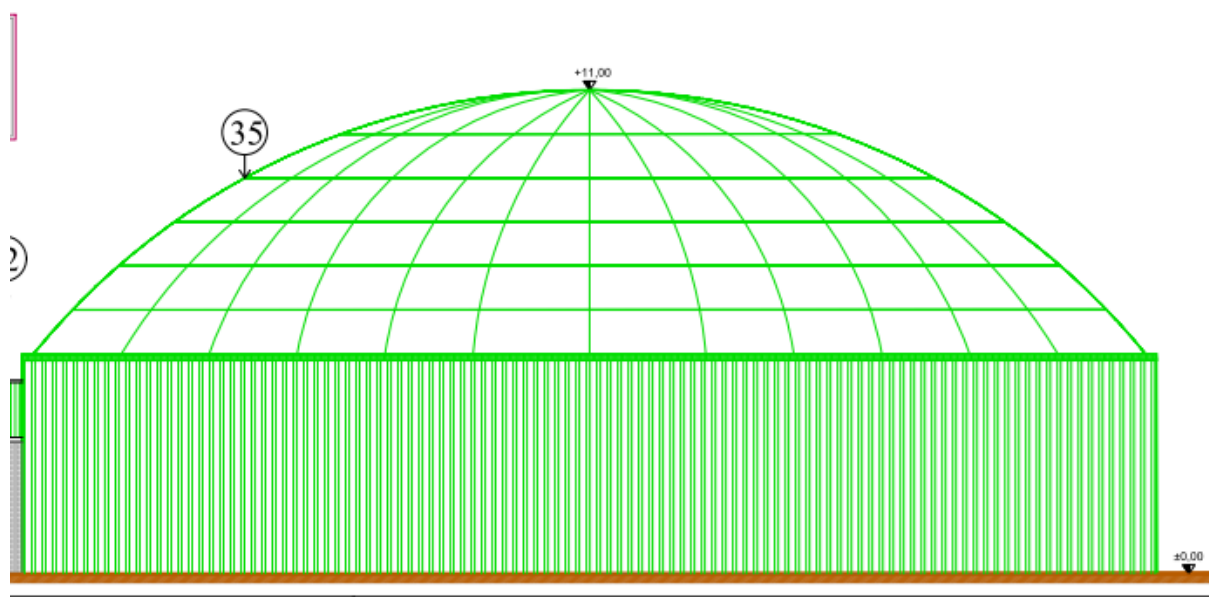
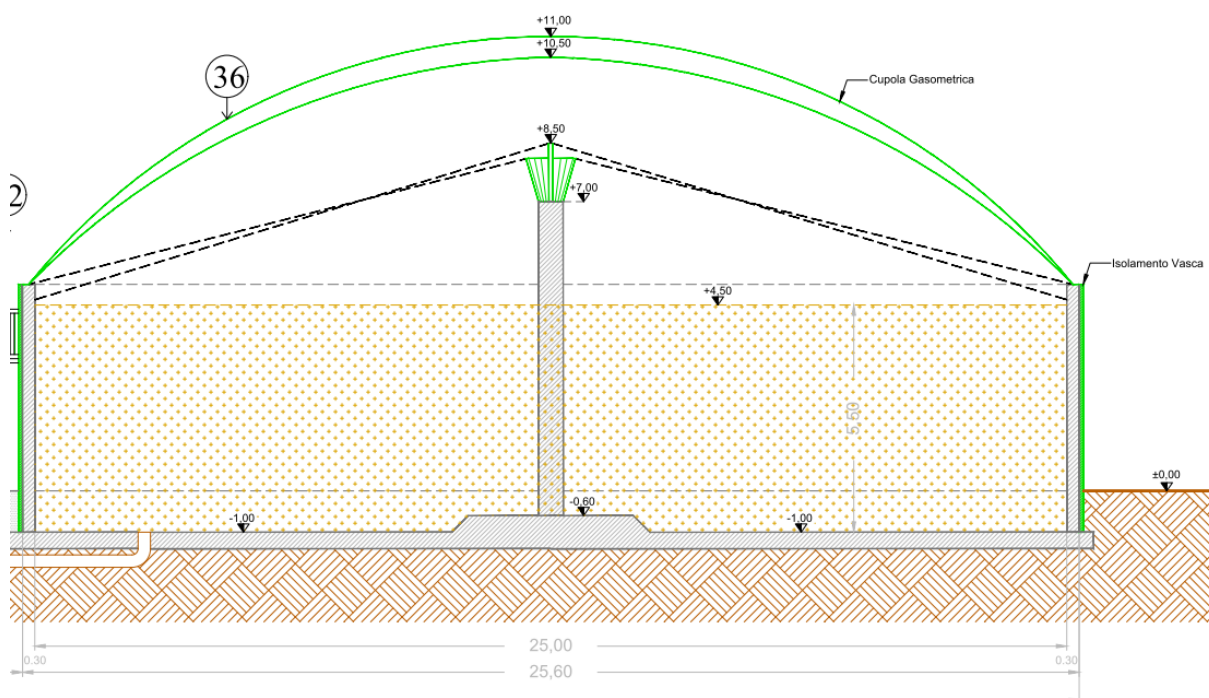
1.2.3.2.1.1 Fermentatore primario

Il fermentatore primario è costituito da una vasca di c.a. e di diametro interno di 25 metri e altezza pari a 6 metri. All'interno del fermentatore si produce il processo biologico che porta alla formazione del biogas. Si tratta di un processo che avviene in condizioni anaerobiche e temperatura controllata intorno ai 40°C. Per assicurare le condizioni ottimali nel fermentatore è installata una serpentina dove circola acqua calda generata dal cogeneratore e una serie di agitatori alimentati elettricamente che mantengono la massa in movimento.

Il biogas prodotto viene raccolto nell'accumulatore pressostatico del fermentatore; da qui viene successivamente inviato all'apparato di trattamento ed alla soffiante per mezzo di un sistema di tubazioni in acciaio inox.

Il sistema di chiusura a telo è formato da due membrane fissate al bordo esterno superiore della vasca. La membrana interna viene tesa su di una rete fissata ad un palo collocato al centro della vasca. Il palo è realizzato in acciaio zincato ed è rivestito da uno strato di resina. Entrambe le membrane sono sigillate

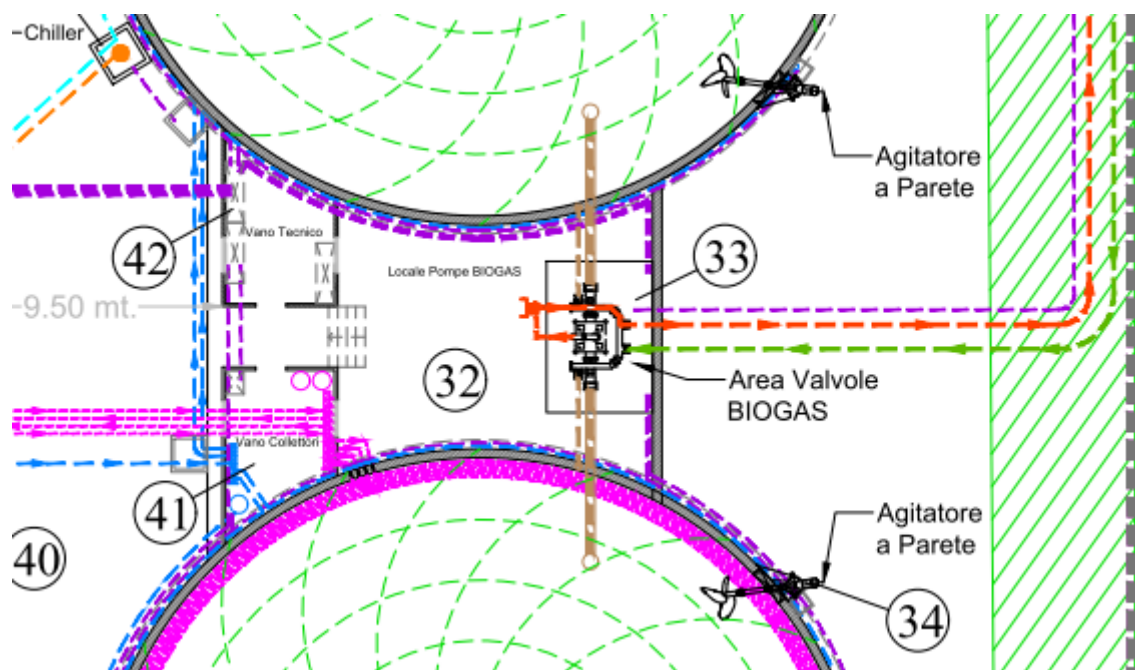
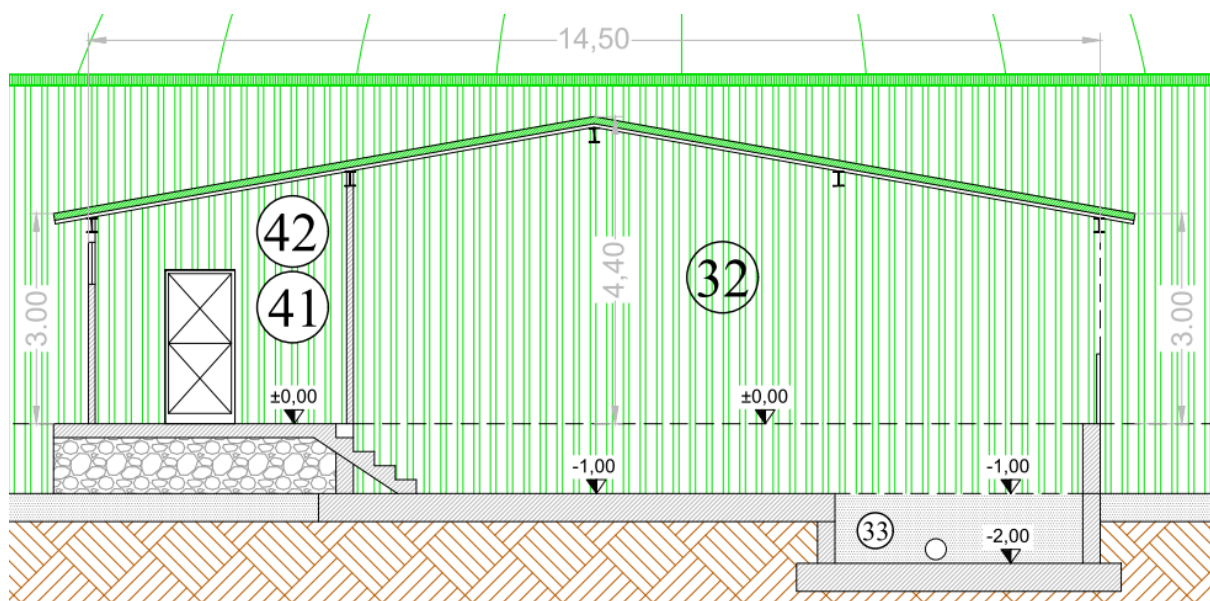
ermeticamente e tra quella esterna e quella interna si crea uno spazio che una soffiante riempie d'aria. Con la pressione presente all'interno la membrana esterna viene così spinta verso l'alto ed è in grado anche di assorbire carichi statici come neve o vento.



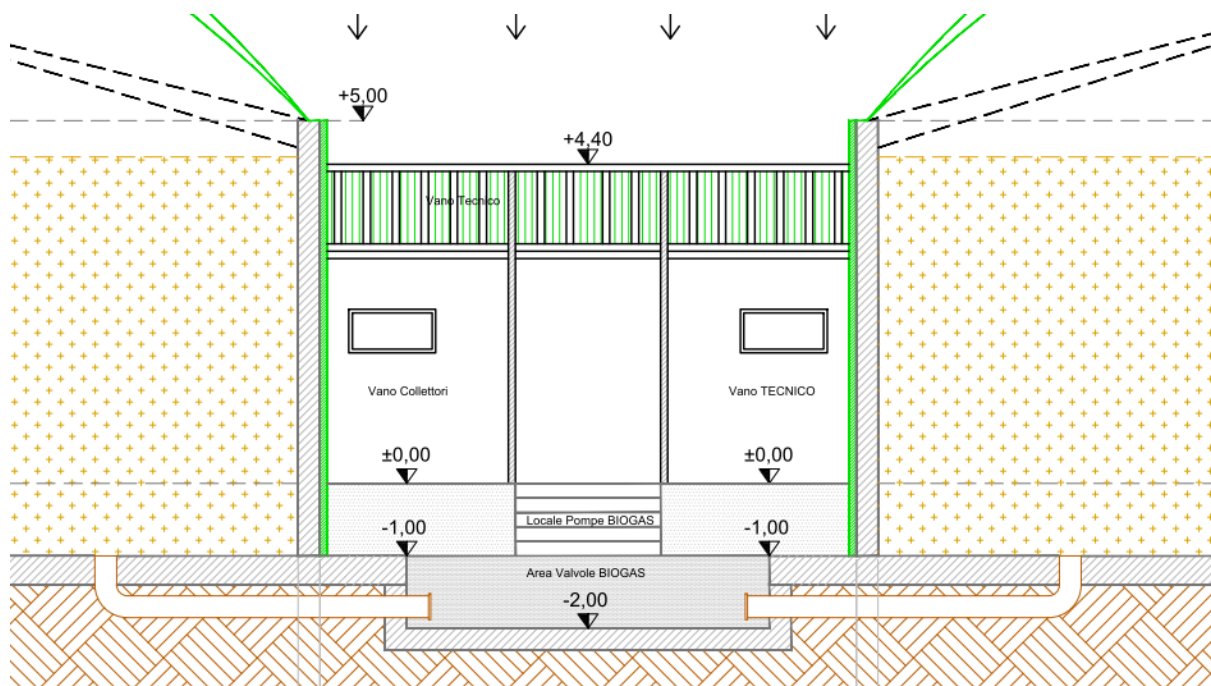
1.2.3.2.1.2 Post fermentatore

Il post fermentatore presenta caratteristiche perfettamente analoghe al fermentatore primario. Differisce da questo per due soli particolari:

- non è riscaldato, in quanto ha la sola funzione di completare il processo avviato nel fermentatore primario e la quantità ulteriore di biogas che si potrebbe ottenere con il riscaldamento della massa non è tale da giustificare la maggiore complessità dell'impianto;
- dispone di una quantità minore di agitatori, in quanto la massa che viene trattata nel post fermentatore è già impoverita di buona parte della sostanza organica e quindi si presenta più fluida.



Lungo il lato ovest della sala comandi sono ricavati un vano tecnico dove sono alloggiati i quadri elettrici e i comandi che governano il funzionamento dell'impianto; un secondo vano tecnico contiene i collettori per la distribuzione dell'acqua, sia calda che fredda, alle diverse utenze.



1.2.3.2.1.4 Cogeneratore e trasformatore

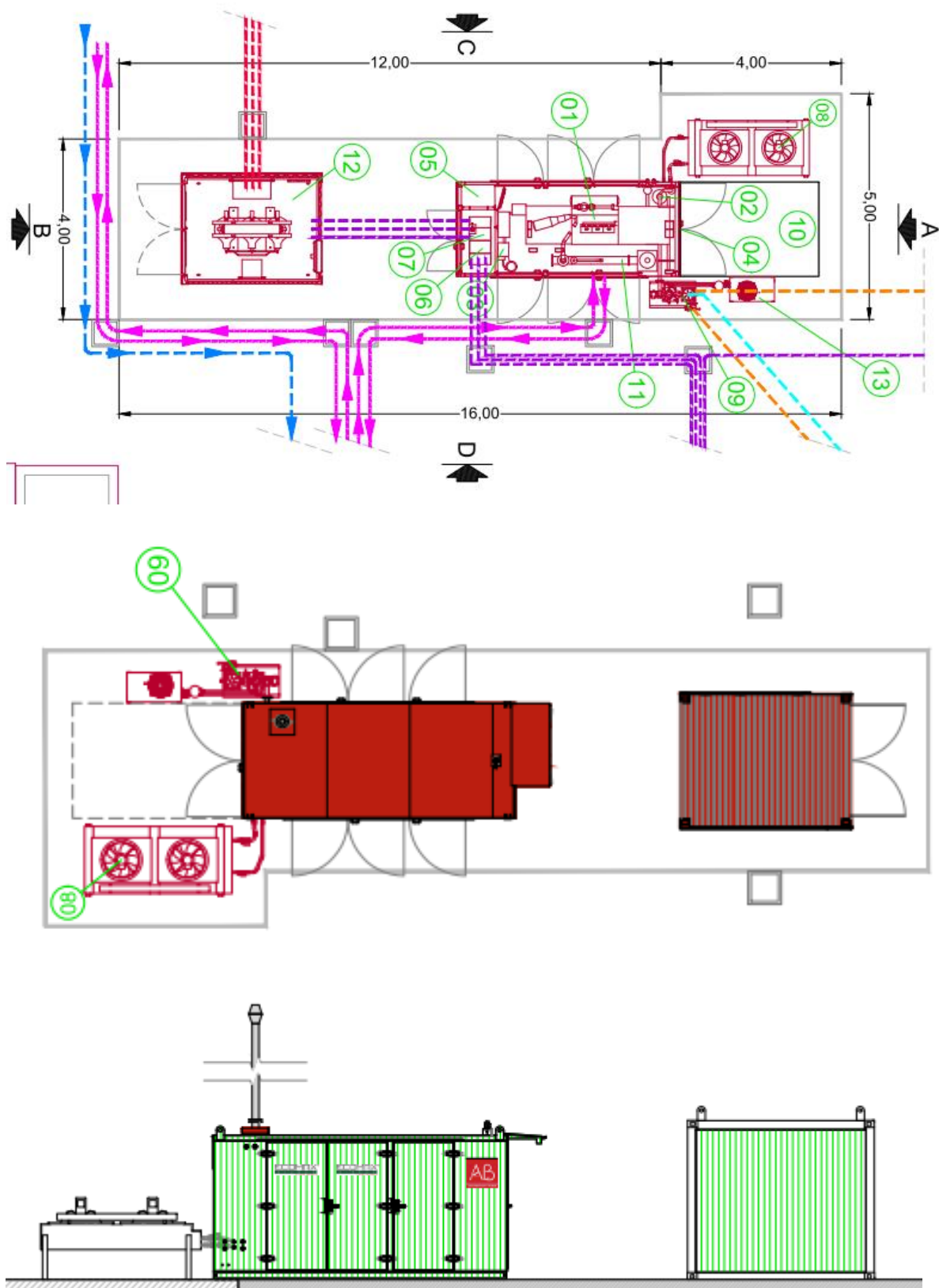
Il biogas viene utilizzato nell'impianto di cogenerazione tramite un motore endotermico a ciclo otto, da 150 kW elettrici, alimentato a biogas ed equipaggiato con un generatore sincrono a corrente trifase posizionato su base antivibrante.

Il cogeneratore è installato in un container insonorizzato, collocato su di una platea in cls in prossimità dei fermentatori.

Il container presenta le seguenti caratteristiche:

- struttura principale esterna in travi e nella parte interna da traverse di irrigidimento in profilato tubolare di opportune dimensioni realizzata secondo gli standard costruttivi normalizzati;
- pareti composte da pannelli fonoassorbenti smontabili;
- tetto realizzato perimetralmente con profilato tubolare, con una copertura in lamiera d'acciaio al carbonio rivestita all'interno con pannelli fonoassorbenti;
- sistema di apertura laterale tramite viti e maniglie per il facile accesso agli organi di controllo e di manutenzione
- impianto di ventilazione forzata per il convogliamento totale dell'aria calda verso l'esterno della cabina mediante elettroventilatori modulari ad inserzione automatica termostata applicati ad adeguate prese d'aria, dimensionate opportunamente con alettatura antipioggia;
- dispositivo rilevamento fughe gas a due soglie di intervento automatico; impianto di illuminazione interno;
- trattamento di verniciatura con vernice antiruggine di fondo e finitura con vernici poliuretaniche idrorepellenti, adatte a lunghe permanenze in climi umidi.
- fissaggio del gruppo di cogenerazione alle traverse di fondo del container mediante bulloni zincati;
- flange per l'uscita di cavi elettrici, tubazioni gas, entrata e uscita acqua utenza realizzate su richiesta sul fondo, sul tetto o sui fianchi della cabina;
- impianto di scarico fumi completo fino all'esterno della cabina; la marmitta di scarico è prevista all'esterno.

Sulla medesima platea è alloggiato anche il trasformatore, anch'esso collocato all'interno di un container. Il gruppo di trasformazione provvede ad inviare la corrente elettrica alla cabina ENEL, nonché ad alimentare le utenze asservite all'impianto.



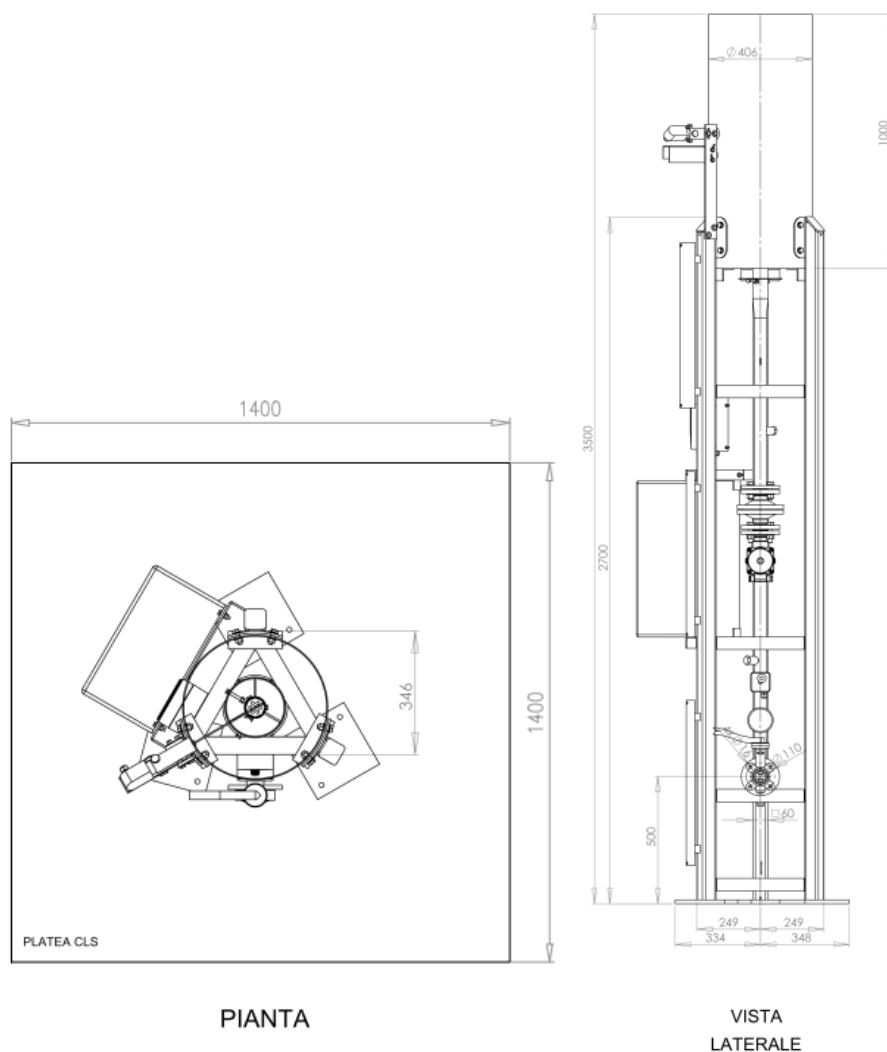
1.2.3.2.1.5 Torcia

Un eventuale surplus di produzione di biogas, che non possa essere utilizzato come combustibile nel cogeneratore, è destinato ad essere bruciato in una torcia collocata ad opportuna distanza dal fermentatore,

Le caratteristiche del manufatto sono le seguenti:

- Campo di combustione: 40-60% volume di metano nel biogas
- Temperatura di combustione 800 °C
- Tempo di residenza 0,3 sec.

La torcia è installata su un basamento in cls.



1.2.3.2.1.6 Impianto antincendio

Il progetto prevede l'installazione di un impianto antincendio, costituito da:

- un serbatoio di accumulo;
- idranti collegati alla rete antincendio;
- un gruppo di spinta.

Il serbatoio è costituito da una cisterna interrata della capacità di circa 22 mc. La cisterna presenta un diametro di 2 metri e lunghezza pari a circa 7 metri.

Il gruppo di spinta, che serve ad alimentare gli idranti, è collocato fuori terra immediatamente sopra la cisterna.

Nella foto seguente si propone un esempio di impianto.

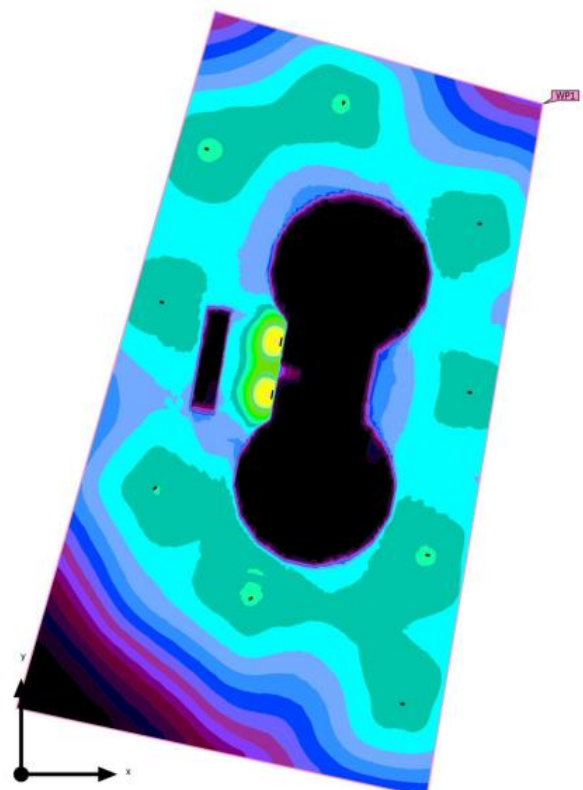
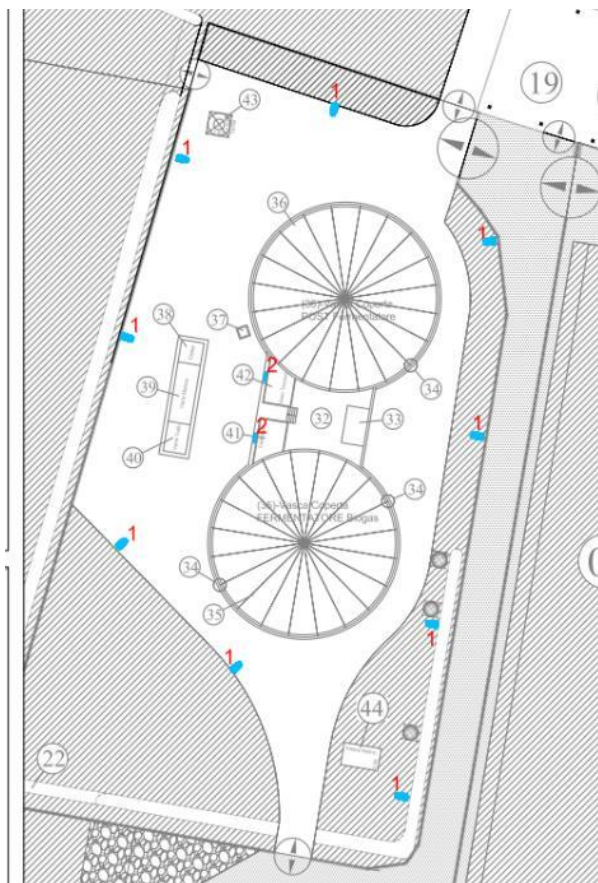


1.2.3.2.1.7 Impianto di illuminazione

L'area di pertinenza dell'impianto di cogenerazione sarà servita da un impianto di illuminazione esterna, alimentato dal quadro elettrico di competenza, installato nella sala comandi.

L'impianto sarà realizzato con apparecchi illuminanti staffati su pali di acciaio zincato, aventi altezza fuori terra di 8 metri. I corpi illuminanti saranno di tipo proiettore, con struttura in alluminio pressofuso, diffusore in vetro temperato, completi di lampada a ioduri metallici. Entro le 24.00 l'impianto andrà spento.

Le caratteristiche costruttive degli apparecchi illuminanti saranno tali da non diffondere il flusso luminoso verso la volta celeste, in accordo con le prescrizioni della L.R. 19 del 19 settembre 2003.

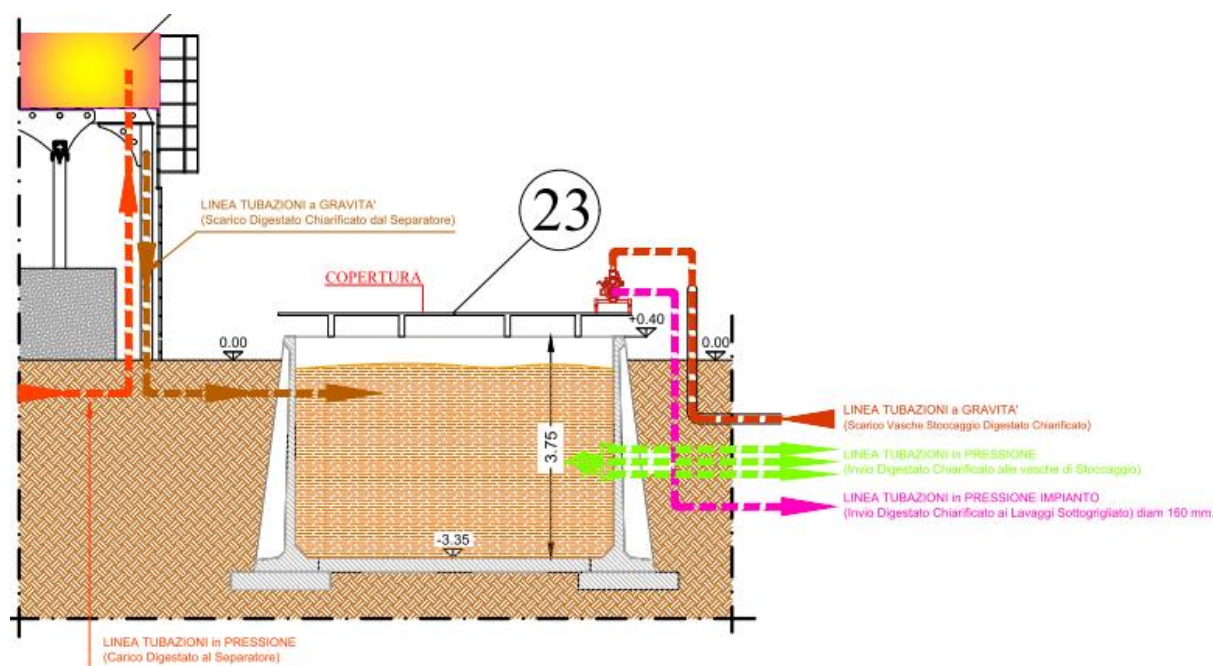


1.2.3.2 Separatore a compressione elicoidale

Il digestato esausto in uscita dal fermentatore viene trattato in un separatore a compressione elicoidale, che provvede a estrarre da questa parte della sostanza secca, producendo un materiale palabile (frazione solida) equiparabile ad un letame. La frazione solida viene stoccata in una trincea, mentre la frazione liquida (chiarificato), viene avviata alle vasche di stoccaggio.

Il separatore sarà installato in posizione sopraelevata, sul bordo superiore di una parete di contenimento della concimaia.

Nello stato di progetto la fase di separazione del liquame rimane sostanzialmente invariata; il separatore viene però spostato qualche metro più a sud, a seguito della ristrutturazione della platea di stoccaggio, e viene sostituito con un impianto dotato di maggiore capacità operativa (capacità di lavoro pari a 20 mc/h).



1.2.4 Stoccaggio del chiarificato

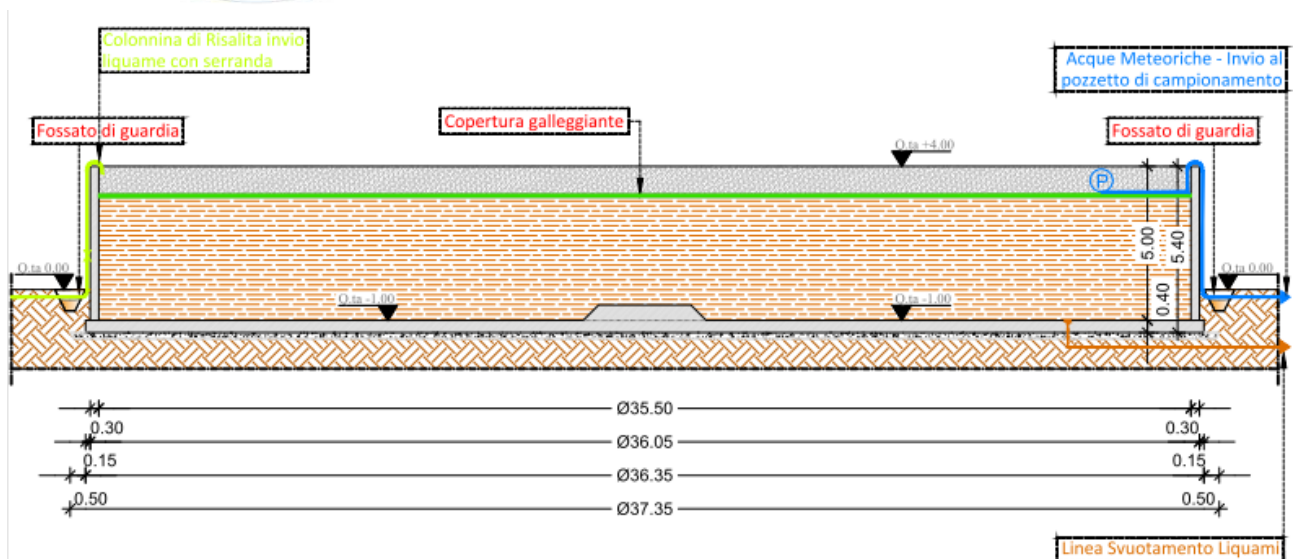
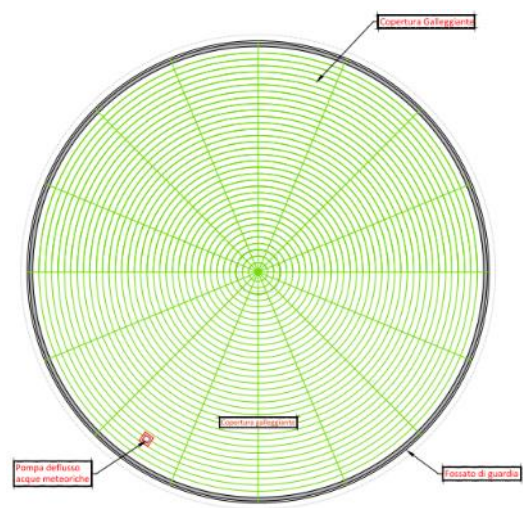
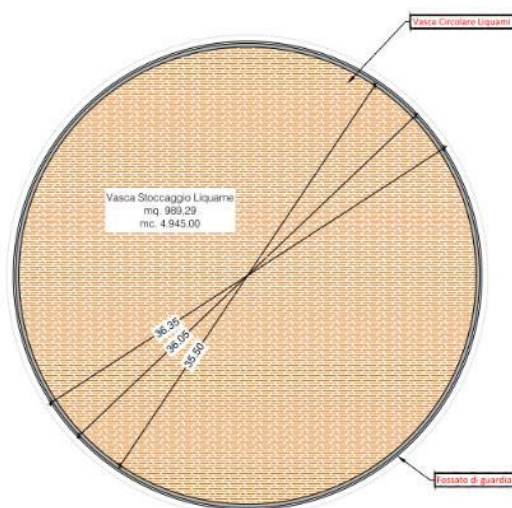
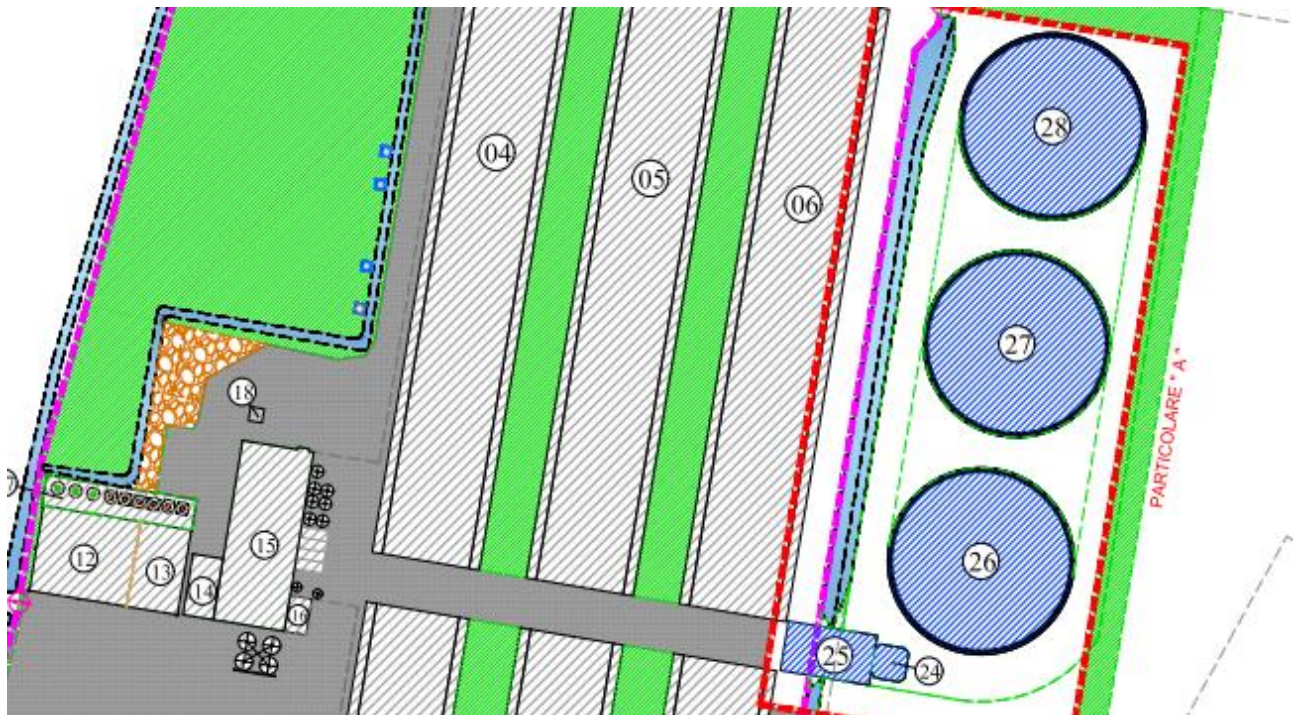
Nell'ambito degli interventi volti alla ristrutturazione del centro zootecnico un progetto specifico riguarda la dismissione dei lagoni in terra precedentemente utilizzati per lo stoccaggio dei liquami e la loro sostituzione con vasche in cemento armato coperte.

1.2.4.1 STATO AUTORIZZATO

1.2.4.1.1 Componenti strutturali

1.2.4.1.1.1 Vasche di stoccaggio

Nello stato autorizzato sono presenti 3 vasche di stoccaggio dei liquami in c.a. impermeabilizzato, del diametro ciascuna di 35.50 metri ed altezza pari 5 metri. Considerato un franco di sicurezza pari al 10% del volume totale, il volume utile di ciascuna vasca è pari a 4454 mc, per un volume di stoccaggio complessivo di 13362 mc.



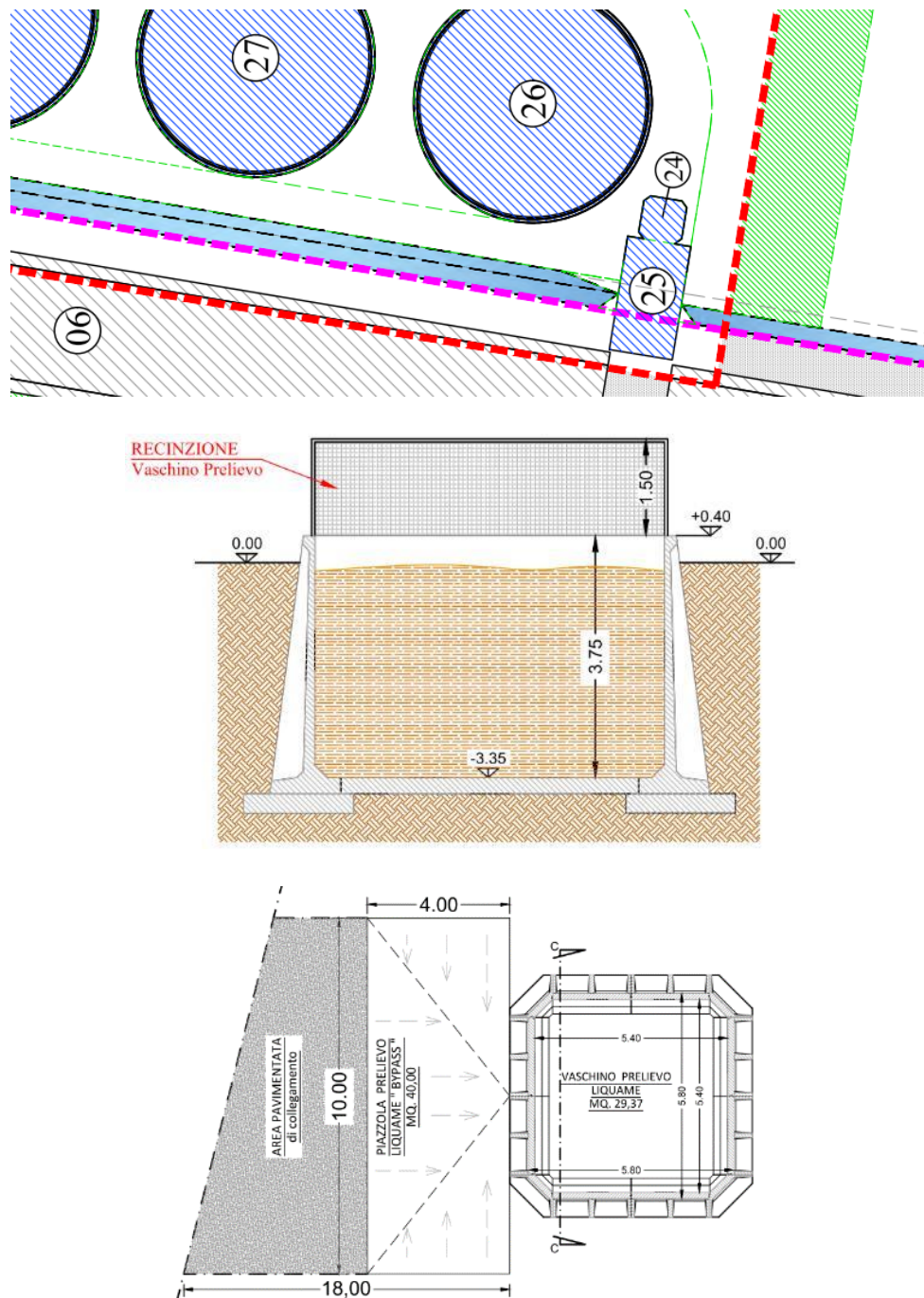
Per la copertura di tali vasche viene utilizzata una copertura galleggiante realizzata con lastre flessibili di polietilene espanso a celle chiuse, resistente agli acidi e agli agenti atmosferici. Le lastre sono saldate

tra loro per formare un'unica struttura e sagomate all'interno della vasca per aderire al meglio ai bordi. La copertura viene quindi ancorata alla vasca mediante cavi guida, in modo tale che l'unico movimento consentito sia l'oscillazione di altezza in base al livello di liquame presente nella vasca.

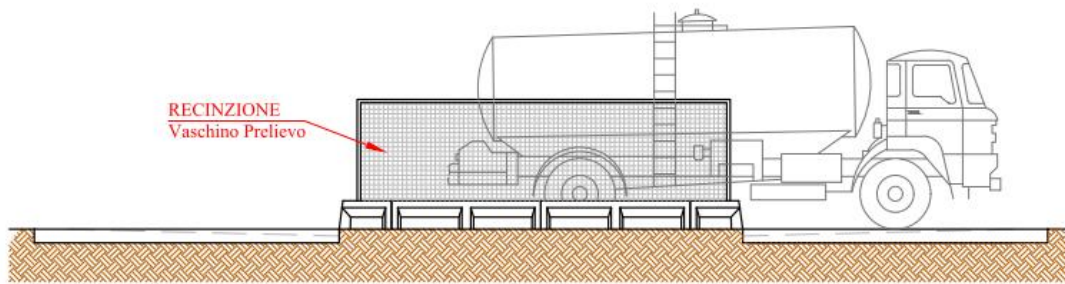
La copertura è inoltre munita di un sistema di drenaggio dell'acqua, che impedisce alle precipitazioni meteoriche di mescolarsi ai reflui contenuti all'interno della struttura: l'acqua meteorica intercettata dalla superficie della vasca viene fatta confluire in un punto di raccolta, dove una pompa provvede a trasferirla all'esterno.

1.2.4.1.1.2 Vasca di carico e scarico

A servizio delle vasche di stoccaggio l'intervento comprende la realizzazione di una vasca di carico e scarico scoperta, delle dimensioni interne di 5.40 x 5.40 x 3.75 metri, per un volume di 109.35 mc.

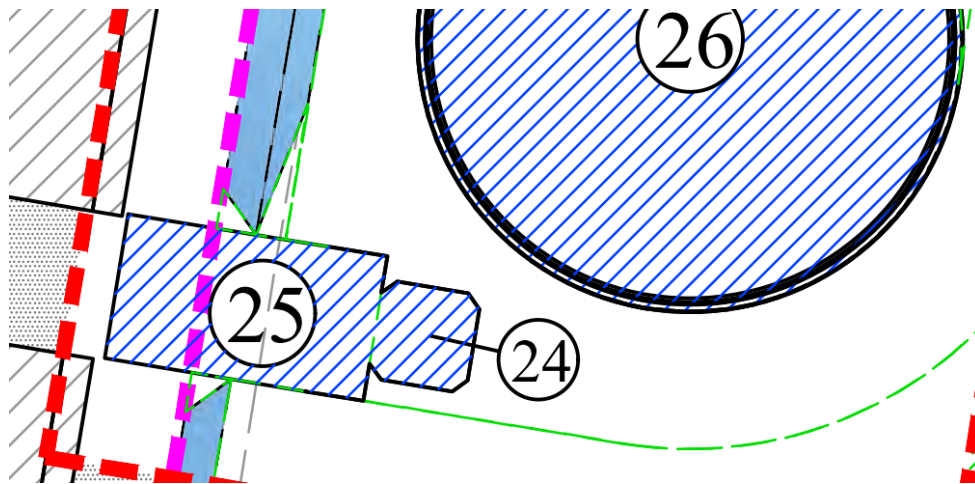


La vasca di carico e scarico risulta parzialmente interrata e aperta; per mantenere le necessarie condizioni di sicurezza l'area occupata dalla vasca di carico è recintata con una rete metallica.

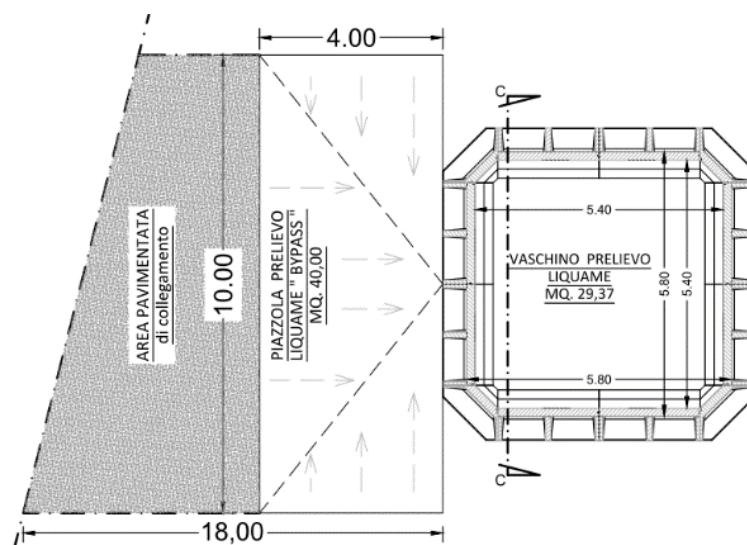


1.2.4.1.1.3 Area di collegamento e piazzola di carico

In prossimità della vasca di carico e scarico è collocata un'area pavimentata che ha la funzione di collegamento con la viabilità interna al centro zootecnico e di piazzola di carico del chiarificato per il carrobotte.



L'area pavimentata presenta le dimensioni di 14.0 x 10.0 metri, per una superficie di 140 mq; la piazzola di carico, in aderenza all'area di collegamento, ha le dimensioni di 10.0 x 4.0 metri, per una superficie di 40 mq. Detta piazzola di carico presenta la superficie sagomata in modo da far confluire all'interno della vasca di carico e scarico le acque meteoriche intercettate ed eventuali perdite di liquami che dovessero essere prodotte dai mezzi adibiti al trasporto.



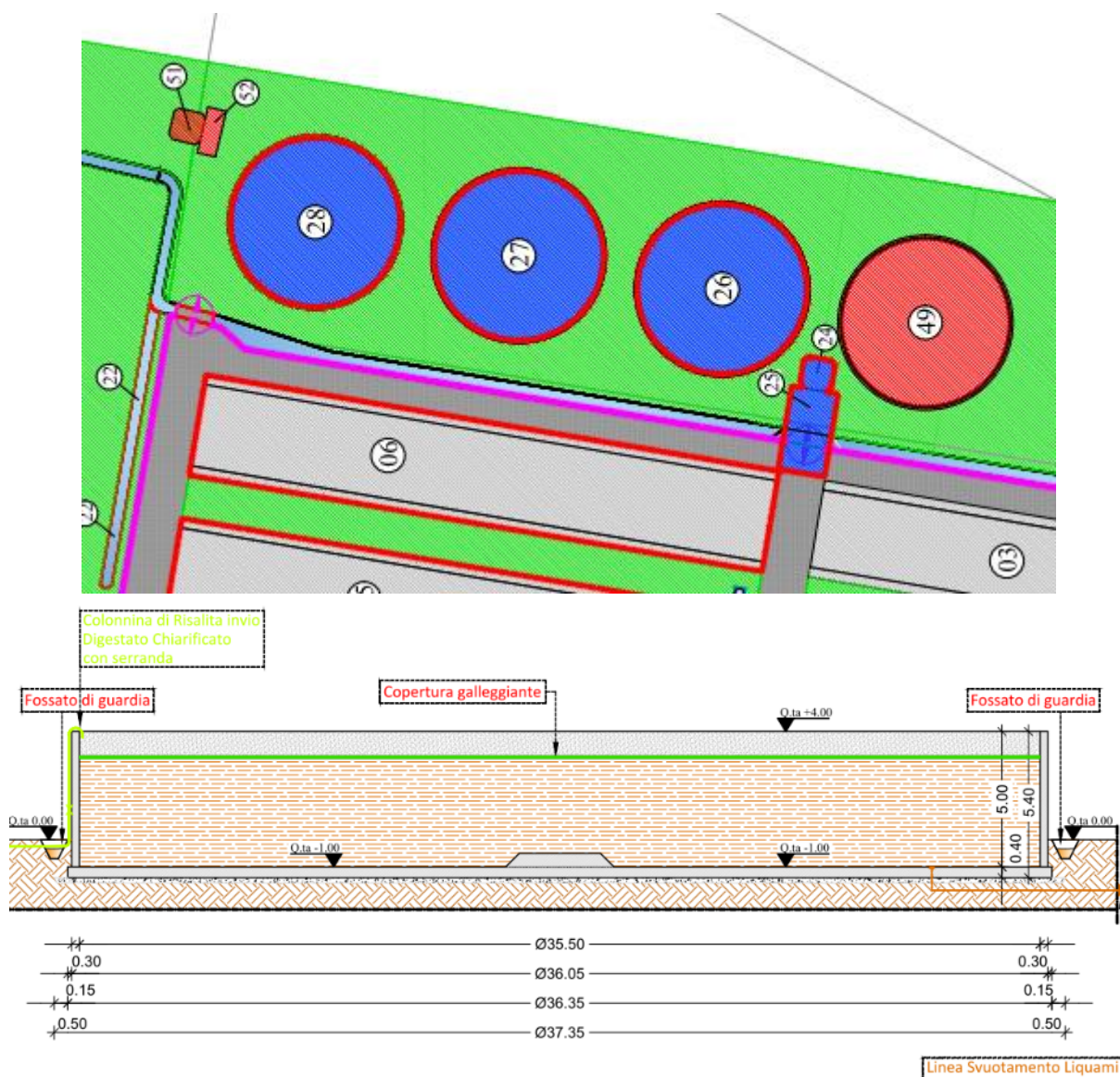
1.2.4.2 STATO DI PROGETTO

1.2.4.2.1 Componenti strutturali

1.2.4.2.1.1 Vasche di stoccaggio

Il progetto prevede la realizzazione di un'ulteriore vasca di stoccaggio dei liquami in c.a. impermeabilizzato, del diametro di 35.50 metri ed altezza pari 5 metri. Considerato un franco di sicurezza pari al 10% del volume totale, il volume utile della vasca è pari a 4454 mc.

Il volume totale delle vasche di stoccaggio disponibili nel centro zootecnico, considerando anche quelle descritte nello stato autorizzato, ammonta a 17816 mc.

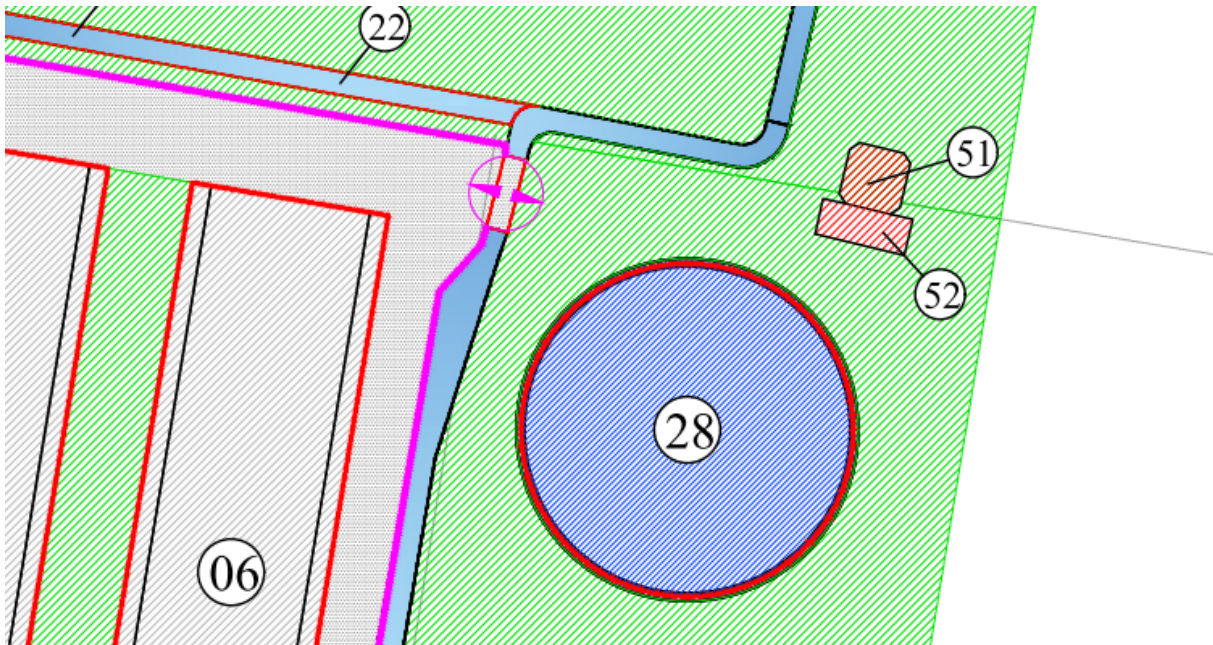


Per la copertura di tale vasca sarà utilizzata una copertura galleggiante realizzata con lastre flessibili di polietilene espanso a celle chiuse, resistente agli acidi e agli agenti atmosferici. Le lastre sono saldate tra loro per formare un'unica struttura e sagomate all'interno della vasca per aderire al meglio ai bordi. La copertura viene quindi ancorata alla vasca mediante cavi guida, in modo tale che l'unico movimento consentito sia l'oscillazione di altezza in base al livello di liquame presente nella vasca.

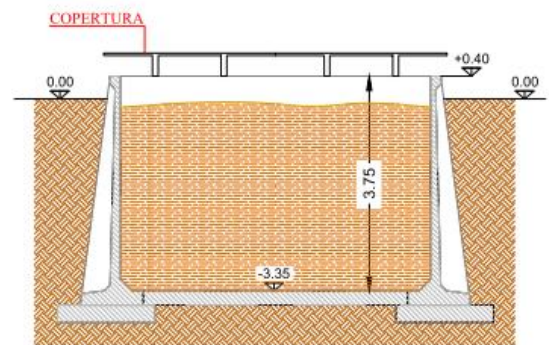
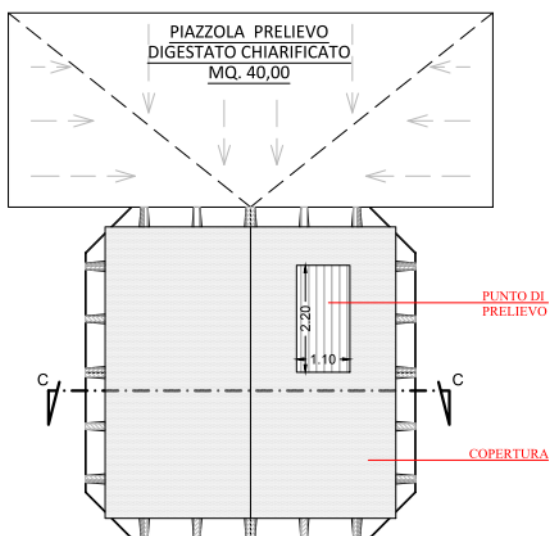
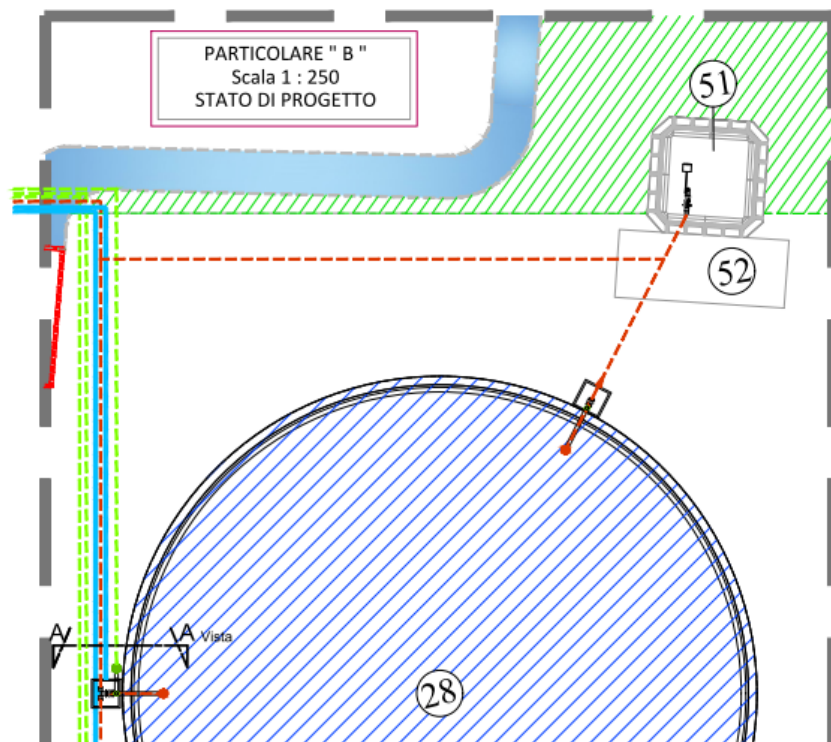
1.2.4.2.1.2 Vasca di carico e scarico degli stoccaggi

Il chiarificato trattato, a valle del separatore, viene fatto confluire nella vasca di carico e scarico degli stoccaggi, che provvede alla movimentazione del chiarificato tra le vasche e all'invio dello stesso al ricircolo.

La vasca è coperta e presenta le dimensioni interne di 5.40 x 5.40 x 3.75 metri, per un volume di 109.35 mc.

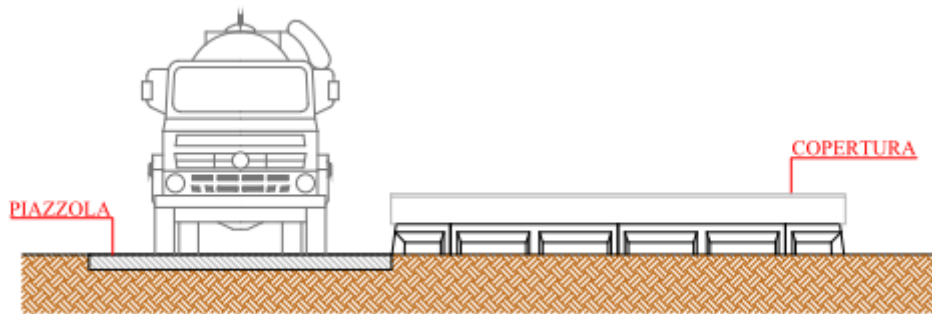
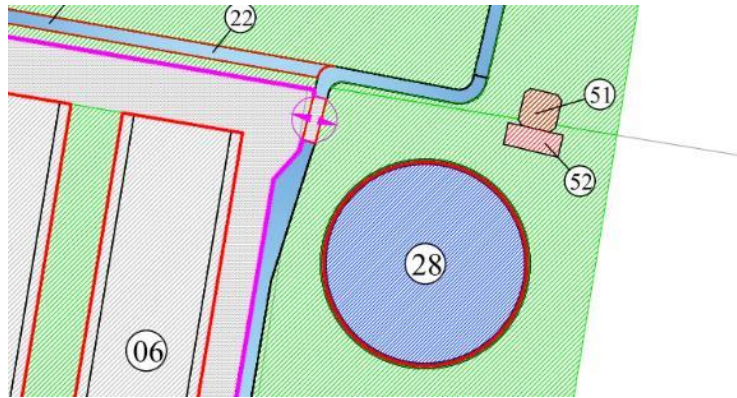


All'interno della struttura è alloggiata una pompa che provvede ad inviare il chiarificato alle vasche di stoccaggio o all'impianto di lavaggio dei sottogrigliati; il manufatto funge anche da punto di carico per il carbotte utilizzato per la distribuzione dei reflui sui terreni agricoli. Il flusso del chiarificato dalle vasche di stoccaggio alla vasca di carico avviene per gravità, ed è gestito da un galleggiante che rileva il livello del liquido nella vasca e ne impedisce la tracimazione.



1.2.4.2.1.3 Piazzola di carico

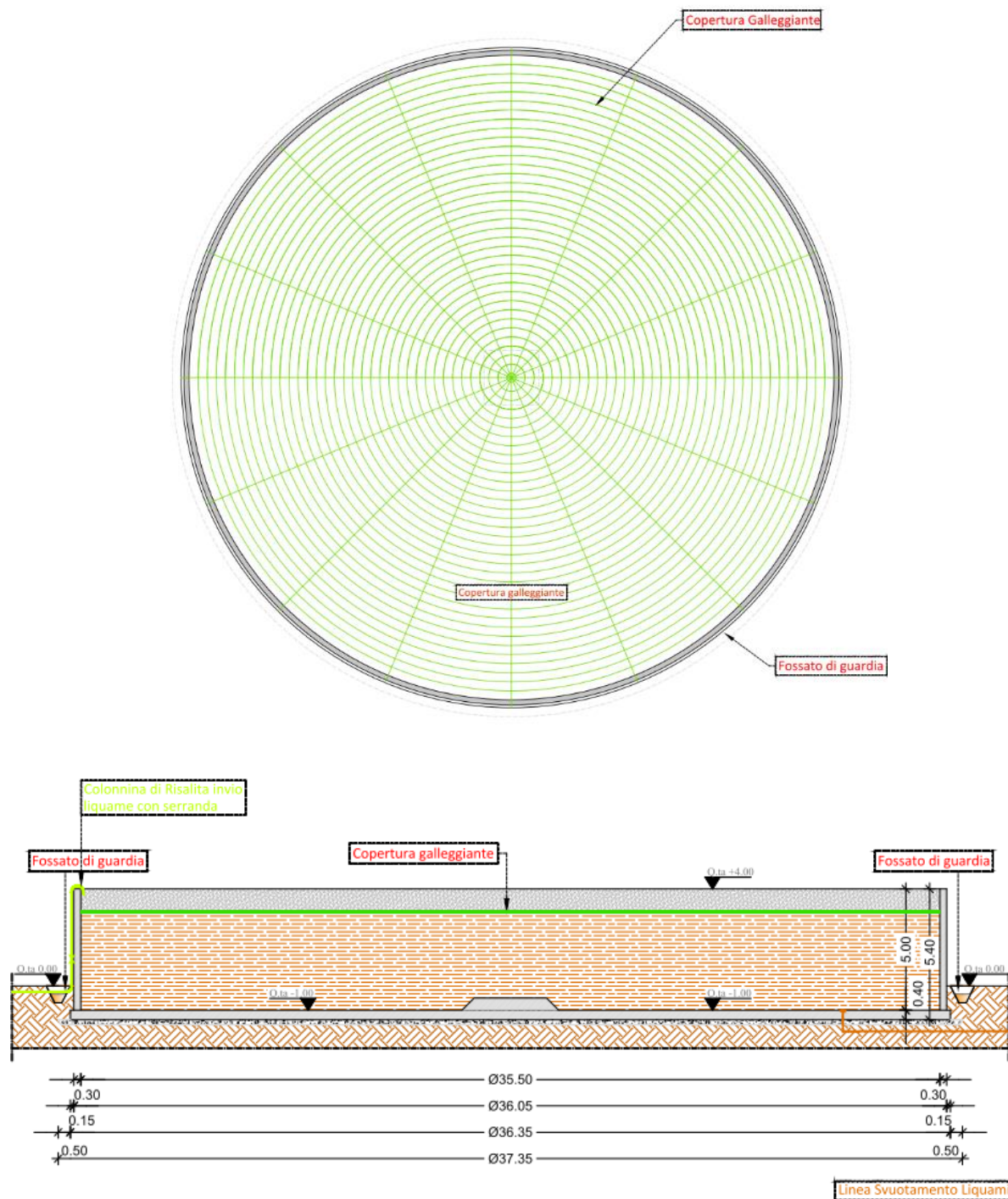
In aderenza alla vasca di carico e scarico il progetto prevede la realizzazione di una piazzola di carico delle dimensioni di 10.0 x 4.0 metri, per una superficie di 40 mq. La piazzola di carico presenta la superficie sagomata in modo da far confluire all'interno della vasca di carico e scarico le acque meteoriche intercettate ed eventuali perdite di liquami che dovessero essere prodotte dai mezzi adibiti al trasporto.



1.2.4.2.2 Modifiche previste dal progetto

1.2.4.2.2.1 Eliminazione pompe

Rispetto alla situazione autorizzata il progetto prevede l'eliminazione delle pompe che, nelle tre vasche poste ad est dei capannoni, provvedono a trasferire all'esterno l'acqua meteorica intercettata dalle strutture e depositata sulla copertura galleggiante.



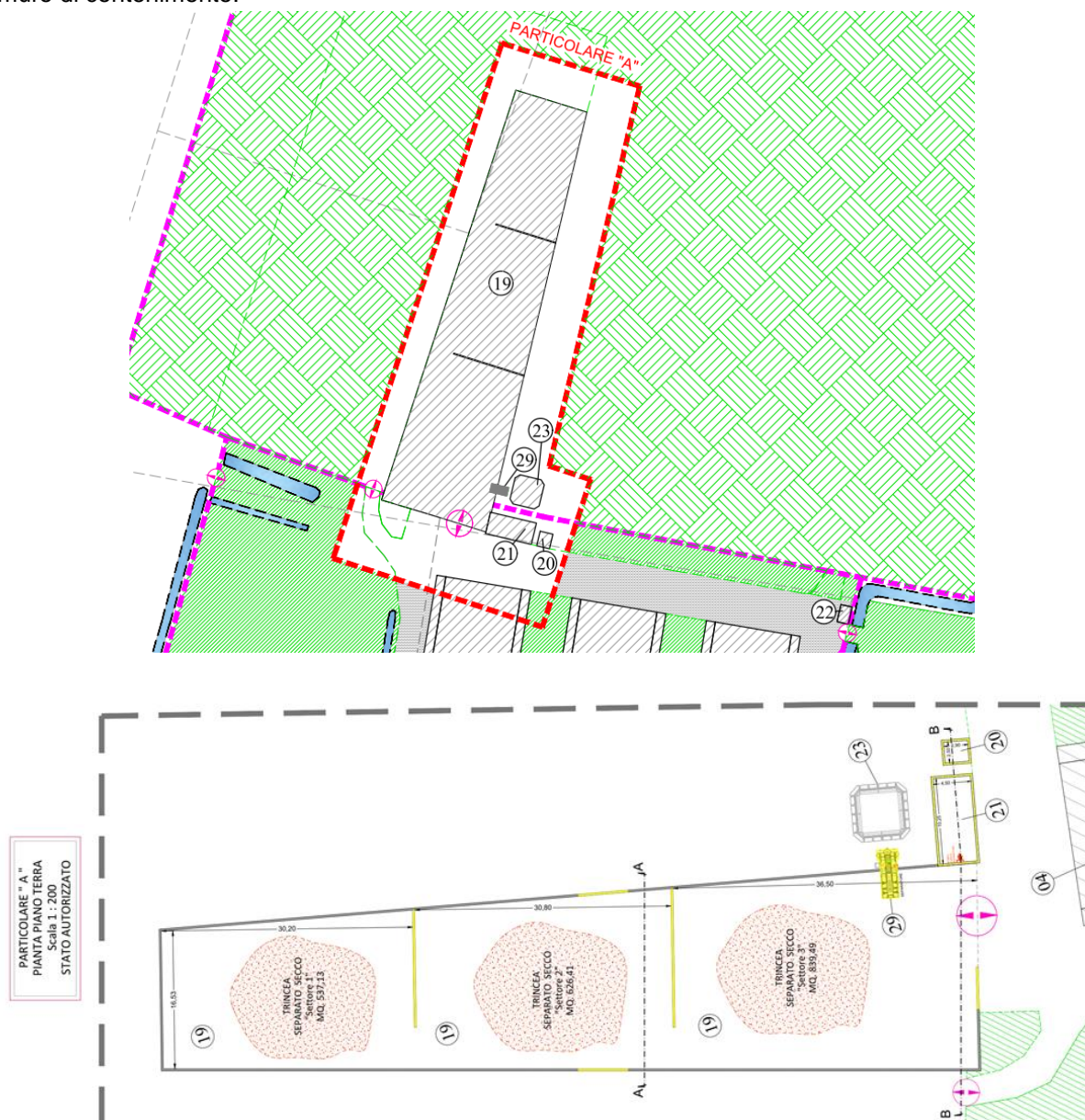
Considerato che la disponibilità complessiva di stoccaggio nell'ambito del centro zootecnico risulta comunque sufficiente a contenere anche le acque meteoriche intercettate dalle vasche, si è preferito raccogliere anche dette acque meteoriche, per prevenire la possibilità che queste possano accidentalmente venire in contatto con il liquame, venendone quindi contaminate.

1.2.5 Stoccaggio della frazione solida

1.2.5.1 STATO AUTORIZZATO

Nella situazione attuale per lo stoccaggio del materiale presso il centro zootecnico è presente una platea delle dimensioni di 97.5 x 20.5 metri ed altezza di 1.8 metri (dimensioni medie). Il volume interno del manufatto è quindi pari a 3605 mc.

La struttura, di forma circa trapezoidale, è suddivisa al suo interno in tre settori distinti, separati da un muro di contenimento.

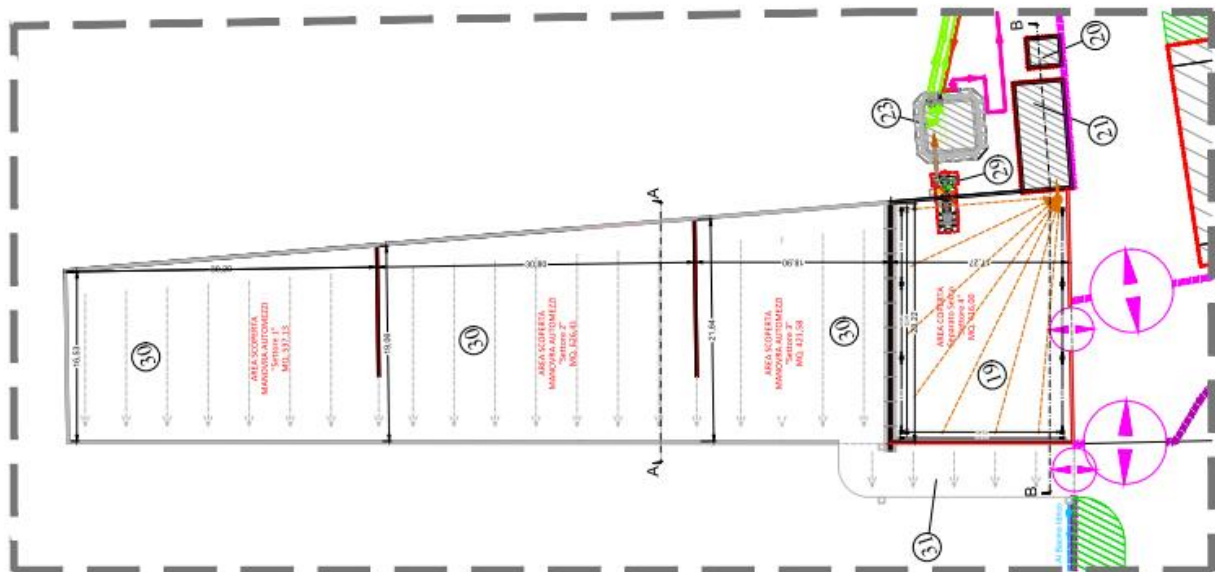


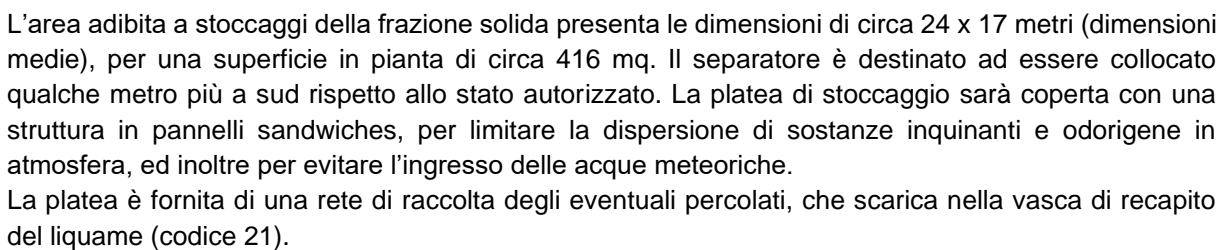
La platea dispone di una capacità di stoccaggio assolutamente sovrabbondante rispetto alle esigenze attuali del centro zootecnico; inoltre le dimensioni della struttura rendono di difficile attuazione la copertura del manufatto.

Per la gestione della frazione separata la Ditta procede alla copertura del materiale con un telo impermeabile. Poiché non è possibile coprire anche l'impianto di separazione, che risulta montato in posizione elevata rispetto al muro perimetrale della platea, la Ditta provvede allo spostamento periodico del materiale prodotto dall'impianto di separazione utilizzando una pala meccanica ed alla messa in cumulo dello stesso a poca distanza dal separatore. Il cumulo di separato solido risulta agevole da coprire, considerato anche il volume limitato del materiale prodotto.

1.2.5.2 STATO DI PROGETTO

Il progetto prevede la divisione della platea in due strutture distinte, di cui la prima, posta più a sud, adibita a deposito della frazione solida del liquame; la seconda utilizzata invece come area di manovra e deposito dei mezzi aziendali.





1.2.6.1 MANGIMIFICIO AZIENDALE

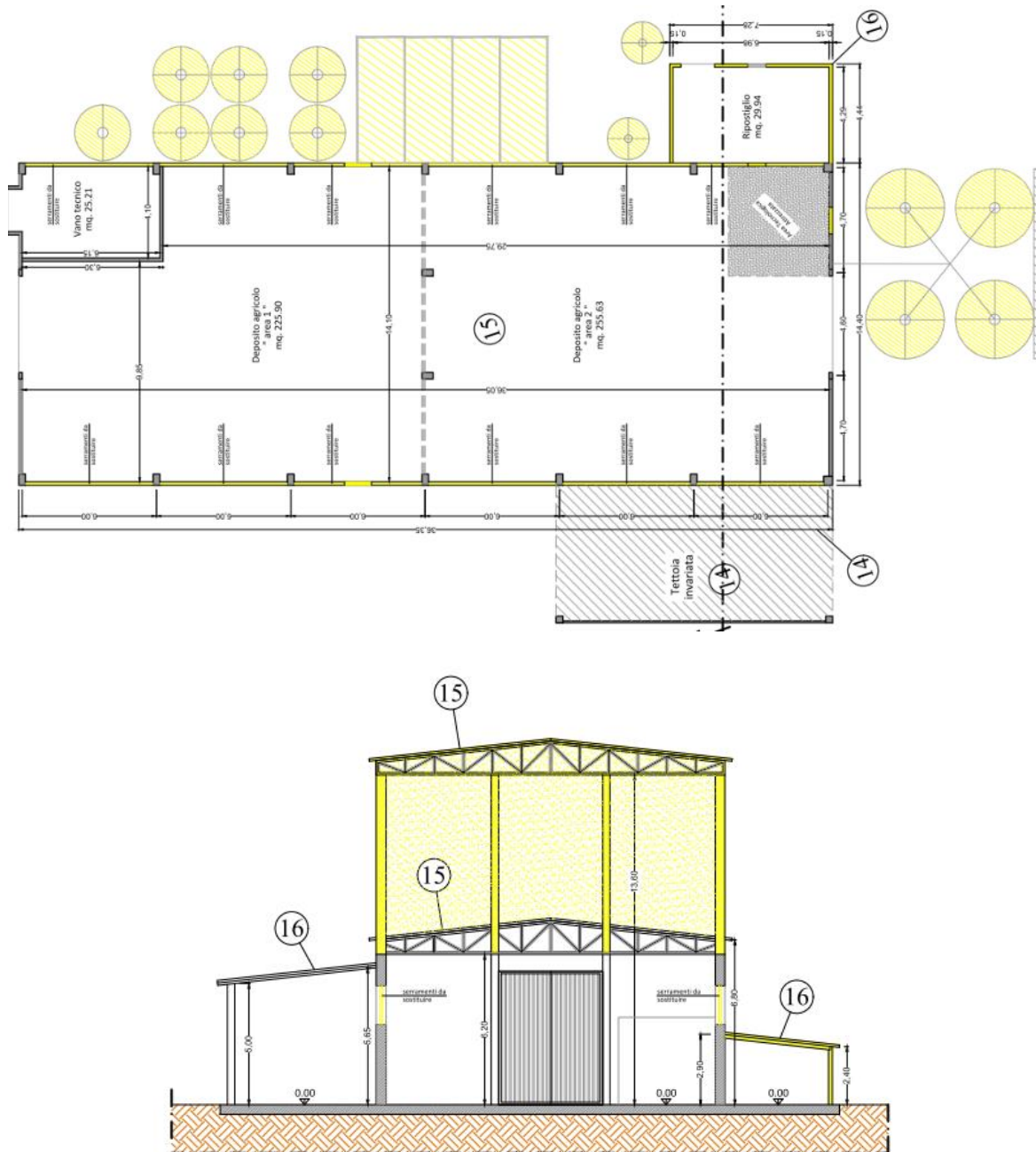
Si tratta di un edificio le cui strutture portanti sono ancora in buono stato, ma risultano fatiscenti i serramenti e le coperture. Gli impianti contenuti nel fabbricato sono stati realizzati in funzione della gestione del mangimificio e si presentano inadeguati a gestire l'attuale distribuzione degli alimenti, che prevede l'impiego di mangimi preconfezionati forniti direttamente dalla Ditta soccidante. Per tale motivo il mangimificio è stato dismesso e, all'interno del fabbricato adiacente, sono stati installati i nuovi impianti di preparazione e distribuzione delle razioni alimentari che attualmente servono il centro zootecnico. Le strutture del mangimificio risultano al momento attuale inutilizzate.

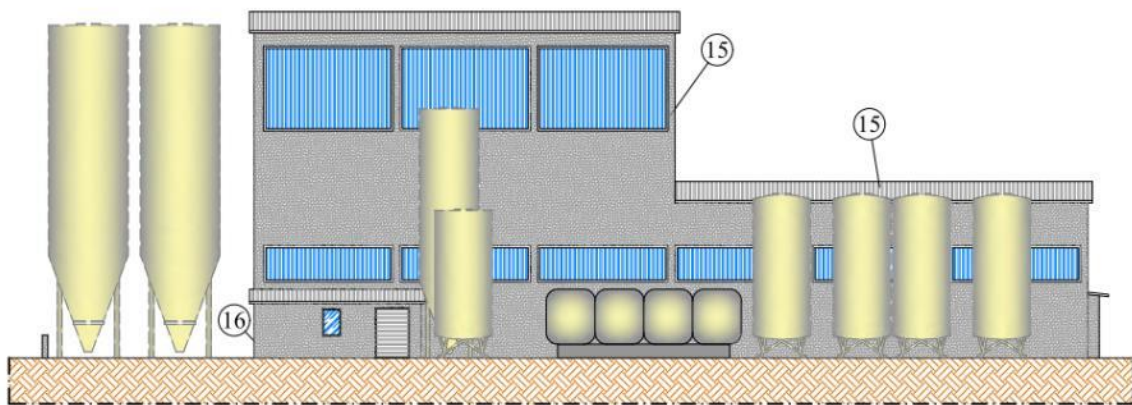


Al suo interno l'edificio è strutturato in tre vani:

- un deposito agricolo della superficie in pianta di 225.90 mq;
- un deposito agricolo della superficie in pianta di 255.63 mq;
- un vano tecnico della superficie in pianta di 25.21 mq.

In aderenza alla struttura sono inoltre presenti sul lato est un ripostiglio della superficie di 29.94 mq e sul lato opposto una tettoia di 12 x 6 metri.





1.2.6.1.2 Stato di progetto

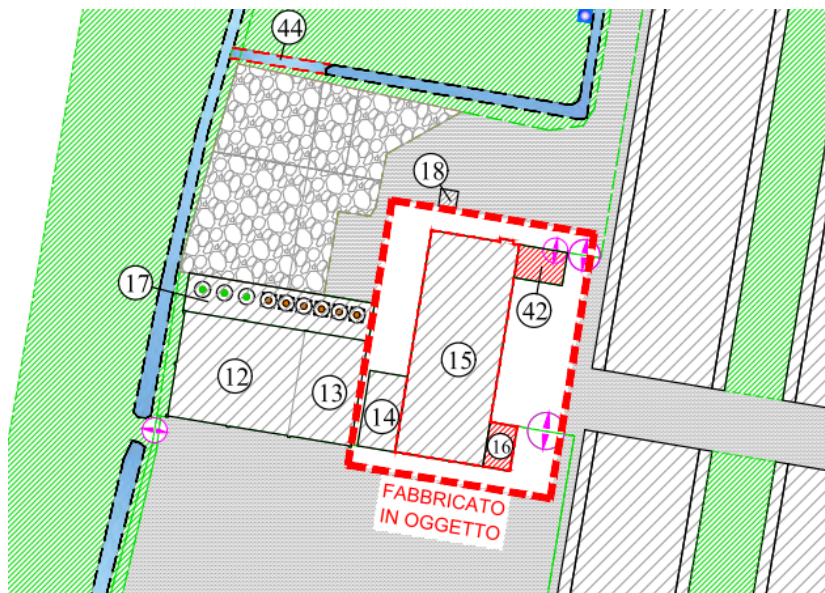
Per quanto concerne il mangimificio, il progetto in esame prevede i seguenti interventi:

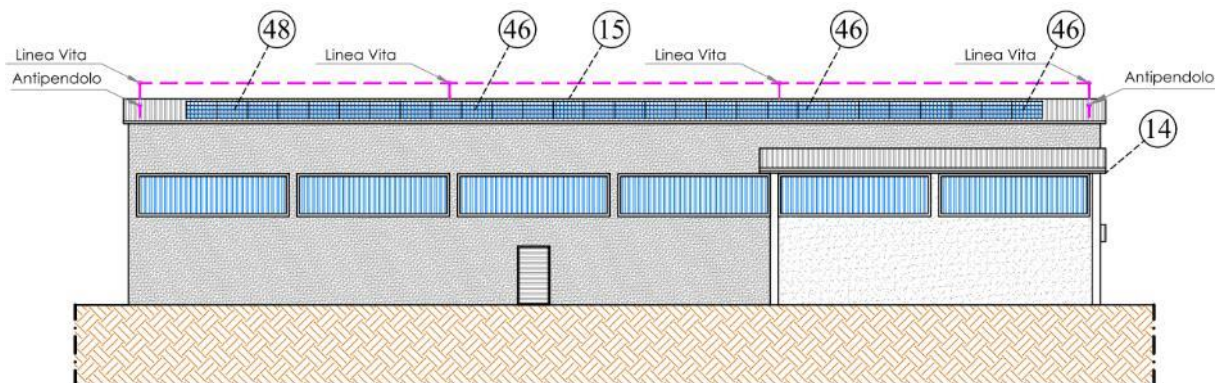
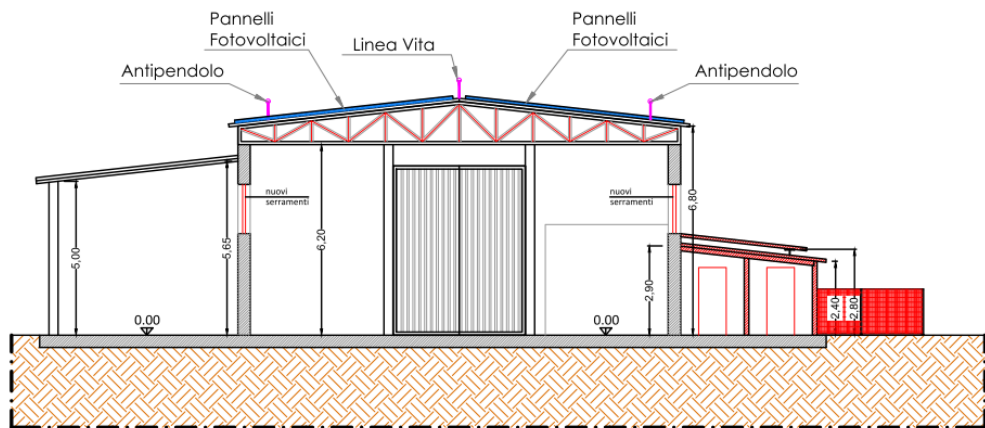
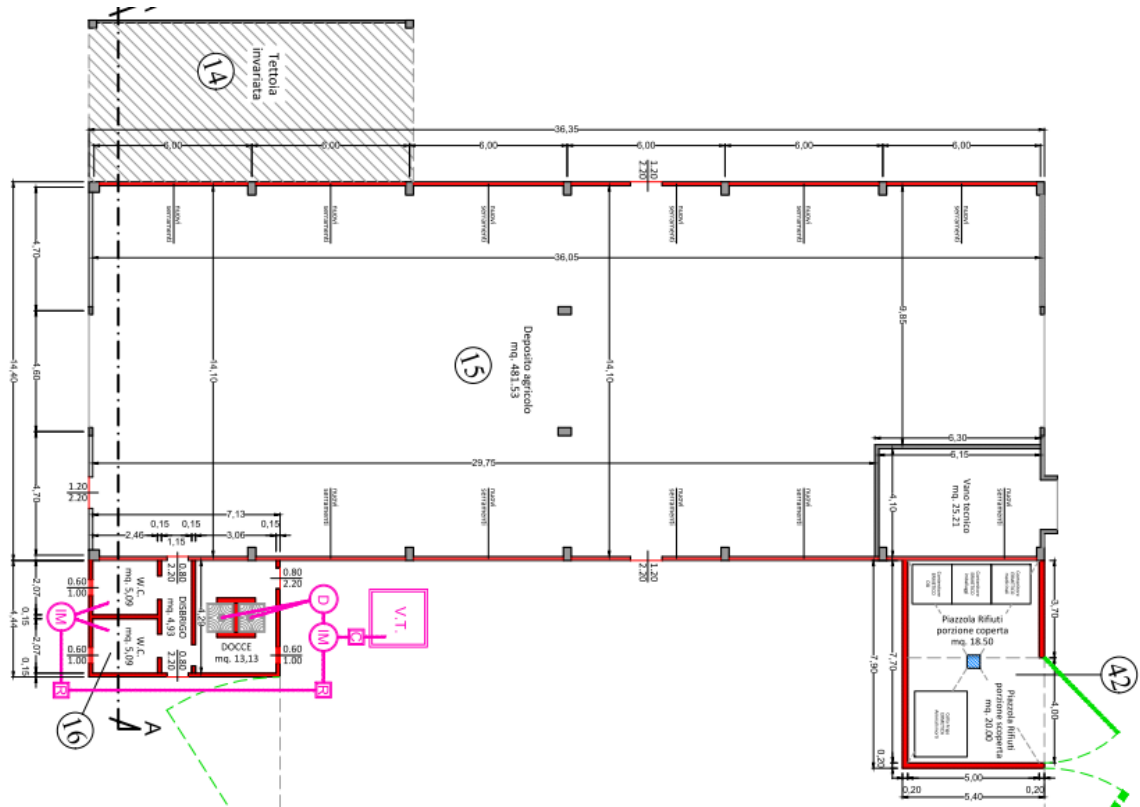
- demolizione e rimozione degli impianti installati all'interno dell'edificio;
- demolizione e rimozione dei silos collocati esternamente all'edificio; per la conclusione di tale intervento la Determinazione di Riesame dell'AIA rilasciata con DET-AMB 2021-2616 del 25/05/2021 ha prescritto un termine massimo di 6 mesi dalla data di efficacia dell'atto stesso, ovvero dal 03/06/2021)
- abbassamento del fabbricato fino a riportarlo uniformemente al livello della sua parte di altezza inferiore (il tetto dell'edificio è attualmente strutturato su due livelli);
- rifacimento della copertura e dei serramenti.

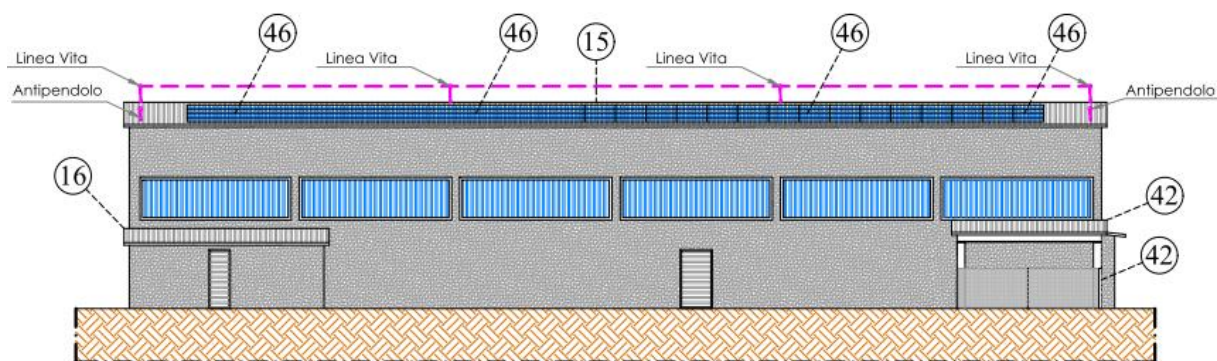
Gli interventi elencati non andranno a modificare il sedime del fabbricato; dopo la ristrutturazione l'edificio assumerà una diversa destinazione d'uso e sarà adibito a ricovero di attrezzature e prodotti agricoli.

Il progetto prevede di intervenire sul ripostiglio posto in aderenza sul lato est dell'edificio e di edificare una nuova tettoia in corrispondenza dell'angolo nord orientale del fabbricato. Tali interventi saranno meglio descritti in altra parte del presente documento.

Il progetto prevede inoltre l'installazione di un impianto fotovoltaico sul tetto dell'edificio. Anche tale intervento sarà meglio descritto in altra parte del presente documento.



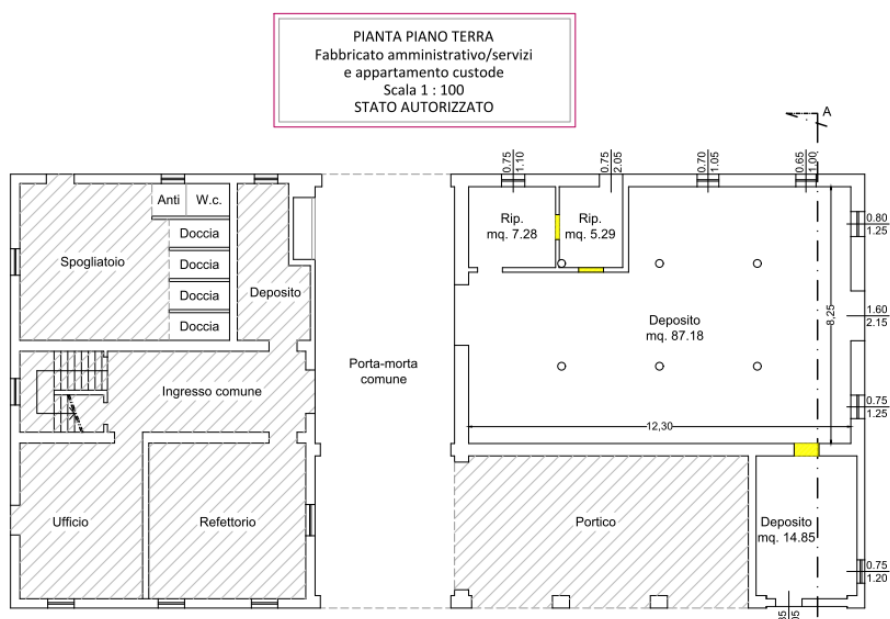




1.2.6.2 FABBRICATO SERVIZI E ABITAZIONE

1.2.6.2.1 Stato autorizzato

In prossimità dell'ingresso del centro aziendale è presente un fabbricato destinato a servizi e abitazione del custode. Si tratta di un fabbricato di vecchio impianto, strutturato su due piani, che presenta le dimensioni in pianta di circa 27 x 14 metri per una superficie di circa 378 mq.



Per quanto concerne lo scarico dei reflui domestici in particolare, deve essere specificato quanto segue:

- l'edificio a servizio del centro zootecnico, nonché l'intero allevamento, sono stati solo recentemente acquisiti dalla Ditta Biopig;
- dalle verifiche condotte è emersa l'assenza di atto autorizzativo allo scarico dei reflui per l'edificio in esame;
- i sopralluoghi condotti, nonché la documentazione consultata, non hanno consentito di individuare con chiarezza l'attuale sistema di gestione delle acque reflue derivanti dall'edificio;
- l'area non è servita da una rete pubblica di fognatura.

Si è reso quindi necessario procedere alla richiesta di autorizzazione per la messa in opera di un nuovo sistema di gestione degli scarichi domestici provenienti dall'edificio di servizio dell'allevamento.

Con Determinazione di Riesame AIA DET-AMB-2021-2616 del 25/05/2021 ARPAE ha autorizzato lo scarico dei reflui domestici, da realizzarsi entro il 03/07/2021.

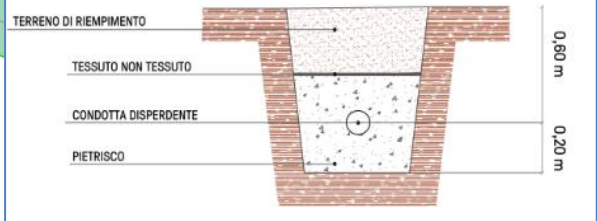
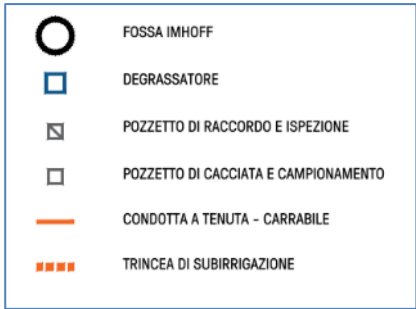
Nel dimensionamento del sistema di trattamento e scarico dei reflui assimilabili ai domestici va specificato quanto segue: il numero previsto di addetti in allevamento è previsto in numero massimo pari a 2 nello stato di progetto, tuttavia si è adottato un criterio cautelativo e si è preferito assumere un numero di abitanti equivalenti pari a 7, volendo in tal modo conteggiare eventuali visite, ingressi di personale specializzato quale veterinario, operai esterni, ecc.

Nelle figure seguenti è indicato lo schema di impianto autorizzato e in fase di realizzazione, e la collocazione delle condotte di subirrigazione, ubicate nell'area verde adiacente all'edificio in oggetto.

La fossa Imhoff, dimensionata per 7 a.e. presenta un comparto di sedimentazione con capacità minima pari a 0.35 mc e un comparto di digestione con capacità minima di 1.4 mc. È previsto uno svuotamento con frequenza almeno annuale.

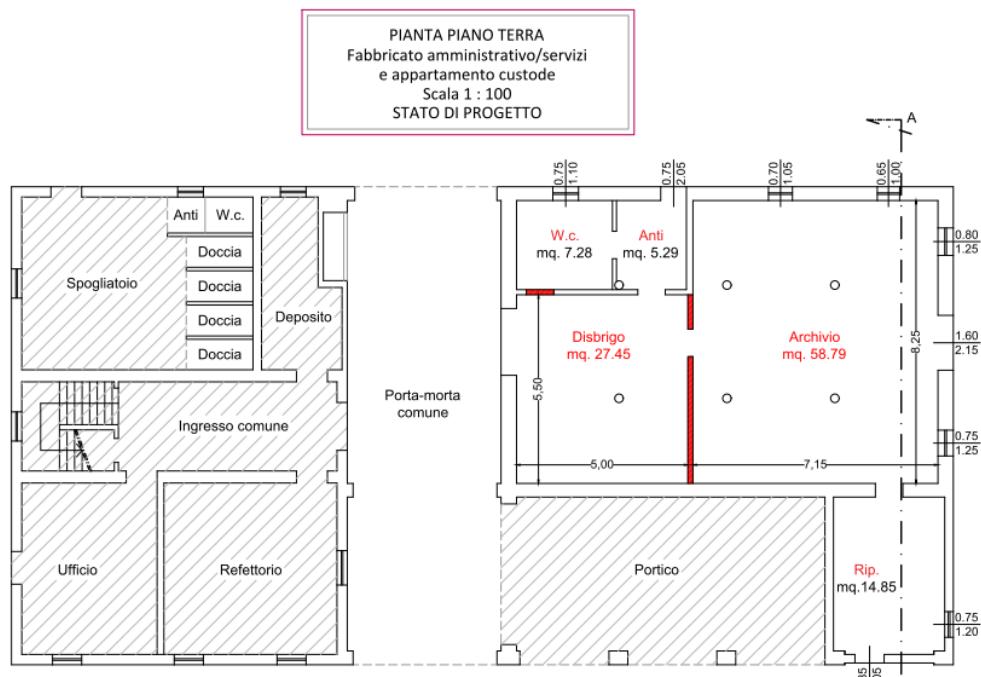
Il pozzetto di cacciata e campionamento è posato su una base in calcestruzzo e collegato all'impianto di trattamento primario per mezzo di una condotta a tenuta in PVC. È munito di un dispositivo di cacciata in grado di garantire ai reflui il raggiungimento del limite finale della condotta disperdente.

La condotta di subirrigazione dimensionata ha una lunghezza complessiva pari a 56 m e viene posata con pendenza compresa fra 0,3 e 0,5%, è inoltre costituita da elementi tubolari (diam. 125 mm) in PVC pesante. La profondità della trincea di posa della condotta viene stabilita a -0,80 m dal piano campagna, con una larghezza alla base di almeno m 0,4 m. Sul fondo è prevista la stesura di un letto di 30 cm di pietrisco con pezzatura di 40/70 mm contenente la condotta disposta al centro della trincea. Sopra il letto di pietrisco è infine prevista la stesura di uno strato di geotessuto sul quale viene posato il terreno di riempimento ricompattato.

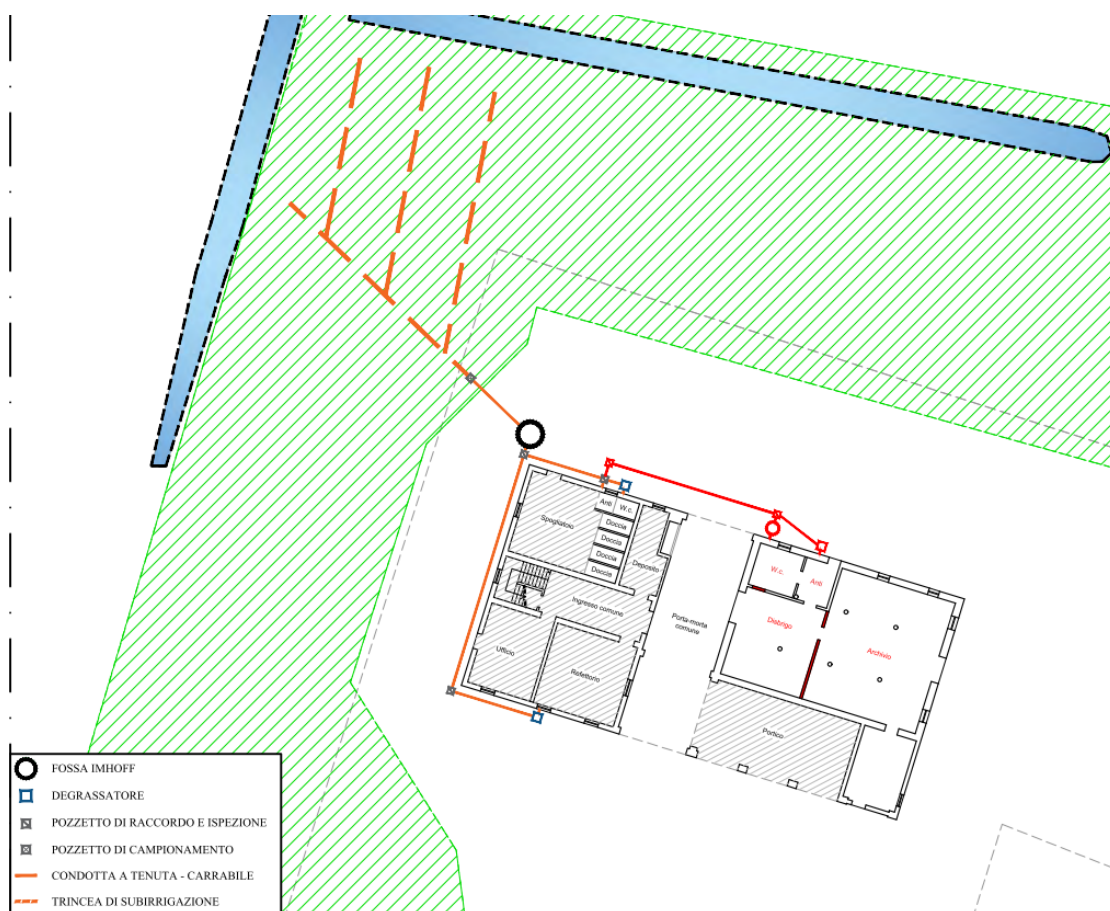


1.2.6.2.2 Stato di progetto

Per questo fabbricato il progetto prevede alcune opere di sistemazione interna, in particolare la realizzazione di un locale ad uso archivio, un locale ad uso ripostiglio, un locale disbrigo e dei servizi per il personale addetto all'allevamento e per i visitatori.



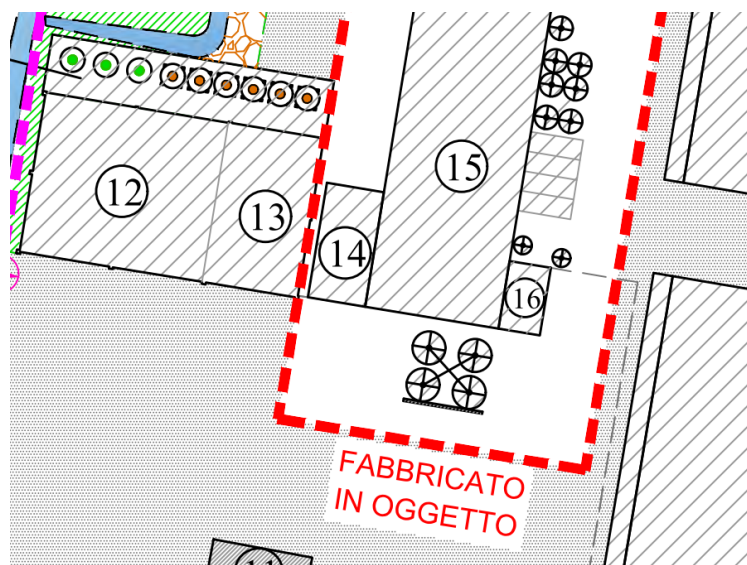
I nuovi servizi igienici verranno allacciati al sistema di scarico già autorizzato (v. figura seguente).



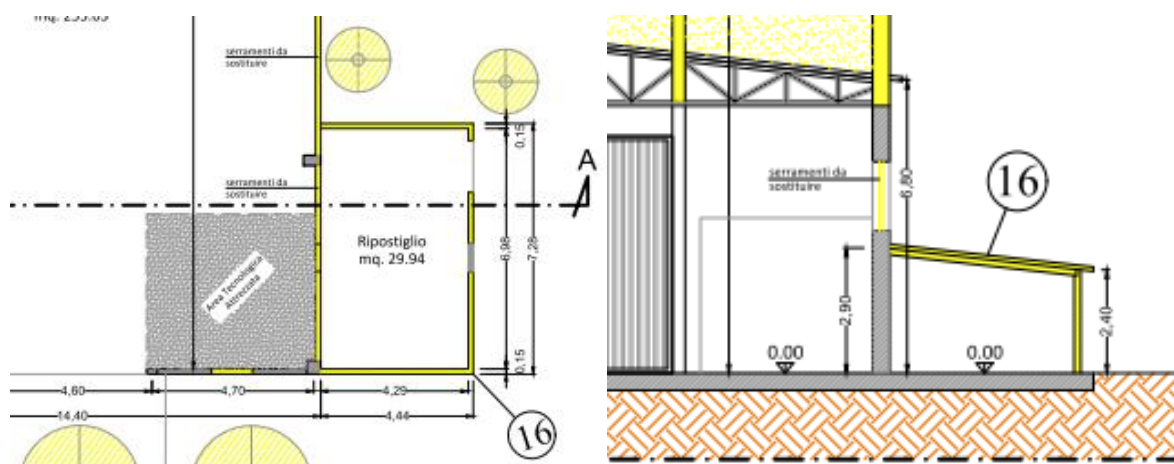
1.2.6.3 LOCALE SERVIZI PER IL PERSONALE

1.2.6.3.1 Stato autorizzato

In aderenza al mangimificio è presente un locale adibito a ripostiglio, delle dimensioni in pianta di 7.28 x 4.44 metri, per una superficie utile di 29.94 mq (manufatto 16).

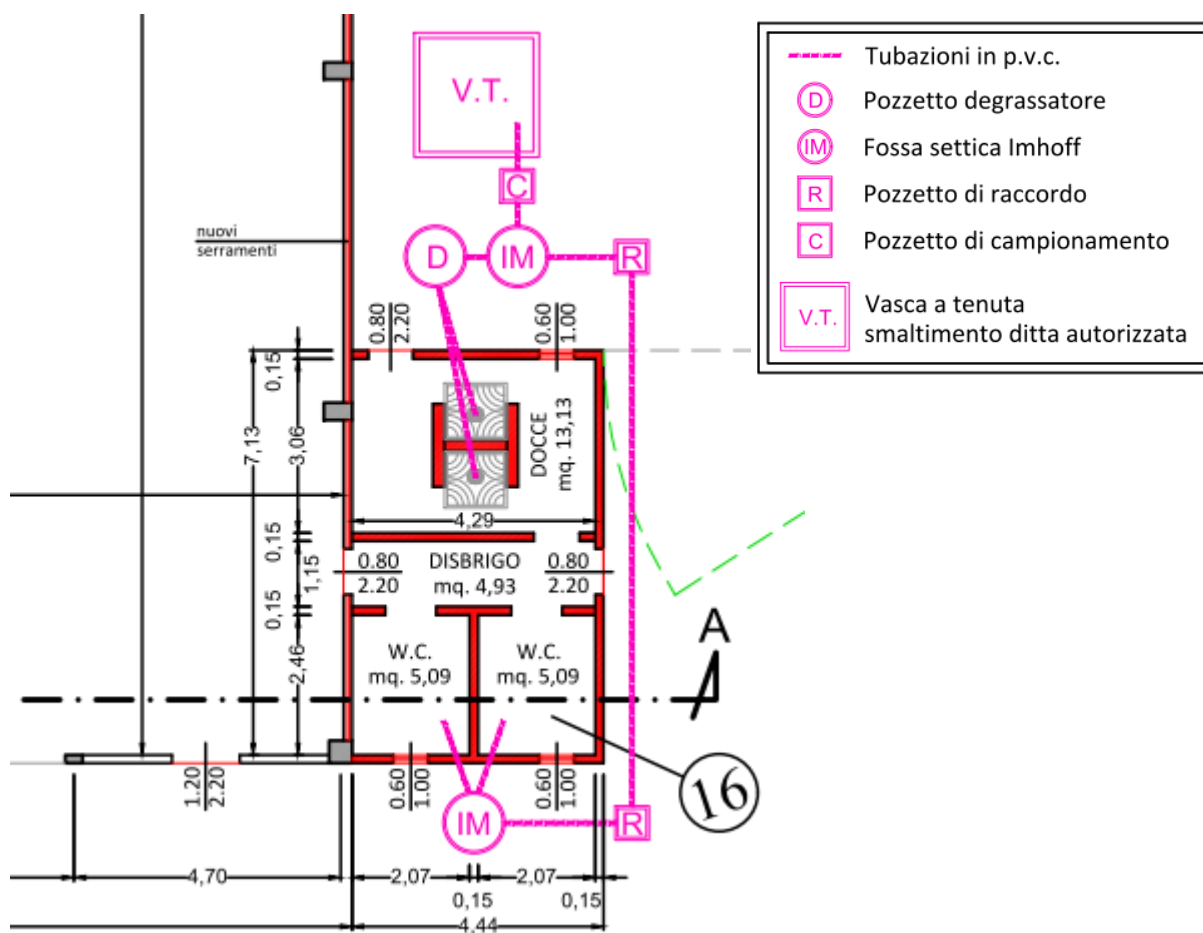


Il locale sarà oggetto di demolizione completa e sarà quindi ricostruito sullo stesso sedime.

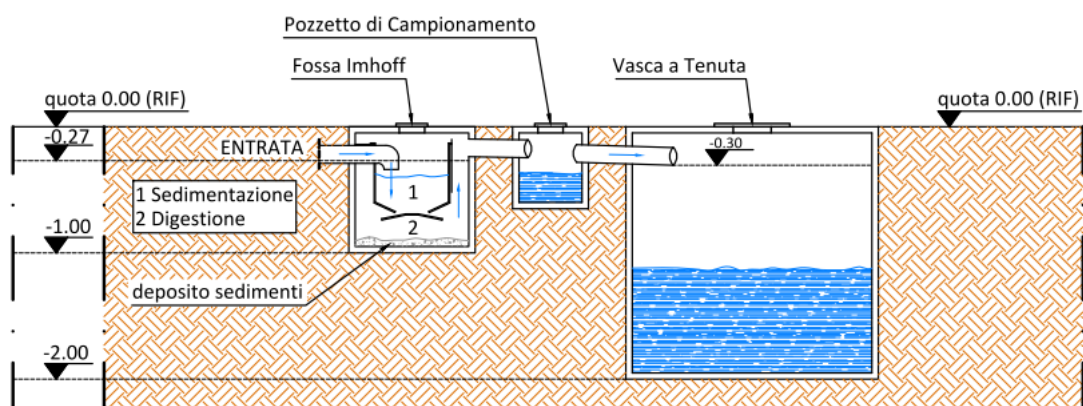


1.2.6.3.2 Stato di progetto

Per il locale servizi il progetto prevede il rifacimento totale, nonché il cambio di destinazione a locale servizi per il personale addetto all'allevamento. L'intervento comprende quindi la realizzazione dei bagni e degli spogliatoi; inoltre la struttura è destinata a diventare un punto di controllo e di passaggio obbligato per l'accesso alle aree di stabulazione degli animali, ai fini della biosicurezza. L'area di sedime della struttura rimarrà invariata.



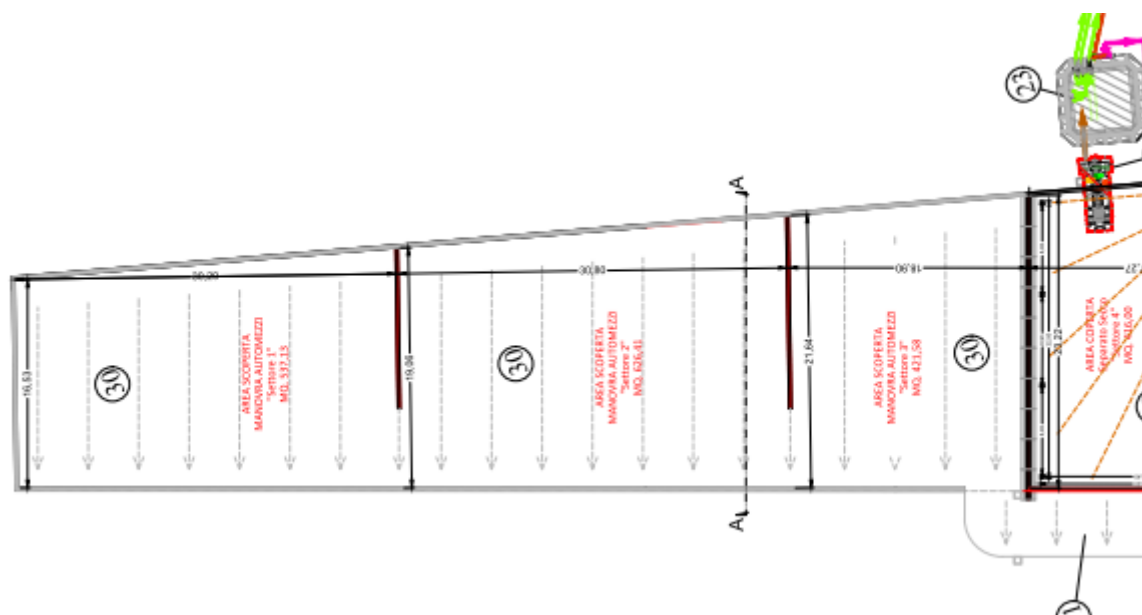
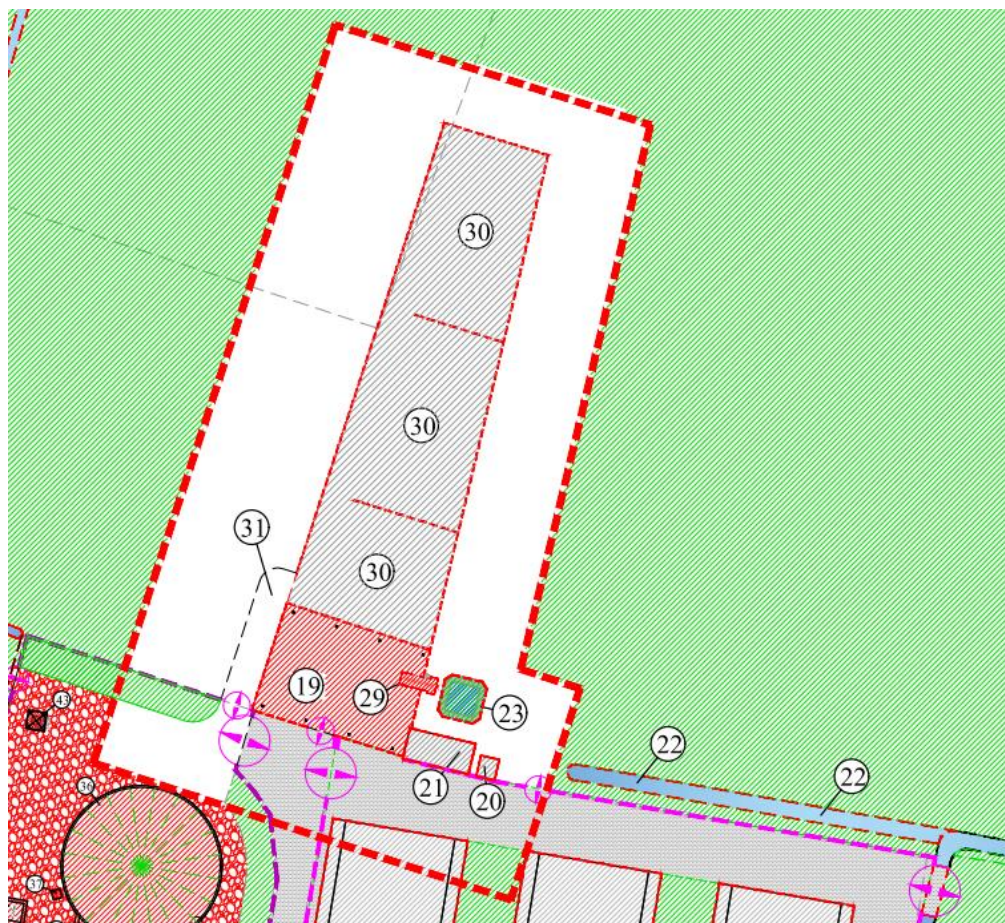
Per quanto concerne il sistema scarichi, questi saranno serviti da degrassatore e fossa Imhoff. Data la collocazione dei nuovi servizi in una area dell'insediamento priva e lontana da zone permeabili e la conseguente difficoltà tecnica nel prevedere un sistema di dispersione dei reflui nel sottosuolo, il progetto prevede che i reflui di tali servizi igienici vengano raccolti in una vasca a tenuta stagna e periodicamente smaltiti tramite ditta autorizzata.



1.2.6.4 AREA DI MANOVRA

L'area di manovra in progetto viene ricavata dalla trasformazione di parte della platea di stoccaggio della frazione solida del liquame. Tale struttura, nella sua conformazione originale, risulta sovradimensionata rispetto alle quantità di materiale solido prodotto dal separatore, per cui risulta di maggiore utilità nella gestione del centro zootecnico riservarne una parte alla logistica degli spostamenti interni.

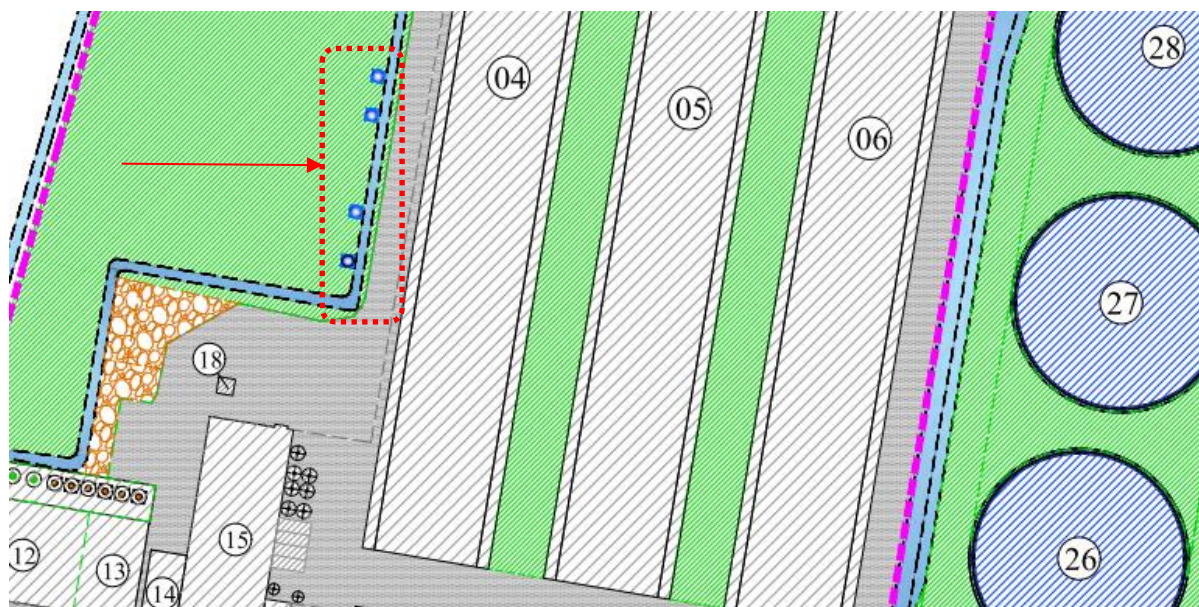
La porzione della struttura di progetto adibita a piazzale di manovra e deposito presenta le dimensioni di circa 80 x 20 metri (dimensioni medie), per una superficie di circa 1585 mq. L'area risulterà funzionale soprattutto alla movimentazione dei caribotte nelle operazioni di carico e smistamento del chiarificato da utilizzare nella fertilizzazione dei terreni aziendali.



1.2.6.5 POZZI PER L'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

1.2.6.5.1 Stato autorizzato

Nella documentazione riferita allo stato autorizzato è contenuto un errore relativamente ai punti di approvvigionamento idrico. Sono stati infatti indicati quattro pozzi ubicati in prossimità del capannone posto a nord ovest dell'allevamento.



Le verifiche effettuate hanno evidenziato che i pozzi sono solamente tre: la struttura più vicina al mangimificio, che peraltro ha le medesime caratteristiche delle altre, non contiene alcun manufatto di emungimento dell'acqua di falda.

1.2.6.5.2 Stato di progetto

La Ditta ha provveduto alla regolarizzazione degli emungimenti, in particolare ha inoltrato istanza di sanatoria per i tre pozzi citati in precedenza e terebrati in sostituzione di un pozzo che si è insabbiato; inoltre ha richiesto il cambio di titolarità e la riattivazione di un quarto pozzo già concesso ed attualmente non utilizzabile per il malfunzionamento della pompa.

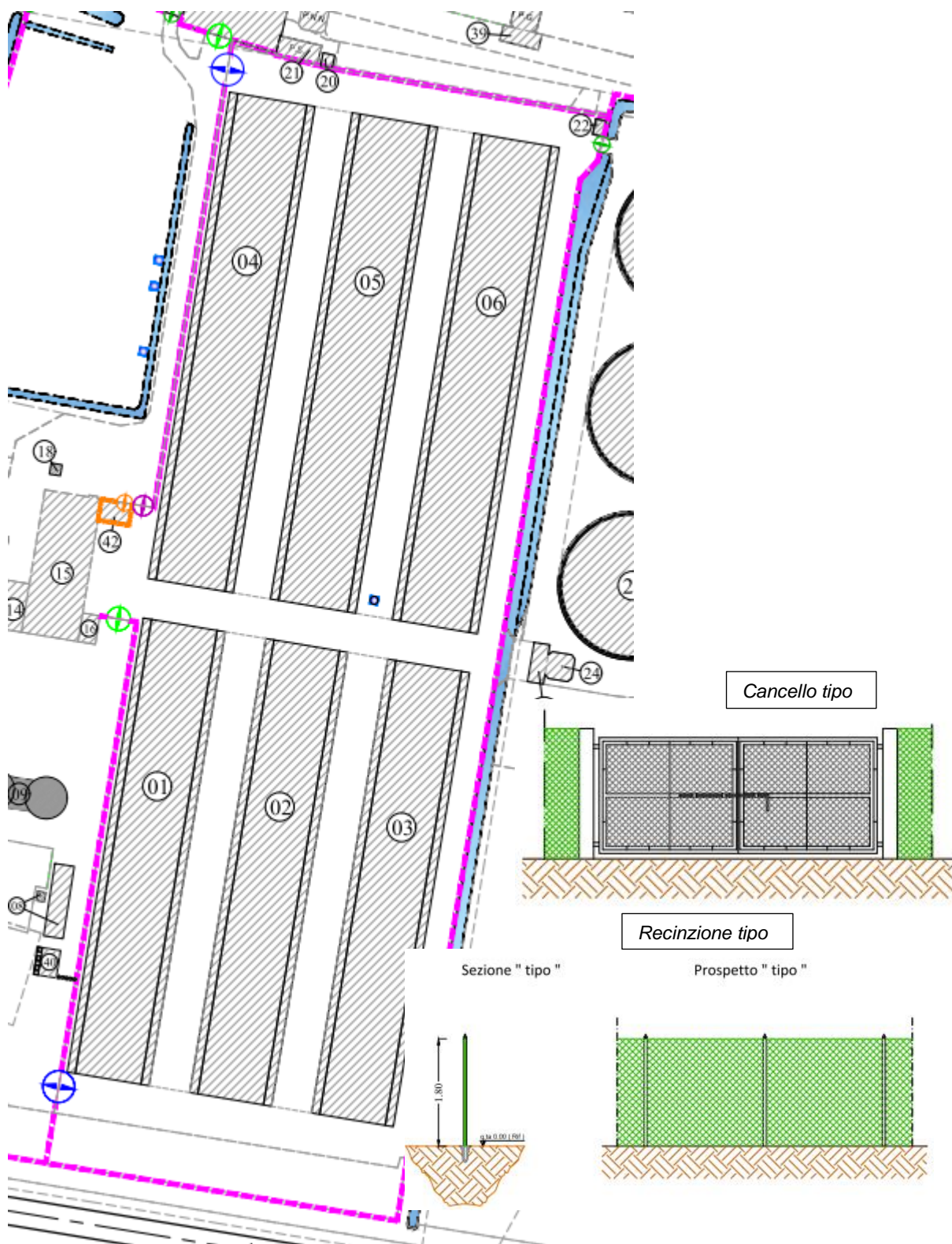
Tale pozzo è ubicato tra i due capannoni posti a nord est dell'allevamento e dopo la sua sistemazione sarà utilizzato nella gestione dell'allevamento.



1.2.7 Strutture per la biosicurezza

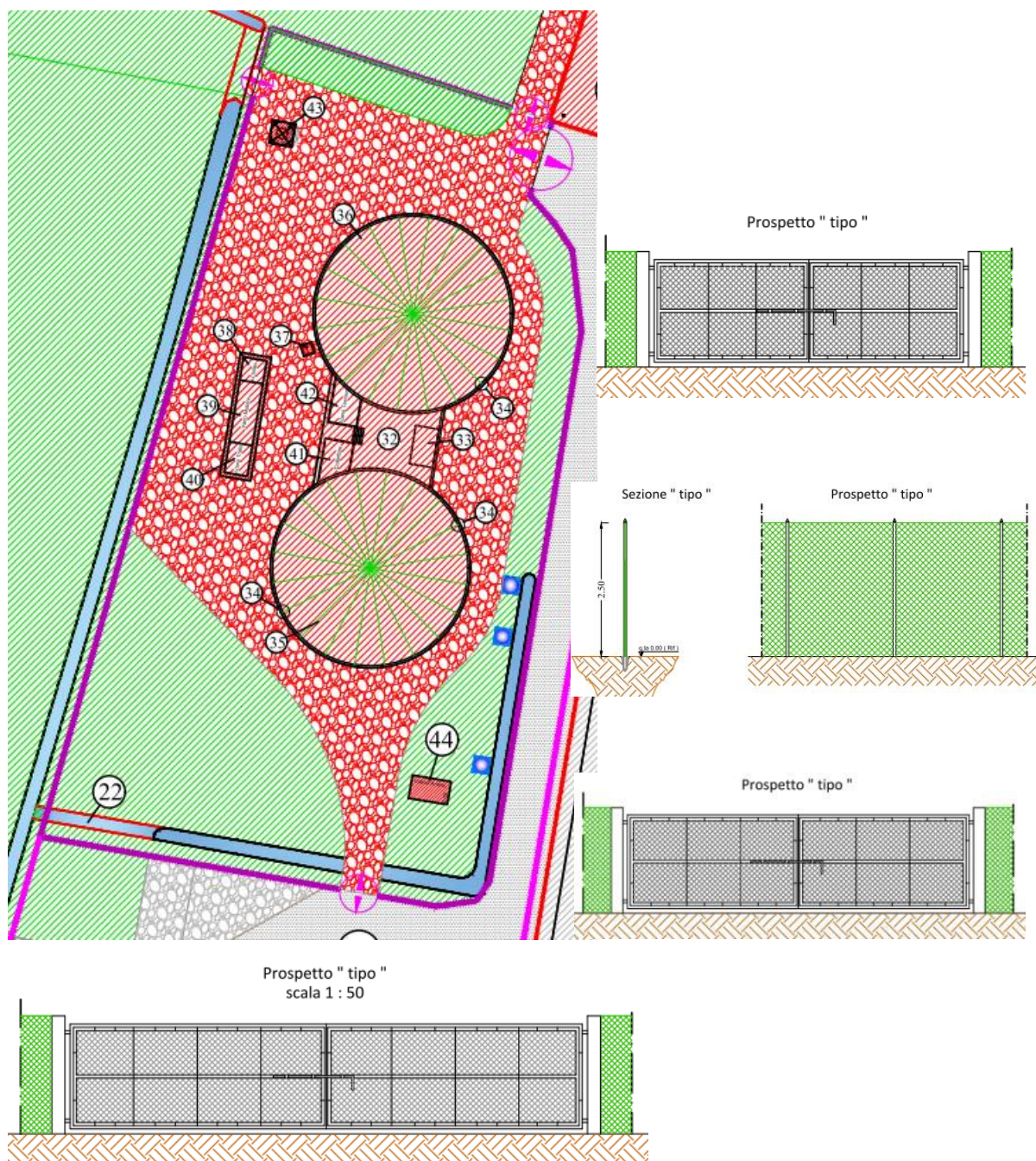
1.2.7.1 RECINZIONE INTERNA

Nella situazione attuale l'allevamento non dispone di presidi per la biosicurezza, per cui il progetto intende sopperire a tale lacuna. Un primo intervento riguarda la realizzazione di una recinzione interna, con la funzione di separare l'area di stabulazione degli animali (zona pulita) dagli altri ambiti operativi del centro zootecnico (zona sporca). La zona pulita sarà delimitata con una rete dell'altezza di 1.80 metri; gli accessi saranno in numero limitato a sottoposti a controllo da parte del personale addetto.



1.2.7.2 RECINZIONE AREA BIOGAS

L'area occupata dalle strutture dell'impianto di cogenerazione a biogas sarà recintata con una rete di altezza pari a 2.50 metri; l'accesso all'area sarà possibile da quattro ingressi, chiusi da altrettanti cancelli.



1.2.7.3 AREA DI STOCCAGGIO DEI RIFIUTI

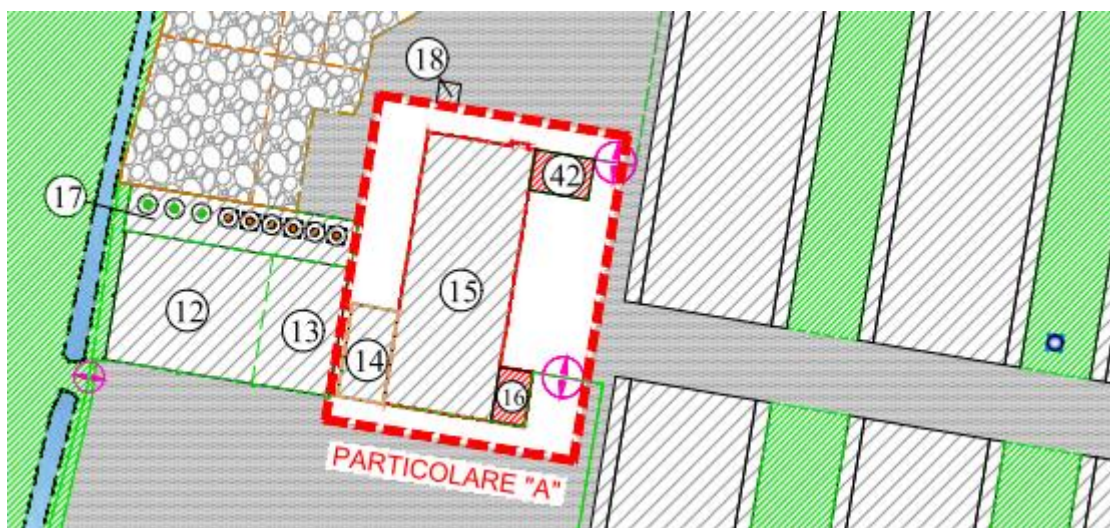
1.2.7.3.1 Stato autorizzato

Nello stato autorizzato risultano individuate due aree distinte per la gestione dei rifiuti. La prima di queste è riparata da una tettoia, posta in prossimità dei silos in cemento ora in disuso, comprende la cella frigorifera per lo stoccaggio delle carcasse degli animali morti; la seconda, destinata allo stoccaggio degli altri rifiuti aziendali, è un'area delimitata collocata all'interno del fabbricato ad uso cucina e ricovero attrezzi.

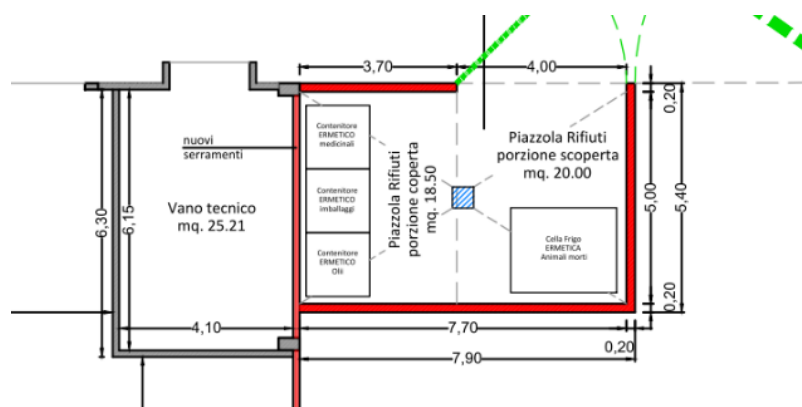


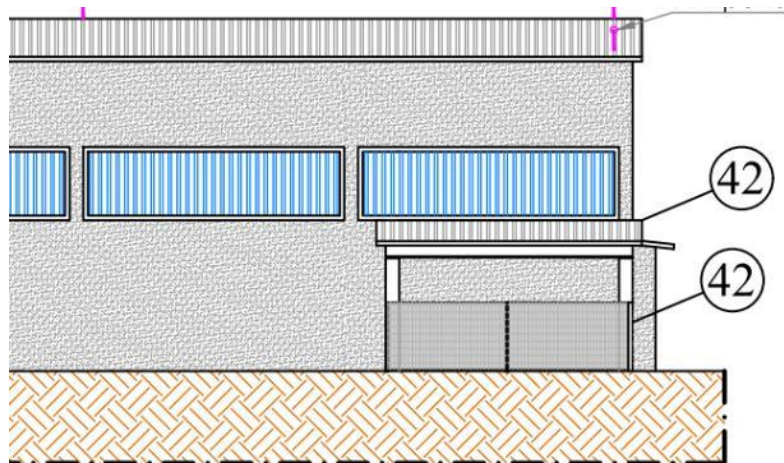
1.2.7.3.2 Stato di progetto

Per quanto concerne la gestione dei rifiuti, il progetto prevede la realizzazione di un'area unica, posizionata in corrispondenza dell'angolo nord est del fabbricato adibito a deposito attrezzature e prodotti (ex mangimificio) (manufatto 42).



L'area di stoccaggio ha le dimensioni di 7.90 x 5.40 metri, per una superficie utile di 38.50 mq (manufatto 42). Parte di tale superficie sarà coperta con una tettoia delle dimensioni di 3.70 x 5.40 metri, per una superficie di 18.50 mq; la porzione scoperta presenta le dimensioni di 4.00 x 5.40 metri, per una superficie utile di 20.00 mq.

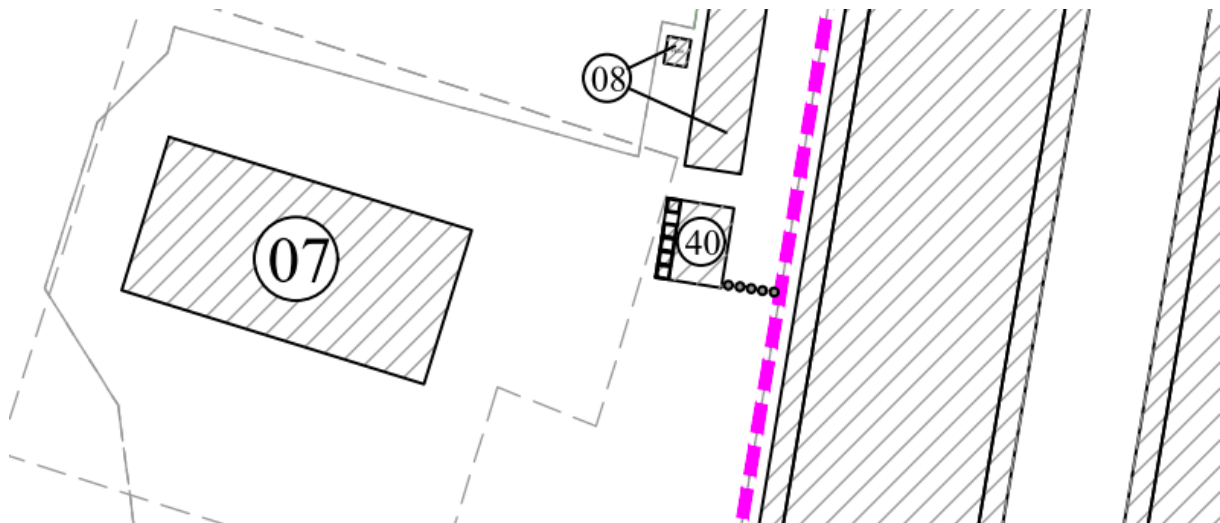




Nell'area di stoccaggio sarà collocata una serie di container chiusi per la raccolta differenziata dei rifiuti prodotti in allevamento; sarà inoltre posizionata la cella frigo per lo stoccaggio delle carcasse degli animali morti. Tutta la produzione di rifiuti sarà conferita a ditte specializzate.

1.2.7.4PIAZZOLA DI DISINFEZIONE DI MEZZI

Lungo il percorso di ingresso dei mezzi, in prossimità della pesa (già esistente), il progetto prevede la realizzazione di una piazzola di disinfezione, per prevenire il diffondersi di malattie infettive (manufatto 40).



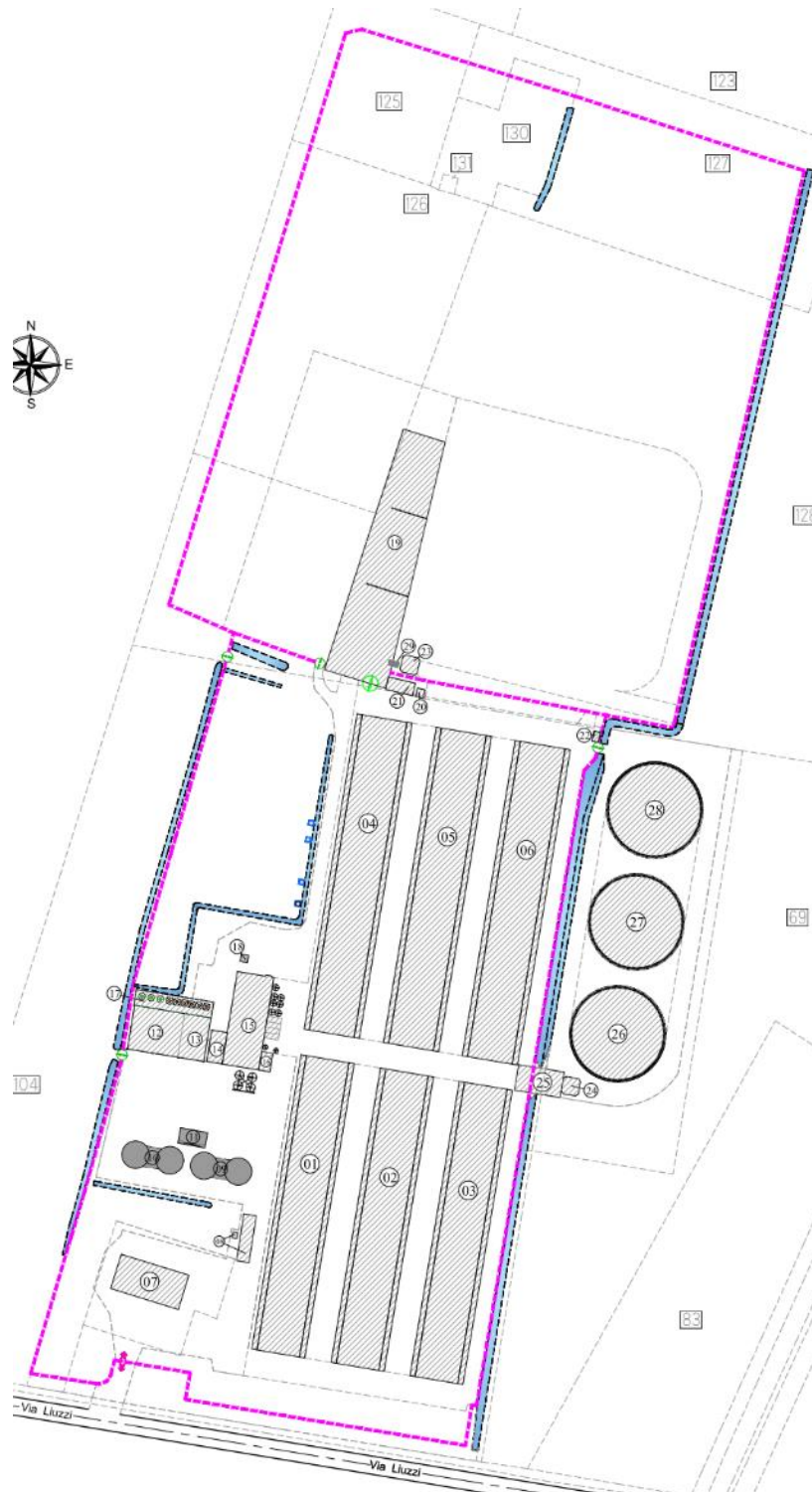
La piazzola ha le dimensioni di 4.00 x 7.00 metri, per una superficie di 28.00 mq.

1.2.8 Altre strutture e impianti

1.2.8.1 RECINZIONE PERIMETRALE

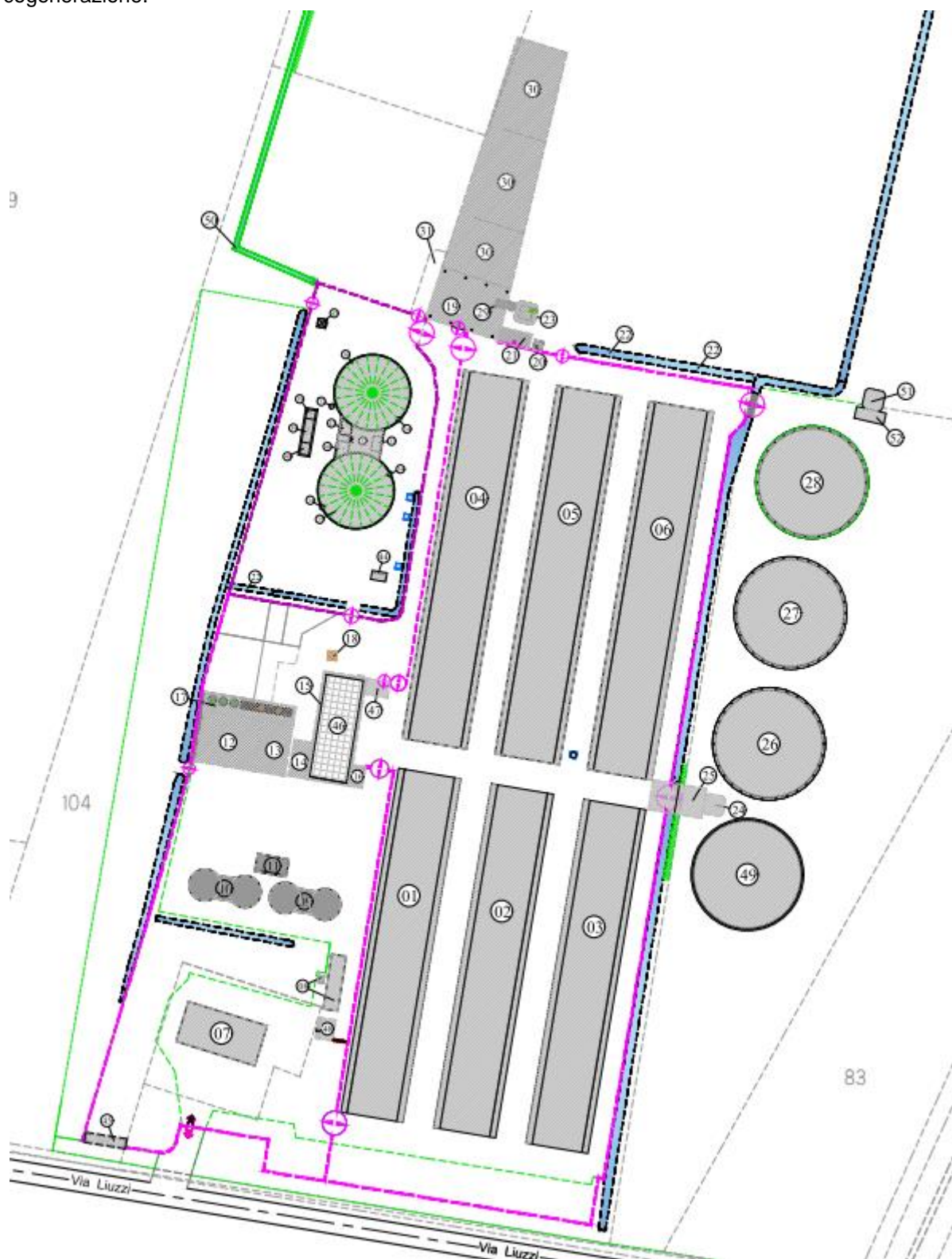
1.2.8.1.1 Stato autorizzato

Attualmente l'intero centro zootecnico, ad eccezione delle vasche di stoccaggio di nuova edificazione, risulta recintato con una rete metallica di altezza pari a 1.80 metri, ancorata a montanti metallici infissi nel terreno.



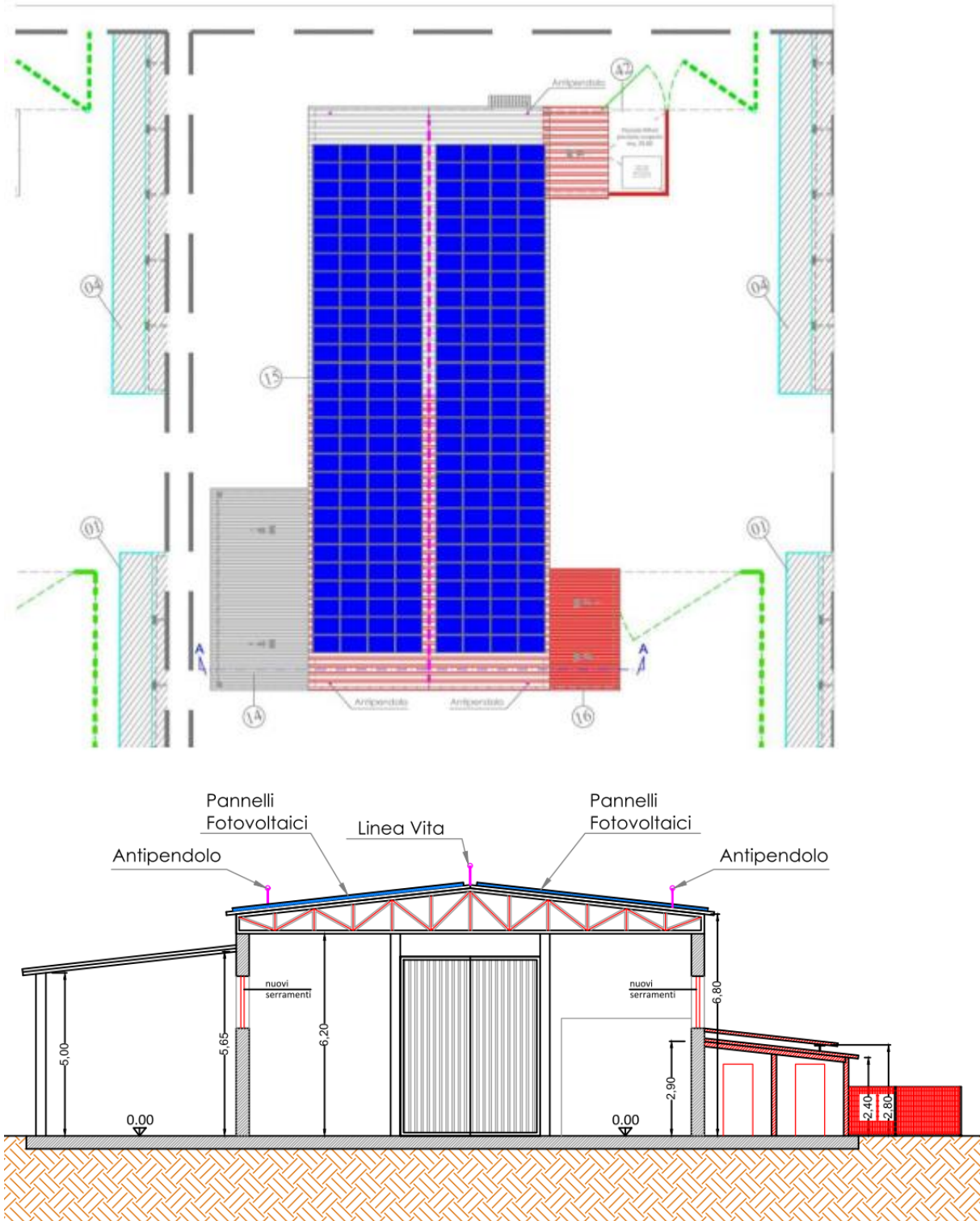
1.2.8.1.2 Stato di progetto

Il progetto prevede che la recinzione perimetrale venga adeguata alla nuova configurazione dell'insediamento, arretrando il lato nord fino ad attestarsi in prossimità dei capannoni e dell'impianto di cogenerazione.



1.2.8.2 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

A servizio dell'allevamento il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 94 kW. L'impianto sarà installato su entrambe le falde del tetto del deposito prodotti e attrezzature agricole (ex mangimificio).

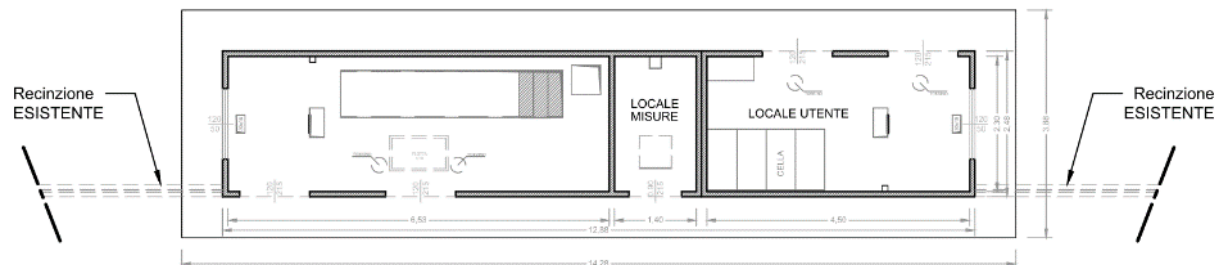
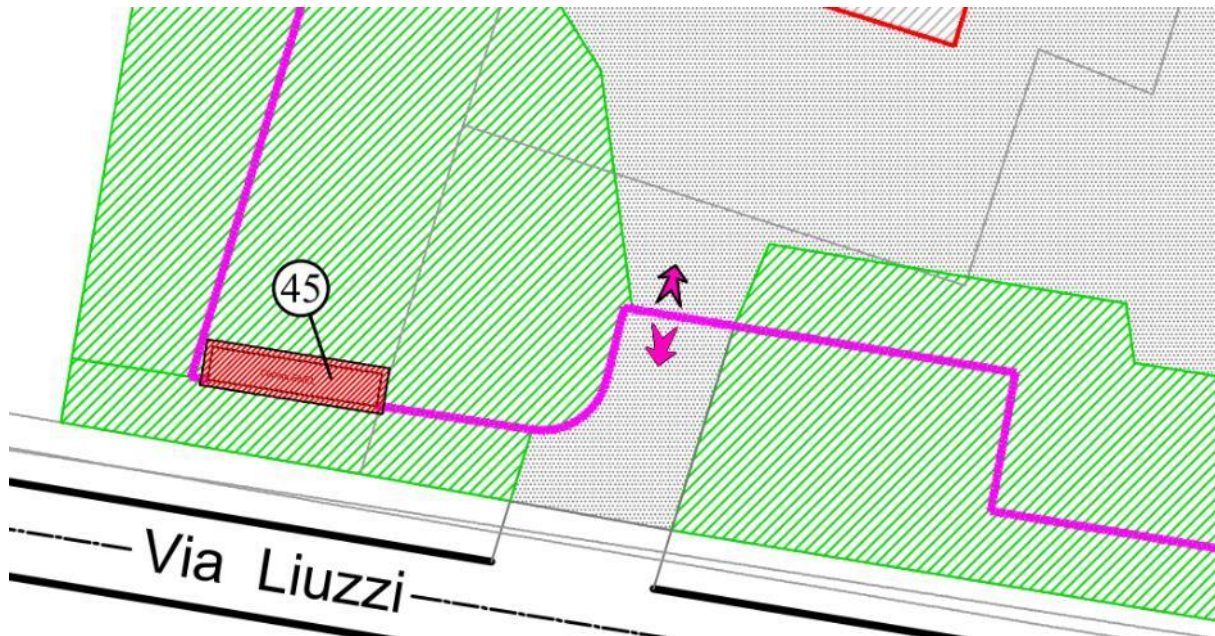


L'impianto sarà composto da 232 moduli in silicio policristallino, serviti da 4 inverter. Considerata una producibilità specifica annua di 1050 kWh/kW, la produzione attesa di energia elettrica è di 98700kWh/y.

1.2.8.3 CABINA ELETTRICA

A servizio dell'insediamento sarà installata una nuova cabina elettrica, in sostituzione di quella attualmente presente in prossimità dell'ex mangimificio.

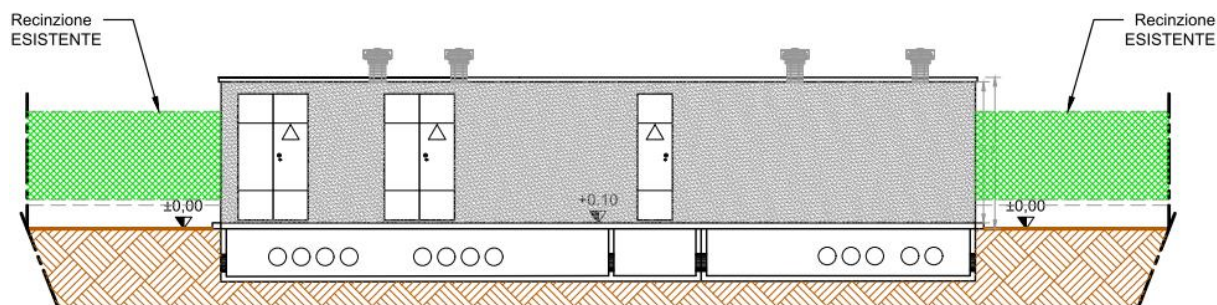
La cabina sarà collocata in corrispondenza del confine sud ovest dell'insediamento zootecnico; sarà posizionata su una piattaforma in cls delle dimensioni di 14.28 x 3.86 metri ed avrà le dimensioni in pianta di 12.88 x 2.48 metri.



Internamente la cabina è strutturata in tre locali distinti:

- Locale ENEL. Il locale ENEL, delle dimensioni di 6.53 x 2.30 m, contiene gli impianti necessari al collegamento dell'elettrodotto proveniente dall'impianto con la rete elettrica in media tensione;
- Locale misure. Il locale misure, delle dimensioni di 1.40 m x 2.30 m, ospita i contatori per la misurazione della corrente elettrica immessa in rete;
- Locale utente. Il locale utente, delle dimensioni di 4.50 m x 2.30 m, contiene gli impianti per la derivazione della corrente elettrica prodotta dal cogeneratore e trasformata in media tensione.

Sotto la pavimentazione della cabina è ricavato un sottofondo dove sono alloggiati i cavidotti per i collegamenti elettrici.



Deve essere infine specificato che al termine della vita utile dell'insediamento la cabina elettrica non sarà smantellata, ma resterà in uso all'ENEL.

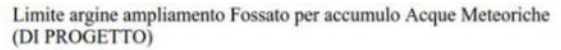
1.2.8.4 BACINO DI LAMINAZIONE

La DGR 1300/2016 stabilisce che i progetti che determinano l'impermeabilizzazione di quote significative del territorio debbano essere accompagnati da interventi di compensazione allo scopo di garantire il mantenimento dell'invarianza idraulica: in altre parole tali interventi devono essere in grado di assicurare lo smaltimento delle acque meteoriche senza alterare il regime idraulico del territorio circostante.

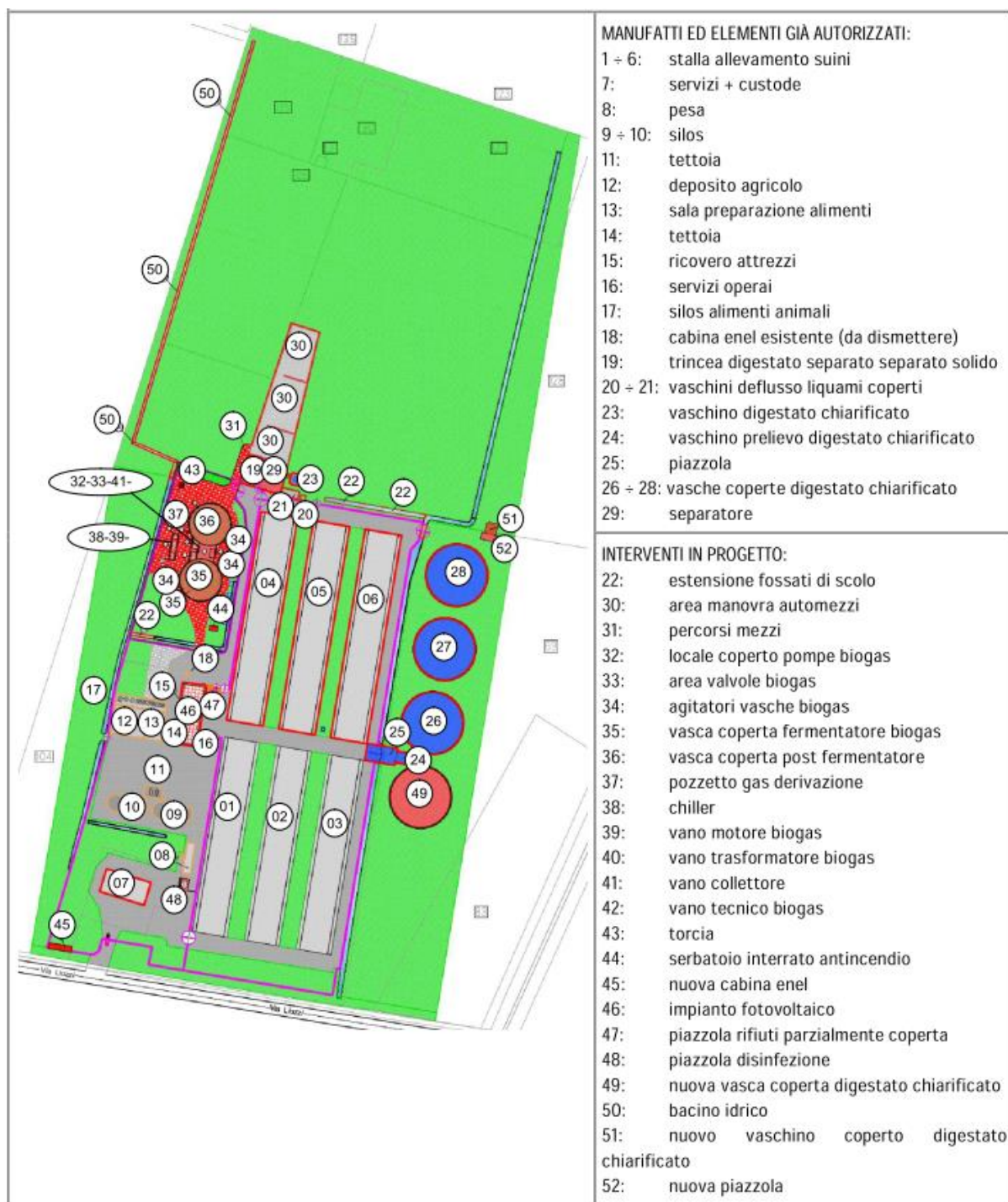
1.2.8.4.1 Stato autorizzato

Nello stato autorizzato gli interventi significativi sotto il profilo idraulico sono rappresentati dall'edificazione di tre vasche di stoccaggio dei liquami e di alcune strutture accessorie, che complessivamente occupano una superficie di 3252 mq. Le strutture principali, rappresentate dalle vasche di stoccaggio, sono corredate da un sistema di pompaggio che allontana le acque meteoriche intercettate dalla superficie e le scarica nella rete idraulica di superficie.

Per garantire l'invarianza idraulica il progetto relativo alla realizzazione delle vasche di stoccaggio e delle strutture accessorie ha previsto l'ampliamento del fossato di scolo esistente, in modo da aumentarne il volume di invaso, assicurando quindi un volume di laminazione aggiuntivo rispetto all'esistente.



75



Per quanto concerne le tre vasche di stoccaggio già autorizzate, il progetto prevede l'eliminazione delle pompe che provvedono a trasferire all'esterno l'acqua meteorica intercettata dalle strutture e depositata sulla copertura galleggiante. Considerato che la disponibilità complessiva di stoccaggio nell'ambito del centro zootecnico risulta comunque sufficiente a contenere anche le acque meteoriche intercettate dalle vasche, si è preferito raccogliere anche dette acque meteoriche, per prevenire la possibilità che queste possano accidentalmente venire in contatto con il liquame, venendone quindi contaminate.

L'ampliamento del fossato di scolo, funzionale al mantenimento dell'invarianza idraulica in relazione alle tre vasche è quindi destinato a divenire superfluo.

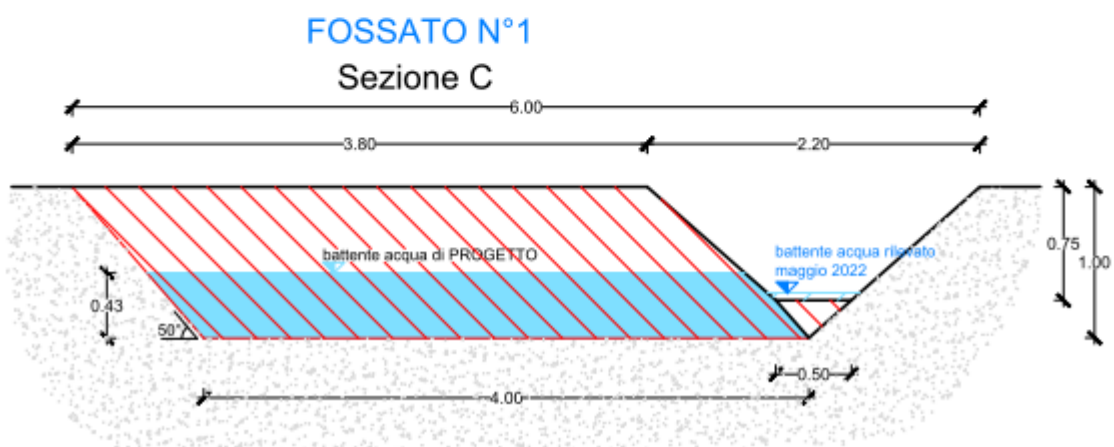
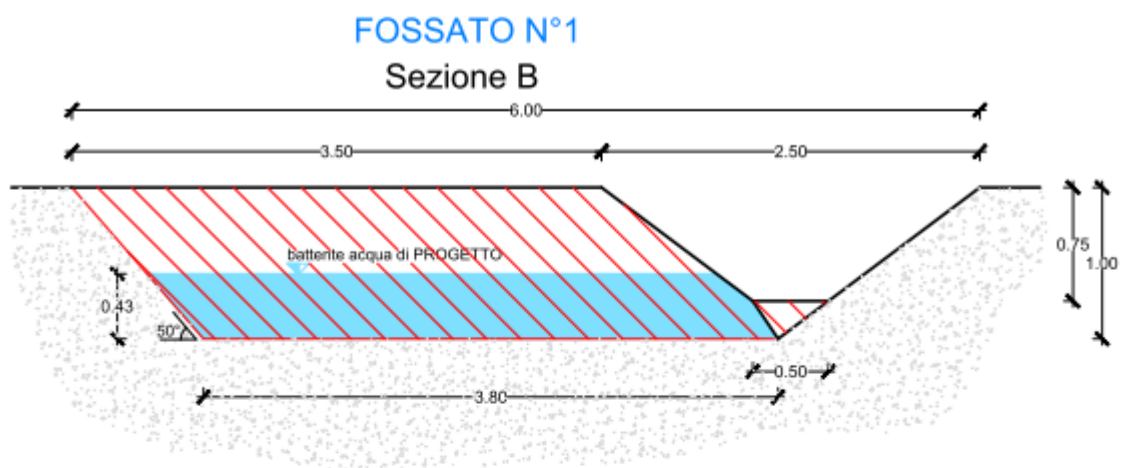
L'intervento in progetto interesserà parte degli spazi esterni del centro zootecnico per una superficie complessiva di estensione pari a 5.701 mq (vedi tabella seguente).

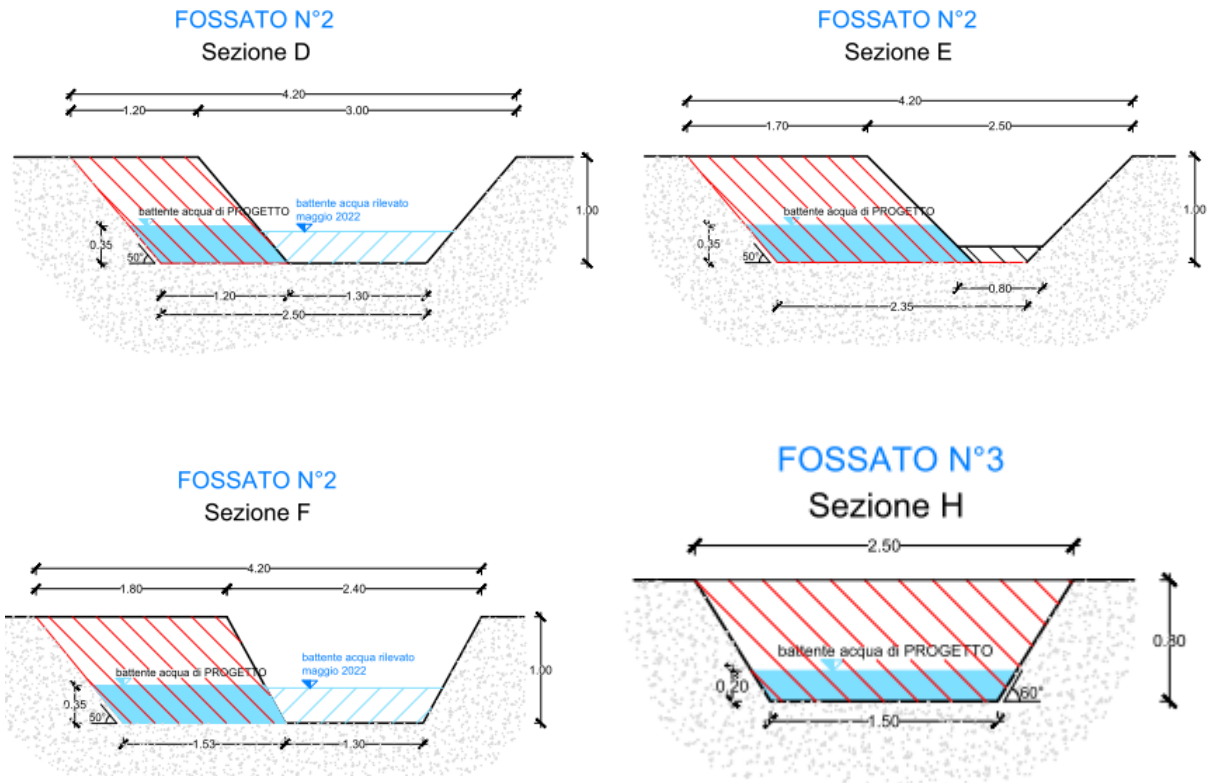
impermeabilizzazione rispetto allo stato autorizzato come indicato nella tabella seguente:

TIPOLOGIA DI SUPERFICIE	STATO AUTORIZZATO	STATO DI PROGETTO
<i>impermeabile</i>	2.101 m ²	3.468 m ²
<i>semipermeabile</i>	-	2.233 m ²
<i>permeabile</i>	3.600 m ²	-
TOTALE	5.701 m²	5.701 m²

Per rispettare il principio dell'invarianza idraulica, nell'area di intervento si rendono necessarie idonee misure compensative per l'attenuazione del rischio idraulico. Tali misure, in linea generale, vengono indicate dalla normativa nella predisposizione di volumi di invaso finalizzati a garantire che la portata di deflusso rimanga costante fra lo stato antecedente e quello successivo alla realizzazione delle opere di progetto.

Nel caso specifico, per ottenere il necessario volume di laminazione, sarà realizzato il risezionamento dei fossati esistenti nella porzione ovest (fossato n°1-2) dell'area di intervento e la realizzazione di due nuovi tratti di fossati a nord (fossato n°3) e sud (intervento 22) dell'impianto di digestione anaerobica, il tutto adeguatamente dimensionato.

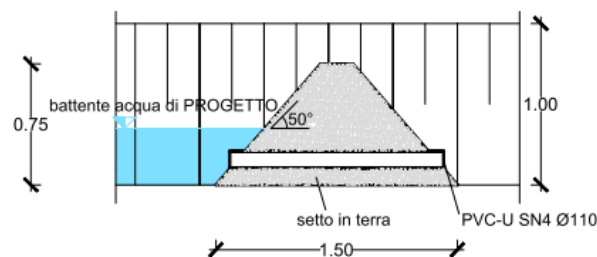




Il recapito nella rete di bonifica sarà attuato mediante l'installazione di un setto di separazione che provvederà a scaricare l'acqua contenuta nei fossati con portata controllata, secondo le indicazioni del Consorzio di Bonifica competente per il territorio.

SETTO DI SEPARAZIONE E TARATURA PORTATA

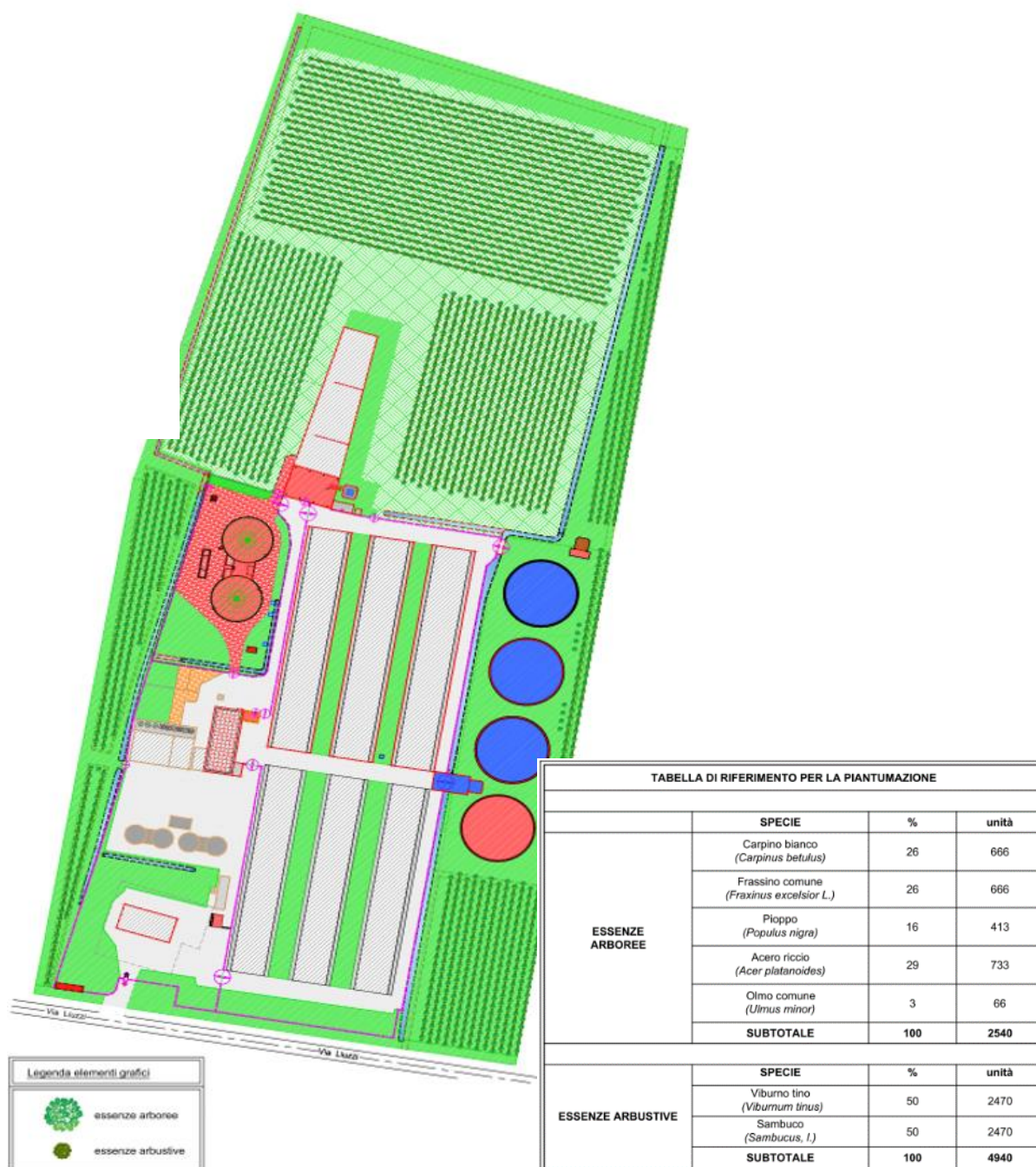
Sezione G



1.2.8.5PIANTUMAZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema organico di aree verdi che conferisce, dal punto di vista ambientale, un arricchimento dello stato paesaggistico ed una adeguata diversificazione ecologica al fine di migliorare l'attuale disponibilità di habitat per le specie.

Il sistema del verde assume dunque la duplice funzione di mitigazione visiva e dell'inquinamento atmosferico dell'insediamento e di compensazione ambientale in termini di emissioni di CO₂ equivalente.



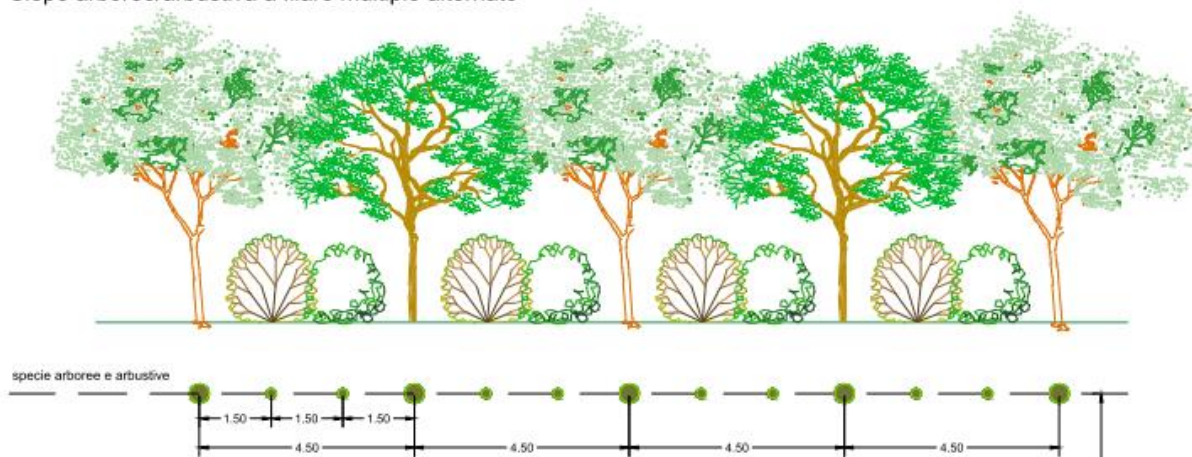
La superficie a verde programmata dall'intervento si estende su circa 4.4 ettari che saranno piantumati con essenze arboree ed arbustive di origine autoctona o naturalizzate, adatte alla zona fitoclimatica nella quale si inserisce il progetto.

Le specie utilizzate saranno autoctone e pertanto coerenti con il contesto agricolo tipico della Pianura Padana in cui è inserito il centro zootecnico. La scelta delle specie è stata condotta anche in funzione di un secondo importante criterio, si è infatti operata un'attenta valutazione delle specie che si caratterizzano per le massime prestazioni in termini di capacità di fissaggio della CO₂ atmosferica, volendo in tal senso progettare un'opera a verde con la maggiore capacità compensativa degli impatti indotti dall'allevamento sul sistema atmosferico.

Nelle diverse zone di intervento sono stati individuate specifiche tipologie di impianto.

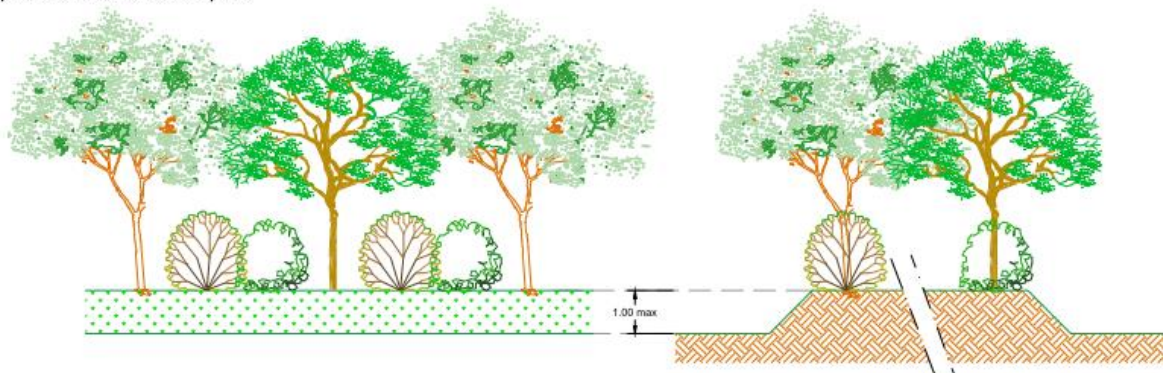
Tipo 1 - Aree aperte

Siepe arboreo/arbustiva a filare multiplo alternato



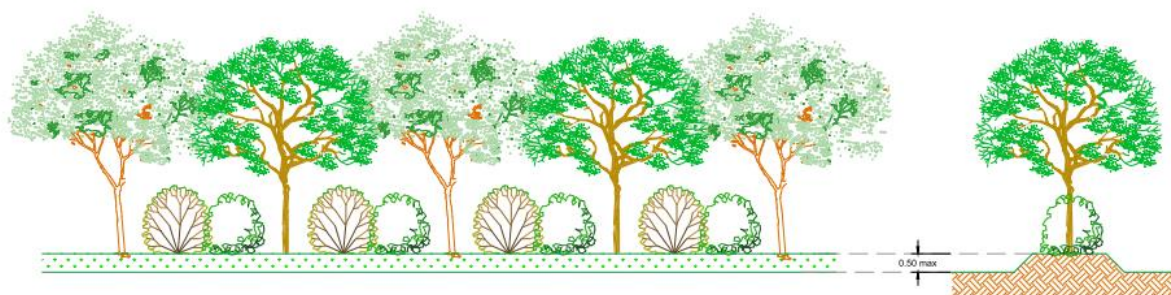
Tipo 2 - Terrapieni A-B

Siepe arboreo/arbustiva a filare multiplo alternato sul rilevato;
Siepe arbustiva sulle scarpate



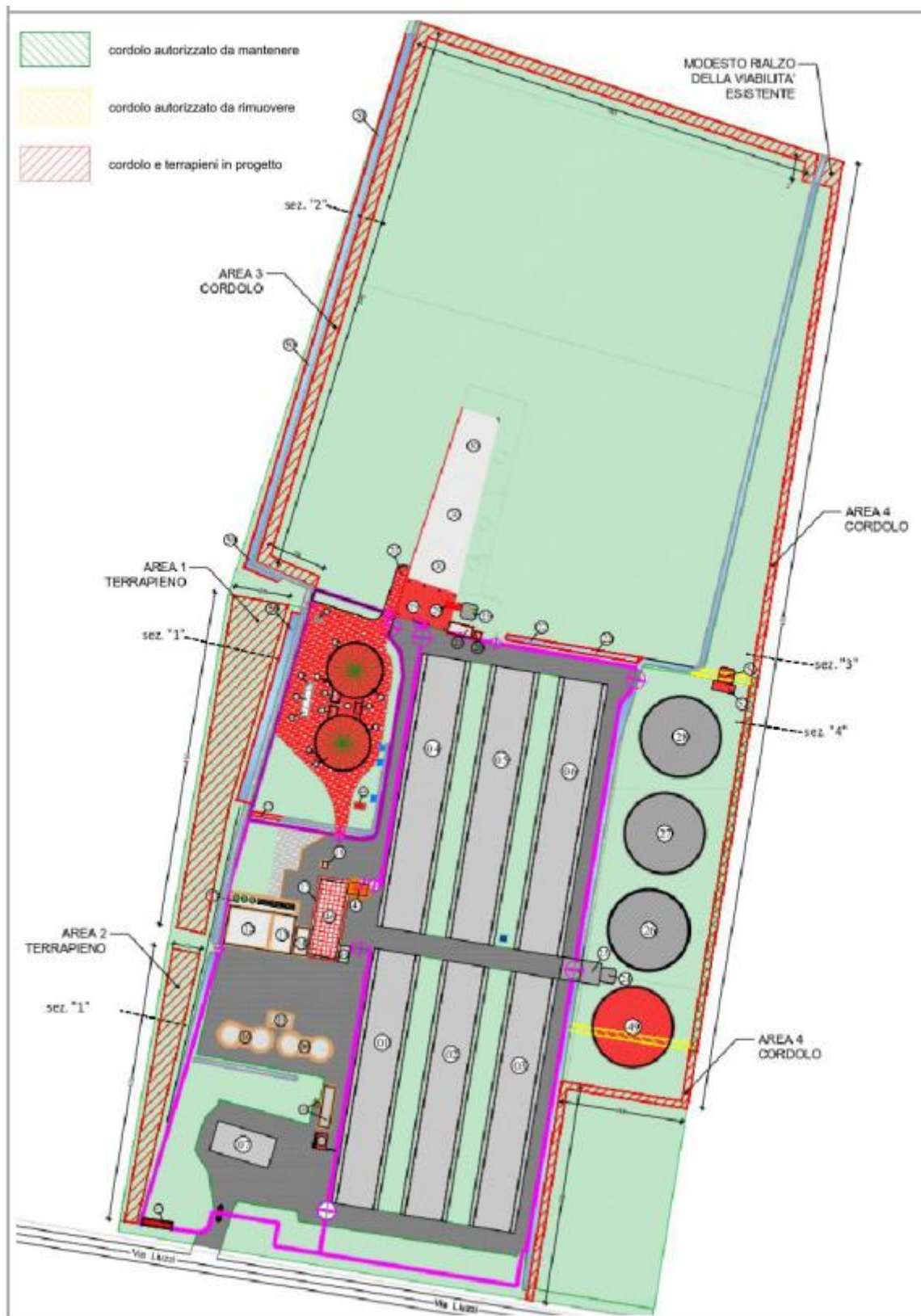
Tipo 3 - Cordolo C (confine est)

Siepe arboreo/arbustiva a filare multiplo alternato sul rilevato



1.2.8.6 FORMAZIONE DI RILEVATI

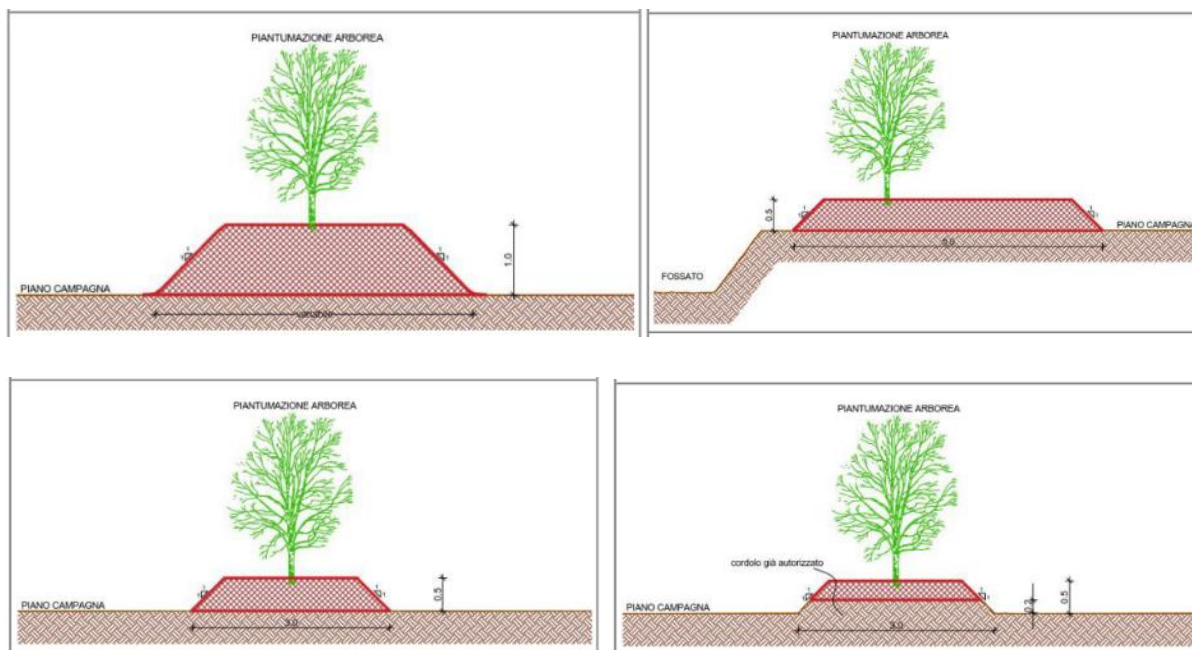
La realizzazione del progetto comporta la movimentazione di circa 5957 mc di terreno. Il materiale verrà in parte impiegato per il riempimento degli scavi a seguito della messa in opera dei manufatti; in gran parte verrà inoltre impiegato per la realizzazione di terrapieni nelle aree identificate come nella figura seguente.



Tale modalità di riutilizzo contribuisce all'effetto di mitigazione visiva e paesaggistica, in quanto detti terrapieni saranno interessati direttamente dall'intervento di piantumazione con essenze arboreo arbustive previsto per l'intero insediamento zootecnico (vedi paragrafo precedente).

Il materiale verrà inoltre impiegato per la realizzazione di un cordolo e di terrapieni perimetrali. Tale misura verrà adottata per garantire la salvaguardia della vita umana e di beni e strutture esposte nel caso di esondazione del reticolo idrografico consortile, nel caso specifico rappresentato dal canale C.C.A.B.R.. Si rammenta a tal proposito che tale vincolo scaturisce dal fatto che il centro zootecnico

ricade all'interno di un ambito "Area di pericolosità P2 - Reticolo Secondario di Pianura" come definito dall'Autorità di Bacino del fiume Po nell'ambito del "Piano di Gestione del rischio da Alluvioni" (P.G.R.A.). Di seguito si propongono le sezioni tipo dei cordoli e dei terrapieni in progetto.

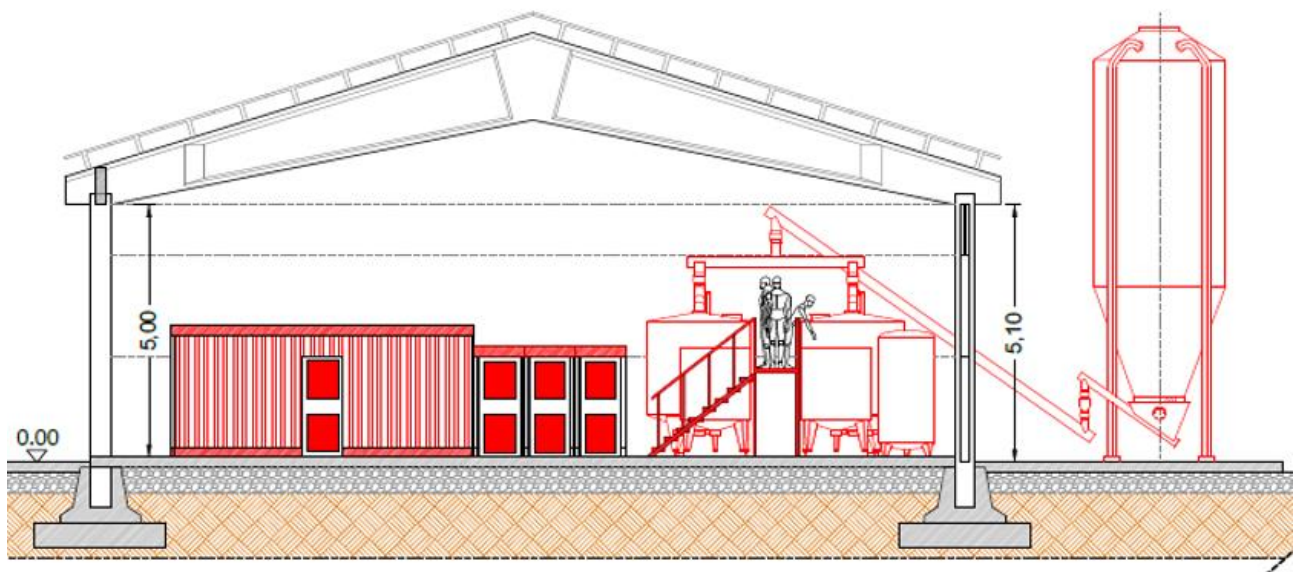
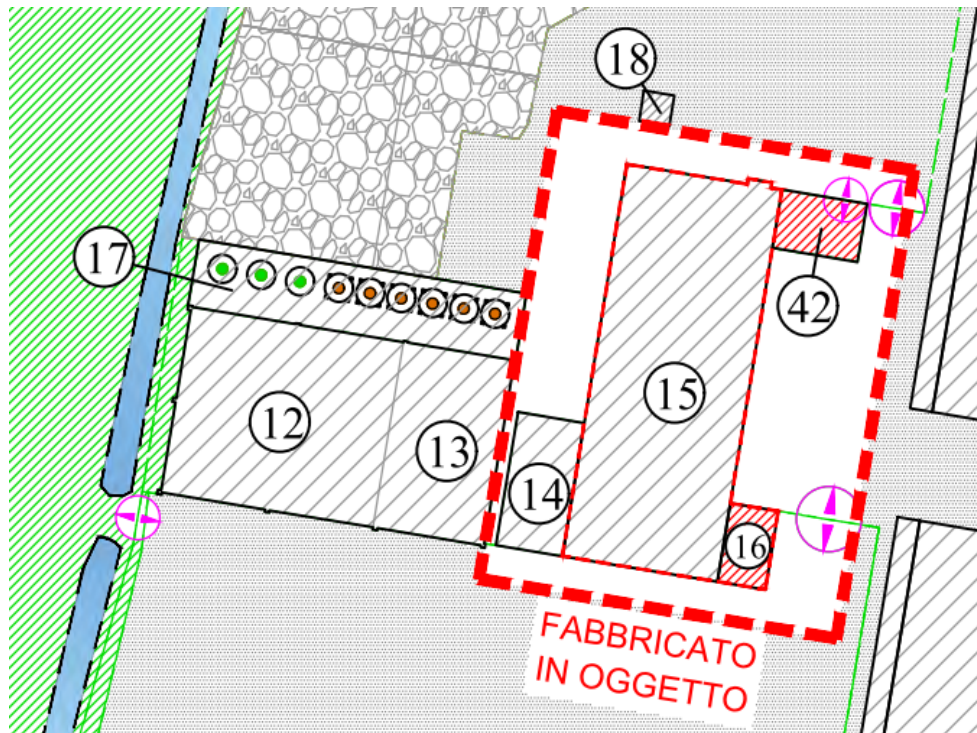


1.2.9 Manufatti funzionali non oggetto di intervento

1.2.9.1 FABBRICATO CUCINA E DEPOSITO

Nell'ambito della ristrutturazione complessiva del centro zootecnico un primo intervento di adeguamento ha riguardato il sistema di alimentazione che eroga la razione agli animali. Tale adeguamento ha comportato la sostituzione completa degli impianti utilizzati per la preparazione della razione, inoltre l'adeguamento delle linee di distribuzione, nonché l'installazione di nuovi sili per lo stoccaggio dei prodotti alimentari.

I nuovi impianti sono stati installati all'interno di un capannone esistente (manufatto n. 12-13), che è stato suddiviso internamente in una zona destinata alla preparazione degli alimenti (cucina) e in una adibita deposito.



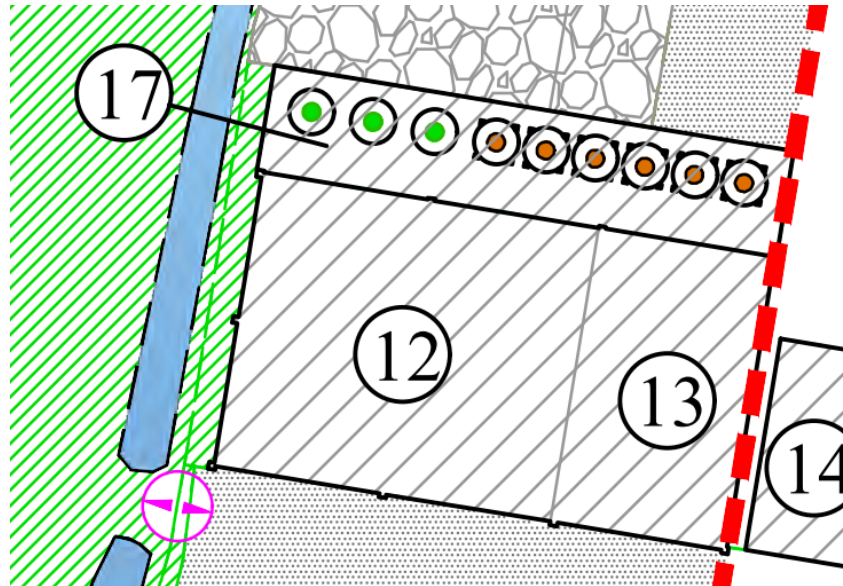
1.2.9.2 SILI PER LO STOCCAGGIO DEL MANGIME E DEL SIERO

A servizio del nuovo sistema di alimentazione è stata installata una serie di sili verticali (manufatti n. 17) per lo stoccaggio dei prodotti da utilizzare nell'alimentazione degli animali.

In particolare sono stati installati sei sili per il mangime secco e tre sili per il siero; un ulteriore silo, per il contenimento dell'acqua da erogare con la razione e l'abbeverata, è stato installato all'interno del fabbricato.

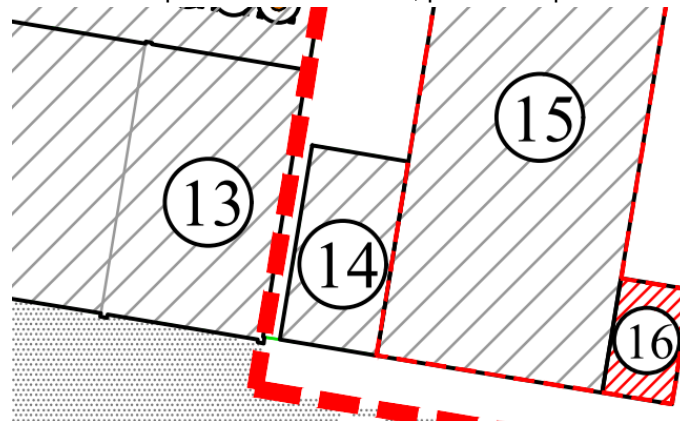
Per l'installazione dei sili è stata realizzata una piattaforma in c.a. delle dimensioni di 30.50 x 6.10 metri, per una superficie di circa 186 mq. La piattaforma è stata costruita in aderenza al lato nord del capannone e regolarizzata con C.I.L.A del 18/09/2020.

I sili sono stati realizzati in virtù della CIL temporanea in emergenza presentata in data 18/09/2020; in data 18/06/2021 è stata infine presentata al Comune di Cadelbosco di Sopra la richiesta di PdC per il progetto "Resa permanente dei silos alimentazione animali", protocollata al numero 4939/2021.



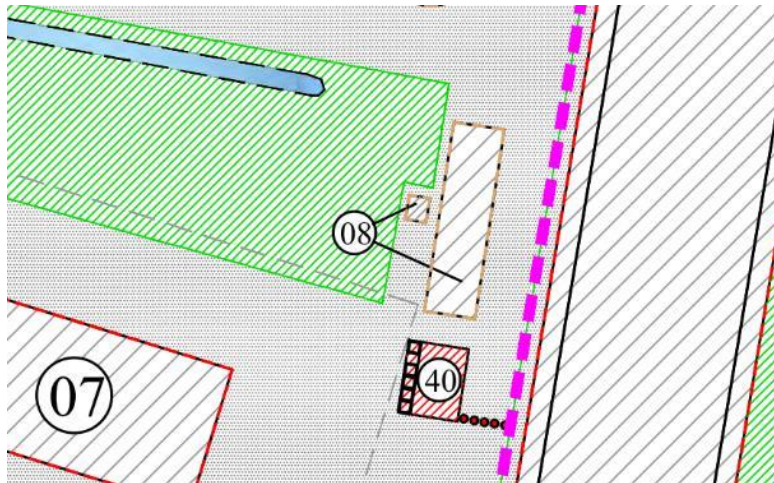
1.2.9.3 TETTOIA DI COLLEGAMENTO

Tra i fabbricati adibiti a cucina e deposito attrezzi (ex mangimificio) è presente una tettoia (manufatto n. 14), costruita in aderenza a quest'ultima struttura, che aggetta fino in prossimità del primo fabbricato. La tettoia presenta le dimensioni in pianta di 12 x 6 metri, per una superficie di 72 mq.



1.2.9.4 PESA

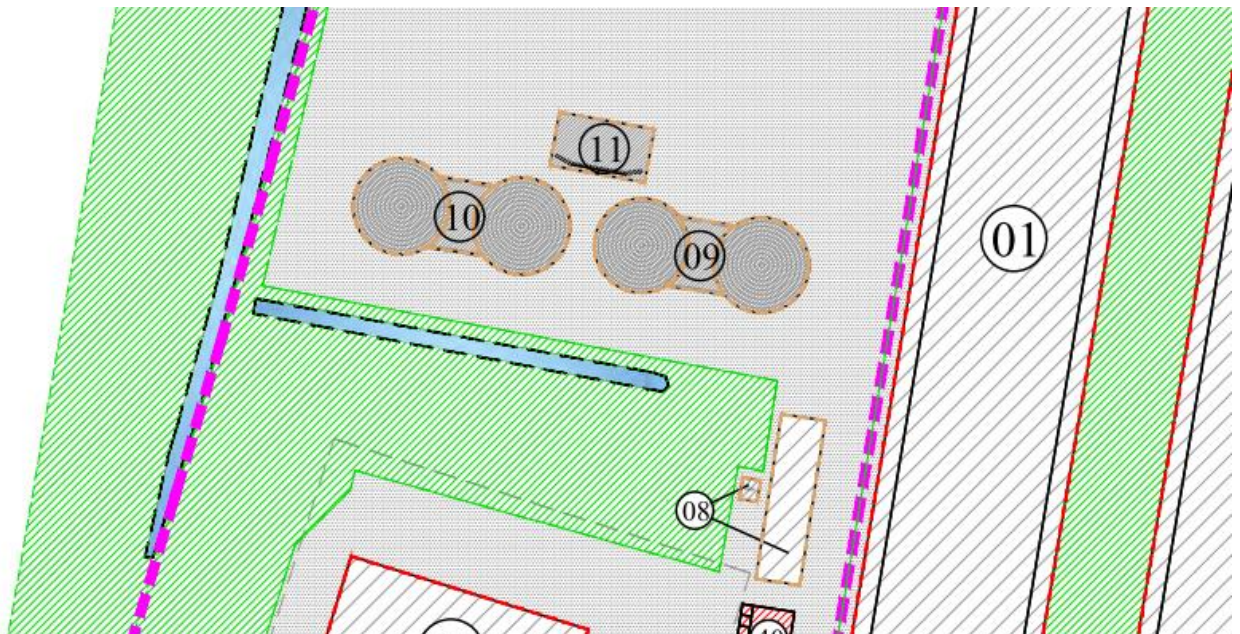
Lungo il percorso di ingresso dei mezzi è presente una pesa per la verifica dei carichi in ingresso e uscita dall'allevamento. Il pianale della pesa presenta le dimensioni di 18.5 x 4.8 metri; il box prefabbricato che contiene i comandi della pesa misura 1.8 x 2.3 metri (manufatti n. 8)



1.2.10 Manufatti esistenti non più funzionali

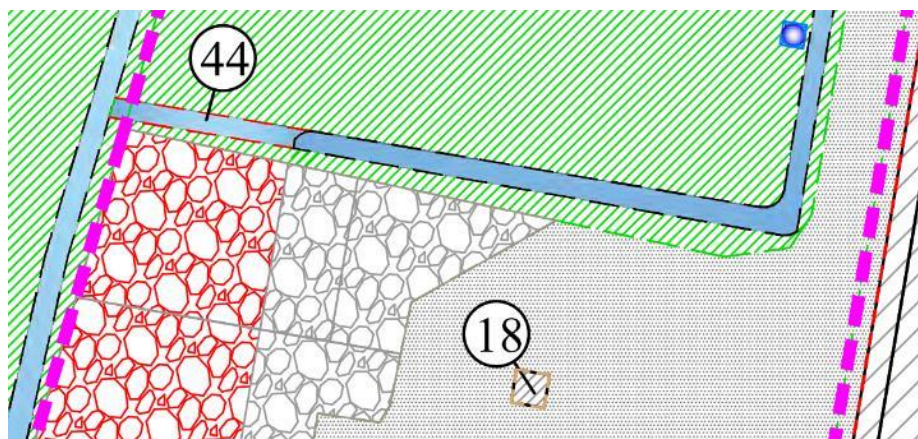
1.2.10.1 SILI IN CEMENTO E TRAMOGGIA DI CARICO

Nel piazzale compreso tra l'abitazione e l'ex mangimificio sono presenti quattro sili in cemento e relativa tettoia contenente la tramoggia di carico. Questi manufatti sono stati utilizzati, fino a che l'azienda ha provveduto autonomamente alla preparazione della razione alimentare per gli animali in allevamento, come deposito delle materie prime da impiegare nel mangimificio. Successivamente, con la stipula dei contratti di soccida e la conseguente fornitura dei mangimi da parte del soccidante, le strutture non sono più risultate funzionali alla gestione dell'allevamento e sono state dismesse.



1.2.10.2 CABINA ELETTRICA

In prossimità del lato nord del fabbricato da adibire a deposito attrezzi (ex mangimificio) è presente una cabina (manufatto n. 18) per la distribuzione dell'energia elettrica al centro zootecnico. Il fabbricato presenta le dimensioni in pianta di 2.5 x 2.5 metri.



1.3 Riepilogo dell'allevamento

Nei paragrafi che seguono si propone un riepilogo dei dati dimensionali dell'allevamento nel suo complesso, proponendo inoltre il confronto tra la situazione attuale e lo stato di progetto. Si ribadisce che il confronto riguarda la situazione autorizzata, che contiene gli interventi previsti nei progetti precedenti, e la situazione finale sviluppata dal progetto in esame, comprendente quindi la ristrutturazione complessiva del centro zootecnico.

1.3.1 Strutture e tipo di stabulazione

L'allevamento si compone di sei capannoni, che evidenziano una superficie complessiva 15383.73 mq.

Capannone (n.)	Destinazione	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)
1 (esistente)	Ingrasso	115.89	20.98	2 431.37
2 (esistente)	Ingrasso	115.89	20.98	2 431.37
3 (esistente)	Ingrasso	115.89	20.98	2 431.37
4 (esistente)	Ingrasso	124.15	21.72	2 696.54
5 (esistente)	Ingrasso	124.15	21.72	2 696.54
6 (esistente)	Ingrasso	124.15	21.72	2 696.54
Totale				15 383.73

Come specificato in precedenza, attualmente vengono utilizzati solamente tre capannoni, per una superficie complessiva di 7294.12 mq.

Capannone (n.)	Destinazione	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)
1 (esistente)	Ingrasso	115.89	20.98	2 431.37
2 (esistente)	Ingrasso	115.89	20.98	2 431.37
3 (esistente)	Ingrasso	115.89	20.98	2 431.37
Totale				7 294.12

La stabulazione degli animali avviene su pavimentazione piena con corsia di defecazione esterna fessurata. La rimozione dei liquami avviene tramite ricircolo della frazione chiarificata del liquame, non aerata, proveniente dalle vasche di stoccaggio del liquame.

Nella situazione di progetto saranno attivi tutti i capannoni, per cui la superficie complessiva delle strutture tornerà ad essere di 15383.73 mq.

1.3.2 Dimensione dell'allevamento

1.3.2.1 STATO AUTORIZZATO

Limitando l'analisi ai soli tre capannoni in uso, si osserva che questi contengono 56 box ciascuno. La maggior parte dei box (52 box) presenta una superficie di 38.22 mq, di cui 30.08 mq all'interno del fabbricato e 8.14 mq rappresentati dalla corsia esterna. Gli altri quattro box, posti in corrispondenza delle testate dei capannoni, hanno una superficie di 37.97 mq, di cui 29.63 mq all'interno e 8.34 mq all'esterno. Considerato che la superficie occupata dalle mangiatoie (ciascun capannone è dotato di due mangiatoie) è di 4.20 mq, si ricava che la superficie netta stabulabile è pari a 34.02 mq nei box di dimensioni maggiori (52 box) e di 33.77 mq nel caso dei box più piccoli (4 box).

Poiché la superficie minima che deve essere assicurata a ciascun capo del peso superiore a 110 Kg è pari ad un metro quadrato, si ricava che ciascun box può ospitare un numero massimo di 34 capi nel caso delle strutture di maggiori dimensioni e di 33 capi nelle strutture più piccole.

La superficie stabulabile complessiva dell'insediamento è di 5712.36 mq, per un totale di 5700 posti suino.

Capannone (n.)	Destinazione	Superficie box interno (mq)	Superficie box esterno (mq)	Superficie totale box (mq)	Superficie mangiatoie (mq)	Superficie stabulabile totale box (mq)	Capi per box (n.)	Box per capannone (n.)	Superficie stabulabile (mq)	Totale posti (n.)
Capannone 1	Ingrasso	30.08	8.14	38.22	4.20	34.02	34	52	1 769.04	1 768
Capannone 1	Ingrasso	29.63	8.34	37.97	4.20	33.77	33	4	135.08	132
Capannone 2	Ingrasso	30.08	8.14	38.22	4.20	34.02	34	52	1 769.04	1 768
Capannone 2	Ingrasso	29.63	8.34	37.97	4.20	33.77	33	4	135.08	132
Capannone 3	Ingrasso	30.08	8.14	38.22	4.20	34.02	34	52	1 769.04	1 768
Capannone 3	Ingrasso	29.63	8.34	37.97	4.20	33.77	33	4	135.08	132
Totale								168	5 712.36	5 700

Rispetto a tale disponibilità di posti deve essere considerato che attualmente l'allevamento risulta autorizzato per un massimo di 3899 capi; inoltre per ciascuno dei capannoni sono stati riservati due box ad uso infermeria.

1.3.2.2 STATO DI PROGETTO

Gli altri tre capannoni che completano la dotazione di strutture di stabulazione comprendono ciascuno 60 box. Anche in questo caso i box presentano dimensioni differenti: la maggior parte (56 box) misura 39.94 mq, di cui 31.80 mq la parte interna e 8.14 mq la parte esterna; gli altri 4 box, in corrispondenza delle testate, sono leggermente più piccoli, evidenziando una superficie complessiva di 39.66 mq, di cui 31.32 mq nella parte interna e 8.34 mq nella parte esterna. Poiché la superficie delle mangiatoie è di 4.46 mq, si ricava che la superficie netta stabulabile è di 35.48 mq nel caso dei box più grandi e di 35.20 mq nel caso dei box di dimensioni inferiori.

Poiché la superficie minima che deve essere assicurata a ciascun capo del peso superiore a 110 Kg è pari ad un metro quadrato, si ricava che in entrambi i casi, sia nel caso dei box più grandi, sia per le strutture più piccole, ciascun box può ospitare un numero massimo di 35 capi.

Capannone (n.)	Destinazione	Superficie box interno (mq)	Superficie box esterno (mq)	Superficie totale box (mq)	Superficie mangiatoie (mq)	Superficie stabulabile totale box (mq)	Capi per box (n.)	Box per capannone (n.)	Superficie stabulabile (mq)	Totale posti (n.)
Capannone 1	Ingrasso	30.08	8.14	38.22	4.20	34.02	34	52	1 769.04	1 768
Capannone 1	Ingrasso	29.63	8.34	37.97	4.20	33.77	33	4	135.08	132
Capannone 2	Ingrasso	30.08	8.14	38.22	4.20	34.02	34	52	1 769.04	1 768
Capannone 2	Ingrasso	29.63	8.34	37.97	4.20	33.77	33	4	135.08	132
Capannone 3	Ingrasso	30.08	8.14	38.22	4.20	34.02	34	52	1 769.04	1 768
Capannone 3	Ingrasso	29.63	8.34	37.97	4.20	33.77	33	4	135.08	132
Capannone 4	Ingrasso	31.80	8.14	39.94	4.46	35.48	35	56	1 986.88	1 960
Capannone 4	Ingrasso	31.32	8.34	39.66	4.46	35.20	35	4	140.80	140
Capannone 5	Ingrasso	31.80	8.14	39.94	4.46	35.48	35	56	1 986.88	1 960
Capannone 5	Ingrasso	31.32	8.34	39.66	4.46	35.20	35	4	140.80	140
Capannone 6	Ingrasso	31.80	8.14	39.94	4.46	35.48	35	56	1 986.88	1 960
Capannone 6	Ingrasso	31.32	8.34	39.66	4.46	35.20	35	4	140.80	140
Totale								348	12 095.40	12 000

Complessivamente l'insediamento zootecnico presenta una superficie stabulabile di 12095.40 mq e dispone di 12000 posti suino.

1.3.3 Potenzialità produttiva

L'azienda alleva suini mediante contratto di soccida che prevede la fornitura da parte della ditta soccidante dei suini al peso di 30 Kg, degli alimenti, dei medicinali e della prestazione veterinaria, mentre alla ditta soccidaria è lasciato il compito di mettere a disposizione i locali di stabulazione, la manodopera per l'allevamento, l'acqua per l'abbeverata degli animali ed eventualmente il combustibile per il riscaldamento, nonché il siero, qualora nella dieta degli animali venga contemplato tale prodotto (nel caso specifico la Ditta attualmente non utilizza il siero nell'alimentazione dei suini).

Il ciclo produttivo, finalizzato alla produzione del suino grasso da carne, prevede l'accrescimento degli animali da un peso iniziale di 25 - 30 Kg fino al peso finale di 160 – 165 Kg, con un incremento ponderale giornaliero complessivo di circa 0,7 kg.

L'allevamento viene condotto con la tecnica del "tutto pieno – tutto vuoto" a livello di box: gli animali vengono accasati in partite che si succedono a intervalli regolari, per cui nel centro zootecnico sono presenti contemporaneamente animali a diversi stadi di accrescimento. La gestione dell'allevamento comprende le fasi seguenti:

- arrivo dei suinetti del peso di circa 30 kg;
- formazione dei gruppi e sistemazione dei suinetti nei box multipli, già in ragione della densità finale;
- controllo e preparazione della razione alimentare; verifica dello stato sanitario degli animali, con eventuale trasferimento dei capi sottopeso o malati nei box infermeria;
- carico degli animali pronti per la macellazione al peso di circa 160-165 Kg, dopo 210 giorni di permanenza nell'impianto;
- disinfezione dei locali destinati all'ingrasso e vuoto sanitario per i successivi 10 giorni.

I parametri che caratterizzano il ciclo produttivo sono i seguenti:

- permanenza 210 d;
- vuoto sanitario 10 d;
- durata complessiva del ciclo 220 d.
- Mortalità 4%;
- Infermeria 1.5%.

1.3.3.1 STATO AUTORIZZATO

Nella situazione attuale la potenzialità massima dell'allevamento è limitata alla misura di 3899 capi. La gestione del ciclo produttivo prevede che per ciascuno dei capannoni in uso 54 box vengano riservati all'ingrasso dei suini e 2 box siano riservati all'infermeria. Questi ultimi box non rientrano nel computo della potenzialità massima.

Si osserva inoltre che il singolo box contiene 24 capi, rimanendo quindi al di sotto della capacità potenziale di 35 capi per box.

Capannone (n.)	Destinazione	box per capannone (n.)	capi per box (n.)	Capi caricati (n.)	Giorni presenza (d)	Giorni vuoto (d)	Totale giorni ciclo (d)	Mortalità (%)	Infermeria (%)	Morti (n.)	Infermeria (n.)	Presenza media (n.)	Capi per box a fine ciclo (n.)	Potenzialità massima (n.)
Capannone 1	Ingrasso	52	24	1 300	210	10	220	4.0	1.5	52	20	1 172	23	1 300
Capannone 1	Ingrasso	2										20	10	
Capannone 1	Infermeria	2										20	10	
Capannone 2	Ingrasso	52	24	1 300	210	10	220	4.0	1.5	52	20	1 172	24	1 300
Capannone 2	Ingrasso	2										20	10	
Capannone 2	Infermeria	2										20	10	0
Capannone 3	Ingrasso	52	24	1 299	210	10	220	4.0	1.5	52	20	1 171	24	1 299
Capannone 3	Ingrasso	2										19	10	
Capannone 3	Infermeria	2										19	10	0
Totale				3 899						156	60	3 574		3 899

Considerati la durata del ciclo, nonché l'incidenza della mortalità e dei riformati, si ottiene una presenza media di 3574 capi. Si può inoltre osservare che in termini numerici la mortalità è di 156 capi e la

presenza in infermeria di 60 capi. A tale riguardo si evidenzia che attualmente le strutture dedicate all'infermeria (2 box) risultano sovrabbondanti rispetto alle esigenze dell'allevamento (la presenza media nell'infermeria è pari a 20 capi per box).

Per quanto concerne il peso vivo medio potenzialmente allevabile, il calcolo è stato effettuato adottando il peso medio unitario di 90 Kg/capo per la fase di ingrasso (Fonte: Regione Emilia Romagna – Reg. 3/2017).

Si ricava che nella situazione attuale il peso vivo medio potenzialmente allevabile è di 350.9 ton.

Capannone (n.)	Destinazione	Potenzialità massima (n.)	Peso vivo medio (Kg/capo)	Peso vivo medio potenzialmente allevabile (ton)
Capannone 1 Capannone 1	Ingrasso Infermeria	1 300	90	117.0
Capannone 2 Capannone 2	Ingrasso Infermeria	1 300	90	117.0
Capannone 3 Capannone 3	Ingrasso Infermeria	1 299	90	116.9
Totale				350.9

1.3.3.2 STATO DI PROGETTO

La revisione del progetto prevede una riduzione dei capi rispetto alla potenzialità massima consentita dalle strutture di stabulazione: a fronte di una superficie stabulabile netta complessiva di 12095 mq, che consentirebbe la formazione di 12000 posti suino, il nuovo progetto adotta una potenzialità massima di 7200 capi.

Nella situazione di progetto vengono riattivati anche i tre capannoni che attualmente non sono caricati a causa della limitazione stabilita dal provvedimento dell'Amministrazione provinciale, tuttavia viene comunque adottata una densità inferiore a quella teoricamente consentita dalle strutture.

Anche in questo caso la funzione di infermeria viene riservata ad un box per capannone.

Capannone (n.)	Destinazione	box per capannone (n.)	capi per box (n.)	Capi caricati (n.)	Giommi presenza (d)	Giommi vuoto (d)	Totale giorni ciclo (d)	Mortalità (%)	Infermeria (%)	Morti (n.)	Infermeria (n.)	Presenza media (n.)	Capi per box a fine ciclo (n.)	Potenzialità massima (n.)
Capannone 1 Capannone 1	Ingrasso Ingrasso	52 3	21 20	1 079 60	210	10	220	4.0	1.5	46	18	1 026	20	1 139
Capannone 1	Infermeria	1		0								17	17	
Capannone 2 Capannone 2	Ingrasso Ingrasso	52 3	21 20	1 079 60	210	10	220	4.0	1.5	46	18	1 026	20	1 139
Capannone 2	Infermeria	1		0								17	17	
Capannone 3 Capannone 3	Ingrasso Ingrasso	52 3	21 20	1 079 60	210	10	220	4.0	1.5	46	18	1 026	20	1 139
Capannone 3	Infermeria	1		0								17	17	
Capannone 4 Capannone 4	Ingrasso Ingrasso	56 3	21 21	1 197 64	210	10	220	4.0	1.5	51	19	1 137	20	1 261
Capannone 4	Infermeria	1		0								19	19	
Capannone 5 Capannone 5	Ingrasso Ingrasso	56 3	21 21	1 197 64	210	10	220	4.0	1.5	51	19	1 137	20	1 261
Capannone 5	Infermeria	1		0								19	19	
Capannone 6 Capannone 6	Ingrasso Ingrasso	56 3	21 21	1 197 64	210	10	220	4.0	1.5	51	19	1 137	20	1 261
Capannone 6	Infermeria	1		0								19	19	
Totale				7 200						291	111	6 597		7 200

Viene assunta una potenzialità massima di 7200 capi. Si può inoltre osservare che in termini numerici la mortalità è di 291 capi e la presenza in infermeria di 111 capi.

Per quanto concerne il peso vivo medio potenzialmente allevabile, anche in questo caso il calcolo è stato effettuato adottando il peso medio unitario di 90 Kg/capo per la fase di ingrasso (Fonte: Regione Emilia Romagna – Reg. 3/2017).

Si ricava che nella situazione di progetto il peso vivo medio potenzialmente allevabile è di 648.0 ton.

Capannone (n.)	Destinazione	Potenzialità massima (n.)	Peso vivo medio (Kg/capo)	Peso vivo medio potenzialmente allevabile (ton)
Capannone 1 Capannone 1	Ingrasso Infermeria	1 139	90	102.5
Capannone 2 Capannone 2	Ingrasso Infermeria	1 139	90	102.5
Capannone 3 Capannone 3	Ingrasso Infermeria	1 139	90	102.5
Capannone 4 Capannone 4	Ingrasso Infermeria	1 261	90	113.5
Capannone 5 Capannone 5	Ingrasso Infermeria	1 261	90	113.5
Capannone 6 Capannone 6	Ingrasso Infermeria	1 261	90	113.5
Totale		7 200		648.0

1.3.4 Produzione

Per calcolare la capacità produttiva dell'insediamento zootecnico sono stati adottati i seguenti parametri:

- il ciclo dell'ingrasso ha una durata di 220 giorni, compreso il periodo di vuoto sanitario; vengono effettuati 1.66 cicli all'anno;
- durante il ciclo di allevamento si verifica una quota di mortalità pari al 4% e di riforma pari al 1.5%.

1.3.4.1 STATO AUTORIZZATO

Nella situazione attuale si può osservare che vengono prodotti 6118 suini all'anno (3683 capi prodotti per ciclo, al netto della mortalità e della quota di riforma, x 1.66 cicli/y).

Complessivamente il centro zootecnico fornisce una produzione alla vendita pari a 977.7 ton/y.

Capannone (n.)	Destinazione	Capi caricati (n.)	Morti (n.)	Infermeria (n.)	Capi prodotti per ciclo (n.)	Cicli (n./y)	Peso a fine ciclo (Kg/capo)	Peso prodotto (ton/ciclo)	Peso prodotto (ton/y)
Capannone 1 Capannone 1	Ingrasso Infermeria	1 300 0	52	20	1 228	1.66	160	196.5	326.0
Capannone 2 Capannone 2	Ingrasso Infermeria	1 300 0	52	20	1 228	1.66	160	196.5	326.0
Capannone 3 Capannone 3	Ingrasso Infermeria	1 299 0	52	20	1 227	1.66	160	196.3	325.7
Totale					3 683			589.3	977.7

1.3.4.2 STATO DI PROGETTO

Nella situazione di progetto vengono prodotti 11284 suini all'anno (6798 capi prodotti per ciclo, al netto della mortalità e della quota di riforma, x 1.66 cicli/y).

Complessivamente il centro zootecnico fornisce una produzione alla vendita pari a 1804.6 ton/y.

Capannone (n.)	Destinazione	Capi caricati (n.)	Morti (n.)	Infermeria (n.)	Capi prodotti per ciclo (n.)	Cicli (n./y)	Peso a fine ciclo (Kg/capo)	Peso prodotto (ton/ciclo)	Peso prodotto (ton/y)
Capannone 1	Ingrasso	1 139	46	18	1 075	1.66	160	172.0	285.4
Capannone 1	Infermeria								
Capannone 2	Ingrasso	1 139	46	18	1 075	1.66	160	172.0	285.4
Capannone 2	Infermeria								
Capannone 3	Ingrasso	1 139	46	18	1 075	1.66	160	172.0	285.4
Capannone 3	Infermeria								
Capannone 4	Ingrasso	1 261	51	19	1 191	1.66	160	190.6	316.2
Capannone 4	Infermeria								
Capannone 5	Ingrasso	1 261	51	19	1 191	1.66	160	190.6	316.2
Capannone 5	Infermeria								
Capannone 6	Ingrasso	1 261	51	19	1 191	1.66	160	190.6	316.2
Capannone 6	Infermeria								
Totale		7 200			6 798			1 087.7	1 804.6

1.3.5 Consumi

1.3.5.1 STATO AUTORIZZATO

1.3.5.1.1 Razione alimentare

Il centro zootecnico per l'alimentazione degli animali adotta una dieta semiliquida, formata da una miscela di mangime aggiunto di una determinata quantità di acqua. Oltre all'acqua contenuta nella razione gli animali necessitano inoltre di una certa quantità di acqua di abbeverata, che tende a variare in funzione sia della stagione, sia del grado di liquidità della razione alimentare.

Complessivamente nello stato attuale in allevamento vengono consumate 2887 ton/y di mangime; il consumo di acqua, comprensivo dell'acqua contenuta nella razione e di quella di abbeverata, ammonta a 10971 ton/y.

Capannone (n.)	Destinazione	Presenza media (n.)	Mangime (Kg/c./d)	Acqua nella razione (l/c./d)	Acqua di abbeverata (l/c./d)	Mangime (ton/y)	Acqua nella razione (ton/y)	Acqua di abbeverata (ton/y)
Capannone 1	Ingrasso	1 172	2.2	6.6	1.8	947	2 841	757
Capannone 1	Infermeria	20	2.2	6.6	1.8	16	47	13
Capannone 2	Ingrasso	1 172	2.2	6.6	1.8	947	2 841	757
Capannone 2	Infermeria	20	2.2	6.6	1.8	16	47	13
Capannone 3	Ingrasso	1 171	2.2	6.6	1.8	946	2 839	757
Capannone 3	Infermeria	19	2.2	6.6	1.8	16	47	13
Totale		3 574				2 887	8 662	2 309

1.3.5.1.2 Altri consumi idrici

Oltre che per le necessità alimentari degli animali presso il centro zootecnico il consumo di acqua deriva principalmente dalle operazioni di lavaggio delle strutture di stabulazione, che richiedono un quantitativo annuo unitario pari a 18 mc/ton p.v. (Fonte: IPPC). Il consumo totale di acqua impiegata nel lavaggio delle strutture viene riepilogato nella tabella che segue.

Capannone (n.)	Destinazione	Presenza media (n.)	Peso medio unitario (Kg/c.)	Peso totale (ton)	Acque di lavaggio (mc/ton/y)	Acque di lavaggio (mc/y)
Capannone 1	Ingrasso	1 172	90	105	18	1 899
Capannone 1	Infermeria	20	90	2	18	32
Capannone 2	Ingrasso	1 172	90	105	18	1 899
Capannone 2	Infermeria	20	90	2	18	32
Capannone 3	Ingrasso	1 171	90	105	18	1 897
Capannone 3	Infermeria	19	90	2	18	32
Totale		3 574		322		5 790

Si può osservare che il lavaggio delle strutture di stabulazione richiede complessivamente un consumo di 5790 mc/y.

Ulteriore consumo di acqua deriva dalle necessità del personale addetto alla gestione dell'allevamento, calcolate nella misura di 250 l/d pro capite. Tale quantitativo può essere stimato nella misura di 91.3 mc/y:

$250 \text{ l/d} \times 1 \text{ addetto} \times 365 \text{ giorni} = 91250 \text{ l/y} = 91.3 \text{ mc/y}$.

L'acqua per l'approvvigionamento idrico del centro zootecnico viene emunta dai pozzi aziendali.

1.3.5.1.3 Energia

Gli animali in allevamento non necessitano di ambienti riscaldati, per cui l'unico consumo energetico richiesto è l'energia elettrica, necessaria ad azionare principalmente il sistema di alimentazione, nonché i gruppi di pompaggio per la gestione del liquame e i motori che governano la regolazione della superficie finestrata dei capannoni.

Riguardo ai consumi elettrici deve essere sottolineato che la dismissione dei vecchi impianti e l'installazione della nuova cucina hanno comportato un consistente risparmio energetico. Di tale risparmio si dà conto sia nella situazione attuale che di progetto.

Nella situazione attuale il consumo di energia elettrica è stato calcolato nella misura di 79.6 MWh/y

Capannone (n.)	Destinazione	box per capannone (n.)	Potenzialità massima (n.)	Energia consumata (Wh/d/capo)	Energia consumata (kWh/y)
Capannone 1	Ingrasso	52	1 300	56	26 540
Capannone 2	Ingrasso	52	1 300	56	26 540
Capannone 3	Ingrasso	52	1 299	56	26 520
Totale		162	3 899		79 600

Riguardo alle altre fonti energetiche, l'azienda necessita di utilizzare carburante per le macchine operatrici impiegate nella gestione del centro zootecnico e nella distribuzione dei reflui; inoltre di utilizzare GPL per il riscaldamento dell'abitazione e dei servizi, nonché per la produzione di acqua sanitaria.

Nella situazione attuale il consumo di gasolio risulta pari a 4500 l/y e quello di GPL di 2950 l/y.

1.3.5.2 STATO DI PROGETTO

1.3.5.2.1 Razione alimentare

Con l'attivazione del nuovo progetto, considerati inoltre gli interventi di adeguamento degli impianti, il centro zootecnico prevede di introdurre il siero nell'alimentazione degli animali: sarà mantenuta una dieta semiliquida e questa sarà formata da una miscela di mangime aggiunto di una determinata quantità di siero e di acqua. Il siero va in sostituzione di parte del mangime e di parte dell'acqua contenuti nella razione; in ogni caso agli animali viene fornita anche una certa quantità di acqua di abbeverata, che tende a variare in funzione sia della stagione, sia del grado di liquidità della razione alimentare.

Complessivamente nello stato di progetto in allevamento vengono consumate 5057 ton/y di mangime e 4310 ton/y di siero; il consumo di acqua, comprensivo dell'acqua contenuta nella razione e di quella di abbeverata, ammonta a 15748 ton/y.

Capannone (n.)	Destinazione	Presenza media (n.)	Mangime (Kg/c./d)	Siero (l/c./d)	Acqua nella razione (l/c./d)	Acqua di abbeverata (l/c./d)	Mangime (ton/y)	Siero (ton/y)	Acqua nella razione (ton/y)	Acqua di abbeverata (ton/y)
Capannone 1	Ingrasso	1 026	2.1	1.8	4.8	1.7	787	670	1 798	652
Capannone 1	Infermeria	17	2.1	1.8	4.8	1.7	13	11	30	11
Capannone 2	Ingrasso	1 026	2.1	1.8	4.8	1.7	787	670	1 798	652
Capannone 2	Infermeria	17	2.1	1.8	4.8	1.7	13	11	30	11
Capannone 3	Ingrasso	1 026	2.1	1.8	4.8	1.7	787	670	1 798	652
Capannone 3	Infermeria	17	2.1	1.8	4.8	1.7	13	11	30	11
Capannone 4	Ingrasso	1 137	2.1	1.8	4.8	1.7	871	743	1 992	722
Capannone 4	Infermeria	19	2.1	1.8	4.8	1.7	14	12	33	12
Capannone 5	Ingrasso	1 137	2.1	1.8	4.8	1.7	871	743	1 992	722
Capannone 5	Infermeria	19	2.1	1.8	4.8	1.7	14	12	33	12
Capannone 6	Ingrasso	1 137	2.1	1.8	4.8	1.7	871	743	1 992	722
Capannone 6	Infermeria	19	2.1	1.8	4.8	1.7	14	12	33	12
Totale		6 597					5 057	4 310	11 558	4 190

1.3.5.2.2 Altri consumi idrici

Anche nella situazione di progetto per le operazioni di lavaggio delle strutture di stabulazione è stato considerato un quantitativo annuo unitario pari a 18 mc/ton p.v. (Fonte: IPPC). Il consumo totale di acqua impiegata nel lavaggio delle strutture viene riepilogato nella tabella che segue.

Capannone (n.)	Destinazione	Presenza media (n.)	Peso medio unitario (Kg/c.)	Peso totale (ton)	Acque di lavaggio (mc/ton/)	Acque di lavaggio (mc/y)
Capannone 1	Ingrasso	1 026	90	92	18	1 662
Capannone 1	Infermeria	17	90	2	18	28
Capannone 2	Ingrasso	1 026	90	92	18	1 662
Capannone 2	Infermeria	17	90	2	18	28
Capannone 3	Ingrasso	1 026	90	92	18	1 662
Capannone 3	Infermeria	17	90	2	18	28
Capannone 4	Ingrasso	1 137	90	102	18	1 842
Capannone 4	Infermeria	19	90	2	18	31
Capannone 5	Ingrasso	1 137	90	102	18	1 842
Capannone 5	Infermeria	19	90	2	18	31
Capannone 6	Ingrasso	1 137	90	102	18	1 842
Capannone 6	Infermeria	19	90	2	18	31
Totale		6 597		594		10 687

Si può osservare che il lavaggio delle strutture di stabulazione richiede complessivamente un consumo di 10687 mc/y.

Ulteriore consumo di acqua deriva dalle necessità del personale addetto alla gestione dell'allevamento, calcolate nella misura di 250 l/d pro capite. Tale quantitativo può essere stimato nella misura di 91.3 mc/y:

$250 \text{ l/d} \times 1 \text{ addetto} \times 365 \text{ giorni} = 91250 \text{ l/y} = 91.3 \text{ mc/y}$.

L'acqua per l'approvvigionamento idrico del centro zootecnico viene emunta dai pozzi aziendali.

1.3.5.2.3 Energia

Il progetto presentato in precedenza prevedeva l'installazione di un impianto di nitrificazione denitrificazione per l'abbattimento dell'azoto contenuto nei reflui. Nella revisione del progetto la Ditta proponente ha ritenuto opportuno non procedere alla realizzazione di tale impianto, per cui non dovranno essere computati i relativi consumi energetici. Pertanto vengono previsti unicamente i consumi standard di energia elettrica, relativi al sistema di alimentazione, ai gruppi di pompaggio per la gestione del liquame, ai motori che governano la regolazione della superficie finestrata dei capannoni, ecc..

Nella situazione di progetto il consumo di energia elettrica è stato calcolato nella misura di 147.2 MWh/y

Capannone (n.)	Destinazione	box per capannone (n.)	Potenzialità massima (n.)	Energia consumata (Wh/d/capo)	Energia consumata (kWh/y)
Capannone 1	Ingrasso	55	1 139	56	23 281
Capannone 2	Ingrasso	55	1 139	56	23 281
Capannone 3	Ingrasso	55	1 139	56	23 281
Capannone 4	Ingrasso	59	1 261	56	25 775
Capannone 5	Ingrasso	59	1 261	56	25 775
Capannone 6	Ingrasso	59	1 261	56	25 775
Totale		348	7 200		147 168

Riguardo alle altre fonti energetiche, la realizzazione del progetto non implica variazioni significative nell'uso dei carburanti impiegati, per cui viene confermato il consumo di gasolio pari a 4500 l/y e quello di GPL pari a 2950 l/y.

In relazione al tema dell'energia, la revisione del progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico e di un impianto di cogenerazione a biogas.

Impianto fotovoltaico.

Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico su entrambe le falde del tetto del deposito prodotti e attrezzature agricole (ex mangimificio).

La potenza installata sarà di 94 kW; considerata una producibilità di 1050 KWh/kW, si ottiene una produzione attesa di energia elettrica pari a 98700 kWh/y.

L'impianto opererà in regime di scambio sul posto. A fronte di una richiesta di energia elettrica calcolata nella misura di 147168 kWh/y per il centro zootecnico, si valuta che la produzione dell'impianto fotovoltaico sia in grado di sopperire in autoconsumo al 67% delle necessità aziendali.

Impianto di cogenerazione.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di cogenerazione alimentato dal biogas prodotto dalla fermentazione anaerobica dei reflui zootecnici aziendali.

Il cogeneratore, a fronte di una potenza introdotta di 395 kW, produce una potenza elettrica di 150 kW e analoga potenza termica di 150 kW. La rimanente potenza, pari a 95 kW, non può essere recuperata e viene dispersa.

Nella tabella che segue vengono evidenziate le prestazioni dell'impianto.

Potenza dell'impianto	Nominale		Recuperata		Autoconsumo		Ceduta a terzi		Dispersa	
	kW	kWh/y	kW	kWh/y	kW	kWh/y	kW	kWh/y	kW	kWh/y
Potenza introdotta	395	3 160 000								
Potenza elettrica	150	1 200 000	150	1 200 000	16	129 096	134	1 070 904	0	0
Potenza termica	245	1 960 000	150	1 200 000	139	1 112 000	45	36 000	102	812 000

Si può osservare che l'impianto produce 1200 MWh/y di energia elettrica; di questi 129 MWh/y vanno ad alimentare gli ausiliari dell'impianto, mentre i restanti 1071 MWh/y vengono ceduti alla rete ENEL.

Per quanto concerne l'energia termica, la maggior parte di tale energia (1112 MWh/y) viene autoconsumata per la termostatazione del digestore primario e una parte minore, pari a 36 MWh/y viene utilizzata per le utenze aziendali (riscaldamento dell'acqua di abbeverata).

In definitiva, i consumi elettrici del centro zootecnico possono essere riassunti come segue:

- allevamento 147168 kWh/y;
- ausiliari biogas 129096 kWh/y;

per un totale di 276264 kWh/y.

La produzione elettrica è invece pari a:

- fotovoltaico 98700 kWh/y;
- cogenerazione 1200000 kWh/y;

per un totale di 1298700 kWh/y.

Quindi, riguardo ai consumi elettrici, l'insediamento zootecnico presenta un bilancio positivo di 1022436 kWh/y.

1.3.6 Produzione di reflui

1.3.6.1 STATO AUTORIZZATO

1.3.6.1.1 Liquame

Per quanto concerne la produzione di liquame, sono stati adottati i seguenti parametri (Fonte: Regolamento Regionale 3/2017):

- Peso medio degli animali 90 Kg/capo;
- Produzione annua di liquame 55 ton/ton p.v..

Sulla scorta di tali parametri, nella situazione attuale la produzione di liquame è stata calcolata nella misura di 19300 ton/y.

Capannone (n.)	Destinazione	Potenzialità massima (capi)	Peso vivo medio (Kg/capo)	Liquame (mc/ton p.v.)	Totale Liquame (mc/y)	Totale Liquame (mc/d)
Capannone 1	Ingrasso	1 300	90	55.0	6 435	17.6
Capannone 2	Ingrasso	1 300	90	55.0	6 435	17.6
Capannone 3	Ingrasso	1 299	90	55.0	6 430	17.6
Totale		3 899			19 300	52.9

Riguardo alla gestione dei liquami, il centro zootecnico è dotato di un separatore a compressione elicoidale che provvede all'estrazione di una frazione palabile e di un chiarificato, entrambi destinati allo stoccaggio nelle strutture di contenimento e quindi alla distribuzione agronomica sui terreni aziendali.

1.3.6.1.2 Separazione del liquame

I parametri relativi al processo di separazione adottato sono i seguenti:

- Contenuto di sostanza secca nel liquame 2.9%;
- Efficienza di separazione 35%;
- Contenuto di sostanza secca nella frazione solida 25%.

Deve essere osservato che parte del chiarificato, nella misura di circa il 30%, viene ricircolato nelle stalle per effettuare il lavaggio dei sottogrigliati e favorire l'asportazione del liquame dagli stessi.

Separazione del liquame

Nella situazione attuale il refluo da assoggettare a trattamento è pari a 19322 ton/y, comprensivo delle acque meteoriche intercettate dalle strutture.

Si può osservare che dal processo si ottengono 898 ton/y di frazione solida, corrispondenti a 1283 mc/y, ed inoltre 19145 ton/y di frazione chiarificata (in un paragrafo successivo vengono specificate le quantità e la provenienza delle acque meteoriche coinvolte nel processo).

Il processo descritto consente di compilare un bilancio di massa complessivo relativamente alla gestione dei reflui.

- Liquame tal quale 19300 ton/y
- Sostanza secca contenuta nel liquame 561 ton/y
- Acqua meteorica a monte del separatore 22 ton/y
- Acqua meteorica a valle del separatore 715 ton/y
- Frazione solida complessiva 939 ton/y
- Sostanza secca contenuta nella frazione solida 235 ton/y
- Sostanza secca della frazione solida 25%
- Chiarificato agli stoccaggi 19098 ton/y
- Sostanza secca contenuta nel chiarificato 326 ton/y
- Sostanza secca del chiarificato 1.7%

Si può osservare che il chiarificato che affluisce agli stoccaggi è pari al liquame prodotto dagli animali, aumentato delle acque meteoriche confluite nel processo e al netto della frazione solida estratta del separatore.

1.3.6.1.3 Acque meteoriche

Nella situazione autorizzata per il contenimento dei reflui il centro zootecnico dispone di una platea in cemento, della superficie di 2003 mq, dedicata allo stoccaggio della frazione solida estratta dall'impianto di separazione del liquame e di 3 vasche in c.a. coperte per lo stoccaggio della frazione chiarificata.

Le strutture di stoccaggio che intercettano acque meteoriche sono limitate alla sola platea di contenimento della frazione solida, poiché le vasche di stoccaggio dispongono di un sistema di recupero e allontanamento di dette acque meteoriche. Deve inoltre essere specificato che le vasche utilizzate per la gestione dei liquami, a monte del separatore, sono scoperte e quindi intercettano le acque meteoriche.

Per il calcolo delle acque meteoriche convogliate si è fatto riferimento al Regolamento Regionale 3/2017, che assume come riferimento il valore di 350 mm, corrispondente alla metà delle precipitazioni medie annue in Emilia - Romagna.

Il calcolo effettuato evidenzia che il volume di acqua meteorica intercettato dalle strutture aziendali è pari complessivamente a 737.4 mc/y.

Struttura	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Diametro interno (m)	Superficie interna (mq)	Acqua meteorica convogliata (mc/mq)	Pioggia intercettata (mc/d)	Pioggia intercettata (mc/y)	Destinazione
Vasca liquame 1			35.5	989.8	0.350	0.00	0.0	Stoccaggio
Vasca liquame 2			35.5	989.8	0.350	0.00	0.0	Stoccaggio
Vasca liquame 3			35.5	989.8	0.350	0.00	0.0	Stoccaggio
Piazzola carico liquame	10	4		40.0	0.350	0.04	14.0	Stoccaggio
Platea separato solido	97.5	20.5		2 003.0	0.350	1.92	701.1	Stoccaggio
Vasca raccolta liquame (dai capannoni) 2	10.25	4.5		46.1	0.350	0.04	16.1	Separazione
Vasca raccolta liquame (dai capannoni) 1	2.5	2.9		7.3	0.350	0.01	2.5	Separazione
Vasca distribuzione liquame (in uso) 3	2.6	4.1		10.6	0.350	0.01	3.7	Separazione
Totale				5 134.7		2.02	737.43	

Deve inoltre essere specificato quanto segue:

- le vasche di stoccaggio del chiarificato sono coperte e non intercettano acque meteoriche;
- tutti i pozzetti aziendali sono coperti e non intercettano acque meteoriche;
- la piazzola di carico del chiarificato è sagomata in modo da far defluire le acque meteoriche all'interno del pozzetto. Il pozzetto funge anche da punto di distribuzione del chiarificato tra le diverse vasche, per cui si è assunto che tali acque vengano fatte confluire negli stoccaggi;
- le acque meteoriche intercettate dalla platea di stoccaggio della frazione solida vengono fatte confluire nelle vasche di stoccaggio del chiarificato;
- le vasche utilizzate per la movimentazione del liquame e per la distribuzione del chiarificato nelle operazioni di lavaggio dei sottogrigliati sono scoperte. Le acque meteoriche intercettate sono avviate al separatore assieme al liquame prelevato dalle stalle.

1.3.6.2 STATO DI PROGETTO

1.3.6.2.1 Liquame

Per la produzione di liquame sono stati utilizzati i medesimi parametri adottati in precedenza (Fonte: Regolamento Regionale 3/2017):

- Peso medio degli animali 90 Kg/capo;
- Produzione annua di liquame 55 ton/ton p.v..

Sulla scorta di tali parametri, nella situazione di progetto la produzione di liquame è stata calcolata nella misura di 35640 ton/y.

Capannone (n.)	Destinazione	Potenzialità massima (capi)	Peso vivo medio (Kg/capo)	Liquame (mc/ton p.v.)	Totale Liquame (mc/y)	Totale Liquame (mc/d)
Capannone 1	Ingrasso	1 139	90	55.0	5 638	15.4
Capannone 2	Ingrasso	1 139	90	55.0	5 638	15.4
Capannone 3	Ingrasso	1 139	90	55.0	5 638	15.4
Capannone 4	Ingrasso	1 261	90	55.0	6 242	17.1
Capannone 5	Ingrasso	1 261	90	55.0	6 242	17.1
Capannone 6	Ingrasso	1 261	90	55.0	6 242	17.1
Totale		7 200			35 640	97.6

Riguardo alla gestione dei liquami, il progetto prevede la sostituzione dell'attuale separatore con uno dotato di maggiore efficienza operativa; inoltre viene eliminato l'impianto di nitrificazione denitrificazione. Deve essere specificato che la revisione del progetto prevede invece che il liquame estratto dalle strutture di stabulazione venga avviato ad un processo di digestione anaerobica per la produzione di biogas da utilizzare in un impianto di cogenerazione. All'uscita dai fermentatori il materiale da trattare nelle fasi successive della gestione sarà quindi un digestato.

1.3.6.2 Separazione del digestato

I parametri relativi al processo di separazione tramite utilizzo del nuovo separatore di progetto sono i seguenti:

- Contenuto di sostanza secca nel digestato 1.1%;
- Efficienza di separazione ⁽¹⁾ 30%;
- Contenuto di sostanza secca nella frazione solida 25%.

Analogamente alla situazione attuale parte del chiarificato, nella misura di circa il 30%, viene ricircolato nelle stalle per effettuare il lavaggio dei sottogrigliati e favorire l'asportazione del liquame dagli stessi. Di fatto una quota del chiarificato (mescolato al liquame estratto dai sottogrigliati) passa una seconda volta nell'impianto di separazione, che provvede ad estrarre da questo una frazione ulteriore della fase solida: attraverso il separatore passa un refluo costituito dal liquame tal quale mescolato al 30% del chiarificato prodotto dall'impianto.

Per semplicità di calcolo, e per facilitare la comprensione del processo, il trattamento viene descritto suddividendolo in due fasi: una prima fase di separazione del solo digestato in uscita dalla fermentazione ed una fase ulteriore di separazione della frazione del digestato chiarificato utilizzata per il ricircolo. In entrambi i casi sono stati adottati i medesimi parametri medi di efficienza del separatore indicati in precedenza.

Separazione del liquame tal quale

Nella situazione di progetto il refluo in ingresso all'impianto di separazione è pari a 35003 ton/y.

Il processo di separazione viene riepilogato nella tabella che segue.

⁽¹⁾ Viene considerata un'efficienza di separazione inferiore rispetto allo stato attuale, in quanto il digestato presenta un contenuto di sostanza secca ridotto e la scarsa concentrazione di solidi ri riflette negativamente sull'efficienza dell'impianto.

Prodotto	Quantità di liquame in ingresso (ton/y)	Sostanza secca in ingresso (%)	Sostanza secca in ingresso (ton/y)	Acque meteoriche aggiunte (ton/y)	Acqua in ingresso (ton/y)	Efficienza della separazione (%)	Sostanza secca nel materiale (ton/y)	Sostanza secca nel materiale (%)	Quantità di materiale da separazione (ton/y)	Acqua nel materiale (ton/y)	Acqua meteorica aggiunta agli stoccaggi (ton/y)	Totale materiale agli stoccaggi (ton/y)	Peso specifico del materiale (kg/mc)	Volume del materiale negli stoccaggi (mc/y)
Frazione solida Chiarificato						30.0 70.0	120 280	25.0 0.8	480 34 523	360 34 243	0 1 400	480 35 923	700 1 000	685 35 923
Totale	35 003	1.1	400	0	34 603		400		35 003	34 603	1 400	36 403		36 608

Si può osservare che dal processo si ottengono 480 ton/y di frazione solida, corrispondenti a 685 mc/y, ed inoltre 35923 ton/y di frazione chiarificata, comprensiva delle acque meteoriche intercettate dagli stoccaggi (in un paragrafo successivo vengono specificate le quantità e la provenienza delle acque meteoriche coinvolte nel processo).

Separazione del chiarificato

Una quota pari al 30% del chiarificato, già comprensivo delle acque meteoriche, viene ricircolata nelle stalle per le operazioni di pulizia dei sottogrigliati e per agevolare l'allontanamento del liquame dalle strutture di stabulazione.

Il processo di separazione del chiarificato ricircolato viene descritto nella tabella proposta di seguito.

Prodotto	Quantità di Chiarificato in ingresso (ton/y)	Sostanza secca in ingresso (%)	Sostanza secca in ingresso (ton/y)	Acque meteoriche aggiunte (ton/y)	Acqua in ingresso (ton/y)	Efficienza della separazione (%)	Sostanza secca nel materiale (ton/y)	Sostanza secca nel materiale (%)	Quantità di materiale da separazione (ton/y)	Acqua nel materiale (ton/y)	Acqua meteorica aggiunta agli stoccaggi (ton/y)	Totale materiale agli stoccaggi (ton/y)	Peso specifico del materiale (kg/mc)	Volume del materiale negli stoccaggi (mc/y)
Frazione solida Chiarificato						30.0 70.0	25 59	25.0 0.6	101 10 676	76 10 617	0 0	101 10 676	700 1 000	144 10 676
Totale	10 777	0.8	84	0	10 693		84		10 777	10 693	0	10 777		10 820

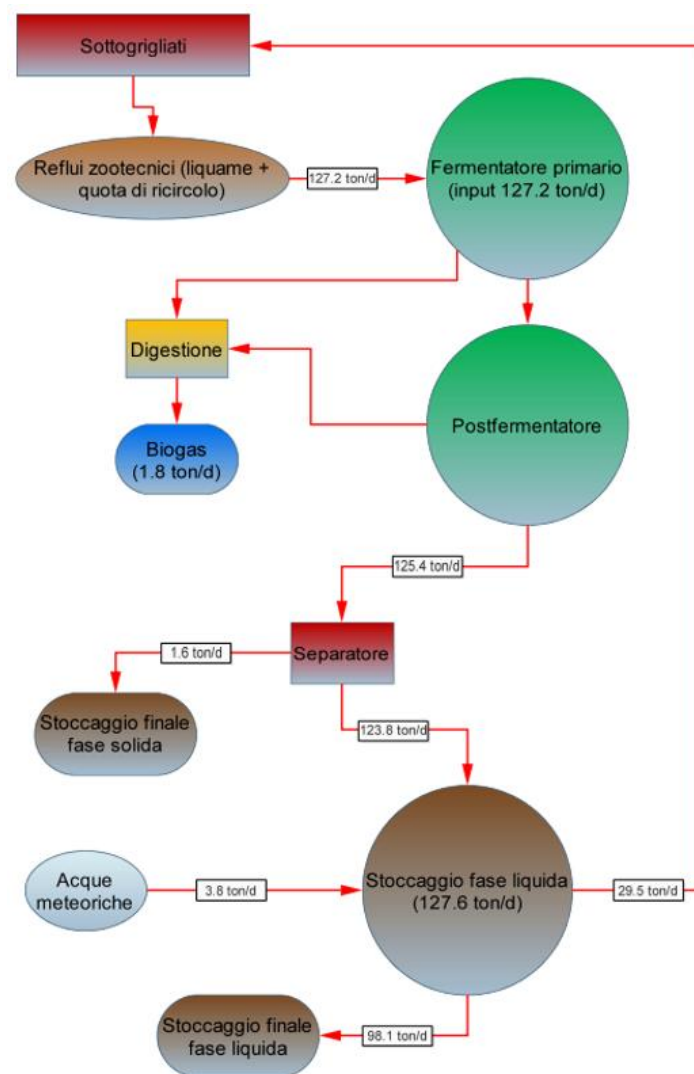
Dal processo di separazione si ottengono ulteriori 101 ton/y di frazione solida, corrispondenti a 144 mc; la quota di chiarificato residua è pari a 10674 ton/y.

Il processo descritto consente di compilare un bilancio di massa complessivo relativamente alla gestione dei reflui.

- Liquame tal quale	35640 ton/y
- produzione di biogas	637 ton/y
- Digestato tal quale	35003 ton/y
- Sostanza secca contenuta nel digestato	400 ton/y
- Acqua meteorica a monte del separatore	0 ton/y
- Acqua meteorica a valle del separatore	1400 ton/y
- Frazione solida complessiva	580 ton/y
- Sostanza secca contenuta nella frazione solida	145 ton/y
- Sostanza secca della frazione solida	25%
- Chiarificato agli stoccaggi	35822 ton/y
- Sostanza secca contenuta nel chiarificato	255 ton/y
- Sostanza secca del chiarificato	0.7%

Si può osservare che il chiarificato che affluisce agli stoccaggi è pari al liquame prodotto dagli animali, aumentato delle acque meteoriche confluite nel processo e al netto del biogas prodotto dalla massa in fermentazione, nonché della frazione solida estratta del separatore.

Per maggiore chiarezza, di seguito si propone il diagramma di flusso relativo alla gestione dei liquami zootecnici.



1.3.6.2.3 Acque meteoriche

Nella situazione di progetto per il contenimento dei reflui il centro zootecnico dispone di una platea in cemento, della superficie di 420.1 mq, dedicata allo stoccaggio della frazione solida estratta dall'impianto di separazione del liquame e di 4 vasche in c.a. coperte per lo stoccaggio della frazione chiarificata.

Le strutture di stoccaggio che intercettano acque meteoriche sono costituite principalmente dalle vasche di stoccaggio del chiarificato, in quanto il progetto prevede che nelle vasche nuove non venga installato il sistema di recupero dell'acqua piovana e che tale sistema venga disinstallato anche dalle vasche esistenti. Per quanto concerne le altre strutture, il progetto prevede la copertura sia della platea di stoccaggio della frazione solida, sia delle vasche utilizzate per la gestione dei liquami.

Per il calcolo delle acque meteoriche convogliate si è fatto riferimento al Regolamento Regionale 3/2017, che assume come riferimento il valore di 350 mm, corrispondente alla metà delle precipitazioni medie annue in Emilia - Romagna.

Il calcolo effettuato evidenzia che il volume di acqua meteorica intercettato dalle strutture aziendali è pari complessivamente a 1399.72 mc/y.

Struttura	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Diametro interno (m)	Superficie interna (mq)	Acqua meteorica convogliata (mc/mq)	Pioggia intercettata (mc/d)	Pioggia intercettata (mc/y)	Destinazione
Vasca liquame 1			35.5	989.8	0.350	0.95	346.4	Stoccaggio
Vasca liquame 2			35.5	989.8	0.350	0.95	346.4	Stoccaggio
Vasca liquame 3			35.5	989.8	0.350	0.95	346.4	Stoccaggio
Vasca liquame 4			35.5	989.8	0.350	0.95	346.4	Stoccaggio
Piazzola carico liquame	10	4		40.0	0.350	0.04	14.0	Stoccaggio
Totale				4 541.5		3.83	1 399.72	

Deve inoltre essere specificato quanto segue:

- le vasche di stoccaggio del chiarificato sono coperte, ma intercettano comunque acque meteoriche, poiché sono prive del sistema di recupero e allontanamento delle acque piovane;
- tutti i pozzetti aziendali sono coperti e non intercettano acque meteoriche;
- la piazzola di carico del chiarificato è sagomata in modo da far defluire le acque meteoriche all'interno del pozzetto. Tali acque vengono distribuite sui terreni agricoli assieme al chiarificato prelevato dalle vasche (14 mc/y)
- il progetto prevede la copertura della platea di stoccaggio della frazione solida, per cui le acque meteoriche intercettate non confluiscono negli stoccaggi;
- il progetto prevede la copertura delle vasche utilizzate per la movimentazione del liquame nelle operazioni di lavaggio dei sottogrigliati, per cui le acque meteoriche non confluiscono negli stoccaggi;
- la vasca di distribuzione del chiarificato per le operazioni di ricircolo utilizzata nella situazione ante progetto (vasca raccolta liquame 3) sarà dismessa e quindi sarà esclusa dalle fasi di gestione dei reflui.

1.3.7 Stoccaggio dei reflui

1.3.7.1 STATO AUTORIZZATO

1.3.7.1.1 Frazione solida

Nella situazione attuale la quantità di frazione solida originata dall'impianto di separazione è pari a 939 ton/y, corrispondenti a 1342 mc/y.

Per lo stoccaggio del materiale, presso il centro zootecnico è presente una platea delle dimensioni di 97.5 x 20.5 metri (dimensioni medie) ed altezza media di 1.8 metri. Il volume interno del manufatto è quindi pari a 3605 mc.

Nell'ipotesi che il cumulo dei solidi di separazione non ecceda l'altezza di 1.5 metri (come indicato dal Regolamento regionale 3/2017), si ottiene un volume utile di 3005 mc, quindi la capacità di stoccaggio della struttura risulta pari a 817.3 giorni (a tale proposito si richiama che la capacità minima di stoccaggi è di 90 giorni).

Struttura	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie interna (mq)	Altezza (m)	Volume interno (mc)	Altezza cumulo (m)	Volume utile (mc)	Materiale stoccato (mc/y)	Materiale stoccato (mc/d)	Capacità di stoccaggio (d)
Platea separatore	97.5	20.5	2 003.0	1.8	3 605	1.5	3 005			
Totale			2 003.0		3 605		3 005	1 341.9	3.7	817.3

Si tratta evidentemente di una capacità di stoccaggio assolutamente sovrabbondante rispetto alle esigenze attuali del centro zootecnico; inoltre le dimensioni della struttura rendono di difficile attuazione la copertura della platea.

Per la gestione della frazione separata la Ditta procede alla copertura del materiale con un telo impermeabile. Poiché non è possibile coprire anche l'impianto di separazione, che risulta montato in posizione elevata rispetto al muro perimetrale della platea, la Ditta provvede allo spostamento periodico, utilizzando una pala meccanica, del materiale prodotto dall'impianto di separazione, ed alla messa in cumulo dello stesso a poca distanza dal separatore. Il cumulo di separato solido risulta agevole da coprire, considerato anche il volume limitato del materiale prodotto. A tale proposito si può osservare che il volume di materiale prodotto nell'arco di 90 giorni (tempo minimo di stoccaggio previsto dalla normativa) è pari a 331 mc (1342 mc : 365 d/y x 90 d). Considerata un'altezza del cumulo pari a 1.5 metri, si ricava che la superficie occupata dal materiale è limitata a 221 mq e quindi facilmente gestibile per le operazioni di copertura.

1.3.7.1.2 Frazione chiarificata

Nella situazione attuale, successivamente al trattamento di separazione del liquame, la frazione chiarificata viene avviata ad una serie di 3 vasche di stoccaggio in cemento armato, dotate di copertura galleggiante in polietilene.

La copertura delle vasche è composta da lastre flessibili di polietilene espanso a celle chiuse, resistente agli acidi e agli agenti atmosferici. Le lastre vengono saldate tra loro per formare un'unica struttura e sagomate all'interno della vasca per aderire al meglio ai bordi. La copertura viene quindi ancorata alla vasca mediante cavi guida, in modo tale che l'unico movimento consentito sia l'oscillazione di altezza in base al livello di liquame presente nella vasca.

Inoltre ogni copertura è provvista di pozzetti per l'alloggiamento di pompe elettriche ad innesco automatico che, in caso di pioggia, prelevano l'acqua e la convogliano, mediante tubi, all'esterno della vasca.

Per quanto concerne la dimensione degli stoccaggi, le tre vasche presentano un diametro interno di 35.5 metri ed altezza pari a 5 metri. Secondo le indicazioni del Regolamento regionale 3/2017, una delle tre vasche deve presentare una capienza minima di 30 giorni, le altre due unità di stoccaggio una capienza minima di 75 giorni ciascuna, per una capienza minima complessiva delle tre vasche pari almeno a 180 giorni.

Nel caso in esame le tre vasche in progetto hanno tutte uguale capienza, pari a 85.1 giorni, per una capacità complessiva di 255.4 giorni.

Struttura	Diametro interno (m)	Superficie interna (mq)	Altezza (m)	Volume interno (mc)	Franco di sicurezza (%)	Franco di sicurezza (mc)	Volume utile (mc)	Materiale stoccato (mc/y)	Materiale stoccato (mc/d)	Capacità di stoccaggio (d)
Vasca 1	35.5	989.8	5.0	4 949	10.0	494.9	4 454			85.1
Vasca 2	35.5	989.8	5.0	4 949	10.0	494.9	4 454			85.1
Vasca 3	35.5	989.8	5.0	4 949	10.0	494.9	4 454			85.1
Totale		2 969.4		14 847			13 362	19 098	52.32	255.4

1.3.7.2 STATO DI PROGETTO

1.3.7.2.1 Frazione solida

Si ricorda nuovamente che la revisione del progetto prevede l'installazione di un impianto di cogenerazione alimentato da biogas, per cui i reflui da avviare a stoccaggio saranno le frazioni solida e liquida ottenute dalla separazione del digestato in uscita dai fermentatori.

Nella situazione di progetto la quantità di frazione solida originata dall'impianto di separazione è pari a 580 ton/y, corrispondenti a 829 mc/y.

Il progetto prevede la ristrutturazione della platea esistente, che è destinata ad essere ridotta nelle dimensioni e ad essere coperta. Le nuove dimensioni della struttura sono di dimensioni di 416 mq in pianta ed altezza media di 1.6 metri. Il volume interno del manufatto è quindi pari a 666 mc.

Nell'ipotesi che il cumulo dei solidi di separazione non ecceda l'altezza di 1.5 metri (come indicato dal Regolamento regionale 3/2017), si ottiene un volume utile di 624 mc. Si ricava che la capacità di stoccaggio della struttura risulta pari a 274.7 giorni (a tale proposito si richiama che la capacità minima di stoccaggio è di 90 giorni).

Struttura	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie interna (mq)	Altezza muro (m)	Volume interno (mc)	Altezza cumulo (m)	Volume utile (mc)	Materiale stoccato (mc/y)	Materiale stoccato (mc/d)	Capacità di stoccaggio (d)
Platea separatore	23.2	17.9	416.0	1.6	666	1.5	624			
Totale			416.0		666		624	829.1	2.3	274.7

1.3.7.2 Frazione chiarificata

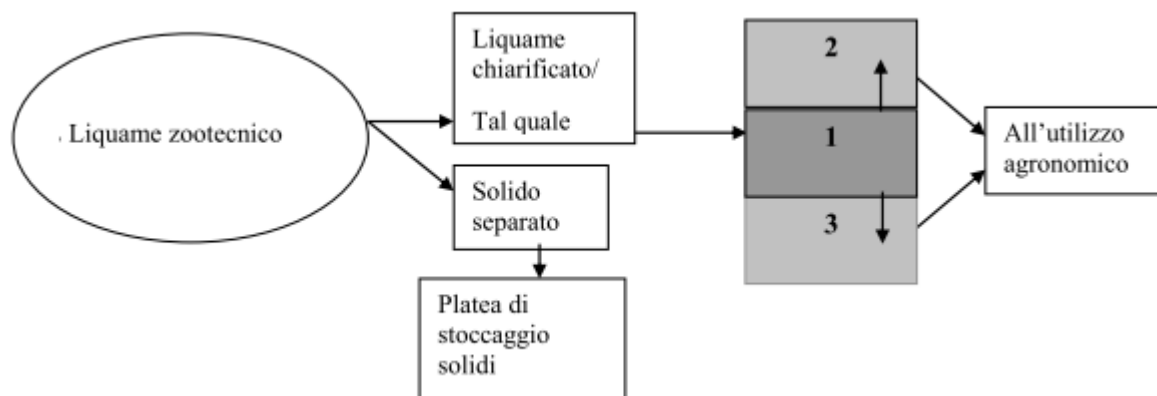
Il progetto prevede l'edificazione un'ulteriore vasca in cemento, anch'essa coperta con lastre flessibili di polietilene espanso a cellule chiuse, come le tre precedenti. La vasca presenta un diametro interno di 35.5 metri ed altezza pari a 5 metri. La nuova struttura non sarà dotata del sistema di allontanamento delle acque meteoriche intercettate dalla superficie, ma l'acqua piovana rimarrà all'interno della vasca. Il progetto prevede inoltre anche la rimozione di tale sistema dalle altre tre vasche: considerato che la disponibilità complessiva di stoccaggio nell'ambito del centro zootecnico risulta comunque sufficiente a contenere anche le acque meteoriche intercettate dalle vasche, si è preferito raccogliere anche dette acque meteoriche, per prevenire la possibilità che queste possano accidentalmente venire in contatto con il liquame, venendone quindi contaminate.

Nella tabella che segue si propone la dotazione aziendale di stoccaggi per il chiarificato nella situazione di progetto.

Struttura	Diametro interno (m)	Superficie interna (mq)	Altezza (m)	Volume interno (mc)	Franco di sicurezza (%)	Franco di sicurezza (mc)	Volume utile (mc)	Materiale stoccato (mc/y)	Materiale stoccato (mc/d)	Capacità di stoccaggio (d)
Vasca 1	35.5	989.8	5.0	4 949	10.0	494.9	4 454			45.4
Vasca 2	35.5	989.8	5.0	4 949	10.0	494.9	4 454			45.4
Vasca 3	35.5	989.8	5.0	4 949	10.0	494.9	4 454			45.4
Vasca 4	35.5	989.8	5.0	4 949	10.0	494.9	4 454			45.4
Totale		4 273.4		21 681			17 816	35 822	98.14	181.5

Si può osservare che il volume utile complessivo è di 17816 mc e consente lo stoccaggio del chiarificato, comprese le acque meteoriche, per un periodo di 181.5 giorni (a tale riguardo si ricorda che lo stoccaggio minimo previsto dal Regolamento regionale 3/2017 è pari a 180 giorni).

Con riferimento alla gestione degli stoccaggi, il Regolamento Regionale 15 dicembre 2017, n. 3, prevede che debbano essere previsti almeno tre bacini, disposti secondo un layout che consenta un periodo di stasi senza aggiunta di materia fresca per un adeguato periodo, come da schema che segue:



Il Regolamento prevede inoltre che il contenitore n.1 sia coperto ed abbia una capacità di stoccaggio di almeno 30 giorni.

Rispetto allo schema riportato si può osservare che il modello gestionale proposto comporta la necessità di trasferire ogni 30 giorni il liquame dal contenitore n.1 agli altri contenitori, con evidente dispendio energetico. Inoltre il tempo di permanenza medio in tale contenitore è limitato a circa 15 giorni e quindi il periodo di stasi senza aggiunta di materiale fresco risulta ridotto.

Nel caso del progetto in esame, considerato che tutte le vasche adottano la medesima tipologia:

- copertura galleggiante con lastre flessibili di polietilene espanso a cellule chiuse;
- rapporto superficie/volume inferiore a 0.2;
- capacità di stoccaggio pari a circa 45 giorni

si propone di adottare un modello gestionale che preveda il riempimento delle vasche in sequenza, senza operare il trasferimento del liquame dalla prima vasca alle altre.

In tal modo, rispetto allo schema indicato dal Regolamento regionale, si avrebbero due indiscutibili vantaggi:

- un periodo più lungo di stasi senza aggiunta di materiale fresco;
- un minore dispendio energetico nelle operazioni di movimentazione del liquame.

Soprattutto quest'ultimo vantaggio appare particolarmente significativo: nella gestione ordinaria (senza considerare le operazioni di digestione anaerobica, separazione, e ricircolo del refluo) il liquame prodotto dagli animali deve essere movimentato una prima volta per il trasferimento dalle stalle alle vasche di stoccaggio ed una seconda volta per le operazioni di carico dei mezzi impiegati per la distribuzione in campo. Dovendo trasferire il prodotto dal contenitore 1 agli altri contenitori, si determina un'ulteriore movimentazione, che comporta un dispendio energetico aggiuntivo.

Lo schema operativo proposto nel presente progetto consente di ottenere i medesimi benefici previsti dal Regolamento Regionale unitamente ad un significativo risparmio energetico.

1.3.8 Produzione di rifiuti

I rifiuti prodotti presso il centro zootecnico vengono differenziati per categoria e conservati separatamente in contenitori impermeabili, in attesa di essere conferiti ad una ditta specializzata.

Attualmente la quantità prodotta di rifiuti viene sintetizzata nella tabella che segue.

Codice CER	Descrizione	Quantità (Kg/y)	Modalità di deposito	Destinazione
150102	Imballaggi in plastica	60	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150106	Imballaggi materiali misti	160	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150107	Imballaggi in vetro	10	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150110	Imballaggi contenenti sostanze pericolose	50	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150202	Assorbenti e materiali filtranti contenenti sostanze pericolose	80	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
160601	Batterie	20	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
180202	Rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti con precauzione	10	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati

La realizzazione del progetto, in funzione dell'incremento del numero di capi allevati, comporterà una maggiore produzione di rifiuti, come indicato nella tabella che segue.

Codice CER	Descrizione	Quantità (Kg/y)	Modalità di deposito	Destinazione
150102	Imballaggi in plastica	130	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150106	Imballaggi materiali misti	350	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150107	Imballaggi in vetro	20	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150110	Imballaggi contenenti sostanze pericolose	90	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150202	Assorbenti e materiali filtranti contenenti sostanze pericolose	150	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
160601	Batterie	30	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
180202	Rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti con precauzione	20	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati

2. VERIFICA DELLE CONDIZIONI DI BENESSERE DEGLI ANIMALI

I principali elementi che tutelano le condizioni di benessere degli animali riguardano la regolazione del microclima all'interno delle porcilaie e le condizioni di stabulazione dei capi allevati (D.Lgs. 7 luglio 2011, n. 122).

2.1 Regolazione del microclima

Per ogni animale esiste un intervallo di temperatura ambientale, detto zona di omeotermia, all'interno del quale l'organismo riesce a mantenere costante la propria temperatura corporea interna; entro la zona di omeotermia si distingue inoltre una zona di neutralità termica, all'interno della quale la produzione di calore è indipendente dalle condizioni microclimatiche e varia principalmente in relazione al livello nutritivo ed al peso dell'animale.

La zona di termoneutralità è delimitata, in basso, dalla temperatura critica inferiore e, in alto, dalla temperatura critica superiore:

- la temperatura critica inferiore è definita come la temperatura ambientale al di sotto della quale l'animale è costretto ad aumentare la produzione di calore per mantenere l'omeotermia;
- la temperatura critica superiore è la temperatura ambientale al di sopra della quale gli animali aumentano la produzione di calore come conseguenza del lavoro muscolare richiesto per l'incremento della frequenza respiratoria e di quella cardiaca.

La temperatura è quindi uno dei principali fattori ambientali in grado di influenzare le prestazioni produttive e riproduttive dei suini. Nei suini all'ingrasso una delle principali conseguenze dell'aumento della temperatura ambientale è rappresentata dalla riduzione dell'appetito, tanto più accentuata quanto maggiore è il peso vivo dell'animale. Nienaber et al. (1997) hanno attribuito la diminuzione del ritmo di crescita osservata in condizioni di caldo alla riduzione della quantità di nutrienti disponibili per la crescita, rilevando allo stesso tempo un aumento della percentuale di carne magra al crescere della temperatura. Brown-Brandl et al. (2000) hanno misurato, con temperature crescenti ed a parità di livello di ingestione alimentare, una riduzione del tasso di crescita e della deposizione di proteine ed un aumento della deposizione di lipidi rispetto alle condizioni di termoneutralità. Tali risultati, confermati da Le Bellago et al. (2002), suggeriscono che la temperatura ambientale abbia un effetto diretto sulla crescita e sulla ripartizione dell'energia ingerita tra deposito di proteine e deposito di lipidi.

Evidente quindi la necessità di realizzare ricoveri che assicurino un corretto livello termico dell'ambiente di stabulazione, in modo da garantire condizioni di benessere per gli animali allevati e prestazioni produttive ottimali.

Per i suini da ingrasso è noto che le condizioni maggiormente critiche si verificano nel corso del periodo estivo, a causa delle difficoltà di smaltimento del surplus di energia termica assorbita dall'edificio, alla quale si somma il calore generato dall'attività metabolica degli animali.

Il controllo ambientale estivo si attua attraverso l'adozione di soluzioni tecnico-costruttive che consentano, da un lato, di limitare il flusso di energia entrante e, dall'altro, di eliminare l'energia prodotta in eccesso all'interno del ricovero. In tal senso assumono grande importanza l'isolamento termico dell'involucro edilizio, la ventilazione naturale e quegli accorgimenti costruttivi atti a ridurre l'azione solare (orientamento del fabbricato, ombreggiamento della struttura, etc.)

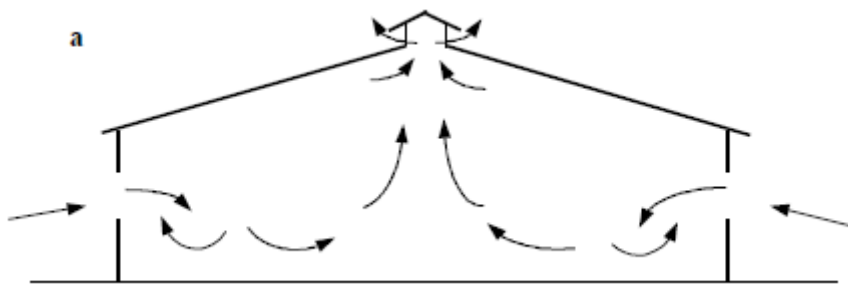
La ventilazione rappresenta sicuramente il più importante intervento finalizzato alla creazione ed al mantenimento di un ambiente idoneo alla vita ed al benessere degli animali, nonché alla durata dei materiali edili, delle attrezzature e degli impianti tecnologici presenti nel ricovero. Mentre nel periodo invernale il ricambio dell'aria deve essere mantenuto sui valori più bassi possibili per non raffreddare eccessivamente il ricovero, compatibilmente con l'esigenza di garantire l'allontanamento dai gas prodotti dall'animale con il metabolismo, nel periodo estivo il ricambio deve soddisfare essenzialmente il benessere termico dell'animale, allontanando dal ricovero il calore prodotto dagli animali e quello apportato principalmente ad opera della radiazione solare.

La ventilazione naturale è una tecnica semplice ed economica nella quale si sfruttano:

- la forza ascensionale termica dell'aria, il cosiddetto effetto camino;
- i movimenti dell'aria causati da vento e brezza, il cosiddetto effetto vento.

L'effetto camino è determinato dalla differenza di densità tra l'aria in entrata, più fresca, e quella in uscita, più calda: si genera una circolazione dell'aria la cui entità risulta direttamente proporzionale alla

differenza di temperatura tra l'interno e l'esterno, alla differenza di altezza tra le bocche di entrata e quelle di uscita dell'aria ed all'altezza del camino.



L'effetto vento si produce semplicemente attraverso finestre contrapposte, sfruttando la forza del vento che si incanala attraverso le aperture di aerazione ricavate nel perimetro della struttura: tale fenomeno ha una notevole importanza, sia per l'azione diretta (aria che penetra nel fabbricato) sia che per quella indiretta (aspirazione dell'aria dall'esterno per la depressione creata in prossimità delle finestrate di colmo).

In rapporto alle condizioni ambientali il benessere si ha con temperature maggiori di 16 °C d'inverno e minori di 30°C d'estate e con una umidità relativa inferiore al 75%. Condizione indispensabile per il raggiungimento di buoni standard nell'allevamento è, quindi, realizzare un fabbricato ben isolato. A tale riguardo deve essere considerato che l'intervento in esame riguarda la ristrutturazione di un centro aziendale già esistente, per cui le possibilità di intervento sui capannoni sono limitate. Si sottolinea comunque che il progetto prevede di adottare una densità animale ridotta rispetto alla densità teorica consentita dalle strutture (1.68 mq/capo contro 1.00 mq/capo previsto dalla normativa sul benessere degli animali): la minore densità consente di ottenere migliori condizioni di temperatura e di umidità relativa all'interno delle strutture e questo rappresenta un consistente vantaggio, soprattutto nel periodo estivo. Si osserva inoltre che i capannoni sono disposti con orientamento nord-sud, disposizione che nella zona può essere considerata ottimale in funzione della direzione dei venti dominanti, inoltre tutti i capannoni sono dotati sul colmo di camini di aerazione, per favorire il ricambio dell'aria all'interno delle strutture.

2.2 Condizioni di stabulazione

2.2.1 Superficie libera a disposizione

La normativa sul benessere degli animali prevede che la superficie libera a disposizione per ciascun capo, al netto dell'area occupata dalla mangiatoia, sia pari a:

- 1) 0,15 mq per i suini di peso vivo pari o inferiore a 10 kg;
- 2) 0,20 mq per i suini di peso vivo compreso tra 10 e 20 kg;
- 3) 0,30 mq per i suini di peso vivo compreso tra 20 e 30 kg;
- 4) 0,40 mq per i suini di peso vivo compreso tra 30 e 50 kg;
- 5) 0,55 mq per i suini di peso vivo compreso tra 50 e 85 kg;
- 6) 0,65 mq per i suini di peso vivo compreso tra 85 e 110 kg;
- 7) 1,00 mq per i suini di peso vivo superiore a 110 kg;

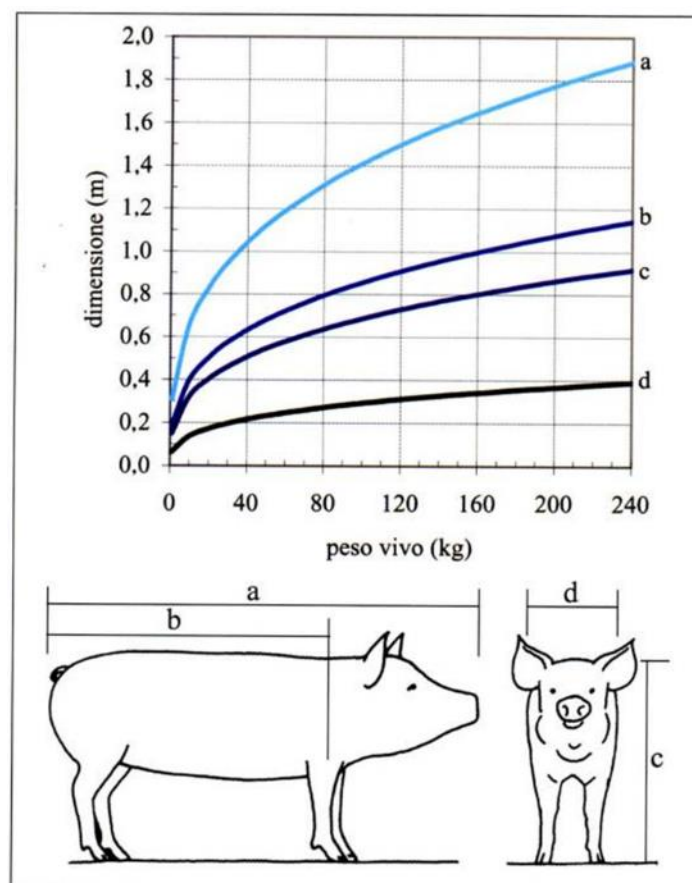
Il progetto in esame prevede che la superficie minima a disposizione sia di 1.68 mq/capo, a partire dal loro accasamento, fino al termine del ciclo di accrescimento ($12095.4 \text{ mq} : 7200 \text{ capi} = 1.68 \text{ mq/capo}$). Si osserva quindi che la superficie a disposizione di ciascun capo è nettamente superiore a quella minima richiesta per gli animali di peso superiore a 110 Kg.

Un'ulteriore indicazione contenuta nella normativa sul benessere degli animali prevede che i locali di stabulazione dei suini debbano essere costruiti in modo da permettere agli animali di avere accesso ad una zona in cui coricarsi confortevole dal punto di vista fisico e termico e adeguatamente prosciugata e

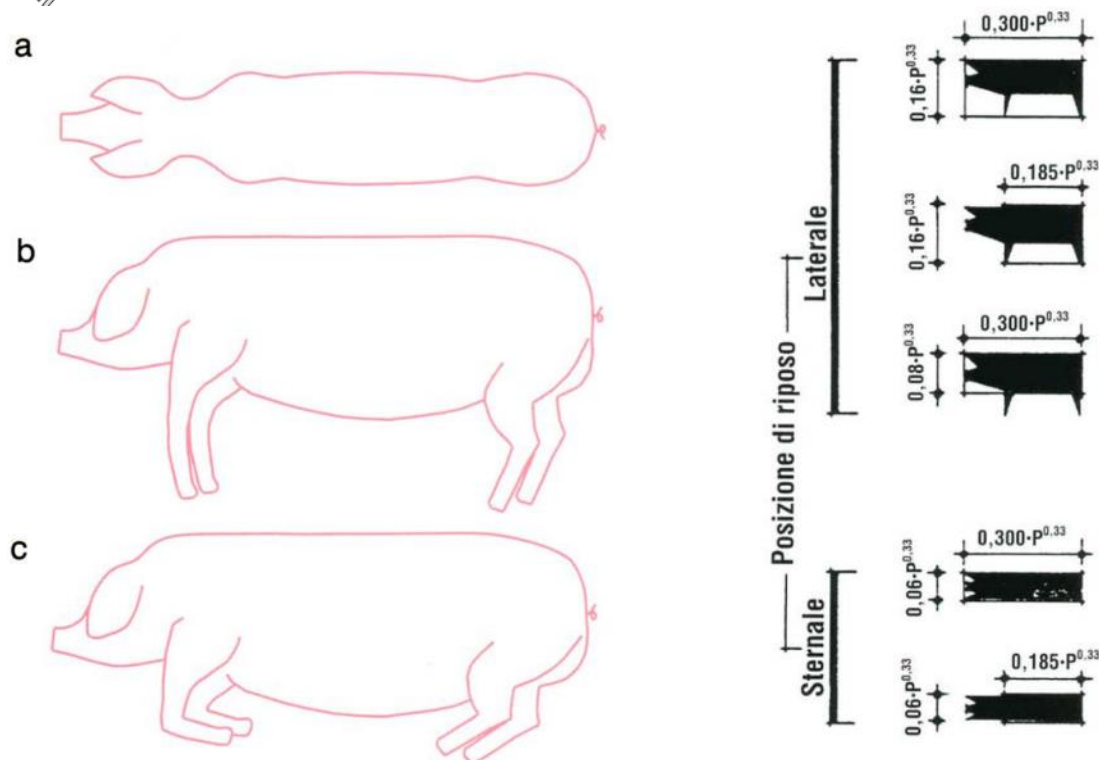
pulita, che consenta a tutti gli animali di stare distesi contemporaneamente, inoltre di riposare ed alzarsi con movimenti normali.

Riguardo alla necessità di stare distesi evidenziata dagli animali, può essere citata una ricerca condotta dal Prof. Massimo Lazzari dell'Università di Milano, Dipartimento PAAS (Produzioni Animali Alimenti e Salute), che ha verificato l'ampiezza della superficie occupata dai suini nella fase di riposo.

Lo studio citato mostra in primo luogo che gli animali presentano dimensioni diverse in funzione del peso raggiunto:



In secondo luogo, lo studio evidenzia che i suini assumono la posizione di riposo secondo tre modalità distinte: sternale, laterale a zampe distese e laterale a zampe raccolte. Inoltre, nell'ambito di tali posizioni gli animali possono mantenere la testa distesa o raccolta.



Viene quindi calcolata l'area occupata dagli animali per ciascuna delle posizioni identificate, in ogni caso funzione anche del peso del soggetto, applicando la formula seguente:

$$S = Coeff. \cdot m^{0,66}$$

S = superficie media occupata dall'animale a riposo (mq);

Coeff. = Coefficiente relativo alla posizione assunta nella fase di riposo;

m = peso raggiunto dall'animale allevato (Kg).

È possibile quindi applicare la formula proposta alle diverse posizioni assunte dai suini nella fase di riposo, nelle diverse fasi del ciclo di accrescimento.

Suini fino a 160 Kg di peso

Posizione	Dimensione 1 (m)	Dimensione 2 (m)	Coefficiente	Peso (Kg)	FC	Superficie occupata (mq)
Sternale 1	0.060	0.300	0.018	160	0.66	0.513
Sternale 2	0.060	0.185	0.011	160	0.66	0.316
Laterale 1	0.160	0.300	0.048	160	0.66	1.368
Laterale 2	0.160	0.185	0.030	160	0.66	0.843
Laterale 3	0.080	0.300	0.024	160	0.66	0.684
Media						0.745

La media della superficie occupata dai suini nelle diverse posizioni assunte nella fase di riposo è pari a 0.745 mq: poiché la superficie minima a disposizione degli animali all'interno dei box è pari a 1.68 mq/capo (più del doppio della superficie media occupata dai suini nella fase di riposo), si ricava che tale superficie è sufficiente a consentire loro di stare tutti distesi contemporaneamente.

2.2.2Pavimentazione

La normativa sul benessere degli animali prevede che, qualora si utilizzano pavimenti fessurati per suini allevati in gruppo:

a) l'ampiezza massima delle aperture deve essere di:

- 1) 11 mm per i lattonzoli;
- 2) 14 mm per i suinetti;
- 3) 18 mm per i suini all'ingrasso;
- 4) 20 mm per le scrofette dopo la fecondazione e le scrofe;
- b) l'ampiezza minima dei travetti deve essere di:
 - 1) 50 mm per i lattonzoli e i suinetti;
 - 2) 80 mm per i suini all'ingrasso, le scrofette dopo la fecondazione e le scrofe.

A tale proposito si ricorda che il progetto prevede l'installazione di nuovi elementi di fessurato in tre dei capannoni esistenti, in quanto tali elementi risultano ormai usurati. Gli elementi in sostituzione saranno conformi alla normativa sul benessere degli animali.

2.3 Alimentazione

2.3.1 Distribuzione della razione

La normativa prevede che tutti i suini devono essere nutriti almeno una volta al giorno. Se i suini sono alimentati in gruppo e non "ad libitum" o mediante un sistema automatico di alimentazione individuale, ciascun suino deve avere accesso agli alimenti contemporaneamente agli altri suini del gruppo.

Nel caso specifico è prevista la distribuzione periodica della razione, quindi deve essere assicurato a tutti i capi in allevamento il contemporaneo accesso alla mangiatoia.

Per quanto concerne il fronte di mangiatoia necessario per ciascun suino, le esperienze maturate nel settore hanno dimostrato che le necessità del singolo animale possono essere calcolate mediante l'ausilio della formula:

$$\text{Fronte mangiatoia (mm)} = 60 \times \text{Peso vivo (Kg)}^{0.33}$$

Da cui si ricava:

un suino di circa 10 kg di p.v.	fronte mangiatoia di 13 cm.
un suino di 50 kg	fronte mangiatoia di 22 cm.
un suino di 85 kg	fronte mangiatoia di 26 cm.
un suino di 110 kg	fronte mangiatoia di 28 cm.
un suino a fine ingrasso di circa 160 kg	fronte mangiatoia di 32 cm.

La verifica effettuata evidenzia che nel centro zootecnico in esame, a seconda della dimensione dei box e del numero di capi caricati, il fronte di mangiatoia varia da 64.2 a 66.1 cm per capo.

Si può quindi osservare che vengono abbondantemente rispettati i parametri di lunghezza minima previsti.

2.3.2 Disponibilità idrica

La normativa prevede che, a partire dalla seconda settimana di età, ogni suino deve poter disporre di acqua fresca sufficiente: nel capannone in progetto ciascun box è dotato di un impianto automatico di abbeverata, che assicura agli animali flusso idrico in continuo, sufficiente e costante.

Si è stimato un consumo idrico, comprensivo dell'acqua della razione alimentare e quella di abbeverata, pari a 6.6 l/capo/giorno. A tale riguardo deve essere ricordato che tale quantitativo è stato calcolato nel caso venga somministrata agli animali una dieta semiliquida comprendente il siero (nel caso la dieta alimentare non comprenda l'uso del siero la razione di acqua viene calcolata nella misura di 8.4 l/capo/d).

2.4 Illuminazione e rumore

2.4.1 Illuminazione

Nei confronti dell'illuminazione la normativa sul benessere degli animali prevede che:

- per consentire l'ispezione completa degli animali in qualsiasi momento, deve essere disponibile un'adeguata illuminazione fissa o mobile;
- gli animali custoditi nei fabbricati non devono essere tenuti costantemente al buio o esposti ad illuminazione artificiale senza un adeguato periodo di riposo. Se la luce naturale disponibile è insufficiente a soddisfare esigenze comportamentali e fisiologiche degli animali, occorre un'adeguata illuminazione artificiale;
- i suini devono essere tenuti alla luce di una intensità di almeno 40 lux per un periodo minimo di 8 ore al giorno.

Le strutture dell'allevamento dispongono di un'ampia superficie finestrata sulle pareti laterali, in grado di fornire adeguati livelli di luminosità. In ogni caso le porcilaie sono dotate di un impianto di illuminazione artificiale che assicura livelli di illuminazione sufficienti per eseguire i quotidiani cicli di ispezione degli animali ed è inoltre in grado di garantire un'intensità di almeno 40 lux per un periodo minimo di 8 ore al giorno, come previsto dalla normativa vigente.

2.4.2 Rumore

All'interno delle strutture di stabulazione non viene superato, in alcun caso, il limite di 85 dB previsto dalla normativa, né possono verificarsi rumori costanti o improvvisi, data la localizzazione delle porcilaie in posizione distante dalle altre strutture di servizio che possono generare rumore. Per ulteriori approfondimenti circa i livelli sonori che potranno essere riscontrati nell'ambito dell'allevamento si rimanda alle simulazioni ed alle analisi specifiche effettuate.

2.5 Formazione dei gruppi di suini

La tecnica di allevamento adottata prevede l'accasamento definitivo degli animali fino dal loro arrivo in azienda. Al momento dell'accasamento vengono formati i gruppi di suini da dislocare nei diversi box, ed i gruppi così formati, tranne eccezioni in caso di morte o malattia, non sono più soggetti a modifiche fino alla fine del ciclo di allevamento, evitando così aggressioni tra animali per la gerarchia del gruppo stesso.

2.6 Arricchimento ambientale

Il D.Lgs. 122/2011 (allegato, cap. I, punto 4) afferma che *"(...) i suini devono avere accesso permanente ad una quantità sufficiente di materiali che consentano loro adeguate attività di esplorazione e manipolazione quali, ad esempio, paglia, fieno, legno, segatura, composti di funghi, torba od un miscuglio di questi, salvo che il loro uso possa comprometterne la salute o il benessere"*.

Per quanto concerne la tipologia e le caratteristiche dei materiali di arricchimento, la Raccomandazione UE 2016/336 indica:

(...)

"4. I materiali di arricchimento dovrebbero permettere ai suini di soddisfare i loro bisogni fondamentali senza comprometterne la salute.

A tal fine i materiali di arricchimento dovrebbero essere sicuri e presentare le seguenti caratteristiche:

- a) essere commestibili — in modo che i suini possano mangiarli e annusarli, preferibilmente con benefici nutrizionali;*
- b) essere masticabili — in modo che i suini possano morderli;*
- c) essere esplorabili — in modo che i suini possano esplorarli;*
- d) essere manipolabili — in modo che i suini possano modificarne la posizione, l'aspetto o la struttura.*

5. Oltre alle caratteristiche elencate al paragrafo 4, i materiali di arricchimento dovrebbero essere forniti in modo tale da essere:

- a) di interesse sostenibile, dovrebbero cioè incoraggiare il comportamento esplorativo dei suini ed essere regolarmente sostituiti e aggiunti;*
- b) accessibili per la manipolazione orale;*
- c) forniti in quantità sufficiente;*
- d) puliti e igienici.*

6. *Per soddisfare i bisogni fondamentali dei suini il materiale di arricchimento dovrebbe presentare tutte le caratteristiche elencate ai paragrafi 4 e 5.*

A tal fine i materiali di arricchimento dovrebbero essere classificati come segue:

- a) *materiali ottimali — materiali che presentano tutte le caratteristiche elencate ai paragrafi 4 e 5 e che quindi possono essere utilizzati da soli;*
- b) *materiali subottimali — materiali che presentano la maggior parte delle caratteristiche elencate ai paragrafi 4 e 5 e che quindi dovrebbero essere utilizzati in combinazione con altri materiali;*
- c) *materiali di interesse marginale — materiali che costituiscono una distrazione per i suini ma che non dovrebbero essere considerati tali da soddisfare i loro bisogni fondamentali, e quindi dovrebbero essere forniti anche materiali ottimali o subottimali.”*

(...)

Rispetto a tali indicazioni il Ministero della Salute ha emanato una serie di linee guida, pubblicate con Nota DGSAF n. 19848 del 19/07/2019, raccolte nel documento “Valutazione del benessere animale nella specie suina: manuale esplicativo controllo ufficiale”.

Il documento citato, sulla scorta della Raccomandazione UE 2016/336, classifica il materiale manipolabile come segue:

- assente; nessuna presenza di materiale di arricchimento ambientale, oppure materiale completamente inaccessibile agli animali;
- marginale; il materiale di arricchimento è presente ma non è facilmente raggiungibile dagli animali, oppure non è in quantità adeguate (tutti gli animali devono poterne usufruire nell’arco di un’ora e deve essere raggiungibile almeno da 3 suini contemporaneamente), oppure è costituito da sostanze (es. catene, gomma, tubi in plastica morbida, plastica dura, tronchi di legno duro) che possiedono poche caratteristiche del materiale ideale e che quindi dovrebbero essere associati ad altri materiali;
- subottimale; materiale di arricchimento presente e facilmente raggiungibile dagli animali, in quantità adeguate, che possiede la maggior parte delle caratteristiche del materiale ideale e che quindi dovrebbe essere utilizzato in combinazione con altri materiali (es. gusci di arachidi, trucioli di legno, corde naturali, pellet, gomma morbida naturale, carta in strisce);
- ottimale; i materiali ottimali possono essere utilizzati da soli perché possiedono tutte le caratteristiche necessarie per soddisfare le esigenze dei suini. Ne sono un esempio paglia (da cereali e legumi), torba, foraggio verde (fieno erba insilato, erba medica), miscanto pressati o tritati, ortaggi a radice (rape) se utilizzati come lettiera (European Commission SWD 49, 2016).

Sono considerati materiali non idonei gli oggetti nocivi per gli animali, sia dal punto di vista fisico (es. oggetti appuntiti) che dal punto di vista chimico-tossico (es. copertoni di autovetture). Inoltre, deve essere verificato se il materiale manipolabile è:

- disponibile-accessibile (il materiale risulta facilmente raggiungibile da tutti gli animali o devono poterne usufruire tutti nell’arco di un’ora e deve comunque essere raggiungibile almeno da 3 suini contemporaneamente);
- pulito (non deve essere ricoperto per più del 30% da materiale fecale).

Rispetto alle caratteristiche elencate, la condizione accettabile prevede la presenza di più materiali manipolabili di categoria subottimale o una commistione di materiali (almeno un marginale e un subottimale) complementari.

La condizione per il requisito superiore prevede la presenza di materiali manipolabili di categoria ottimale o due di categoria subottimale complementari a garantire tutte le 4 proprietà previste (commestibile, masticabile, esplorabile e manipolabile), come da Raccomandazione UE 336/2016.

Il Manuale di valutazione del benessere animale propone una tabella riepilogativa che riporta una serie di esempi di materiali manipolabili, classificati per tipologia:

Tabella 6 Esempi di materiali manipolabili (European Commission SWD 49, 2016)

Materiali	Forniti come	Grado di interesse come materiali di arricchimento	Con l'eventuale aggiunta di...
Paglia, fieno, insilato, miscanto, radici	Lettiera	Materiali ottimali	Possono essere usati da soli
Terra	Lettiera	Materiali subottimali	Materiali commestibili e masticabili
Trucioli di piallatura	Lettiera	Materiali subottimali	Materiali commestibili e manipolabili
Segatura	Lettiera	Materiali subottimali	Materiali commestibili e masticabili
Compost di funghi, torba	Lettiera	Materiali subottimali	Materiali commestibili
Sabbia e sassolini	Lettiera	Materiali subottimali	Materiali commestibili e masticabili
Carta in strisce	Parziale lettiera	Materiali subottimali	Materiali commestibili
Dispenser di pellet	Dispenser	Materiali subottimali	In base alla quantità di pellet forniti
Paglia, fieno o insilato	Mangiatoia a rastrelliera o dispenser	Materiali subottimali	Materiali esplorabili e manipolabili
Legno morbido non trattato, cartone, corda naturale, sacco di iuta	Oggetti	Materiali subottimali	Materiali commestibili ed esplorabili
Cilindri di paglia compressa	Oggetti	Materiali subottimali	Materiali esplorabili e manipolabili
Mattoncini di segatura (sospesi o fissati)	Oggetti	Materiali subottimali	Materiali commestibili, esplorabili e manipolabili
Catena, gomma, tubi in plastica morbida, plastica dura, legno duro, palle, sale da leccare	Oggetti	Marginale	Da integrare con materiali ottimali o subottimali





Il livello ottimale di arricchimento ambientale può essere raggiunto sia introducendo materiali classificati di per sé ottimali, sia operando secondo il criterio della complementarietà. Tale criterio viene semplificato con il sistema dei semafori: sovrapponendo i semafori che indicano le proprietà di ogni materiale (uno sopra e uno sotto), detti materiali sono complementari quando per ciascuna proprietà si verifica una delle seguenti combinazioni: due verdi oppure un verde e un giallo oppure un verde e un rosso oppure un giallo e un giallo; non sono complementari quando, anche solo in una posizione, si presentano un giallo e un rosso o due rossi.

Il progetto in esame prevede che l'arricchimento ambientale venga realizzato installando, all'interno di ciascun box, una catena di metallo inossidabile ancorata alle strutture del tetto e posizionando alla sua estremità un tronchetto di legno morbido. La catena sarà installata in modo da essere sospesa ad un'altezza adeguata dal piano di calpestio, al fine di non essere soggetta a sporcarsi ed essere nello stesso tempo facilmente raggiungibile e manipolabile dai suini. Sarà collocata in una posizione che dia

il minimo disturbo agli operatori impegnati nelle operazioni di governo degli animali e di manutenzione delle strutture.

Secondo il criterio della complementarità, all'interno dei box sarà inoltre installata una rastrelliera contenente fieno o paglia, agganciata ai divisori dei box in modo da essere facilmente raggiungibile dagli animali.

Le caratteristiche dei materiali proposti vengono proposte nella figura seguente:

Materiale manipolabile		Proprietà del materiale				Categoria
		Commestibile	Masticabile	Esplorabile / Investigabile	Manipolabile	
	Catene					Marginale
 	Tronchetto di legno morbido					Subottimale
 	Fieno o Paglia in rastrelliera					Subottimale

Si può osservare che con la combinazione proposta relativamente ai materiali manipolabili si ottengono tre criteri verdi su 4, quindi il livello risultante può essere considerato ottimale.

Proprietà del materiale:

- Commestibile Criterio Verde;
- Masticabile Criterio Verde;
- Esplorabile/Investigabile Criterio Giallo;
- Manipolabile Criterio Verde.

2.7 Aspetti gestionali

Allo scopo di garantire condizioni di benessere per gli animali, sono inoltre adottati i seguenti accorgimenti ed indirizzi di gestione:

- viene effettuato un controllo giornaliero degli animali in allevamento e degli impianti;
- sono isolati gli animali a rischio o particolarmente aggressivi;
- il personale addetto è in numero sufficiente alla gestione dell'allevamento ed istruito sulle condizioni di benessere degli animali e sulle operazioni da compiere;
- eventuali interventi sugli animali sono praticati da un tecnico veterinario.

2.8 Aspetti sanitari

Come specificato in precedenza, l'allevamento opera in regime di soccida. In base a tale contratto al soccidario spettano le azioni di gestione e sorveglianza, mentre sono a carico del soccidante gli interventi di assistenza tecnica e veterinaria.

Il personale della Ditta si occupa di:

- mantenere le strutture dell'allevamento in adeguate condizioni di pulizia per prevenire l'insorgenza di patologie
- controllare gli accessi alle strutture per evitare il propagarsi di infezioni;
- effettuare la sorveglianza dell'allevamento, verificando le condizioni di salute degli animali;

- segnalare al soccidante l'insorgere di problemi di tipo sanitario;
- registrare i casi di malattia e i decessi degli animali;
- isolare gli animali deboli, o in cattive condizioni di salute, o aggressivi;
- intervenire con presidi sanitari su indicazione del veterinario.

3. APPLICAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI (BAT)

Con Decisione di esecuzione (UE) 2017/302 della commissione del 15 febbraio 2017 sono state stabilite le conclusioni sulle nuove migliori tecniche disponibili (BAT) concernenti l'allevamento intensivo di pollame o di suini. Nelle tabelle seguenti si riporta un confronto tra le tecniche adottate nel progetto in esame e le nuove BAT di settore.

1.1 SISTEMI DI GESTIONE AMBIENTALE

	<p>BAT 1. Al fine di migliorare la prestazione ambientale generale di un'azienda agricola, le BAT consistono nell'attuazione e nel rispetto di un sistema di gestione ambientale (EMS) che comprenda tutte le seguenti caratteristiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.impegno della direzione, compresi i dirigenti di alto grado; 2. definizione di una politica ambientale che preveda miglioramenti continui della prestazione ambientale dell'installazione; 3. pianificazione e attuazione delle procedure, degli obiettivi e dei traguardi necessari, congiuntamente alla pianificazione finanziaria e agli investimenti; 4. attuazione delle procedure, prestando particolare attenzione a: <ol style="list-style-type: none"> a) struttura e responsabilità; b) formazione, sensibilizzazione e competenza; c) comunicazione; d) coinvolgimento del personale; e) documentazione; f) controllo efficace dei processi; g) programmi di manutenzione; h) preparazione e risposta alla situazione di emergenza; i) verifica della conformità alla normativa in materia ambientale; 5. controllo delle prestazioni e adozione di misure correttive, prestando particolare attenzione: <ol style="list-style-type: none"> a) al monitoraggio e alla misurazione; b) alle misure preventive e correttive; c) alla tenuta dei registri; d) a un audit indipendente (ove praticabile) interno ed esterno, al fine di determinare se il sistema di gestione ambientale sia conforme a quanto previsto e se sia stato attuato e aggiornato correttamente; 6. riesame del sistema di gestione ambientale da parte dei dirigenti di alto grado al fine di accertarsi che continui ad essere idoneo, adeguato ed efficace; 7. attenzione allo sviluppo di tecnologie più pulite; 8. considerazione degli impatti ambientali dovuti ad un eventuale dismissione dell'impianto, sin dalla fase di progettazione di un nuovo impianto e durante il suo intero ciclo di vita; 9. applicazione con cadenza periodica di un'analisi comparativa settoriale (per esempio il documento di riferimento settoriale EMAS). Specificamente per l'allevamento intensivo di suini, le BAT includono nel sistema di gestione ambientale anche i seguenti elementi: 10. attuazione di un piano di gestione del rumore (cfr. BAT 9); 11. attuazione di un piano di gestione degli odori (cfr. BAT 12) <p>Adottata come da Piano di Gestione Ambientale (PGA) allegato</p>
--	---

1.2 BUONA GESTIONE		
	BAT 2. Al fine di evitare o ridurre l'impatto ambientale e migliorare la prestazione generale, la BAT prevede l'utilizzo di tutte le tecniche qui di seguito indicate.	
	Tecnica	Applicabilità
a	<p>Ubicare correttamente l'impianto/azienda agricola e seguire disposizioni spaziali delle attività per:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ridurre il trasporto di animali e materiali (effluenti di allevamento compresi), 2. garantire distanze adeguate dai recettori sensibili che necessitano di protezione, 3. tenere in considerazione le condizioni climatiche prevalenti (per esempio venti e precipitazioni), 4. tenere in considerazione il potenziale sviluppo futuro della capacità dell'azienda agricola, 5. prevenire l'inquinamento idrico. 	Non pertinente. L'impianto è già esistente
b	<p>Istruire e formare il personale, in particolare per quanto concerne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la normativa pertinente, l'allevamento, la salute e il benessere degli animali, la gestione degli effluenti di allevamento, la sicurezza dei lavoratori, • il trasporto e lo spandimento agronomico degli effluenti di allevamento, • la pianificazione delle attività, • la pianificazione e la gestione delle emergenze, • la riparazione e la manutenzione delle attrezzature. 	Adottata. Gli addetti frequentano corsi di aggiornamento in merito alle tematiche citate
c	<p>Elaborare un piano d'emergenza relativo alle emissioni impreviste e agli incidenti, quali l'inquinamento dei corpi idrici, che può comprendere:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. un piano dell'azienda agricola che illustra i sistemi di drenaggio e le fonti di acqua ed effluente, 2. i piani d'azione per rispondere ad alcuni eventi potenziali (per esempio incendi, perdite o crollo dei depositi di stoccaggio del liquame, deflusso non controllato dai cumuli di effluenti di allevamento, versamento di oli minerali), 3. le attrezzature disponibili per affrontare un incidente ecologico (per esempio attrezzature per il blocco dei tubi di drenaggio, argine dei canali, setti di divisione per versamento di oli minerali). 	Adottata. Si veda PMC
d	<p>Ispezionare, riparare e mantenere regolarmente strutture e attrezzature, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • i depositi di stoccaggio del liquame, per eventuali segni di danni, degrado, perdite, • le pompe, i miscelatori per liquame, • i sistemi di distribuzione di acqua e mangimi, • i sistemi di ventilazione e i sensori di temperatura, • i silos e le attrezzature per il trasporto (per esempio valvole, tubi), • i sistemi di trattamento aria (per esempio con ispezioni regolari). <p>Vi si può includere la pulizia dell'azienda agricola e la gestione dei parassiti</p>	Adottata. Eventuali anomalie sono riportate nel PMC
e	Stoccare gli animali morti in modo da prevenire o ridurre le emissioni e/o malattie.	Adottata. Utilizzo della cella frigo
1.3 GESTIONE ALIMENTARE		
	BAT 3. Per ridurre l' azoto totale escreto e quindi le emissioni di ammoniaca, rispettando nel contempo le esigenze nutrizionali degli animali, la BAT consiste nell'usare una formulazione della	

	dieta e una strategia nutrizionale che includano una o una combinazione delle tecniche in appresso	
	Tecnica	Applicabilità
a	Ridurre il contenuto di proteina grezza per mezzo di una dieta-N equilibrata basata sulle esigenze energetiche e sugli amminoacidi digeribili	Adottata. La dieta riduce gli eccessi nell'apporto di proteina grezza garantendo che non si superino le raccomandazioni nutrizionali. La dieta è bilanciata in modo da soddisfare le esigenze di energia e amminoacidi digeribili dell'animale.
b	Alimentazione multifase con formulazione dietetica adattata alle esigenze specifiche del periodo di produzione.	Adottata. La miscela di mangime corrisponde alle esigenze dell'animale in modo più accurato in termini di energia, amminoacidi e minerali, a seconda del peso dell'animale e/o della fase di produzione.
c	Aggiunta di quantitativi controllati di amminoacidi essenziali a una dieta a basso contenuto di proteina grezza.	Adottata. Un dato quantitativo di mangimi ricchi di proteina è sostituito da mangimi a basso contenuto proteico, al fine di ridurre ulteriormente il contenuto di proteina grezza. La dieta è integrata con amminoacidi sintetici (lisina, metionina, treonina, triptofano, valina) in modo da evitare carenze nel profilo degli amminoacidi
d	Uso di additivi alimentari nei mangimi che riducono l'azoto totale escreto.	Adottata. Utilizzo di acidi organici, acidi grassi a media e corta catena, pre e pro-biotici, estratti fitoterapici. etc.

	BAT 4 Per ridurre il fosforo totale escreto rispettando nel contempo le esigenze nutrizionali degli animali, la BAT consiste nell'usare una formulazione della dieta e una strategia nutrizionale che includano una o una combinazione delle tecniche in appresso.	
	Tecnica	Applicabilità
a	Alimentazione multifase con formulazione dietetica adattata alle esigenze specifiche del periodo di produzione.	Adottata. Adeguamento del tipo di alimentazione alla crescita degli animali
b	Uso di additivi alimentari autorizzati nei mangimi che riducono il fosforo totale escreto (per esempio fitasi).	Adottata. Sono aggiunte ai mangimi o all'acqua sostanze, preparazioni o microorganismi autorizzati, quali enzimi (fitasi) o probiotici per incidere positivamente sull'efficienza nutrizionale, migliorando la digeribilità del fosforo fitico contenuto nei mangimi, oppure sulla flora gastrointestinale (acidi organici, acidi grassi a media e

		corta catena, pre e pro-biotici, estratti fitoterapici. etc.)
c	Uso di fosfati inorganici altamente digeribili per la sostituzione parziale delle fonti convenzionali di fosforo nei mangimi.	Non adottata. Uso di fosfato bicalcico che risulta essere mediamente digeribile

1.4 USO EFFICIENTE DELL'ACQUA		
	BAT 5. - Per un uso efficiente dell'acqua, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche riportate di seguito.	
	Tecnica	Applicabilità
a	Registrazione del consumo idrico.	Adottata con contalitri sul pozzo
b	Individuazione e riparazione delle perdite.	Adottata attraverso controlli durante ciascun ciclo e ad inizio ciclo
c	Pulizia dei ricoveri zootecnici e delle attrezzature con pulitori ad alta pressione.	Adottata per lavaggi a fine ciclo
d	Scegliere e usare attrezzature adeguate (per esempio abbeveratoi a tettarella, abbeveratoi circolari, abbeveratoi continui) per la categoria di animale specifica garantendo nel contempo la disponibilità di acqua (<i>ad libitum</i>).	Adottata con abbeveratoi antispreco
e	Verificare e se del caso adeguare con cadenza periodica la calibratura delle attrezzature per l'acqua potabile.	Adottata attraverso controlli durante ciascun ciclo e ad inizio ciclo
f	Riutilizzo dell'acqua piovana non contaminata per la pulizia.	Non adottata. Onerosa la realizzazione di bacini a tenuta stagna.

1.5 EMISSIONI DALLE ACQUE REFLUE		
	BAT 6. Per ridurre la produzione di acque reflue, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche riportate di seguito.	
	Tecnica	Applicabilità
a	Mantenere l'area inquinata la più ridotta possibile	Adottata. Pulizie costanti delle aree di carico/scarico
b	Minimizzare l'uso di acqua.	Adottata. Utilizzo di idropulitrici ad alta pressione
c	Separare l'acqua piovana non contaminata dai flussi di acque reflue da trattare.	Adottata. L'acqua meteorica intercettata dai tetti viene dispersa separatamente dalle acque reflue

	BAT 7. Per ridurre le emissioni in acqua derivate dalle acque reflue, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche riportate di seguito o una loro combinazione.	
	Tecnica	Applicabilità
a	Drenaggio delle acque reflue verso un contenitore apposito o un deposito di stoccaggio di liquame	Adottata. Le acque reflue di lavaggio dei box vengono convogliate nelle vasche di stoccaggio dei liquami. Le acque reflue assimilabili alle

		domestiche vengono raccolte in vasca Imhoff. Non sono presenti altre tipologie di acque reflue.
b	Trattare le acque reflue	Adottata. Le acque reflue di lavaggio vengono trattate alla stregua dei liquami, quindi con digestore e successiva separazione. Le acque reflue domestiche vengono trattate in vasca Imhoff prima dello scarico in subirrigazione.
c	Spandimento agronomico per esempio con l'uso di un sistema di irrigazione, come sprinkler, irrigatore semovente, carbotte, iniettore ombelicale.	Adottata. Utilizzo di carbotte ed interrimento immediato.

1.6 USO EFFICIENTE DELL'ENERGIA

	BAT 8. - Per un uso efficiente dell'energia in un'azienda agricola, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche riportate di seguito.	
	Tecnica	Applicabilità
a	Sistemi di riscaldamento/raffreddamento e ventilazione ad alta efficienza.	Adottata. Sistema di ventilazione naturale ad alta efficienza (finestrature laterali e camini sommitali).
b	Ottimizzazione dei sistemi e della gestione del riscaldamento/raffreddamento e della ventilazione, in particolare dove sono utilizzati sistemi di trattamento aria.	Adottata parzialmente. Installazione di sonde che misurano i parametri climatici.
c	Isolamento delle pareti, dei pavimenti e/o dei soffitti del ricovero zootecnico.	Adottata. Presenza di pannelli isolanti nei soffitti e nella muratura perimetrale
d	Impiego di un'illuminazione efficiente sotto il profilo energetico.	Adottata. Utilizzo di luci a basso consumo.
e	Impiego di scambiatori di calore. Si può usare uno dei seguenti sistemi: 1. aria/aria; 2. aria/acqua; 3. aria/suolo.	Non pertinente. Non presente impianto di riscaldamento.
f	Uso di pompe di calore per recuperare il calore.	Non pertinente. Non presente impianto di riscaldamento.
g	Recupero del calore con pavimento riscaldato e raffreddato cosparso di lettiera (sistema combideck).	Non pertinente. Non presente impianto di riscaldamento.
h	Applicare la ventilazione naturale.	Adottata.

1.7 EMISSIONI SONORE

	BAT 9. Per prevenire o, se ciò non è possibile, ridurre le emissioni sonore, la BAT consiste nel predisporre e attuare, nell'ambito del piano di gestione ambientale (cfr. BAT 1), un piano di gestione del rumore	
	Tecnica	Applicabilità

	BAT 9 è applicabile limitatamente ai casi in cui l'inquinamento acustico presso i recettori sensibili è probabile o comprovato.		Non Adottata. La valutazione previsionale di impatto acustico evidenzia che l'impianto rispetta i limiti di zona definiti dal piano di zonizzazione acustica; non ci sono inoltre segnalazioni di inquinamento acustico presso recettori sensibili
	BAT 10 Per prevenire o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni di rumore, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche riportate di seguito o una loro combinazione.		
	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a	Garantire distanze adeguate fra l'impianto/azienda agricola e i recettori sensibili.	In fase di progettazione dell'impianto/azienda agricola, si garantiscono distanze adeguate fra l'impianto/azienda agricola e i recettori sensibili mediante l'applicazione di distanze standard minime.	Non adottata. Impianto già esistente.
b	ubicazione delle attrezzature.	I livelli di rumore possono essere ridotti: i. aumentando la distanza fra l'emittente e il ricevente (collocando le attrezzature il più lontano possibile dai recettori sensibili); ii. minimizzando la lunghezza dei tubi di erogazione dei mangimi; iii. collocando i contenitori e i silos dei mangimi in modo di minimizzare il movimento di veicoli nell'azienda agricola.	Non adottata. Impianto già esistente.
c	Misure operative.	Fra queste figurano misure, quali: i. chiusura delle porte e delle principali aperture dell'edificio, in particolare durante l'erogazione del mangime, se possibile; ii. apparecchiature utilizzate da personale esperto; iii. assenza di attività rumorose durante la notte ed il fine settimana, se possibile; iv. disposizioni in termini di controllo del rumore durante le attività di manutenzione; v. funzionamento dei convogliatori e delle coclee pieni di mangime, se possibile; vi. mantenimento al minimo delle aree esterne raschiate per ridurre il rumore delle pale dei trattori.	Adottata.
d	Apparecchiature a bassa rumorosità.	Queste includono attrezzature quali: i. ventilatori ad alta efficienza se non è possibile o sufficiente la ventilazione naturale;	Adottata. Le apparecchiature presenti sono a basso livello di rumorosità.

		ii. pompe e compressori; iii. sistema di alimentazione che riduce lo stimolo pre-alimentare (per esempio tramogge, alimentatori passivi ad libitum, alimentatori compatti).	
e	Apparecchiature per il controllo del rumore.	Ciò comprende: i. riduttori di rumore; ii. isolamento dalle vibrazioni; iii. confinamento delle attrezzature rumorose (per esempio mulini, convogliatori pneumatici); iv. insonorizzazione degli edifici.	Adottata. Coibentazione capannoni e alberature perimetrali. Il progetto prevede la demolizione degli impianti del mulino dismesso. Agli animali viene somministrato mangime finito.
f	Procedure antirumore.	La propagazione del rumore può essere ridotta inserendo ostacoli fra emittenti e riceventi	Adottata. Presenza piantumazioni attorno all'allevamento.

1.8 EMISSIONE DI POLVERI

	BAT 11. Al fine di ridurre le emissioni di polveri derivanti da ciascun ricovero zootecnico, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche riportate di seguito o una loro combinazione .		
	Tecnica	Applicabilità	
a	Ridurre la produzione di polvere dai locali di stabulazione. A tal fine è possibile usare una combinazione delle seguenti tecniche:		
1	1. Usare una lettiera più grossolana (per esempio paglia intera o trucioli di legno anziché paglia tagliata);	Non pertinente. La stabulazione avviene su pavimentazione piena e corsia esterna di defecazione su pavimento fessurato	
	2. Applicare lettiera fresca mediante una tecnica a bassa produzione di polveri (per esempio manualmente);	Non pertinente. La stabulazione avviene su pavimentazione piena e corsia esterna di defecazione su pavimento fessurato	
	3. Applicare l'alimentazione ad libitum;	Non adottata. Comporterebbe lo spreco di mangime per gioco da parte degli animali con imbrattamento dei box ed intasamento degli scarichi	
	4. Usare mangime umido, in forma di pellet o aggiungere ai sistemi di alimentazione a secco materie prime oleose o leganti;	Adottata. Viene praticata l'alimentazione semiliquida in tutto il ciclo di ingrasso	
	5. Munire di separatori di polveri i depositi di mangime secco a riempimento pneumatico;	Non adottata. Non viene adottato il sistema di riempimento pneumatico dei sili	
	6. Progettare e applicare il sistema di ventilazione con una bassa velocità dell'aria nel ricovero.	Adottata. Ventilazione Naturale.	
b	Ridurre la concentrazione di polveri <u>nei ricoveri</u> zootecnici applicando una delle seguenti tecniche:		
	1. Nebulizzazione d'acqua;	Non adottata. Non è presente lettiera da bagnare.	

	2. Nebulizzazione di olio;	Non adottata. Non è presente lettiera da bagnare.
	3. Ionizzazione.	Non adottata. Non è presente lettiera da bagnare.
c	Trattamento dell'aria esausta mediante un sistema di trattamento aria, quale:	
	1. separatore d'acqua	Non adottata. Ventilazione naturale con emissione diffusa che non consente di incanalare l'aria da filtrare
	2. filtro a secco	Non adottata. Ventilazione naturale con emissione diffusa che non consente di incanalare l'aria da filtrare
	3. scrubber ad acqua	Non adottata. Ventilazione naturale con emissione diffusa che non consente di incanalare l'aria da filtrare
	4. scrubber con soluzione acida	
	5. bioscrubber	
	6. sistema trattamento aria a due o tre fasi	
	7. biofiltro	

1.9 EMISSIONE DI ODORI

	Tecnica	Applicabilità
	BAT 12. Per prevenire o, se non è possibile, ridurre le emissioni di odori da un'azienda agricola, la BAT consiste nel predisporre, attuare e riesaminare regolarmente, nell'ambito del piano di gestione ambientale, un piano di gestione degli odori	Adottabile. Limitatamente ai casi in cui l'odore molesto presso i recettori sensibili è probabile e/o comprovato.

	BAT 13. Per prevenire o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni/gli impatti degli odori provenienti da un'azienda agricola, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche riportate di seguito.	
	Tecnica	Applicabilità
a	Garantire distanze adeguate fra l'azienda agricola/ impianto e i recettori sensibili.	Non pertinente. L'impianto è esistente
b	<p>Usare un sistema di stabulazione che applica uno dei seguenti principi o una loro combinazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. mantenere gli animali e le superfici asciutti e puliti (per esempio evitare gli spandimenti di mangime, le deiezioni nelle zone di deposizione di pavimenti parzialmente fessurati), b. ridurre le superfici di emissione degli effluenti di allevamento (per esempio usare travetti di metallo o plastica, canali con una ridotta superficie esposta agli effluenti di allevamento) c. rimuovere frequentemente gli effluenti di allevamento e trasferirli verso un deposito di stoccaggio esterno, d. ridurre la temperatura dell'effluente (per esempio mediante il raffreddamento del liquame) e dell'ambiente interno, 	Adottata. Pavimentazione piena e corsia esterna di defecazione su pavimento fessurato. La rimozione frequente del liquame avviene mediante ricircolo della frazione chiarificata e trattata in un impianto di fermentazione anaerobica per la produzione di biogas da utilizzare nella cogenerazione

	<p>e. diminuire il flusso e la velocità dell'aria sulla superficie degli effluenti di allevamento,</p> <p>f. mantenere la lettiera asciutta e in condizioni aerobiche nei sistemi basati sull'uso di lettiera.</p>	
c	<p>Ottimizzare le condizioni di scarico dell'aria esausta dal ricovero zootecnico mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aumentare l'altezza dell'apertura di uscita (per esempio oltre l'altezza del tetto, camini, deviando l'aria esausta attraverso il colmo anziché la parte bassa delle pareti), • aumentare la velocità di ventilazione dell'apertura di uscita verticale, • collocamento efficace di barriere esterne per creare turbolenze nel flusso d'aria in uscita (per esempio vegetazione), • aggiungere coperture di deflessione sulle aperture per l'aria esausta ubicate nelle parti basse delle pareti per deviare l'aria esausta verso il suolo, • disperdere l'aria esausta sul lato del ricovero zootecnico opposto al recettore sensibile, • allineare l'asse del colmo di un edificio a ventilazione naturale in posizione trasversale rispetto alla direzione prevalente del vento. 	Adottata. Presenza di camini sommitali di aerazione; piantumazione di formazioni vegetali intorno all'allevamento
d	<p>Uso di un sistema di trattamento aria, quale:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bioscrubber (o filtro irrorante biologico); 2. Biofiltro; 3. Sistema di trattamento aria a due o tre fasi. 	Non adottata. Inapplicabilità del sistema
e	<p>Utilizzare una delle seguenti tecniche per lo stoccaggio degli effluenti di allevamento o una loro combinazione:</p>	
	<p>1. Coprire il liquame o l'effluente solido durante lo stoccaggio;</p>	Adottata. Tutte le vasche di stoccaggio del chiarificato sono coperte. La platea di stoccaggio della frazione solida è coperta
	<p>2. Localizzare il deposito tenendo in considerazione la direzione generale del vento e/o adottare le misure atte a ridurre la velocità del vento nei pressi e al di sopra del deposito (per esempio alberi, barriere naturali);</p>	Adottata. Piantumazione di filari e formazioni vegetali
	<p>3. Minimizzare il rimescolamento del liquame.</p>	Adottata. Il liquame viene mescolato solo in fase di prelievo per lo spargimento
f	<p>Trasformare gli effluenti di allevamento mediante una delle seguenti tecniche per minimizzare le emissioni di odori durante o prima dello spandimento agronomico:</p>	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digestione aerobica (aerazione) del liquame; 2. Compostaggio dell'effluente solido; 3. Digestione anaerobica. 	Adottata. Realizzazione impianto di digestione anaerobica.
g	<p>Utilizzare una delle seguenti tecniche per lo spandimento agronomico degli effluenti di allevamento o una loro combinazione:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Spandimento a bande, iniezione superficiale o profonda per lo spandimento agronomico del liquame; 2. Incorporare effluenti di allevamento il più presto possibile. 	Adottata. Utilizzo di della tecnica per iniezione superficiale a solchi chiusi

1.10 EMISSIONI PROVENIENTI DALLO STOCCAGGIO DI EFFLUENTE SOLIDO		
	BAT 14. - Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di ammoniaca provenienti dallo stoccaggio di effluente solido, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche riportate di seguito o una loro combinazione	
	Tecnica	Applicabilità
	a. Ridurre il rapporto fra l'area della superficie emittente e il volume del cumulo di effluente solido. b Coprire i cumuli di effluente solido. c Stoccare l'effluente solido secco in un capannone	Adottata. La platea di stoccaggio della frazione solida è coperta
	BAT 15. - Per prevenire o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni provenienti dallo stoccaggio di effluente solido nel suolo e nelle acque, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche riportate di seguito, nel seguente ordine di priorità.	
	Tecnica	Applicabilità
	a Stoccare l'effluente solido secco in un capannone. b Utilizzare un silos in cemento per lo stoccaggio dell'effluente solido. c Stoccare l'effluente solido su una pavimentazione solida impermeabile con un sistema di drenaggio e un serbatoio per i liquidi di scolo. d. Selezionare una struttura avente capacità sufficiente per conservare l'effluente solido durante i periodi in cui lo spandimento agronomico non è possibile. e. Stoccare l'effluente solido in cumuli a piè di campo lontani da corsi d'acqua superficiali e/o sotterranei in cui potrebbe penetrare il deflusso.	Adottata. L'effluente solido viene stoccato in una platea con pavimentazione impermeabile e munita di sistema di drenaggio per i liquidi di scolo

1.11 EMISSIONI DA STOCCAGGIO DI LIQUAME		
	BAT 16. Per ridurre le emissioni nell'aria di ammoniaca provenienti dal deposito di stoccaggio del liquame, la BAT consiste nell'usare una combinazione delle tecniche riportate di seguito	
	Tecnica	Applicabilità
a	Progettazione e gestione appropriate del deposito di stoccaggio del liquame mediante l'utilizzo di una combinazione delle seguenti tecniche: 1. Ridurre il rapporto fra l'area della superficie emittente e il volume del deposito di stoccaggio del liquame; 2. Ridurre la velocità del vento e lo scambio d'aria sulla superficie del liquame impiegando il deposito a un livello inferiore di riempimento; 3. Minimizzare il rimescolamento del liquame.	Adottata. Le vasche di stoccaggio in progetto presentano un rapporto superficie/volume inferiore a 0.2. Il rimescolamento del liquame avviene solamente nella fase di carico precedente la distribuzione in campo
b	Coprire il deposito di stoccaggio del liquame. A tal fine è possibile usare una delle seguenti tecniche: 1. Copertura rigida; 2. Coperture flessibili; 3. Coperture galleggianti, quali: — pellet di plastica, — materiali leggeri alla rinfusa, — coperture flessibili galleggianti, — piastrelle geometriche di plastica,	Adottata. Le vasche sono tutte coperte con copertura galleggiante in polietilene a celle chiuse

	— copertura gonfiata ad aria, — crostone naturale, — paglia.	
c	Acidificazione del liquame,	Non adottata. Ritenuta troppo onerosa.
	BAT 17. Per ridurre le emissioni nell'aria di ammoniaca provenienti da una vasca in terra di liquame (lagone), la BAT consiste nell'usare una combinazione delle tecniche riportate di seguito	
	Tecnica	Applicabilità
a	Minimizzare il rimescolamento del liquame.	Non pertinente. Lo stoccaggio avviene in vasche in cemento
b	Coprire la vasca in terra di liquame (lagone), con una copertura flessibile e/o galleggiante quale: — fogli di plastica flessibile, — materiali leggeri alla rinfusa, — crostone naturale, — paglia.	Non pertinente. Lo stoccaggio avviene in vasche in cemento
	BAT 18. - Per prevenire le emissioni nel suolo e nell'acqua derivate dalla raccolta, dai tubi e da un deposito di stoccaggio e/o da una vasca in terra di liquame (lagone), la BAT consiste nell'usare una combinazione delle tecniche riportate di seguito	
	Tecnica	Applicabilità
a	Utilizzare depositi in grado di resistere alle pressioni meccaniche, termiche e chimiche	Adottata. Il progetto prevede la costruzione di vasche di stoccaggio in c.a. a tenuta
b	Selezionare una struttura avente capacità sufficiente per conservare i liquami; durante i periodi in cui lo spandimento agronomico non è possibile.	Adottata. Il progetto prevede una capacità di stoccaggio superiore a quella minima prevista dalla normativa
c	Costruire strutture e attrezzature a tenuta stagna per la raccolta e il trasferimento di liquame (per esempio fosse, canali, drenaggi, stazioni di pompaggio).	Adottata. Tutte le strutture e le attrezzature sono a tenuta stagna
d	Stoccare il liquame in vasche in terra (lagone) con base e pareti impermeabili per esempio rivestite di argilla o plastica (o a doppio rivestimento).	Non pertinente. Lo stoccaggio avviene in vasche in cemento
e	Installare un sistema di rilevamento delle perdite, per esempio munito di geomembrana, di strato drenante e di sistema di tubi di drenaggio.	Non pertinente. Lo stoccaggio avviene in vasche in cemento a tenuta stagna
f	Controllare almeno ogni anno l'integrità strutturale dei depositi.	Adottata. Si veda PMC

1.12 TRATTAMENTO IN LOCO DEGLI EFFLUENTI DI ALLEVAMENTO

	BAT 19. - Se si applica il trattamento in loco degli effluenti di allevamento, per ridurre le emissioni di azoto, fosforo, odori e agenti patogeni nell'aria e nell'acqua nonché agevolare lo stoccaggio e/o lo spandimento agronomico degli effluenti di allevamento, la BAT consiste nel trattamento degli effluenti di allevamento applicando una delle tecniche riportate di seguito o una loro combinazione.	
	Tecnica	Applicabilità
a	Separazione meccanica del liquame. Ciò comprende per esempio: separatore con pressa a vite, — separatore di decantazione a centrifuga, — coagulazione-flocculazione, — separazione mediante setacci, — filtro-pressa.	Adottata. Il digestato viene trattato in un impianto di separazione meccanica a compressione elicoidale.

b	Digestione anaerobica degli effluenti di allevamento in un impianto di biogas	Adottata. Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di digestione anaerobica per la produzione di energia.
c	Utilizzo di un tunnel esterno per essiccare gli effluenti di allevamento.	Non adottata. Considerata troppo onerosa e troppo energivora.
d	Digestione aerobica (aerazione) del liquame.	Non adottata. Utilizzo di digestione anaerobica in digestore.
e	Nitrificazione-denitrificazione del liquame.	Non adottata. Considerata troppo onerosa e troppo energivora.
f	Compostaggio dell'effluente solido.	Non adottata. Considerata irrealizzabile per il quantitativo di effluente palabile prodotto

1.13 SPANDIMENTO AGRONOMICO DEGLI EFFLUENTI DI ALLEVAMENTO		
	BAT 20. - Per prevenire o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni di azoto, fosforo e agenti patogeni nel suolo e nelle acque provenienti dallo spandimento agronomico, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche riportate di seguito.	
	Tecnica	Applicabilità
a	Valutare il suolo che riceve gli effluenti di allevamento; per identificare i rischi di deflusso, tenendo in considerazione: — il tipo di suolo, le condizioni e la pendenza del campo, — le condizioni climatiche, — il drenaggio e l'irrigazione del campo, — la rotazione colturale, — le risorse idriche e zone idriche protette.	Adottata. Lo spandimento agronomico avviene secondo uno specifico PUA che tiene conto delle condizioni pedologiche, colturali ed ambientali
b	Tenere una distanza sufficiente fra i campi su cui si applicano effluenti di allevamento (per esempio lasciando una striscia di terra non trattata) e: 1. le zone in cui vi è il rischio di deflusso nelle acque quali corsi d'acqua, sorgenti, pozzi ecc.; 2. le proprietà limitrofe (siepi incluse).	Adottata. Lo spandimento agronomico avviene secondo uno specifico PUA che individua le aree dove non è possibile intervenire.
c	Evitare lo spandimento di effluenti di allevamento se vi è un rischio significativo di deflusso. In particolare, gli effluenti di allevamento non sono applicati se: 1. il campo è inondato, gelato o innevato; 2. le condizioni del suolo (per esempio impregnazione d'acqua o compattazione) in combinazione con la pendenza del campo e/o del drenaggio del campo sono tali da generare un elevato rischio di deflusso; 3. il deflusso può essere anticipato secondo le precipitazioni previste.	Adottata. Lo spandimento agronomico avviene secondo uno specifico PUA che tiene conto delle condizioni pedologiche, colturali ed ambientali
d	Adattare il tasso di spandimento degli effluenti di allevamento tenendo in considerazione il contenuto di azoto e fosforo dell'effluente e le caratteristiche del suolo (per esempio il contenuto di nutrienti), i requisiti delle colture stagionali e le condizioni del tempo o del campo suscettibili di causare un deflusso.	Adottata. Lo spandimento agronomico avviene secondo uno specifico PUA che tiene conto delle condizioni pedologiche, colturali ed ambientali
e	Sincronizzare lo spandimento degli effluenti di allevamento con la domanda di nutrienti delle colture.	Adottata. Lo spandimento agronomico avviene secondo uno specifico PUA che tiene

		conto della rotazione colturale e delle specifiche esigenze di nutrienti
f	Controllare i campi da trattare a intervalli regolari per identificare qualsiasi segno di deflusso e rispondere adeguatamente se necessario.	Adottata. Nel corso delle operazioni colturali e degli spandimenti agronomici vengono effettuati controlli sulle condizioni pedologiche degli appezzamenti
g	Garantire un accesso adeguato al deposito di effluenti di allevamento e che tale carico possa essere effettuato senza perdite.	Adottata. In corrispondenza dei punti di prelievo è presente una piazzola di carico in cemento che evita le dispersioni sul suolo
h	Controllare che i macchinari per lo spandimento agronomico degli effluenti di allevamento siano in buone condizioni di funzionamento e impostate al tasso di applicazione adeguato.	Adottata. I mezzi utilizzati per la distribuzione sono sottoposti a verifiche periodiche

	BAT 21. - Per ridurre le emissioni nell'aria di ammoniaca provenienti dallo spandimento agronomico di liquame, la BAT consiste nell'usare una combinazione delle tecniche riportate di seguito.	
	Tecnica	Applicabilità
a	Diluizione del liquame, seguita da tecniche quali un sistema di irrigazione a bassa pressione.	Non adottata. Non utilizzata per formazione odori.
b	Spandimento a bande applicando una delle seguenti tecniche: 1. Spandimento a raso in strisce; 2. Spandimento con scarificazione;	Adottata. Spargimento e contestuale interrimento dell'effluente
c	Iniezione superficiale (solchi aperti).	Non adottata. Spargimento e contestuale interrimento dell'effluente
d	Iniezione profonda (solchi chiusi).	Adottata. Spargimento e contestuale interrimento dell'effluente
e	Acidificazione del liquame.	Non adottata. Considerata troppo onerosa.

	BAT 22 – per ridurre le emissioni nell'aria di ammoniaca provenienti dallo spandimento agronomico di effluenti di allevamento la BAT consiste nell'incorporare l'effluente nel suolo il più presto possibile.	Adottata. Spargimento e interrimento della frazione solida entro 4 ore dalla distribuzione
--	--	--

1.14 EMISSIONI PROVENIENTI DALL'INTERO PROCESSO		
	BAT 23. - Per ridurre le emissioni nell'aria di ammoniaca provenienti dall'intero processo di allevamento di suini (scrofe incluse) o pollame, la BAT consiste nella stima o nel calcolo della riduzione delle emissioni di ammoniaca provenienti dall'intero processo utilizzando la BAT adottata nell'azienda agricola.	Adottata. Calcolo emissioni annuali da MTD in vigore

1.15 MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI E DEI PARAMETRI DI PROCESSO		
	BAT 24 - La BAT consiste nel monitoraggio dell' <u>azoto</u> e del <u>fosforo</u> totali <u>escreti</u> negli effluenti di allevamento utilizzando una delle seguenti tecniche almeno con la cadenza riportata	
	Tecnica	Frequenza Applicabilità

a	Calcolo mediante il bilancio di massa dell'azoto e del fosforo sulla base dell'apporto di mangime, del contenuto di proteina grezza della dieta, del fosforo totale e della prestazione degli animali.	Una volta all'anno per ciascuna categoria di animali	Adottata. Nel report al piano di monitoraggio annuale, verrà fornito il calcolo dell'azoto e fosforo sulla base dell'apporto di mangime, del contenuto di proteina grezza della dieta, del fosforo totale e della prestazione degli animali.
b	Stima mediante analisi degli effluenti di allevamento per il contenuto totale di azoto e fosforo.		Adottata. Analisi annuale degli effluenti
BAT 25 - La BAT consiste nel monitoraggio delle emissioni nell'aria di <u>ammoniaca</u> utilizzando una delle seguenti tecniche almeno con la cadenza riportata in appresso.			
	Tecnica	Frequenza	Applicabilità
a	Stima mediante il bilancio di massa sulla base dell'escrezione e dell'azoto totale (o dell'azoto ammoniacale) presente in ciascuna fase della gestione degli effluenti di allevamento.	Una volta all'anno per ciascuna categoria di animali	Non adottata. Allevamento con presenza di suini in diverse fasi di accrescimento nello stesso momento.
b	Calcolo mediante la misurazione della concentrazione di ammoniaca e del tasso di ventilazione utilizzando i metodi normalizzati ISO, nazionali o internazionali o altri metodi atti a garantire dati di qualità scientifica equivalente.	Ogni qualvolta vi siano modifiche sostanziali di almeno uno dei seguenti parametri: a) il tipo di bestiame allevato nell'azienda agricola; b) il sistema di stabulazione.	Non adottata. Elevati costi
c	Stima mediante i fattori di emissione.	Una volta all'anno per ciascuna categoria di animali	Adottata. Nel PMC verrà fornito un foglio di calcolo con la stima delle emissioni in base alla presenza media dei capi rapportata ai fattori di emissione
BAT 26. - La BAT consiste nel monitoraggio periodico delle emissioni di <u>odori</u> nell'aria			La BAT 26 è adottabile limitatamente ai casi in cui gli odori molesti presso i recettori sensibili sono probabili o comprovati.
BAT 27. - La BAT consiste nel monitoraggio delle emissioni di <u>polveri</u> provenienti da ciascun ricovero zootecnico utilizzando una delle seguenti tecniche almeno con la cadenza riportata in appresso.			
	Tecnica	Frequenza	Applicabilità
a	Calcolo mediante la misurazione delle polveri e del tasso di ventilazione utilizzando i metodi EN o altri metodi (ISO, nazionali o internazionali) atti a garantire dati di qualità scientifica equivalente.	Una volta l'anno	Non adottata. Elevati costi
b	Stima mediante i fattori di emissione del Bref.	Una volta l'anno	Adottata. Nel PMC verrà fornito un foglio di calcolo con la stima delle emissioni in base alla

			presenza media dei capi rapportata ai fattori di emissione
	BAT 28 - La BAT consiste nel monitoraggio delle emissioni di ammoniaca, polveri e/o odori provenienti da ciascun ricovero zootecnico munito di un sistema di trattamento aria, utilizzando tutte le seguenti tecniche almeno con la cadenza riportata.		
	Tecnica	Frequenza	Applicabilità
a	Verifica delle prestazioni del sistema di trattamento aria mediante la misurazione dell'ammoniaca, degli odori e/o delle polveri in condizioni operative pratiche, secondo un protocollo di misurazione prescritto e utilizzando i metodi EN o altri metodi (ISO, nazionali o internazionali) atti a garantire dati di qualità scientifica equivalente.	Una volta l'anno	Non pertinente. I ricoveri non sono muniti di sistemi di trattamento aria
b	Controllo del funzionamento effettivo del sistema di trattamento aria (per esempio mediante registrazione continua dei parametri operativi o sistemi di allarme).	Giornalmente	Non pertinente. I ricoveri non sono muniti di sistemi di trattamento aria
	BAT 29 - La BAT consiste nel monitoraggio dei seguenti parametri di processi almeno una volta ogni anno		
	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a	Consumo idrico.	Registrazione mediante per esempio adeguati contatori o fatture. I principali processi ad alto consumo idrico nei ricoveri zootecnici (pulizia, alimentazione ecc.) possono essere monitorati distintamente.	Adottata. Lettura contalitri
b	Consumo di energia elettrica.	Registrazione mediante per esempio adeguati contatori o fatture. Il consumo di energia elettrica dei ricoveri zootecnici è monitorato distintamente dagli altri impianti dell'azienda agricola. I principali processi ad alto consumo energetico nei ricoveri zootecnici (riscaldamento, ventilazione, illuminazione ecc.) possono essere	Adottata. Lettura contatore

		monitorati distintamente.	
c	Consumo di carburante.	Registrazione mediante per esempio adeguati contatori o fatture.	Adottata. Visione ddt acquisto
d	Numero di capi in entrata e in uscita, nascite e morti comprese se pertinenti.	Registrazione mediante per esempio registri esistenti.	Adottata. Visione registro carico e scarico
e	Consumo di mangime.	Registrazione mediante per esempio fatture o registri esistenti.	Adottata. Visione computer alimentazione
f	Generazione di effluenti di allevamento.	Registrazione mediante per esempio registri esistenti.	Adottata. Visione computer gestione biogas.

2. CONCLUSIONI SULLE BAT PER L'ALLEVAMENTO INTENSIVO DI SUINI

2.1 EMISSIONI DI AMMONIACA PROVENIENTI DAI RICOVERI ZOOTEKNICI PER SUINI

BAT 30. Al fine di ridurre le emissioni di ammoniaca nell'aria provenienti da ciascun ricovero zootecnico per suini, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche riportate di seguito o una loro combinazione.

Tecnica	Categoria animale	Applicabilità
<p>Uso delle seguenti tecniche, che applicano uno dei seguenti principi o una loro combinazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ridurre le superfici di emissione di ammoniaca; - aumentare la frequenza di rimozione del liquame (effluenti di allevamento) verso il deposito esterno di stoccaggio; - separazione dell'urina dalle feci; - mantenere la lettiera pulita e asciutta. 		
<p>0. Fossa profonda (in caso di pavimento tutto o parzialmente fessurato) solo se in combinazione con un'ulteriore misura di riduzione, per esempio: una combinazione di tecniche di gestione nutrizionale; sistema di trattamento aria; riduzione del pH del liquame; raffreddamento del liquame.</p>	Tutti i suini	
Non applicabile ai nuovi impianti, a meno che una fossa profonda non sia combinata con un sistema di trattamento aria, raffreddamento del liquame e/o riduzione del pH del liquame.		
1. Sistema a depressione per una rimozione frequente del liquame (in caso di pavimento tutto o parzialmente fessurato).	Tutti i suini	
2. Pareti inclinate nel canale per gli effluenti di allevamento (in caso di pavimento tutto o parzialmente fessurato).	Tutti i suini	
3. Raschiatore per una rimozione frequente del liquame (in caso di pavimento tutto o parzialmente fessurato).	Tutti i suini	
Può non essere generalmente applicabile agli allevamenti esistenti per considerazioni		

tecniche e/o economiche		
4. Rimozione frequente del liquame mediante ricircolo (in caso di pavimento tutto o parzialmente fessurato).	Tutti i suini	TECNICA ADOTTATA DALLA DITTA
Può non essere generalmente applicabile agli allevamenti esistenti per considerazioni tecniche e/o economiche. Se la frazione liquida del liquame è usata per il ricircolo, questa tecnica può non essere applicabile alle aziende agricole ubicate in prossimità dei recettori sensibili a causa dei picchi di odore durante il ricircolo.		
5. Fossa di dimensioni ridotte per l'effluente di allevamento (in caso di pavimento parzialmente fessurato).	Scrofe in attesa di calore e in gestazione	
	Suini da ingrasso	
Può non essere generalmente applicabile agli allevamenti esistenti per considerazioni tecniche e/o economiche.		
6. Sistema a copertura intera di lettiera (in caso di pavimento pieno in cemento).	Scrofe in attesa di calore e in gestazione	
	Suinetti svezzati	
	Suini da ingrasso	
7. Ricovero a cuccetta/capannina (in caso di pavimento parzialmente fessurato).	Scrofe in attesa di calore e in gestazione	
	Suinetti svezzati	
	Suini da ingrasso	
8. Sistema a flusso di paglia (in caso di pavimento pieno in cemento).	Suinetti svezzati	
	Suini all'ingrasso	
I sistemi a effluente solido non sono applicabili ai nuovi impianti, a meno che siano giustificabili per motivi di benessere degli animali. Può non essere applicabile a impianti a ventilazione naturale ubicati in climi caldi e a impianti esistenti con ventilazione forzata per suinetti svezzati e suini da ingrasso. BAT 30.a7 può esigere un'ampia disponibilità di spazio.		
9. Pavimento convesso e canali distinti per gli effluenti di allevamento e per l'acqua (in caso di recinti parzialmente fessurati).	Suinetti svezzati	
	Suini da ingrasso	
Può non essere generalmente applicabile agli allevamenti esistenti per considerazioni tecniche e/o economiche.		
10. Recinti con lettiera con generazione combinata di effluenti di allevamento (liquame ed effluente solido).	Scrofe allattanti	
11. Box di alimentazione/riposo su pavimento pieno (in caso di recinti con lettiera).	Scrofe gestanti ed in riproduzione	
Non applicabile agli impianti esistenti privi di pavimento in cemento.		
12. Bacino di raccolta degli effluenti di allevamento (in	Scrofe allattanti	

caso di pavimento tutto o parzialmente fessurato).		
Generalmente applicabile.		
13. Raccolta degli effluenti di allevamento in acqua.	Suinetti svezzati	
	Suini da ingrasso	
14. Nastri trasportatori a V per gli effluenti di allevamento (in caso di pavimento parzialmente fessurato).	Suini da ingrasso	
15. Combinazione di canali per gli effluenti di allevamento e per l'acqua (in caso di pavimento tutto fessurato).	Scrofe allattanti	
Può non essere generalmente applicabile agli allevamenti esistenti per considerazioni tecniche e/o economiche.		
16. Corsia esterna ricoperta di lettiera (in caso di pavimento pieno in cemento).	Suini da ingrasso	
Non applicabile nei climi freddi. Può non essere generalmente applicabile agli allevamenti esistenti per considerazioni tecniche e/o economiche.		
b. Raffreddamento del liquame.	Tutti i suini	
Non applicabile se: non è possibile riutilizzare il calore; si utilizza lettiera.		
Uso di un sistema di trattamento aria, quale: Scrubber con soluzione acida; Sistema di trattamento aria a due o tre fasi; Bioscrubber (o filtro irrorante biologico).	Tutti i suini	
Potrebbe non essere di applicabilità generale a causa degli elevati costi di attuazione. Applicabile agli impianti esistenti solo dove si usa un sistema di ventilazione centralizzato.		
d. Acidificazione del liquame.	Tutti i suini	
Generalmente applicabile.		
e. Uso di sfere galleggianti nel canale degli effluenti di allevamento.	Suini da ingrasso	
Non applicabile agli impianti muniti di fosse con pareti inclinate e agli impianti che applicano la rimozione del liquame mediante ricircolo.		
Nota: Nel caso di presenza della tecnica "zero", descrivere le modalità adottate o che si intendono adottare per applicare la combinazione della misura di riduzione.		

BAT-AEL delle emissioni nell'aria di ammoniaca provenienti da ciascun ricovero zootecnico per suini

Il calcolo delle emissioni di ammoniaca provenienti dai ricoveri, sviluppato con il modello di calcolo Bat-Tool, fornisce un risultato di 1.58 Kg/y di ammoniaca per capo.

	Specie	Categoria	Capi		Peso Medio	N Escreto	Riduzione N Alim.
			Pot.	Med.			
	Suini	Suino grasso da salumificio (31-160 kg)	7.200	6.597	90,00 kg/capo	134 kg/t p.v./a	12 %

Tipologia Stabulazione/BAT Ricovero	Tecniche Ricovero Bovini						Emissioni NH3 Ricovero		Note
	Clim.	Rim.Urine	C,Alim./Smist.	Pul. Lett.	Rinn. Lett.	Fess.	Rif. Peso Attuale	Rif. Peso Std.	
30.a. 4 - PTF o PPF con ricircolo							1,58 kg/capo/a	1,58 kg/capo/a	-

A tale riguardo la tabella associata alle BAT (BAT 30, Tab. 2.1) nel caso dei suini da ingrasso indica un range compreso tra 0.1 e 2.6 Kg/y di ammoniaca per posto animale.

Tabella 2.1: BAT-AEL delle emissioni nell'aria di ammoniaca provenienti da ciascun ricovero zootecnico per suini

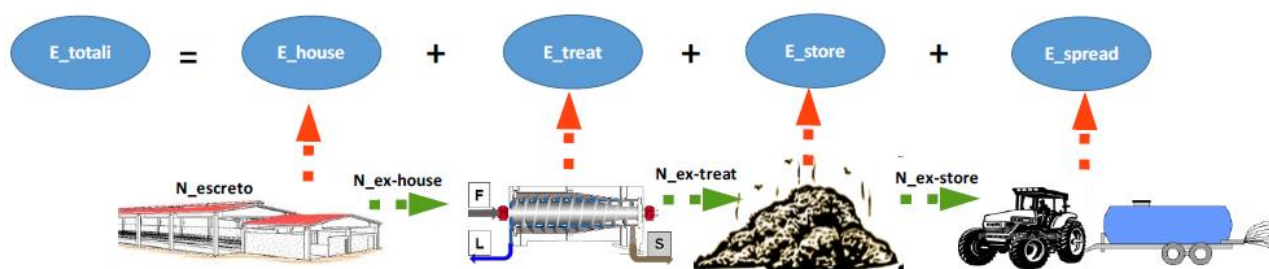
Parametro	Specie animale	BAT-AEL (29) (kg NH ₃ /posto animale/anno)
Ammoniaca, espressa come NH ₃	Scrofe in attesa di calore e in gestazione	0,2 — 2,7 (30) (31)
	Scrofe allattanti (compresi suinetti) in gabbie parto	0,4 — 5,6 (32)
	Suinetti svezzati	0,03 — 0,53 (33) (34)
	Suini da ingrasso	0,1 — 2,6 (35) (36)

Si ricava che le emissioni calcolate per l'allevamento in esame rientrano nel range indicato dalle BAT.

4. IL BILANCIO DELL'AZOTO

Per quanto concerne il bilancio dell'azoto si è fatto riferimento al modello Bat-Tool elaborato dal Centro Ricerche Produzioni Animali (CRPA) nell'ambito del Progetto "Life Prepair", finanziato dal programma LIFE dell'Unione Europea e pubblicato in uno specifico software applicativo.

Il calcolo è basato sul flusso dell'azoto a partire dall'azoto escreto (sul quale si può intervenire con tecniche alimentari), cui vengono sottratte le perdite di ammoniaca (espressa come azoto ammoniacale, N-NH₃) dal ricovero (E_{house}). L'azoto restante (N_{ex-house}) arriva al trattamento (se presente) ove va soggetto alle perdite di azoto ammoniacale della fase di trattamento (E_{treat}); l'azoto restante va allo stoccaggio ove va soggetto alle perdite di azoto ammoniacale della fase di stoccaggio (E_{store}) e l'azoto restante arriva alla distribuzione agronomica (N_{ex-store}), ove è soggetto alle perdite di azoto ammoniacale da questa fase (E_{spread}).



La somma delle perdite di azoto ammoniacale (convertito in ammoniaca moltiplicando per il rapporto dei pesi molecolari 17/14) dalle quattro fasi (E_{house}+E_{treat}+E_{store}+E_{spread}) costituisce la perdita complessiva dell'allevamento.

Quando vengono introdotte tecniche di riduzione delle emissioni queste hanno effetto sulla fase emissiva a cui si applicano, ma anche sulle successive fasi emissive, nel senso che le emissioni sono calcolate come prodotto dell'azoto che arriva a quella fase emissiva per un coefficiente di volatilizzazione, espresso come percentuale dell'azoto che arriva. L'introduzione di una tecnica di riduzione modifica il coefficiente di volatilizzazione della fase a cui si applica (in diminuzione), ma anche la quantità di azoto che arriva alla fase a valle (in aumento).

4.1 Applicazione del software Bat-Tool

4.1.1 Stato autorizzato

Deve essere precisato che il software è stato recentemente oggetto di aggiornamento, per cui è stato nuovamente applicato anche allo scenario relativo allo stato autorizzato.

L'applicazione del software Bat-Tool per la quantificazione delle emissioni di ammoniaca relativamente allo stato autorizzato ha fornito le indicazioni riportate nella figura che segue.

Emissioni (Capi Potenzialità Massima)

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totali	31.261 kg/a	Totali	11.794 kg/a	Totali	19.467 kg/a 62,3 %
Ricovero	11.712 kg/a	Ricovero	6.230 kg/a	Ricovero	5.482 kg/a 46,8 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	515 kg/a	Trattamento	-515 kg/a - %
Stoccaggio	6.403 kg/a	Stoccaggio	1.945 kg/a	Stoccaggio	4.458 kg/a 69,6 %
Distribuzione effluenti	13.147 kg/a	Distribuzione effluenti	3.104 kg/a	Distribuzione effluenti	10.043 kg/a 76,4 %

Emissioni (Capi Presenza Media)

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totali	28.655 kg/a	Totali	10.811 kg/a	Totali	17.844 kg/a 62,3 %
Ricovero	10.736 kg/a	Ricovero	5.711 kg/a	Ricovero	5.025 kg/a 46,8 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	472 kg/a	Trattamento	-472 kg/a - %
Stoccaggio	5.869 kg/a	Stoccaggio	1.783 kg/a	Stoccaggio	4.086 kg/a 69,6 %
Distribuzione effluenti	12.051 kg/a	Distribuzione effluenti	2.846 kg/a	Distribuzione effluenti	9.205 kg/a 76,4 %

Riepilogo Emissioni

Macrocategoria	Capi	Peso Medio	Peso Vivo Totale	N Escreto	Emissioni NH3 Ricovero	BAT-AEL	BAT-AEL Esist.
Suini all'ingrasso (> 30 kg)	3.899	90,00 kg	350,91 t	12,184 kg/capo/a	1,60 kg/capo/a	2,60 kg/capo/a	3,60 kg/capo/a

Nello stato autorizzato i parametri gestionali applicati sono i seguenti:

- Stabulazione degli animali Pavimentazione piena e corsia di defecazione esterna su pavimento fessurato, con ricircolo del chiarificato;
- Trattamento del liquame Separazione con separatore a compressione elicoidale;
- Stoccaggio della fase solida Concimaia con copertura del cumulo di frazione solida;
- Stoccaggio del chiarificato Vasche con rapporto superficie/volume < 0.2 e copertura galleggiante;
- Distribuzione della fase solida Incorporazione entro le 4 ore;
- Distribuzione del chiarificato Iniezione superficiale a solchi chiusi.

Deve inoltre essere considerato che:

- In allevamento viene praticata l'alimentazione per fasi, che consente una riduzione dell'azoto escreto (di seguito si propone copia dei cartellini dei mangimi somministrati);

TG STARTER 18 S_3A NGM

MANGIME COMPLETO PER SUINETTI FINO A 8 SETTIMANE DOPO LO SVEZZAMENTO

Composizione: Orzo, Granturco, Farinaccio di frumento, Farina di semi di soia decorticati, Olio vegetale (palma), Polpa di barbabietola o zucchero essiccata, Fosfato monocalcico, Carbonato di calcio da rocce calciche macinate, Cloruro di sodio, Ossido di magnesio.

Componenti analitici % s.t.q.: Proteina grezza 15,00 %; Grassi grezzi 6,40 %; Fibra grezza 4,30 %; Ceneri grezze 4,85 %; Calcio 0,48 %; Fosforo 0,61 %; Sodio 0,15 %; Lisina 1,11 %; Metionina 0,40 %

Additivi per Kg:

Vitamine, pro-vitamine e sost. ad effetto analogo: 3a672a Vitamina A 10.000 UI; 3a671 Vitamina D3 1.800 UI; 3a700 Vitamina E (tutto- α -tocopherile acetato) 50 mg; 3a711 Vitamina K3 1,5 mg; 3a821 Vitamina B1 1,2 mg; 3a825ii Riboflavina o Vitamina B2 5,5 mg; 3a831 Vitamina B6 3,0 mg; Vitamina B12 / cianocobalamina 0,020 mg; 3a314 Niacina 535 mg; 3a841 Calcio D-pentotenato 15,0 mg; 3a316 Acido folico 2,4 mg; 3a880 Biotina 0,20 mg; Composti di oligoelementi: 3b405 Solfato di rame(II) pentaidrato - Cu 80 mg; 3b103 Solfato di ferro(II) monoidrato - Fe 22,5 mg; 3b202 Iodato di calcio anidro - I 1,0 mg; 3b502 Ossido di manganese(II) - Mn 60 mg; 3b801 Selenito di sodio - Se 0,25 mg; 3b603 Ossido di zinco - Zn 75 mg; Conservanti: E 330 Acido citrico 300 mg; E 236 Acido formico 380 mg; E 270 Acido lattico 330 mg; E 280 Acido propionico 80 mg; 1a297 Acido fumarico 300 mg; Antiossidanti: E 310 Gallato di propile 0,025 mg; E 321 Butilidrossitoluene (BHT) 0,30 mg; Leganti: E 551a Acido silicico precipitato ed essiccato 0,17 mg; Aminoacidi, loro sali e analoghi: 3c440 Triptofano 230 mg; 3c410 L-treonina 2.040 mg; 3.2.3 Lisina/L-lisina monodidruo puri 5.190 mg; 3.1.1 DL-metionina, tecnicamente pura 1.600 mg; Promotori della digestione: 4a16 6-fitali (EC 3.1.3.26) 705 OTU; 4a1617 Endo-1,4-beta-xilanasi EC 3.2.1.8 1.500 EPU; Stabilizzatori della flora intestinale: 4b1700 Bacillus subtilis (DSM 5750) e Bacillus licheniformis (DSM 5749 1.300.000.000 UFC

Istruzioni per l'uso: Somministrare a volontà a suinetti in fase di svezzamento. Lasciare acqua pulita a libera disposizione. Mangime idoneo all'alimentazione ai fini della produzione DOP dei Prosciutti di Parma e San Daniele. TESCO APPROVED SUPPLIER. REP118is - Cert. N° 168/006 - BUREAU VERITAS

DA CONSUMARSI PREFERIBILMENTE ENTRO IL 19/04/2021 PRODOTTO 180 GIORNI PRIMA DELLA DATA DI CONSERVAZIONE MINIMA INDICATA

Cargill S.r.l. - Via G. Ripamonti n. 89 - 20141 Milano Stabilimento di produzione: Riconoscimento n. alfa IT000092CR. Sistema di Gestione della Qualità UNI EN ISO 9001:2015.

LOTTO N° L'INDICAZIONE DEL PESO NETTO COMPARE SULL'IMBALLO DEL PRODOTTO OPPURE SUL DDT



START F_3A NGM

MANGIME COMPLETO PER SUINI

Composizione: Granturco, Orzo, Farinaccio di frumento, Farina di semi di soia decorticati, Polpa di barbabietola da zucchero essiccata, Olio vegetale (palma), Carbonato di calcio da rocce calciche macinate, Cloruro di sodio, Ossido di magnesio.

Componenti analitici % s.q.: **Proteina grezza 15,60 %**; Grassi grezzi 4,50 %; Fibra grezza 4,64 %; Ceneri grezze 4,48 %; Calcio 0,44 %; **Fosforo 0,43 %**; Sodio 0,18 %; Lisina 1,05 %; Metionina 0,30 %

Additivi per Kg:

Vitamine, pro-vitamine e sost. ad effetto analogo: 3a672a Vitamina A 5.900 UI; 3a671 Vitamina D3 590 UI; 3a700 Vitamina E (tutto-rac-alfa-tocferile acetato) 12,0 mg; 3a821 Vitamina B1 2,5 mg; 3a825ii Riboflavina o Vitamina B2 2,5 mg; 3a831 Vitamina B6 0,95 mg; Vitamina B12 / cianocobalamina 0,020 mg; 3a314 Niacina 520 mg; 3a841 Calcio D-pantotenato 9,7 mg; 3a880 Biotina 0,007 mg;
Composti di oligoelementi: 3b405 Solfato di rame [II] pentaidrato - Cu 12,5 mg; 3b103 Solfato di ferro [II] monoidrato - Fe 22,5 mg; 3b202 Iodato di calcio anidro - I 1,0 mg; 3b502 Ossido di manganese [II] - Mn 60 mg; 3b801 Selenito di sodio - Se 0,25 mg; 3b603 Ossido di zinco - Zn 75 mg;
Antiossidanti: E 321 Butilidrossitoluene (BHT) 1,4 mg;
Leganti: E 563 Argilla sepiolitica 311 mg;
Aminoacidi, loro sali e analoghi: 3c410 L-treonina 1.220 mg; 3.2.3 Lisina/L-isina monocloride tecnici, pura 4.160 mg; 3.1.1 DL-metionina, tecnicamente pura 710 mg;
Promotori della digestione: 4a16 6-fitali (EC 3.1.3.26) 348 OTU; 4a1617 Endo-1,4-beta-xilanasi EC 3.2.1.8 1.500 EPU;
Stabilizzatori della flora intestinale: 4b1700i Bacillus subtilis (DSM 5750) e Bacillus licheniformis (DSM 5749) 1.300.000.000 UFC

Istruzioni per l'uso: Somministrare a volontà a suini in fase di ristallo. Consente al suino di recuperare rapidamente gli stress dovuti a lunghi trasporti e conseguenti digiuni. Mangime idoneo all'alimentazione ai fini della produzione DOP dei Prosciutti di Parma e San Daniele TESCO APPROVED SUPPLIER. REP11Bis - Cert. N° 168/006 - BUREAU VERITAS

DA CONSUMARSI PREFERIBILMENTE ENTRO IL 19/04/2021 PRODOTTO 180 GIORNI PRIMA DELLA DATA DI CONSERVAZIONE MINIMA INDICATA

Cargill S.r.l. - Via G. Ripamonti n. 89 - 20141 Milano Stabilimento di produzione: Riconoscimento n. alfa IT000092CR. Sistema di Gestione della Qualità UNI EN ISO 9001:2015.

LOTTO N° L'INDICAZIONE DEL PESO NETTO COMPARE SULL'IMBALLO DEL PRODOTTO OPPURE SUL DDT

TOP QUALITY 1 F NGM

MANGIME COMPLETO PER SUINI

Composizione: Granturco, Orzo, Farinaccio di frumento, Farina di semi di soia decorticati, Cruschello di frumento, Farina di estrazione di semi di girasole decorticati, Olio vegetale (palma), Carbonato di calcio da rocce calciche macinate, Bicarbonato di sodio, Cloruro di sodio.

Componenti analitici % s.q.: **Proteina grezza 15,10 %**; Grassi grezzi 5,00 %; Fibra grezza 4,85 %; Ceneri grezze 4,23 %; Calcio 0,46 %; **Fosforo 0,47 %**; Sodio 0,20 %; Lisina 1,00 %; Metionina 0,28 %

Additivi per Kg:

Vitamine, pro-vitamine e sost. ad effetto analogo: 3a672a Vitamina A 6.000 UI; 3a671 Vitamina D3 997 UI; 3a700 Vitamina E (tutto-rac-alfa-tocferile acetato) 12,0 mg; 3a821 Vitamina B1 2,5 mg; 3a825ii Riboflavina o Vitamina B2 2,5 mg; 3a831 Vitamina B6 0,95 mg; Vitamina B12 0,020 mg; 3a314 Niacina 19,9 mg; 3a841 Calcio D-pantotenato 9,9 mg; 3a880 Biotina 0,007 mg;
Composti di oligoelementi: 3b405 Solfato di rame [II] pentaidrato - Cu 12,5 mg; 3b103 Solfato di ferro [II] monoidrato - Fe 22,5 mg; 3b202 Iodato di calcio anidro - I 1,0 mg; 3b502 Ossido di manganese [II] - Mn 60 mg; 3b801 Selenito di sodio - Se 0,25 mg; 3b603 Ossido di zinco - Zn 75 mg;
Aminoacidi, loro sali e analoghi: 3c410 L-treonina 1.390 mg; 3.2.3 Lisina/L-isina monocloride tecnici, pura 4.380 mg; 3.1.1 DL-metionina, tecnicamente pura 570 mg;
Promotori della digestione: 4a16 6-fitali (EC 3.1.3.26) 255 OTU; 4a1617 Endo-1,4-beta-xilanasi EC 3.2.1.8 1.500 EPU

Istruzioni per l'uso: somministrare dal 4,4% al 3,7 % del peso vivo seguendo il piano alimentare consigliato dal servizio tecnico Cargill a suini dal peso di 30 kg fino a 80 kg. Lasciare acqua pulita a libera disposizione. Mangime idoneo all'alimentazione ai fini della produzione DOP dei Prosciutti di Parma e San Daniele. TESCO APPROVED SUPPLIER. Olio vegetale di palma con punto di fusione superiore a 40°C. REP11Bis - Cert. N° 168/006 - BUREAU VERITAS

DA CONSUMARSI PREFERIBILMENTE ENTRO IL 19/04/2021 PRODOTTO 180 GIORNI PRIMA DELLA DATA DI CONSERVAZIONE MINIMA INDICATA

Cargill S.r.l. - Via G. Ripamonti n. 89 - 20141 Milano Stabilimento di produzione: Riconoscimento n. alfa IT000092CR. Sistema di Gestione della Qualità UNI EN ISO 9001:2015.

LOTTO N° L'INDICAZIONE DEL PESO NETTO COMPARE SULL'IMBALLO DEL PRODOTTO OPPURE SUL DDT



TOP QUALITY 2 F NGM

MANGIME COMPLETO PER SUINI

Composizione: Granturco, Orzo, Farinaccio di frumento, Farina di semi di soia decorticati, Cruschello di frumento, Olio vegetale (palma), Carbonato di calcio da rocce calciche macinate, Cloruro di sodio, Bicarbonato di sodio.

Componenti analitici % s.t.q.: **Proteina grezza 14,50 %**; Grassi grezzi 4,70 %; Fibra grezza 4,40 %; Ceneri grezze 4,30 %; Calcio 0,48 %; **Fosforo 0,44 %**; Sodio 0,26 %; Lisina 0,90 %; Metionina 0,24 %

Additivi per Kg:

Vitamine, pro-vitamine e sost. ad effetto analogo: 3a672a Vitamina A 4.804 UI; 3a671 Vitamina D3 798 UI; 3a700 Vitamina E (tutto-rac-alfa-tocopherile acetato) 10,0 mg; 3a821 Vitamina B1 2,0 mg; 3a825ii Riboflavina o Vitamina B2 2,0 mg; 3a831 Vitamina B6 0,78 mg; Vitamina B12 0,016 mg; 3a314 Nicotina 16,0 mg; 3a841 Calcio D-pantotenato 7,9 mg; 3a880 Biotina 0,006 mg;
Composti di oligoelementi: 3b405 Solfato di rame [II] pentaidrato - Cu 12,5 mg; 3b103 Solfato di ferro [II] monoidrato - Fe 22,5 mg; 3b202 Iodato di calcio anidro - I 1,0 mg; 3b502 Ossido di manganese [II] - Mn 60 mg; 3b801 Selenito di sodio - Se 0,25 mg; 3b603 Ossido di zinco - Zn 75 mg;
Aminoacidi, loro sali e analoghi: 3c410 L-treonina 960 mg; 3.2.3 Lisina/L-lisina monoclorige tecnica, pura 3.310 mg; 3.1.1 DL-metionina, tecnicamente pura 150 mg;
Promotori della digestione: 4a16 6-fitali (EC 3.1.3.26) 258 OTU; 4a1617 Endo-1,4-beta-xilanasi (EC 3.2.1.8) 1.500 EPU

Istruzioni per l'uso: Somministrare dal 3,7% al 2,5% del peso vivo, seguendo il piano alimentare consigliato dal Servizio Tecnico Cargill a suini dal peso di 65 kg fino a 135 kg. Lasciare acqua pulita a libera disposizione. Mangime idoneo all'alimentazione ai fini della produzione DOP dei Prosciutti di Parma e San Daniele. TESCO APPROVED SUPPLIER. REP118is - Cert. N° 168/006 - BUREAU VERITAS

DA CONSUMARSI PREFERIBILMENTE ENTRO IL 19/04/2021 PRODOTTO 180 GIORNI PRIMA DELLA DATA DI CONSERVAZIONE MINIMA INDICATA

Cargill S.r.l. - Via G. Ripamonti n. 89 - 20141 Milano Stabilimento di produzione: Riconoscimento n. alfa IT000092CR. Sistema di Gestione della Qualità UNI EN ISO 9001:2015.

LOTTO N° L'INDICAZIONE DEL PESO NETTO COMPARE SULL'IMBALLO DEL PRODOTTO OPPURE SUL DDT

TOP QUALITY 3 F NGM

MANGIME COMPLETO PER SUINI

Composizione: Granturco, Orzo, Farinaccio di frumento, Farina di semi di soia decorticati, Farina di estrazione di semi di girasole decorticati, Olio vegetale (palma), Carbonato di calcio da rocce calciche macinate, Bicarbonato di sodio, Cloruro di sodio.

Componenti analitici % s.t.q.: **Proteina grezza 13,00 %**; Grassi grezzi 4,50 %; Fibra grezza 4,00 %; Ceneri grezze 3,44 %; Calcio 0,38 %; **Fosforo 0,37 %**; Sodio 0,20 %; Lisina 0,72 %; Metionina 0,21 %

Additivi per Kg:

Vitamine, pro-vitamine e sost. ad effetto analogo: 3a672a Vitamina A 4.503 UI; 3a671 Vitamina D3 748 UI; 3a700 Vitamina E (tutto-rac-alfa-tocopherile acetato) 9,0 mg; 3a821 Vitamina B1 1,9 mg; 3a825ii Riboflavina o Vitamina B2 1,9 mg; 3a831 Vitamina B6 0,78 mg; Vitamina B12 0,016 mg; 3a314 Nicotina 15,0 mg; 3a841 Calcio D-pantotenato 7,4 mg; 3a880 Biotina 0,006 mg;
Composti di oligoelementi: 3b405 Solfato di rame [II] pentaidrato - Cu 12,5 mg; 3b103 Solfato di ferro [II] monoidrato - Fe 22,5 mg; 3b202 Iodato di calcio anidro - I 1,0 mg; 3b502 Ossido di manganese [II] - Mn 60 mg; 3b801 Selenito di sodio - Se 0,25 mg; 3b603 Ossido di zinco - Zn 75 mg;
Aminoacidi, loro sali e analoghi: 3c410 L-treonina 220 mg; 3.2.3 Lisina/L-lisina monoclorige tecnica, pura 1.750 mg;
Promotori della digestione: 4a16 6-fitali (EC 3.1.3.26) 263 OTU

Istruzioni per l'uso: Somministrare dal 2% al 2,5% del peso vivo, seguendo il piano alimentare consigliato dal Servizio Tecnico Cargill a suini dal peso di 130 kg fino alla macellazione. Lasciare acqua pulita a libera disposizione. Mangime idoneo all'alimentazione ai fini della produzione DOP dei Prosciutti di Parma e San Daniele TESCO APPROVED SUPPLIER. REP118is - Cert. N° 168/006 - BUREAU VERITAS

DA CONSUMARSI PREFERIBILMENTE ENTRO IL 19/04/2021 PRODOTTO 180 GIORNI PRIMA DELLA DATA DI CONSERVAZIONE MINIMA INDICATA

Cargill S.r.l. - Via G. Ripamonti n. 89 - 20141 Milano Stabilimento di produzione: Riconoscimento n. alfa IT000092CR. Sistema di Gestione della Qualità UNI EN ISO 9001:2015.

LOTTO N° L'INDICAZIONE DEL PESO NETTO COMPARE SULL'IMBALLO DEL PRODOTTO OPPURE SUL DDT

Dalle caratteristiche strutturali e gestionali elencate si ricava quanto segue.

4.1.1.1 RICOVERO E ALIMENTAZIONE

L'applicazione del software Bat-tool evidenzia i seguenti fattori emissivi:

Situazione attuale Ricovero e Alimentazione



	Specie	Categoria	Capi		Peso Medio	N Escreto	Riduzione N Alim.	Tipologia Stabulazione/BAT Ricovero
			Pot.	Med.				
	Suini	Suino grasso da salumificio (31-160 kg)	3.899	3.574	90,00 kg/capo	135 kg/t p.v./a	11 %	30.a. 4 - PTF o PPF con ricircolo

Emissioni NH3 Ricovero

Rif. Peso Attuale	Rif. Peso Std.
1,6 kg/capo/a	1,6 kg/capo/a

Si può osservare che il tipo di stabulazione (pavimentazione piena con corsia di defecazione esterna su fessurato e lavaggio dei sottogrigliati con ricircolo del chiarificato) determina un fattore di emissione pari a 1.6 Kg/capo/y di ammoniaca.

Per quanto concerne l'azoto escreto, questo si riduce in ragione del 11% rispetto al parametro di riferimento, attestandosi sul valore di 135 Kg/ton p.v./y. A tale riguardo di seguito si propone il calcolo fornito dal modulo contenuto nel software Bat-tool.

SUINI IN ACCRESCIMENTO

DATI TECNICI

Consistenza media	3574	n°
Peso medio acquisto	30	kg/capo
Peso medio vendita	160	kg/capo
Mortalità	4	%
Vuoto sanitario per ciclo	10	giorni
Consumo di mangime aziendale (da report)	796	kg/capo/anno

ALIMENTAZIONE PER FASI

	Durata fase giorni	Proteina grezza mangimi* %	Fosforo mangimi* %
- fase 1	11	16	0.61
- fase 2	17	15.6	0.43
- fase 3	55	15.1	0.47
- fase 4	55	14.5	0.44
- fase 5	72	13	0.37
- fase 6			
Durata ciclo	210		
- rapporto siero/mangime	0	11	0.22

* il tenore di proteina grezza e di fosforo è espresso rispetto ad un mangime standard avente un contenuto di sostanza secca pari a 87%

RISULTATI DI BILANCIO

Fattore di riduzione azoto escreto	11.3404	%	segno + significa riduzione
Escrezione N (calcolo aziendale)	135.3832	kgN/t peso vivo	
Escrezione N suini da ingrasso (peso medio = 90 kg)	12.1845	kgN/posto/anno	
Escrezione N suini da ingrasso (peso medio = 70 kg)	9.4768	kgN/posto/anno	
Escrezione P suini da ingrasso (peso medio = 90 kg)	4.5682	kgP2O5/posto/anno	
Escrezione P suini da ingrasso (peso medio = 70 kg)	3.5531	kgP2O5/posto/anno	

Indici tecnici

Numero di cicli	1.5927	n. cicli/anno
Capi prodotti	5692.3098	n. capi/anno
Accrescimento medio giornaliero (AMG)	0.619	kg/d
Peso vivo fine fase 1	36.809	kg/capo
Peso vivo fine fase 2	47.332	kg/capo
Peso vivo fine fase 3	81.377	kg/capo
Peso vivo fine fase 4	115.422	kg/capo
Peso vivo fine fase 5	159.99	kg/capo
Peso vivo fine fase 6	159.99	kg/capo
Consumo mangime fase 1	11.9543	kg/capo
Consumo mangime fase 2	21.0646	kg/capo
Consumo mangime fase 3	90.1376	kg/capo
Consumo mangime fase 4	122.5913	kg/capo
Consumo mangime fase 5	209.9702	kg/capo
Consumo mangime fase 6	0	kg/capo
Totale consumo mangime	455.718	kg/capo/ciclo
Fattore di correzione consumo mangime (aziendale vs modello)	1.0967	
Proporzioni consumo dovute al siero	0	kg/kg
Contenuto medio di PG mangimi	14	% t.q.
Contenuto medio di N mangimi	0.0224	kg/kg
Contenuto medio di P mangimi	0.0042	kg/kg

Bilancio dell'azoto, kg/capo/anno

k_Nr suino ingrasso	0.024	kgN/kg carne
k_volatilizzazione	0.28	%
Consumo da modello	16.2584	kgN/capo/anno
Consumo corretto su dato aziendale	17.8306	kgN/capo/anno
Ritenzione	4.9692	kgN/capo/anno
Escrezione (calcolo aziendale)	12.8614	kgN/capo/anno
N al campo (calcolo aziendale)	9.2602	kgN/capo/anno
N al campo da DM 25/02/16 (peso medio = 90 kg)	9.8	kgN/capo/anno
Escrezione N (calcolo aziendale)	135.3832	kgN/t peso vivo
Escrezione da DM 25/02/16	152.7	kgN/t peso vivo

Bilancio del fosforo, kg/capo/anno

k_Pr suino ingrasso	0.006	kgP/kg carne
Consumo P (calcolo aziendale)	3.3432	kg/capo/anno
Ritenzione P	1.2422	kg/capo/anno
Escrezione P	2.101	kg/capo/anno

Produzione aziendale di Azoto e Fosforo al campo, kg/anno

Produzione N da bilancio aziendale	33095.9548	kg/anno
N al campo da DM 25/02/16	35025.2	kg/anno
Produzione P da bilancio aziendale	7508.974	kg/anno

4.1.1.2 TRATTAMENTI

L'intera produzione di liquame viene trattata in un separatore a compressione elicoidale.

Situazione attuale Trattamenti



Volume	100 %
Trattamento	Separazione media efficienza (separatori a rulli e compressione elicoidale)

4.1.1.3 STOCCAGGIO

Il chiarificato viene stoccato in vasche in cemento, coperte con una copertura flessibile galleggiante in polietilene a celle chiuse. Le vasche presentano un rapporto superficie/volume inferiore a 0.2, per limitare le emissioni di inquinanti in atmosfera.

Per quanto concerne la frazione solida, questa viene stoccata in una platea con pavimentazione e pareti laterali in cemento, dotata inoltre di rete di raccolta dei liquidi di sgrondo, e coperta con un telo impermeabile.

Situazione attuale Stoccaggio



	Tipologia	Volume	Tecnica BAT n.
	Liquami	100 %	Liquami - rapporto superficie/volume < 0,2 + copertura flessibile galleggiante
	Palabili	100 %	Palabili - 14.b. - coprire il cumulo in concimaia

4.1.1.4 DISTRIBUZIONE

La frazione chiarificata viene distribuita con carrobotte mediante iniezione superficiale a solchi chiusi; la frazione solida viene distribuita con spandiletame e interrata immediatamente, in ogni caso entro le quattro ore (il cantiere di distribuzione è formato di norma dallo spandiletame seguito dalla trattrice che provvede all'aratura).

Deve essere richiamato che:

- Il quantitativo massimo di azoto che può essere distribuito sui terreni in conduzione è di 32980 Kg/y, di cui 5597 Kg/y contenuti nella frazione solida;
- Una quantità di azoto pari a 3565 Kg/y viene distribuita dalla Ditta su terreni in concessione allo spandimento;
- Una quantità di azoto pari a 3805 Kg/y viene ceduta a terzi.

Il materiale ceduto a terzi rappresenta circa il 16% dell'intera produzione del chiarificato.

Situazione attuale Distribuzione effluenti



	Tipologia	Volume	Tecnica BAT n.
	Liquami	84 %	Liquami - 21.d. - iniezione superficiale (solchi chiusi)
	Liquami	16 %	Liquami - ceduto a terzi fuori dal centro aziendale
	Palabili	100 %	Palabili - incorporazione entro 4 ore

4.1.1.5 EMISSIONI DI GAS SERRA

La nuova versione del software fornisce anche un calcolo delle emissioni di metano e protossido di azoto. Inoltre, sulla scorta dei consumi energetici dell'insediamento, fornisce un ulteriore calcolo del potere climalterante complessivo, espresso in anidride carbonica equivalente (il calcolo viene eseguito sia nell'ipotesi della potenzialità massima, sia riferito alla presenza media).

Emissioni Gas Serra					
Totali	CH4	8.037 kg/a	N2O	2.198 kg/a	CO2-eq 916.915 kg/a
Emissioni Enteriche	CH4	5.848 kg/a	N2O	0 kg/a	CO2-eq 146.200 kg/a
Gestione Effluenti	CH4	2.189 kg/a	N2O	1.470 kg/a	CO2-eq 492.785 kg/a
Distribuzione Agronomica	CH4	0 kg/a	N2O	728 kg/a	CO2-eq 216.944 kg/a
Consumi Energetici		-		-	CO2-eq 60.986 kg/a

Emissioni Gas Serra					
Totali	CH4	7.368 kg/a	N2O	2.015 kg/a	CO2-eq 845.656 kg/a
Emissioni Enteriche	CH4	5.361 kg/a	N2O	0 kg/a	CO2-eq 134.025 kg/a
Gestione Effluenti	CH4	2.007 kg/a	N2O	1.347 kg/a	CO2-eq 451.581 kg/a
Distribuzione Agronomica	CH4	0 kg/a	N2O	668 kg/a	CO2-eq 199.064 kg/a
Consumi Energetici		-		-	CO2-eq 60.986 kg/a

4.1.1.6 APPROFONDIMENTO ULTERIORE E CONFRONTO

Allo scopo di rendere più agevole il confronto con lo stato di riferimento è stata anche verificata l'ipotesi che non venga praticata la cessione del chiarificato a ditte terze.

In tale ipotesi il software fornisce i seguenti risultati:

Emissioni (Capi Potenzialità Massima)

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totali	31.261 kg/a	Totali	12.131 kg/a	Totali	19.130 kg/a 61,2 %
Ricovero	11.712 kg/a	Ricovero	6.230 kg/a	Ricovero	5.482 kg/a 46,8 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	515 kg/a	Trattamento	-515 kg/a - %
Stoccaggio	6.403 kg/a	Stoccaggio	1.945 kg/a	Stoccaggio	4.458 kg/a 69,6 %
Distribuzione effluenti	13.147 kg/a	Distribuzione effluenti	3.441 kg/a	Distribuzione effluenti	9.706 kg/a 73,8 %

Emissioni (Capi Presenza Media)

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totali	28.655 kg/a	Totali	11.120 kg/a	Totali	17.535 kg/a 61,2 %
Ricovero	10.736 kg/a	Ricovero	5.711 kg/a	Ricovero	5.025 kg/a 46,8 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	472 kg/a	Trattamento	-472 kg/a - %
Stoccaggio	5.869 kg/a	Stoccaggio	1.783 kg/a	Stoccaggio	4.086 kg/a 69,6 %
Distribuzione effluenti	12.051 kg/a	Distribuzione effluenti	3.154 kg/a	Distribuzione effluenti	8.897 kg/a 73,8 %

Emissioni Gas Serra					
Totali	CH4	8.037 kg/a	N2O	2.298 kg/a	CO2-eq 946.715 kg/a
Emissioni Enteriche	CH4	5.848 kg/a	N2O	0 kg/a	CO2-eq 146.200 kg/a
Gestione Effluenti	CH4	2.189 kg/a	N2O	1.470 kg/a	CO2-eq 492.785 kg/a
Distribuzione Agronomica	CH4	0 kg/a	N2O	828 kg/a	CO2-eq 246.744 kg/a
Consumi Energetici		-		-	CO2-eq 60.986 kg/a

Emissioni Gas Serra					
Totali	CH4	7.368 kg/a	N2O	2.106 kg/a	CO2-eq 872.774 kg/a
Emissioni Enteriche	CH4	5.361 kg/a	N2O	0 kg/a	CO2-eq 134.025 kg/a
Gestione Effluenti	CH4	2.007 kg/a	N2O	1.347 kg/a	CO2-eq 451.581 kg/a
Distribuzione Agronomica	CH4	0 kg/a	N2O	759 kg/a	CO2-eq 226.182 kg/a
Consumi Energetici		-		-	CO2-eq 60.986 kg/a

Il confronto tra sistema di riferimento e stato autorizzato, nelle ipotesi della cessione di parte del chiarificato e della mancata cessione di questo viene evidenziato nella tabella che segue.

Fase	Emissioni di ammoniaca				Emissioni di metano			Emissioni di protossido di azoto			Emissione di gas serra (CO2 Eq.)		
	Stato di riferimento	Stato autorizzato con cessione di chiarificato	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato	Differenza	Stato autorizzato con cessione di chiarificato	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato	Differenza	Stato autorizzato con cessione di chiarificato	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato	Differenza	Stato autorizzato con cessione di chiarificato	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato	Differenza
	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)
Stabulazione	11 712	6 230	6 230	0	5 848	5 848	0	0	0	0	146 200	146 200	0
Trattamento	0	515	515	0	2 189	2 189	0	1 470	1 470	0	492 785	492 785	0
Stoccaggio	6 403	1 945	1 945	0									
Distribuzione	13 147	3 104	3 441	337	0	0	0	728	828	100	216 944	246 744	29 800
Consumi energetici											60 986	60 986	0
Totale	31 262	11 794	12 131	337	8 037	8 037	0	2 198	2 298	100	916 915	946 715	29 800

Complessivamente si può osservare che, rispetto ai parametri di riferimento, le emissioni di ammoniaca passano da 31262 Kg/y a 11794 Kg/y, con un risparmio di 19466 Kg/y (corrispondenti al 62.3%).

Nel caso della mancata cessione del chiarificato il risparmio sarebbe di 19131 Kg/y, corrispondenti al 61.2%.

Si può inoltre osservare che la mancata cessione del chiarificato non influisce sulle emissioni di metano, mentre incide sulle emissioni di protossido di azoto, che aumentano nella misura di 100 Kg/y (corrispondenti al 4.5%). In termini di CO2 equivalente tale incremento viene quantificato in 29.8 ton/y (corrispondenti al 3.3%).

4.1.2 Stato di progetto

L'applicazione del software Bat-Tool per la quantificazione delle emissioni di ammoniaca relativamente allo stato di progetto ha fornito le indicazioni riportate nella figura che segue.

Emissioni (Capi Potenzialita' Massima)

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totale	57.727 kg/a	Totale	17.564 kg/a	Totale	40.163 kg/a 69,6 %
Ricovero	21.628 kg/a	Ricovero	11.363 kg/a	Ricovero	10.265 kg/a 47,5 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	938 kg/a	Trattamento	-938 kg/a - %
Stoccaggio	11.823 kg/a	Stoccaggio	2.906 kg/a	Stoccaggio	8.917 kg/a 75,4 %
Distribuzione effluenti	24.277 kg/a	Distribuzione effluenti	2.357 kg/a	Distribuzione effluenti	21.920 kg/a 90,3 %

Emissioni (Capi Presenza Media)

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totale	52.893 kg/a	Totale	16.093 kg/a	Totale	36.800 kg/a 69,6 %
Ricovero	19.816 kg/a	Ricovero	10.411 kg/a	Ricovero	9.405 kg/a 47,5 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	860 kg/a	Trattamento	-860 kg/a - %
Stoccaggio	10.833 kg/a	Stoccaggio	2.662 kg/a	Stoccaggio	8.171 kg/a 75,4 %
Distribuzione effluenti	22.244 kg/a	Distribuzione effluenti	2.160 kg/a	Distribuzione effluenti	20.084 kg/a 90,3 %

Riepilogo Emissioni

Macrocategoria	Capi	Peso Medio	Peso Vivo Totale	N Escreto	Emissioni NH3 Ricovero	BAT-AEL	BAT-AEL Esist.
Suini all'ingrasso (> 30 kg)	7.200	90,00 kg	648,00 t	12,034 kg/capo/a	1,58 kg/capo/a	2,60 kg/capo/a	3,60 kg/capo/a

Nello stato di progetto i parametri gestionali applicati sono i seguenti:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| - Stabulazione degli animali | Pavimentazione piena e corsia di defecazione esterna su pavimento fessurato, con ricircolo del chiarificato; |
| - Trattamento liquame | Digestione anaerobica; |
| - Trattamento del digestato | Separazione con separatore a compressione elicoidale; |
| - Stoccaggio della fase solida | Concimaia coperta; |
| - Stoccaggio del chiarificato | Vasche con rapporto superficie/volume < 0.2 e copertura galleggiante; |
| - Distribuzione della fase solida | Incorporazione entro le 4 ore; |
| - Distribuzione del chiarificato | Iniezione superficiale a solchi chiusi. |

Deve inoltre essere considerato che:

- In allevamento viene praticata l'alimentazione per fasi, che consente una riduzione dell'azoto escreto (vedi copia dei cartellini dei mangimi somministrati proposta nei paragrafi precedenti);
 - Con l'attivazione del progetto la razione alimentare sarà integrata con l'immissione del siero;
 - parte del chiarificato sarà ceduto a ditte terze, che lo utilizzeranno per la concimazione dei terreni.
- Gli accordi di cessione comportano la cessione di 48000 Kg di azoto: considerato un contenuto di azoto nel chiarificato pari a 1.91 Kg/mc, si ricava che la cessione riguarda una quantità di chiarificato pari a 25145 ton (di seguito viene proposta copia degli accordi di fornitura).

Legge Regionale n. 4/2007

Accordo per la cessione a terzi di quote di effluenti zootecnici e di digestato per l'espletamento delle fasi di utilizzazione agronomica

Premesso

- che ai sensi del "Regolamento regionale in materia di utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e delle acque reflue derivanti da aziende agricole e piccole aziende agro-alimentari" i produttori di effluenti zootecnici e di digestato possono cederli ad un soggetto terzo (detentore) per le successive fasi di utilizzazione agronomica.

Con la presente scrittura privata tra il produttore e il detentore di seguito identificati:

PRODUTTORE

CASCONI LUIGI, nato a CASOLA DI NAPOLI (NA) il 12/06/1959, residente a NOGARA (VR), Via CESARE PAVESE n. 1 Codice Fiscale/Partita IVA CSCLGU59H12B980U in qualità di legale rappresentante della SOCIETA' AGRICOLA BIOPIG ITALIA DI CASCONI LUIGI & C.SS produttore di (inserire una x nella riga corrispondente):

<input type="checkbox"/>	Effluenti zootecnici presso l'allevamento (specificare specie) _____ posto in Comune di _____ via _____ codice allevamento AUSL _____
<input checked="" type="checkbox"/>	Digestato (specificare) LIQUIDO CHIARIFICATO presso l'azienda posta in Comune di CADELBOSCO DI SOPRA (RE) via LIUZZI, 9

in regola con la normativa regionale in vigore sull'utilizzazione degli effluenti zootecnici.

DETENTORE

GRASSI LIVIANA, nata a BRESCIA il 04-05-1955, residente a GUASTIERA (RE), Via PIEVE n. 3418 Codice Fiscale GRSLVN55E44B4583.

Il detentore dichiara di avere una o più delle seguenti condizioni:

<input type="checkbox"/>	E' il legale rappresentante di un'azienda agricola senza/ con allevamento e utilizzerà gli effluenti zootecnici o i fertilizzanti azotati in zona non vulnerabile (inserire la ragione sociale e la partita iva dell'azienda agricola)
<input type="checkbox"/>	E' il legale rappresentante di un'azienda agricola senza/ con allevamento e utilizzerà gli effluenti zootecnici o i fertilizzanti azotati in zona vulnerabile (inserire la ragione sociale e la partita iva dell'azienda agricola)
<input type="checkbox"/>	Ha altri contratti di detenzione in corso di validità (allegare elenco dei contratti di detenzione)
<input type="checkbox"/>	Non ha altri contratti di detenzione in corso di validità.

Si conviene e si stipula quanto segue:

Il Sig. CASCONI LUIGI, in qualità di produttore cede GRASSI LIVIANA in qualità di detentore quote dei seguenti effluenti o altri fertilizzanti azotati:

Tipologia di effluente	Volume ceduto m ³	Azoto ceduto Kg	Titolo dell'azoto nei materiali ceduti kg/m ³
Liquame o materiali assimilati			
Lettame o materiali assimilati			
<input checked="" type="checkbox"/> Digestato	9.424	18.000	1,91

Durata dell'accordo: Il presente accordo ha validità di anni uno (1) dalla messa in funzione dell'impianto di trattamento (digestione anaerobica) sito nel comune di Cadelbosco di Sopra in via Liuzzi n. 9

Il Detentore è responsabile della corretta attuazione delle fasi di seguito indicate (inserire una x nella cella a fianco della fase seguita dal detentore):

<input type="checkbox"/> Trasporto	<input type="checkbox"/> Stoccaggio	<input type="checkbox"/> Trattamento	<input checked="" type="checkbox"/> Distribuzione
------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	---

ed è tenuto a comunicare le relative informazioni all'autorità competente ed a produrre la documentazione prevista.

SOC. AGR. BIOPIG ITALIA
di CASCONI LUIGI & C. s.s.,
SEDE: Via Marzabotto n. 1
(allegare fotocopia documento di riconoscimento)
(Verona)
Tel. 0442.58649 - Fax 0442.578128
C.F. e P. IVA: 01727020357 - R.E.A.: VR 361513

Il Produttore

Il Detentore


(allegare fotocopia documento di riconoscimento)

Il contratto di detenzione è valido dalla data di invio all'autorità competente.
L'invio all'autorità competente deve essere effettuato dal produttore.

Accordo Soc. Agr. Prandi e Ferrabue.

Legge Regionale n. 4/2007

Accordo per la cessione a terzi di quote di effluenti zootecnici e di digestato per l'espletamento delle fasi di utilizzazione agronomica

Premesso

- che ai sensi del "Regolamento regionale in materia di utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e delle acque reflue derivanti da aziende agricole e piccole aziende agro-alimentari" i produttori di effluenti zootecnici e di digestato possono cederli ad un soggetto terzo (detentore) per le successive fasi di utilizzazione agronomica.

Con la presente scrittura privata tra il produttore e il detentore di seguito identificati:

PRODUTTORE

CASONE LUIGI, nato a **CASOLA DI NAPOLI (NA)** il **12/06/1959**, residente a **NOGARA (VR)**, Via **CESARE PAVESE**, n. **1** Codice Fiscale/Partita IVA **CSCUG59H12B980U** in qualità di legale rappresentante della **SOCIETA' AGRICOLA BIOPIG ITALIA DI CASONE LUIGI & C. SS** produttore di

Effluenti zootecnici presso l'allevamento (specificare specie) _____ posto in Comune di _____ via _____ codice _____ allevamento AUSL _____

☒ Digestato **LIQUIDO CHIARIFICATO** presso l'azienda posta in Comune di **CADELBOSCO DI SOPRA (RE)** via **LIUZZI, 9**

in regola con la normativa regionale in vigore sull'utilizzazione degli effluenti zootecnici.

DETENTORE

SOCIETA' AGRICOLA PRANDI E FERRABUE S.S., con sede legale nel comune di **NOVELLARA (RE)** in **STRADA S. BERNARDINO** n. **4**, Codice Fiscale **(01776990200)** P.IVA **(01686300359)**

Il detentore dichiara di avere una o più delle seguenti condizioni:

☐ E' il legale rappresentante di un'azienda agricola senza/ con allevamento e utilizzerà gli effluenti zootecnici o i fertilizzanti azotati in zona non vulnerabile (inserire la ragione sociale e la partita iva dell'azienda agricola)

☐ E' il legale rappresentante di un'azienda agricola senza/ con allevamento e utilizzerà gli effluenti zootecnici o i fertilizzanti azotati in zona vulnerabile (inserire la ragione sociale e la partita iva dell'azienda agricola)

☐ Ha altri contratti di detenzione in corso di validità (allegare elenco dei contratti di detenzione)

☐ Non ha altri contratti di detenzione in corso di validità.

Si conviene e si stipula quanto segue:

il Sig. **CASONE LUIGI**, in qualità di produttore cede alla **SOCIETA' AGRICOLA PRANDI E FERRABUE S.S.** in qualità di detentore quote dei seguenti effluenti o altri fertilizzanti azotati:

Tipologia di effluente	Volume ceduto m ³	Azoto ceduto Kg	Titolo dell'azoto nei materiali ceduti kg/ m ³
Liquame o materiali assimilati			
Lettame o materiali assimilati			
<input checked="" type="checkbox"/> Digestato	15.721	30.600	1,91

Durata dell'accordo: Il presente accordo ha validità e durata dalla messa in funzione dell'impianto di trattamento (digestione anaerobica) sito nel comune di Cadelbosco di Sopra in via Liuzzi n. 9.

Il Detentore è responsabile della corretta attuazione delle fasi di seguito indicate (inserire una x nella cella a fianco della fase seguita dal detentore):

<input type="checkbox"/> Trasporto	<input type="checkbox"/> Stoccaggio	<input type="checkbox"/> Trattamento	<input checked="" type="checkbox"/> Distribuzione
------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	---

ed è tenuto a comunicare le relative informazioni all'autorità competente ed a produrre la documentazione prevista.

SOC. AGR. BIOPIG ITALIA
di **CASONE LUIGI & C. S.S.**
SEDE: Via Marzabotto n. **1**
37054 - NOGARA (Verona)
Il Produttore Tel. **0442.586419** - Fax **0442.576120**
(allegare fotocopia di documento di riconoscimento)

SOCIETA' AGRICOLA
PRANDI E FERRABUE S.S.
Strada S. Bernardino, **4**
Tel. **0522.668210** - Fax **0522.1840110**
41031 - NOVELLARA (Reggio E.)
Il Detentore P.I. **01686300359** - C.F. **01776990200**
(allegare fotocopia di documento di riconoscimento)

Il contratto di detenzione è valido dalla data di invio all'autorità competente.
L'invio all'autorità competente deve essere effettuato dal produttore.

Dalle caratteristiche strutturali e gestionali elencate si ricava quanto segue.

4.1.2.1 RICOVERO E ALIMENTAZIONE

L'applicazione del software Bat-tool evidenzia i seguenti fattori emissivi:

Situazione attuale Ricovero e Alimentazione



	Specie	Categoria	Capi		Peso Medio	N Escreto	Riduzione N Alim.	Tipologia Stabulazione/BAT Ricovero
			Pot.	Med.				
	Suini	Suino grasso da salumificio (31-160 kg)	7.200	6.597	90,00 kg/capo	134 kg/t p.v./a	12 %	30.a. 4 - PTF o PPF con ricircolo

Emissioni NH3 Ricovero

Rif. Peso Attuale	Rif. Peso Std.
1,58 kg/capo/a	1,58 kg/capo/a

Si può osservare che il tipo di stabulazione (pavimentazione piena con corsia di defecazione esterna su fessurato e lavaggio dei sottogrigliati con ricircolo del chiarificato) determina un fattore di emissione pari a 1.58 Kg/capo/y di ammoniaca.

Per quanto concerne l'azoto escreto, questo si riduce in ragione del 12% rispetto al parametro di riferimento, attestandosi sul valore di 134 Kg/ton p.v./y. A tale riguardo di seguito si propone il calcolo fornito dal modulo contenuto nel software Bat-tool.

SUINI IN ACCRESCIMENTO

DATI TECNICI

Consistenza media	6597	n°
Peso medio acquisto	30	kg/capo
Peso medio vendita	160	kg/capo
Mortalità	4	%
Vuoto sanitario per ciclo	10	giorni
Consumo di mangime aziendale (da report)	796	kg/capo/anno

ALIMENTAZIONE PER FASI

	Durata fase giorni	Proteina grezza mangimi* %	Fosforo mangimi* %
- fase 1	11	16	0.61
- fase 2	17	15.6	0.43
- fase 3	55	15.1	0.47
- fase 4	55	14.5	0.44
- fase 5	72	13	0.37
- fase 6	0	0	0
Durata ciclo	210		
- rapporto siero/mangime	0.85	11	0.22

* il tenore di proteina grezza e di fosforo è espresso rispetto ad un mangime standard avente un contenuto di sostanza secca pari a 87%

RISULTATI DI BILANCIO

Fattore di riduzione azoto escreto	12.4386	%	segno + significa riduzione
Escrezione N (calcolo aziendale)	133.7063	kgN/t peso vivo	
Escrezione N suini da ingrasso (peso medio = 90 kg)	12.0336	kgN/posto/anno	
Escrezione N suini da ingrasso (peso medio = 70 kg)	9.3594	kgN/posto/anno	
Escrezione P suini da ingrasso (peso medio = 90 kg)	4.3951	kgP2O5/posto/anno	
Escrezione P suini da ingrasso (peso medio = 70 kg)	3.4184	kgP2O5/posto/anno	

Indici tecnici

Numero di cicli	1.5927	n. cicli/anno
Capi prodotti	10507.0419	n. capi/anno
Accrescimento medio giornaliero (AMG)	0.619	kg/d
Peso vivo fine fase 1	36.809	kg/capo
Peso vivo fine fase 2	47.332	kg/capo
Peso vivo fine fase 3	81.377	kg/capo
Peso vivo fine fase 4	115.422	kg/capo
Peso vivo fine fase 5	159.99	kg/capo
Peso vivo fine fase 6	159.99	kg/capo
Consumo mangime fase 1	11.9543	kg/capo
Consumo mangime fase 2	21.0646	kg/capo
Consumo mangime fase 3	90.1376	kg/capo
Consumo mangime fase 4	122.5913	kg/capo
Consumo mangime fase 5	209.9702	kg/capo
Consumo mangime fase 6	0	kg/capo
Totale consumo mangime	455.718	kg/capo/ciclo
Fattore di correzione consumo mangime (aziendale vs modello)	1.0967	
Proporzioni consumo dovute al siero	0.0537	kg/kg
Contenuto medio di PG mangimi	13.875	% t.q.
Contenuto medio di N mangimi	0.0222	kg/kg
Contenuto medio di P mangimi	0.0041	kg/kg

Bilancio dell'azoto, kg/capo/anno

k_Nr suino ingrasso	0.024	kgN/kg carne
k_volatilizzazione	0.28	%
Consumo da modello	16.1132	kgN/capo/anno
Consumo corretto su dato aziendale	17.6713	kgN/capo/anno
Ritenzione	4.9692	kgN/capo/anno
Escrezione (calcolo aziendale)	12.7021	kgN/capo/anno
N al campo (calcolo aziendale)	9.1455	kgN/capo/anno
N al campo da DM 25/02/16 (peso medio = 90 kg)	9.8	kgN/capo/anno
Escrezione N (calcolo aziendale)	133.7063	kgN/t peso vivo
Escrezione da DM 25/02/16	152.7	kgN/t peso vivo

Bilancio del fosforo, kg/capo/anno

k_Pr suino ingrasso	0.006	kgP/kg carne
Consumo P (calcolo aziendale)	3.2636	kg/capo/anno
Ritenzione P	1.2422	kg/capo/anno
Escrezione P	2.0214	kg/capo/anno

Produzione aziendale di Azoto e Fosforo al campo, kg/anno

Produzione N da bilancio aziendale	60332.8635	kg/anno
N al campo da DM 25/02/16	64650.6	kg/anno
Produzione P da bilancio aziendale	13335.1758	kg/anno

4.1.2.2 TRATTAMENTI

L'intera produzione di liquame viene avviata alla digestione anaerobica; il biogas ottenuto viene utilizzato come carburante in un impianto di cogenerazione della potenza di 150 kWe.

Il digestato in uscita dai fermentatori viene trattato in un separatore a compressione elicoidale e quindi le diverse frazioni vengono avviate agli stoccaggi.

Situazione attuale Trattamenti



Volume	100 %
Trattamento	Digestione anaerobica+separazione S/L media efficienza



4.1.2.3 STOCCAGGIO

Il chiarificato viene stoccato in vasche in cemento, coperte con una copertura flessibile galleggiante in polietilene a celle chiuse. Le vasche presentano un rapporto superficie/volume inferiore a 0,2, per limitare le emissioni di inquinanti in atmosfera.

Per quanto concerne la frazione solida, questa viene stoccata in una platea coperta, con pavimentazione e pareti laterali in cemento, dotata inoltre di rete di raccolta dei liquidi di sgrondo.

Situazione attuale Stoccaggio



	Tipologia	Volume	Tecnica BAT n.
	Liquami	100 %	Liquami - rapporto superficie/volume<0,2 + copertura flessibile galleggiante
	Palabili	100 %	Palabili - 14.b. - coprire il cumulo in concimaia



4.1.2.4 DISTRIBUZIONE

La frazione chiarificata viene distribuita con carrobotte mediante iniezione superficiale a solchi chiusi; la frazione solida viene distribuita con spandiletame e interrata immediatamente, in ogni caso entro le quattro ore (il cantiere di distribuzione è formato di norma dallo spandiletame seguito dalla trattrice che provvede all'aratura).

Deve essere richiamato che una quota di 25154 ton di chiarificato viene ceduta a terzi. Tale quantitativo rappresenta circa il 70% dell'intera produzione dei chiarificato.

Situazione attuale Distribuzione effluenti



	Tipologia	Volume	Tecnica BAT n.
	Palabili	100 %	Palabili - incorporazione entro 4 ore
	Liquami	30 %	Liquami - 21.d. - iniezione superficiale (solchi chiusi)
	Liquami	70 %	Liquami - ceduto a terzi fuori dal centro aziendale

4.1.2.5 EMISSIONI DI GAS SERRA

La nuova versione del software fornisce anche un calcolo delle emissioni di metano e protossido di azoto. Inoltre, sulla scorta dei consumi energetici dell'insediamento, fornisce un ulteriore calcolo del potere

climalterante complessivo, espresso in anidride carbonica equivalente (il calcolo viene eseguito sia nell'ipotesi della potenzialità massima, sia riferito alla presenza media).

Emissioni Gas Serra									
Totali	CH4	16.173	kg/a	N2O	998	kg/a	CO2-eq	192.270	kg/a
Emissioni Enteriche	CH4	10.800	kg/a	N2O	0	kg/a	CO2-eq	270.000	kg/a
Gestione Effluenti	CH4	5.373	kg/a	N2O	440	kg/a	CO2-eq	265.445	kg/a
Distribuzione Agronomica	CH4	0	kg/a	N2O	558	kg/a	CO2-eq	166.284	kg/a
Consumi Energetici		-			-		CO2-eq	-509.459	kg/a

Emissioni Gas Serra										
Totali		CH4	14.818	kg/a	N2O	914	kg/a	CO2-eq	133.363	kg/a
Emissioni Enteriche		CH4	9.895	kg/a	N2O	0	kg/a	CO2-eq	247.375	kg/a
Gestione Effluenti		CH4	4.923	kg/a	N2O	403	kg/a	CO2-eq	243.169	kg/a
Distribuzione Agronomica		CH4	0	kg/a	N2O	511	kg/a	CO2-eq	152.278	kg/a
Consumi Energetici			-			-		CO2-eq	-509.459	kg/a

4.1.2.6 APPROFONDIMENTO ULTERIORE E CONFRONTO

Allo scopo di rendere più agevole il confronto con lo stato di riferimento anche in questo caso è stata verificata l'ipotesi che non venga praticata la cessione del chiarificato a ditte terze.

In tale ipotesi il software fornisce i seguenti risultati:

Emissioni (Capi Potenzialità Massima)

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totali	57.727 kg/a	Totali	20.787 kg/a	Totali	36.940 kg/a 64 %
Ricovero	21.628 kg/a	Ricovero	11.363 kg/a	Ricovero	10.265 kg/a 47,5 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	938 kg/a	Trattamento	-938 kg/a - %
Stoccaggio	11.823 kg/a	Stoccaggio	2.906 kg/a	Stoccaggio	8.917 kg/a 75,4 %
Distribuzione effluenti	24.277 kg/a	Distribuzione effluenti	5.580 kg/a	Distribuzione effluenti	18.697 kg/a 77 %

Emissioni (Capi Presenza Media)

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totali	52.893 kg/a	Totali	19.046 kg/a	Totali	33.847 kg/a 64 %
Ricovero	19.816 kg/a	Ricovero	10.411 kg/a	Ricovero	9.405 kg/a 47,5 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	860 kg/a	Trattamento	-860 kg/a - %
Stoccaggio	10.833 kg/a	Stoccaggio	2.662 kg/a	Stoccaggio	8.171 kg/a 75,4 %
Distribuzione effluenti	22.244 kg/a	Distribuzione effluenti	5.113 kg/a	Distribuzione effluenti	17.131 kg/a 77 %

Emissioni Gas Serra									
Totali	CH4	16.173	kg/a	N2O	1.953	kg/a	CO2-eq	476.860	kg/a
Emissioni Enteriche	CH4	10.800	kg/a	N2O	0	kg/a	CO2-eq	270.000	kg/a
Gestione Effluenti	CH4	5.373	kg/a	N2O	440	kg/a	CO2-eq	265.445	kg/a
Distribuzione Agronomica	CH4	0	kg/a	N2O	1.513	kg/a	CO2-eq	450.874	kg/a
Consumi Energetici		-			-		CO2-eq	-509.459	kg/a

Emissioni Gas Serra										
Totali		CH4	14.818	kg/a	N2O	1.789	kg/a	CO2-eq	394.113	kg/a
Emissioni Enteriche		CH4	9.895	kg/a	N2O	0	kg/a	CO2-eq	247.375	kg/a
Gestione Effluenti		CH4	4.923	kg/a	N2O	403	kg/a	CO2-eq	243.169	kg/a
Distribuzione Agronomica		CH4	0	kg/a	N2O	1.386	kg/a	CO2-eq	413.028	kg/a
Consumi Energetici			-			-		CO2-eq	-509.459	kg/a

Il confronto tra sistema di riferimento e stato autorizzato, nelle ipotesi della cessione di parte del chiarificato e della mancata cessione di questo viene evidenziato nella tabella che segue.

Fase	Emissioni di ammoniaca				Emissioni di metano			Emissioni di protossido di azoto			Emissione di gas serra (CO2 Eq.)		
	Stato di riferimento (Kg/y)	Stato autorizzato con cessione di chiarificato (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato (Kg/y)	Differenza (Kg/y)	Stato autorizzato con cessione di chiarificato (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato (Kg/y)	Differenza (Kg/y)	Stato autorizzato con cessione di chiarificato (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato (Kg/y)	Differenza (Kg/y)	Stato autorizzato con cessione di chiarificato (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato (Kg/y)	Differenza (Kg/y)
Stabulazione	21 628	11 363	11 363	0	10 800	10 800	0	0	0	0	270 000	270 000	0
Trattamento	0	938	938	0	5 373	5 373	0	440	440	0	265 445	265 445	0
Stoccaggio	11 823	2 906	2 906	0									
Distribuzione	24 277	2 357	5 580	3 223	0	0	0	558	1 513	955	166 284	450 874	284 590
Consumi energetici											-509 459	-509 459	0
Totale	57 728	17 564	20 787	3 223	16 173	16 173	0	998	1 953	955	192 270	476 860	284 590

Complessivamente si può osservare che, rispetto ai parametri di riferimento, le emissioni di ammoniaca passano da 57728 Kg/y a 20787 Kg/y, con un risparmio di 40163 Kg/y (corrispondenti al 69.6%).

Nel caso della mancata cessione del chiarificato il risparmio sarebbe di 36941 Kg/y, corrispondenti al 64.0%.

Si può inoltre osservare che la mancata cessione del chiarificato non influisce sulle emissioni di metano, mentre incide nelle emissioni di protossido di azoto, che aumentano nella misura di 955 Kg/y (corrispondenti al 195.7%). In termini di CO2 equivalente tale incremento viene quantificato in 296.5 ton/y (corrispondenti al 148%).

4.2 Calcolo del bilancio dell'azoto

4.2.1 Stato autorizzato

Deve essere premesso che il sistema di gestione dei reflui prevede che parte del chiarificato (il 30%) venga ricircolato nei sottogrigliati dei capannoni di allevamento per le operazioni di pulizia e per favorire l'asportazione dei liquami. Questo comporta che la quota di chiarificato che viene ricircolata nei sottogrigliati passi due volte attraverso il separatore e quindi renda possibile la separazione di una quota ulteriore di frazione solida, aumentando ulteriormente l'efficienza del processo.

4.2.1.1 STABILAZIONE

Il calcolo viene effettuato sulla scorta dei seguenti parametri:

- Azoto escreto 47507 Kg/y;
- Potenzialità max dell'allevamento 3899 capi;
- Fattore di emissione 1.6 Kg di ammoniaca all'anno per capo;

Si ricavano i valori seguenti:

Fase	Azoto escreto (Kg/y)	Potenzialità max (capi)	F.E. (1) (Kg NH3/c./y)	Emissione di ammoniaca (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Stabulazione	47 507	3 899	1.6	6 230	5 131

(1) Fonte BAT-tool

L'emissione di ammoniaca nella fase di stabulazione è pari a 6230 Kg/y, corrispondenti a 5131 Kg/y di azoto; l'azoto residuo avviato alle fasi successive è di 42376 Kg/y.

4.2.1.2 SEPARAZIONE

Il calcolo viene effettuato sulla scorta dei seguenti parametri:

- Azoto escreto 47507 Kg/y;
- Fattore di emissione 0.011 Kg/Kg di ammoniaca all'anno rispetto all'azoto escreto;

Si ricavano i valori seguenti:

Fase	Azoto escreto (Kg/y)	Potenzialità max (capi)	F.E. (*)	Emissione di ammoniaca (**) (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)	Azoto residuo (Kg/y)
Separazione	47 507	3 899	0.011	515	424	47 083

(*) Elaborazione BAT-tool

(**) Elaborazione BAT-tool

L'emissione di ammoniaca nella fase di separazione è pari a 515 Kg/y, corrispondenti a 424 Kg/y di azoto.

4.2.1.3 STOCCAGGIO DEI REFLUI

4.2.1.3.1 Stoccaggio della frazione solida

Il calcolo viene effettuato sulla scorta dei seguenti parametri:

- Tipologia di stoccaggio Cumulo coperto in concimaia;
- Fattore di emissione 1.9 Kg/Kg di ammoniaca all'anno rispetto all'azoto escreto;

Si ricavano i valori seguenti:

Fase	Azoto escreto (Kg/y)	Potenzialità max (capi)	F.E. (*)	Emissione di ammoniaca (**) (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Stoccaggio palabile	47 507	3 899	1.9	926	763

(*) Elaborazione BAT-tool

(**) Elaborazione BAT-tool

L'emissione di ammoniaca nella fase di stoccaggio della frazione solida è pari a 926 Kg/y, corrispondenti a 763 Kg/y di azoto.

4.2.1.3.2 Stoccaggio del chiarificato

Il calcolo viene effettuato sulla scorta dei seguenti parametri:

- Tipologia di stoccaggio Rapporto Sup./Vol <=0.2; Copertura flessibile galleggiante;
- Fattore di emissione 2.1 Kg/Kg di ammoniaca all'anno rispetto all'azoto escreto;

Si ricavano i valori seguenti:

Fase	Azoto escreto (Kg/y)	Potenzialità max (capi)	F.E. (*)	Emissione di ammoniaca (**) (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Stoccaggio chiarificato	47 507	3 899	2.1	1 019	839

(*) Elaborazione BAT-tool

(**) Elaborazione BAT-tool

L'emissione di ammoniaca nella fase di stoccaggio della frazione solida è pari a 1019 Kg/y, corrispondenti a 839 Kg/y di azoto.

4.2.1.4 DISTRIBUZIONE DEI REFLUI

4.2.1.4.1 Distribuzione della frazione solida

Il calcolo viene effettuato sulla scorta dei seguenti parametri:

- Tipologia di distribuzione Incorporazione nel terreno entro 4 ore;
- Fattore di emissione 2.8 Kg/Kg di ammoniaca all'anno rispetto all'azoto escreto;

Si ricavano i valori seguenti:

Fase	Azoto escreto (Kg/y)	Potenzialità max (capi)	F.E. (*)	Emissione di ammoniaca (**) (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Distribuzione palabile	47 507	3 899	2.8	1 337	1 101

(*) Elaborazione BAT-tool

(**) Elaborazione BAT-tool

L'emissione di ammoniaca nella fase di distribuzione della frazione solida è pari a 1337 Kg/y, corrispondenti a 1101 Kg/y di azoto.

4.2.1.4.2 Distribuzione del chiarificato

Il calcolo viene effettuato sulla scorta dei seguenti parametri:

- Tipologia di distribuzione Iniezione superficiale (solchi chiusi);
- Fattore di emissione 3.7 Kg/Kg di ammoniaca all'anno rispetto all'azoto escreto;

Si ricavano i valori seguenti:

Fase	Azoto escreto (Kg/y)	Potenzialità max (capi)	F.E. (*) (%)	Emissione di ammoniaca (**) (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Distribuzione chiarificato	47 507	3 899	3.7	1 767	1 455

(*) Elaborazione BAT-tool

(**) Elaborazione BAT-tool

L'emissione di ammoniaca nella fase di distribuzione della frazione solida è pari a 1767 Kg/y, corrispondenti a 1455 Kg/y di azoto.

Si ricorda che una quota della produzione di chiarificato viene ceduta a ditte terze.

4.2.1.5 RIEPILOGO DELLE EMISSIONI

Premesso che le analisi effettuate sono finalizzate unicamente alla determinazione delle emissioni di ammoniaca in atmosfera, il bilancio complessivo può essere riepilogato come segue.

Fase	Emissione di ammoniaca (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Stabulazione (emissione)	6 230	5 131
Trattamento (emissione)	515	424
Stoccaggio frazione solida (emissione)	926	763
Stoccaggio chiarificato (emissione)	1 019	839
Distribuzione frazione solida (emissione)	1 337	1 101
Distribuzione chiarificato (emissione)	1 767	1 455
Totale	11 794	9 713

Si può osservare che le emissioni complessive di ammoniaca in atmosfera sono pari a 11794 Kg/y, corrispondenti a 9713 Kg/y di azoto.

4.2.1.6 DISTRIBUZIONE DEI REFLUI

La frazione solida viene distribuita sui terreni utilizzando uno spandiletame e facendo seguire immediatamente un'operazione di aratura per l'interramento del prodotto. Le operazioni di interrimento possono differire al massimo di quattro ore rispetto all'erogazione del prodotto.

Operando in tal modo le emissioni di ammoniaca sono limitate a 1337 Kg/y, corrispondenti a 1101 Kg/y di azoto.

Fase	Azoto escreto (Kg/y)	Potenzialità max (capi)	F.E. (*)	Emissione di ammoniaca (**) (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Distribuzione palabile	47 507	3 899	2.8	1 337	1 101

(*) Elaborazione BAT-tool

(**) Elaborazione BAT-tool

La superficie necessaria per la distribuzione della frazione solida, considerata la dose massima di 340 Kg/ha di azoto (Regolamento regionale n. 3/2017) è pari a 16.5 ha (5597 Kg : 340 Kg/ha).

Per quanto concerne il chiarificato, questo viene distribuito sui terreni mediante carrobotte munito di sistema di iniezione superficiale a solco chiuso. Le emissioni di ammoniaca sono pari a 1767 Kg/y, corrispondenti a 1455 Kg/y di azoto.

Fase	Azoto escreto (Kg/y)	Potenzialità max (capi)	F.E. (*)	Emissione di ammoniacca (**) (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Distribuzione chiarificato	47 507	3 899	3.7	1 767	1 455

(*) Elaborazione BAT-tool

(**) Elaborazione BAT-tool

Si ricava quindi che la superficie necessaria per la distribuzione chiarificato, considerata la dose massima di 340 Kg/ha di azoto (Regolamento regionale n. 3/2017) è pari a 102.2 ha (34753 Kg : 340 Kg/ha).

Complessivamente la superficie necessaria per l'erogazione dei reflui aziendali è pari a 118.7 ha, di cui 16.5 ha per la frazione solida e 102.2 ha per il chiarificato.

4.2.2 Stato di progetto

Il progetto prevede che il liquame estratto dai sottogrigliati venga sottoposto a un processo di digestione anaerobica per la produzione di biogas da valorizzare in un impianto di cogenerazione.

Al termine del ciclo fermentativo, all'interno dei digestori si produce un digestato esausto che ha in buona parte perduto il contenuto di sostanza organica (trasformata in biogas) e si presenta come una massa diluita, sostanzialmente priva di potere fermentescibile e quindi notevolmente stabilizzata.

Il digestato viene quindi sottoposto a un processo di separazione meccanica operato da un separatore a compressione elicoidale; la frazione solida viene stoccata in una platea, mentre la frazione chiarificata viene avviata alle vasche di stoccaggio. Parte del digestato chiarificato viene ricircolata nei sottogrigliati per favorire le operazioni di lavaggio e di allontanamento dei liquami dalle strutture di stabulazione.

Questo comporta che la quota di chiarificato che viene ricircolata nei sottogrigliati passi due volte sia nei fermentatori, sia attraverso il separatore. Quindi si rende possibile la separazione di una quota ulteriore di frazione solida.

4.2.2.1 STABILIZZAZIONE

Il calcolo viene effettuato sulla scorta dei seguenti parametri:

- Azoto escreto 86644 Kg/y;
- Potenzialità max dell'allevamento 7200 capi;
- Fattore di emissione 1.6 Kg di ammoniacca all'anno per capo;

Si ricavano i valori seguenti:

Fase	Azoto escreto (Kg/y)	Potenzialità max (capi)	F.E. (1) (Kg NH ₃ /c./y)	Emissione di ammoniacca (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)	Azoto totale residuo (Kg/y)
Stabilizzazione	86 644	7 200	1.6	11 363	9 358	77 286

(1) Fonte BAT-tool

L'emissione di ammoniacca nella fase di stabilizzazione è pari a 11363 Kg/y, corrispondenti a 9358 Kg/y di azoto; l'azoto residuo avviato alle fasi successive è di 77286 Kg/y.

4.2.2.2 SEPARAZIONE

Il calcolo viene effettuato sulla scorta dei seguenti parametri:

- Azoto escretato 86644 Kg/y;
- Fattore di emissione 1.1 Kg/kg di ammoniaca all'anno rispetto all'azoto escretato;

Si ricavano i valori seguenti:

Fase	Azoto nel digestato	Potenzialità max	F.E. (*)	Emissione di ammoniaca (**)	Emissione di azoto	Azoto residuo
	(Kg/y)	(capi)		(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)
Separazione	86 644	7 200	1.1	938	772	85 872

(*) Elaborazione BAT-tool

(**) Elaborazione BAT-tool

L'emissione di ammoniaca nella fase di separazione è pari a 938 Kg/y, corrispondenti a 772 Kg/y di azoto.

4.2.2.3 STOCCAGGIO DEI REFLUI

4.2.2.3.1 Stoccaggio della frazione solida

Il calcolo viene effettuato sulla scorta dei seguenti parametri:

- Tipologia di stoccaggio Cumulo coperto in concimaia;
- Fattore di emissione 0.8 Kg/Kg di ammoniaca all'anno rispetto all'azoto escretato;

Si ricavano i valori seguenti:

Fase	Azoto nel digestato	Potenzialità max	F.E. (*)	Emissione di ammoniaca (**)	Emissione di azoto
	(Kg/y)	(capi)		(Kg/y)	(Kg/y)
Stoccaggio palabile	86 644	7 200	0.8	676	557

(*) Elaborazione BAT-tool

(**) Elaborazione BAT-tool

L'emissione di ammoniaca nella fase di stoccaggio della frazione solida è pari a 676 Kg/y, corrispondenti a 557 Kg/y di azoto.

4.2.2.3.2 Stoccaggio del chiarificato

Il calcolo viene effettuato sulla scorta dei seguenti parametri:

- Tipologia di stoccaggio Rapporto Sup./Vol ≤ 0.2; Copertura flessibile galleggiante;
- Fattore di emissione 2.6 Kg/Kg di ammoniaca all'anno rispetto all'azoto escretato;

Si ricavano i valori seguenti:

Fase	Azoto nel digestato (Kg/y)	Potenzialità max (capi)	F.E. (*)	Emissione di ammoniaca (**) (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Stoccaggio chiarificato	86 644	7 200	2.6	2 230	1 836

(*) Elaborazione BAT-tool

(**) Elaborazione BAT-tool

L'emissione di ammoniaca nella fase di stoccaggio della frazione solida è pari a 2230 Kg/y, corrispondenti a 1836 Kg/y di azoto.

4.2.2.4 DISTRIBUZIONE DEI REFLUI

4.2.2.4.1 Distribuzione della frazione solida

Il calcolo viene effettuato sulla scorta dei seguenti parametri:

- Tipologia di distribuzione Incorporazione nel terreno entro 4 ore;
- Fattore di emissione 1.1 Kg/Kg di ammoniaca all'anno rispetto all'azoto escreto;

Si ricavano i valori seguenti:

Fase	Azoto nel digestato (Kg/y)	Potenzialità max (capi)	F.E. (*)	Emissione di ammoniaca (**) (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Distribuzione palabile	86 644	7 200	1.1	975	803

(*) Elaborazione BAT-tool

(**) Elaborazione BAT-tool

L'emissione di ammoniaca nella fase di distribuzione della frazione solida è pari a 975 Kg/y, corrispondenti a 803 Kg/y di azoto.

4.2.2.4.2 Distribuzione del chiarificato

Il calcolo viene effettuato sulla scorta dei seguenti parametri:

- Tipologia di distribuzione Iniezione superficiale (solchi chiusi);
- Fattore di emissione 0.5 Kg/Kg di ammoniaca all'anno rispetto all'azoto escreto;

Si ricavano i valori seguenti:

Fase	Azoto escreto (Kg/y)	Potenzialità max (capi)	F.E. (*)	Emissione di ammoniaca (**) (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Distribuzione chiarificato	86 644	7 200	1.6	1 382	1 138

(*) Elaborazione BAT-tool

(**) Elaborazione BAT-tool

L'emissione di ammoniaca nella fase di distribuzione della frazione solida è pari a 1382 Kg/y, corrispondenti a 1138 Kg/y di azoto.

Si ricorda che una quota della produzione di chiarificato, pari a 25154 ton, viene ceduta a terzi.

4.2.2.5 RIEPILOGO DELLE EMISSIONI

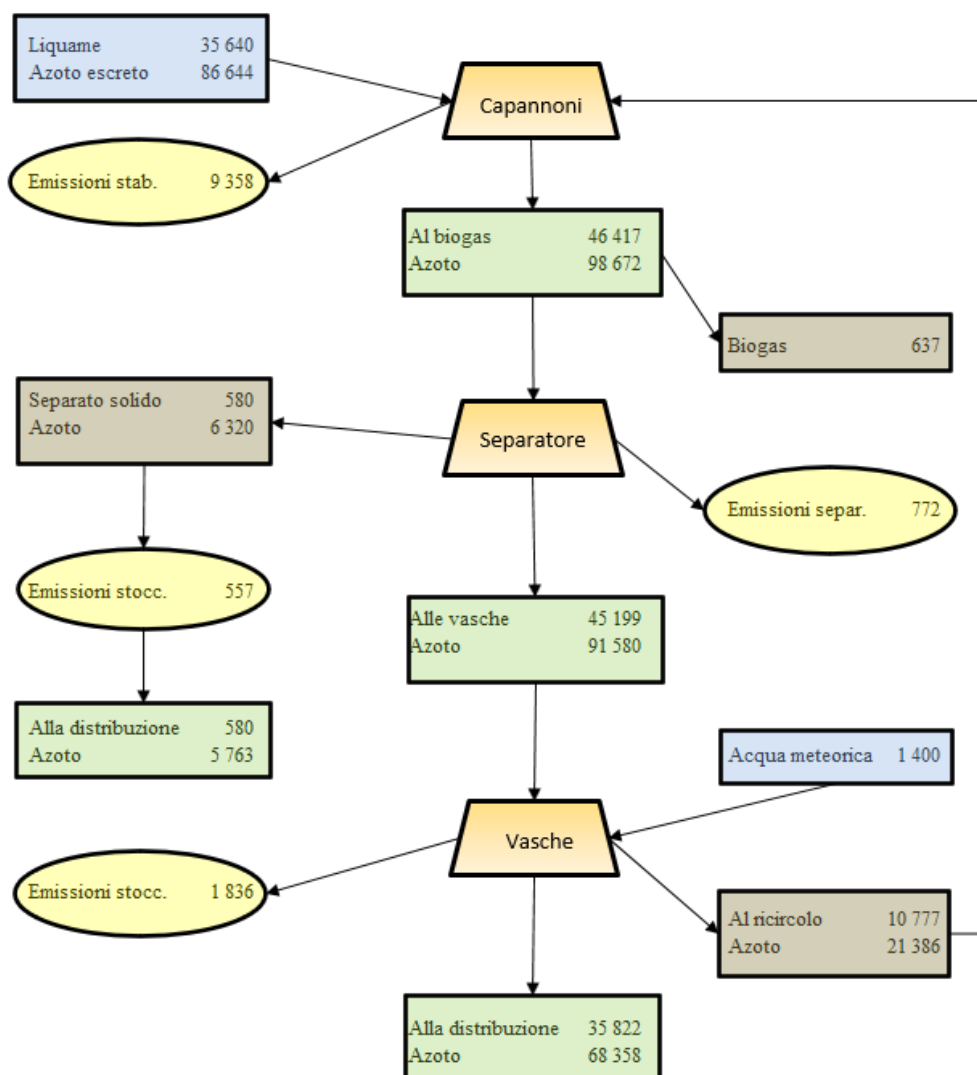
Premesso che le analisi effettuate sono finalizzate unicamente alla determinazione delle emissioni di ammoniaca in atmosfera, il bilancio complessivo può essere riepilogato come segue.

Fase	Emissione di ammoniaca (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Stabulazione (emissione)	11 363	9 358
Trattamento (emissione)	938	772
Stoccaggio frazione solida (emissione)	676	557
Stoccaggio chiarificato (emissione)	2 230	1 836
Distribuzione frazione solida (emissione)	975	803
Distribuzione chiarificato (emissione)	1 382	1 138
Totale	17 564	14 464

Si può osservare che le emissioni complessive di ammoniaca in atmosfera sono pari a 17564 Kg/y, corrispondenti a 14464 Kg/y di azoto.

4.2.2.6 FLUSSO DI MASSA

Nello schema proposto di seguito si riporta il flusso di massa relativo alla gestione dei liquami prodotti in allevamento, comprensivo del bilancio dell'azoto.



Si può osservare che il processo di gestione dei reflui zootecnici produce una quantità di separato solido pari a 580 ton/y e di chiarificato nella misura di 35822 ton/y. La quota di chiarificato che viene ricircolata è di 10777 ton/y.

Per quanto concerne le caratteristiche dei reflui, queste possono essere riepilogate come segue:

Frazione solida

- Quantità prodotta 580 ton/y;
- Contenuto di sostanza secca 145 ton/y;
- Contenuto di sostanza secca 25%;
- Contenuto di azoto 5763 Kg;
- Contenuto di azoto 9.9 Kg/ton.

Chiarificato

- Quantità prodotta 35822 ton/y;
- Contenuto di sostanza secca 339 ton/y;
- Contenuto di sostanza secca 0.9%;
- Contenuto di azoto 68358 Kg;
- Contenuto di azoto 1.91 Kg/ton.

4.2.2.7 DISTRIBUZIONE DEI REFLUI

La frazione solida viene distribuita sui terreni utilizzando uno spandiletame e facendo seguire immediatamente un'operazione di aratura per l'interramento del prodotto. Le operazioni di interrimento possono differire al massimo di quattro ore rispetto all'erogazione del prodotto.

Operando in tal modo le emissioni di ammoniaca sono limitate a 975 Kg/y, corrispondenti a 803 Kg/y di azoto.

Fase	Azoto nel digestato (Kg/y)	Potenzialità max (capi)	F.E. (*)	Emissione di ammoniaca (**) (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Distribuzione palabile	86 644	7 200	1.1	975	803

(*) Elaborazione BAT-tool

(**) Elaborazione BAT-tool

La superficie necessaria per la distribuzione della frazione solida, considerata la dose massima di 340 Kg/ha di azoto (Regolamento regionale n. 3/2017) è pari a 16.7 ha (5763 Kg : 340 Kg/ha).

Per quanto concerne il chiarificato, questo viene distribuito sui terreni mediante carrobotte munito di sistema di iniezione superficiale a solco chiuso. Le emissioni di ammoniaca sono pari a 1382 Kg/y, corrispondenti a 1138 Kg/y di azoto.

Fase	Azoto escreto (Kg/y)	Potenzialità max (capi)	F.E. (*)	Emissione di ammoniaca (**) (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Distribuzione chiarificato	86 644	7 200	1.6	1 382	1 138

(*) Elaborazione BAT-tool

(**) Elaborazione BAT-tool

Deve essere richiamato che il contratto di fornitura di biomassa vigente prevede la cessione a ditte terze di una quantità di chiarificato pari a 25154 ton; la quantità di chiarificato da distribuire sui terreni aziendali è quindi limitata a 10668 ton.

Poiché il contenuto di azoto del materiale è pari a 1.91 Kg/ton, la quantità di azoto da distribuire si riduce a 20358 Kg. Si ricava quindi che la superficie necessaria per la distribuzione chiarificato, considerata la dose massima di 340 Kg/ha di azoto (Regolamento regionale n. 3/2017) è pari a 59.9 ha (20358 Kg : 340 Kg/ha).

Complessivamente la superficie necessaria per l'erogazione dei reflui aziendali è pari a 76.6 ha, di cui 16.7 ha per la frazione solida e 59.9 ha per il chiarificato.

4.2.2.7.1 Approfondimento relativo alla gestione dei reflui

Per evidenziare la corrispondenza con quanto previsto dal Regolamento 3/2017, si intende richiamare ed analizzare l'assetto aziendale in termini di gestione strutturale dei reflui non palabili e disponibilità aziendale di terreni e colture coinvolte dagli spargimenti.

Gestione strutturale dei reflui

Come già descritto nei paragrafi precedenti, la situazione di progetto prevede la dotazione di n. 4 vasche per un volume utile di stoccaggio complessivo di 17.816 mc. Considerando che la produzione totale di

materiale non palabile di progetto è pari a 35.822 mc ne deriva una capacità di stoccaggio di progetto pari 181 giorni di attività su 365 giorni annuali.

Tale situazione impegna la ditta ad effettuare le operazioni due volte l'anno identificabili nelle due epoche corrispondenti alla semina:

- delle colture primaverili estive (mais, sorgo, ecc...): marzo – aprile;
- delle colture autunno vernine (frumento, grano duro, ecc...): settembre – ottobre;

Disponibilità aziendale di terreni e colture coinvolte

Dall'analisi dell'attuale Piano colturale presentato dalla ditta emerge che le colture attuate dalla medesima si dividono nei due grandi tipi di colture primaverili estive e autunno vernine. Dei 97.72.50 ettari a disposizione della ditta e dichiarati nel Piano colturale per questo centro zootecnico:

- il 47 % della superficie è investita a colture primaverili-estive quindi con conseguente epoca di spandimento vincolata ai mesi di marzo ed aprile;
- la rimanente superficie è investita a colture autunno vernine quindi con conseguente epoca di spandimento vincolata ai mesi di settembre ed ottobre.

Correlando la gestione strutturale dei reflui con l'ordinamento colturale adottato sui terreni oggetto di utilizzazione agronomica di tali reflui si ottiene che le operazioni di spargimento saranno così programmate:

- Il 47% dei reflui non palabili verrà sparso nel periodo marzo-aprile antecedentemente alla preparazione e semina delle colture primaverili estive. Tale modalità rientra nella classificazione “Prima della preparazione del terreno e semina nel medesimo anno” di cui alla Tabella 4 del punto 2 dell'Allegato II del Reg. 3/2017, a cui corrisponde un'efficienza di utilizzo dell'azoto “ALTA”.

Tabella 4: Livello di efficienza della fertilizzazione azotata con liquami in funzione della coltura, epoca e modalità di distribuzione ⁽¹⁾

Gruppo colturale e ciclo	Modalità di distribuzione in relazione alla coltura e all'epoca	Efficienza
Primaverili_estive (es. mais, sorgo, barbabietola)	Su terreno nudo o stoppie prima della preparazione del terreno e semina nell'anno successivo	Bassa
	Sui residui pagliosi prima della preparazione del terreno e semina nell'anno successivo ⁽²⁾	Media
	Prima della preparazione del terreno e semina nel medesimo anno	Alta
	In copertura con fertirrigazione	Media
	In copertura con fertirrigazione a bassa pressione	Alta
	In copertura con interrimento	Alta
	In copertura in primavera senza interrimento	Media
	In copertura in estate senza interrimento	Bassa

In riferimento alla Tabella 5a del medesimo punto dell'Allegato II, si consideri che la dose di azoto sparsa sui terreni di cui al PUA è definita come “ALTA” in quanto pari a 340 kg/ha; si ricava che all'efficienza di fertilizzazione azotata, definita come “alta” in tabella 4, viene assegnato un valore pari al 65 %.

Tabella 5a: Coefficienti di efficienza dei liquami⁽²⁾ provenienti da allevamento (Ko)

	Dose ⁽¹⁾	Avicoli		Suini ⁽³⁾		Bovini	
		alta	bassa	alta	bassa	alta	bassa
Efficienza		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Alta		75	82	65	71	55	60
Media		55	60	48	52	41	44
Bassa		36	38	31	33	26	28

(1) La dose è da considerarsi bassa se inferiore a 125 kg/ha di Azoto.

- Il 53% dei reflui non palabili verrà sparso nel periodo settembre-ottobre prima della preparazione e semina delle colture autunno vernine. Tale modalità rientra nella classificazione “Sui residui pagliosi prima della preparazione del terreno” di cui alla Tabella 4 del punto 2 dell'Allegato II del Reg. 3/2017, a cui corrisponde un'efficienza di utilizzo dell'azoto “MEDIA”.

Tabella 4: Livello di efficienza della fertilizzazione azotata con liquami in funzione della coltura, epoca e modalità di distribuzione ⁽¹⁾

Gruppo colturale e ciclo	Modalità di distribuzione in relazione alla coltura e all'epoca	Efficienza
Autunno_vernine (es. grano, colza)	Su terreno nudo o stoppie prima della preparazione del terreno	Bassa
	Sui residui pagliosi prima della preparazione del terreno ⁽²⁾	Media
	Presemina	Bassa
	In copertura nella fase di pieno accestimento (fine inverno)	Media
	In copertura nella fase di levata	Alta

In riferimento alla Tabella 5a del medesimo punto dell'Allegato II, si consideri che la dose di azoto sparsa sui terreni di cui al PUA è definita come "ALTA" in quanto pari a 340 kg/ha; si ricava che all'efficienza di fertilizzazione azotata, definita come "media" in tabella 4, viene assegnato un valore pari al 48 %.

Tabella 5a: Coefficienti di efficienza dei liquami⁽²⁾ provenienti da allevamento (Ko)

	Dose ⁽¹⁾	Avicoli		Suini ⁽³⁾		Bovini	
		alta	bassa	alta	bassa	alta	bassa
Efficienza		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Alta		75	82	65	71	55	60
Media		55	60	48	52	41	44
Bassa		36	38	31	33	26	28

(1) La dose è da considerarsi bassa se inferiore a 125 kg/ha di Azoto.

Da quanto sopradescritto si può calcolare che l'efficienza dell'azoto distribuito a scala aziendale e su base annuale corrisponde al **56%** (valore medio ponderato tra il 65% e il 48%).

Tale valore va raffrontato con i vincoli imposti al punto 1.1 dell'Allegato II del Reg. 3/2017, secondo cui il coefficiente di efficienza (Ko) dell'azoto a scala aziendale (media ponderata di tutte le distribuzioni) nelle zone non vulnerabili con apporto inferiore ai 340 Kg/ha deve presentare valori non inferiori al 48%. Si ricava che l'efficienza del 56% ottenuta risponde a quanto previsto dal Reg. 3/2017.

Per una maggiore chiarezza si riporta una tabella attestante il procedimento di calcolo dell'efficienza media degli spargimenti.

ditta	superficie appezzamenti	colture annata agraria 2021-2022	epoca semina	tipo coltura	superficie per tipo coltura	% sul totale	modalità di distribuzione in relazione alla coltura e all'epoca	efficienza di spandimento	efficienza annuale
Biopig Italia ss di Cascone L.	46.30.81	Sorgo	aprile	primaverile-estiva	46.30.81	47%	interramento - prima della preparazione del terreno e semina nel medesimo anno - efficienza ALTA	65%	56.06%
Biopig Italia ss di Cascone L.	50.08.17	Frumento	ottobre	autunno-vernina	51.41.69	53%	interramento - sui residui pagliosi prima della preparazione del terreno - efficienza MEDIA	48%	
Biopig Italia ss di Cascone L.	1.33.52	Loietto	ottobre	autunno-vernina					
Totale	97.72.50				97.72.50	100%			

Da quanto descritto emerge che la tecnica di spandimento proposta per gli effluenti non palabili risponde ai vincoli imposti dal Regolamento 3/2017 e allo stesso tempo risulta molto performante in termini di riduzione delle emissioni di ammoniaca.

5. EFFETTI DELL'INTERVENTO SULL'AMBIENTE – METODOLOGIA DI ANALISI

L'analisi dell'impatto ambientale dell'intervento si basa sostanzialmente sull'applicazione della matrice di Leopold, che ha lo scopo di individuare e analizzare gli effetti delle azioni progettuali sulle diverse componenti ambientali.

La definizione di tale matrice rappresenta un'operazione piuttosto complessa, in quanto si deve raggiungere un dettaglio sufficiente a individuare tutti gli effetti attesi: il rischio di questo tipo di approccio è infatti di non riuscire a descrivere compiutamente le interazioni tra ambiente ed intervento, producendo quindi un'analisi incompleta.

Si è quindi proceduto prioritariamente alla scomposizione dell'ambiente in sistemi e componenti; con analogo criterio l'intervento è stato scomposto in fasi ed azioni.

Nella fase successiva sono stati definiti i criteri di valutazione degli effetti, assegnando un determinato punteggio in funzione delle caratteristiche degli impatti rilevati. Inoltre è stato stabilito un ordine gerarchico per individuare il grado di sensibilità di ciascun sistema ambientale.

5.1 La scomposizione dell'ambiente

Per arrivare alla definizione della matrice di analisi si è proceduto in primo luogo alla scomposizione dell'ambiente nei sistemi che lo compongono e quindi, in un successivo livello di dettaglio, nelle diverse componenti associate a ciascuno dei sistemi individuati.

I sistemi considerati interessano tutti gli aspetti, biotici, abiotici, culturali e socio economici, che contribuiscono a formare l'equilibrio generale dell'ambiente:

Sistemi ambientali
Sistema atmosferico
Idrosistema
Litosistema
Sistema fisico
Biosistema
Ecosistema
Sistema infrastrutturale
Sistema insediativo
Salute e benessere della popolazione
Paesaggio

In una fase successiva sono stati individuate, per ciascuno dei sistemi precedentemente indicati, le relative componenti ambientali:



Sistemi ambientali	Componenti ambientali
Sistema atmosferico	Clima Qualità dell'aria
Idrosistema	Qualità delle acque superficiali Qualità delle acque sotterranee
Litosistema	Morfologia Litologia Geositi
Sistema fisico	Rumore Vibrazioni Illuminamento Radiazioni ionizzanti Radiazioni non ionizzanti
Biosistema	Vegetazione Fauna
Ecosistema	Unità ecosistemiche Aree protette Aree di interesse naturalistico Rete ecologica
Sistema infrastrutturale	Rete idrografica Rete stradale Reti tecnologiche Traffico indotto
Sistema insediativo	Sistema insediativo agricolo Sistema insediativo industriale Sistema insediativo residenziale
Salute e benessere della popolazione	Assetto sanitario Assetto demografico Consumo di risorse Sistema socioeconomico Sistema culturale e ricreativo
Paesaggio	Modifiche del paesaggio Visibilità dell'opera

5.2 La scomposizione dell'intervento

Analogo procedimento di scomposizione è stato effettuato nei confronti dell'intervento, distinguendo un primo livello costituito dalle fasi del progetto (fase di cantiere, fase di esercizio e fase di ripristino) ed un secondo livello, rappresentato per ciascuna fase dalle specifiche azioni di progetto.

Fasi del progetto	Azioni di progetto
Fase di cantiere	Occupazione dell'area Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera Demolizione strutture esistenti Edificazione opere e installazione impianti Opere di sistemazione fondiaria Piantumazione
Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici Gestione del ciclo di allevamento Trattamento e stoccaggio dei reflui Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli
Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti Ripristino e sistemazione superficiale del terreno Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera

5.3 La scelta degli indicatori

L'esame del progetto consente di identificare i possibili effetti dell'intervento sull'ambiente. Tali effetti sono evidenziati attraverso una serie di indicatori che devono essere scelti secondo criteri di pertinenza rispetto alla tipologia di opera, ed avendo inoltre come obiettivo la formazione di un giudizio il più possibile corretto circa l'impatto generato dall'intervento. Successivamente all'individuazione della serie degli indicatori è possibile costruire la matrice di valutazione.

Nel caso in esame sono stati individuati gli indicatori elencati nello schema proposto di seguito. A tale riguardo deve essere specificato che in via preliminare sono stati presi in considerazione tutti gli indicatori plausibili, in modo da fornire una rappresentazione il più possibile esaustiva di tutti i possibili effetti. Solo in un secondo tempo sono stati eliminati quegli indicatori che l'esame congiunto del progetto e dell'ambiente di riferimento ha permesso di evidenziare come non pertinenti.



Sistemi ambientali	Componenti ambientali	Indicatori ambientali
Sistema atmosferico	Clima	Emissioni legate all'attività di trasporto Emissioni di gas climalteranti
	Qualità dell'aria	Emissioni legate all'attività di trasporto Emissioni di inquinanti Emissione di odori
Idrosistema	Qualità delle acque superficiali	Scarico di reflui Scarico di composti azotati
	Qualità delle acque sotterranee	Rilasci in profondità
Litosistema	Morfologia	Alterazioni della morfologia
	Litologia	Alterazioni della litologia
	Geositi	Interferenza con geositi
Sistema fisico	Rumore	Emissione di rumore
	Vibrazioni	Emissione di vibrazioni
	Illuminamento	Emissioni luminose
	Radiazioni ionizzanti	Emissione di radiazioni ionizzanti
	Radiazioni non ionizzanti	Emissione di radiazioni non ionizzanti
Biosistema	Vegetazione	Modifiche della flora coltivata Modifiche della flora spontanea terrestre Modifiche della flora spontanea acquatica
	Fauna	Modifiche della fauna avicola Modifiche della mammalofauna Modifiche dell'erpetofauna Modifiche della fauna tellurica Modifiche della fauna acquatica
Ecosistema	Unità ecosistemiche	Modifiche di unità ecosistemiche
	Aree protette	Interferenza con aree protette
	Aree di interesse naturalistico	Interferenza con aree di interesse naturalistico
	Rete ecologica	Interferenza con elementi della rete ecologica
	Rete Natura 2000	Interferenza con elementi della rete Natura 2000
Sistema infrastrutturale	Rete idrografica	Modifiche alla rete idrografica Modifiche delle portate scaricate
	Rete stradale	Modifiche alla rete stradale
	Reti tecnologiche	Modifiche alle reti tecnologiche
	Traffico indotto	Generazione di traffico veicolare
Sistema insediativo	Sistema insediativo agricolo	Variazione della superficie coltivata
	Sistema insediativo industriale	Interferenza con il sistema insediativo industriale
	Sistema insediativo residenziale	Interferenza con il sistema insediativo residenziale
Salute e benessere della popolazione	Assetto sanitario	Diffusione di sostanze nocive alla salute umana Diffusione di sostanze odorigene Diffusione di agenti fisici nocivi alla salute umana Rischio di incidenti
	Assetto demografico	Interferenza con l'assetto insediativo
	Consumo di risorse	Consumo di risorse energetiche Consumo di risorse idriche e alimentari Produzione di rifiuti
	Sistema socioeconomico	Ritorno economico dell'investimento Ritorno sull'economia locale Creazione di occupazione
	Sistema culturale e ricreativo	Interferenza con attività ricreative
Paesaggio	Modifiche del paesaggio	Modifiche della qualità del paesaggio Interferenza con ambiti di interesse paesaggistico
	Visibilità dell'opera	Ampiezza dell'ambito di percezione visiva

Di seguito si propone infine la matrice di valutazione costruita sugli indicatori ambientali e sulle azioni di progetto individuati.

Sistemi e componenti ambientali/Indicatori			Fasi del progetto														
Matrice di valutazione			Fase di cantiere						Fase di esercizio				Fase di ripristino				
			Occupazione dell'area	Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera	Demolizione strutture esistenti	Edificazione opere e installazione impianti	Opere di sistemazione fondiaria	Piantumazione	Pulizia e disinfezione delle strutture	Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici	Gestione del ciclo di allevamento	Trattamento e stoccaggio dei reflui	Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli	Demolizione di opere e impianti	Ripristino e sistemazione superficiale del terreno	Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera	
Sistema atmosferico	Clima	Emissioni legate all'attività di trasporto															
		Emissioni di gas climalteranti															
	Qualità dell'aria	Emissioni legate all'attività di trasporto															
		Emissioni di inquinanti															
		Emissione di odori															
Idrosistema	Qualità delle acque superficiali	Scarico di reflui															
		Scarico di composti azotati															
	Qualità delle acque sotterranee	Rilasci in profondità															
Litosistema	Morfologia	Alterazioni della morfologia															
	Litologia	Alterazioni della litologia															
	Geositi	Interferenza con geositi															
Sistema fisico	Rumore	Emissione di rumore															
	Vibrazioni	Emissione di vibrazioni															
	Illuminamento	Emissioni luminose															
	Radiazioni ionizzanti	Emissione di radiazioni ionizzanti															
	Radiazioni non ionizzanti	Emissione di radiazioni non ionizzanti															
Biosistema	Vegetazione	Modifiche della flora coltivata															
		Modifiche della flora spontanea terrestre															
		Modifiche della flora spontanea acquatica															
	Fauna	Modifiche della fauna avicola															
		Modifiche della mammalofauna															
		Modifiche dell'erpetofauna															
		Modifiche della fauna tellurica															
Ecosistema	Unità ecosistemiche	Modifiche di unità ecosistemiche															
	Aree protette	Inteferenza con aree protette															
	Aree di interesse naturalistico	Interferenza con aree di interesse naturalistico															
	Rete ecologica	Interferenza con elementi della rete ecologica															
	Rete Natura 2000	Interferenza con elementi della rete Natura 2000															
Sistema infrastrutturale	Rete idrografica	Modifiche alla rete idrografica															
		Modifiche delle portate scaricate															
	Rete stradale	Modifiche alla rete stradale															
	Reti tecnologiche	Modifiche alle reti tecnologiche															
Sistema insediativo	Traffico indotto	Generazione di traffico veicolare															
	Sistema insediativo agricolo	Variazione della superficie coltivata															
	Sistema insediativo industriale	Interferenza con il sistema insediativo industriale															
	Sistema insediativo residenziale	Interferenza con il sistema insediativo residenziale															
Salute e benessere della popolazione	Assetto sanitario	Diffusione di sostanze nocive alla salute umana															
		Diffusione di sostanze odorigene															
		Diffusione di agenti fisici nocivi alla salute umana															
		Rischio di incidenti															
	Assetto demografico	Interferenza con l'assetto insediativo															
		Consumo di risorse energetiche															
	Consumo di risorse	Consumo di risorse idriche e alimentari															
		Produzione di rifiuti															
	Sistema socioeconomico	Ritomo economico dell'investimento															
		Ritomo sull'economia locale															
Creazione di occupazione																	
Sistema culturale e ricreativo	Interferenza con attività ricreative																
	Paesaggio	Modifiche della qualità del paesaggio															
		Interferenza con ambiti di interesse paesaggistico															
Paesaggio	Visibilità dell'opera	Ampiezza dell'ambito di percezione visiva															

5.4I criteri di valutazione degli effetti

La valutazione degli effetti dell'intervento sull'ambiente è stata effettuata mediante l'attribuzione di un punteggio ad ogni singola azione progettuale, riferita a ciascun indicatore selezionato.

La misura dei punteggi attribuiti deriva dalle caratteristiche degli impatti rilevati, secondo i criteri elencati di seguito:

- Dimensione dell'effetto:
- Durata dell'effetto;
- Estensione dell'effetto;
- Segno dell'effetto.

In particolare sono stati attribuiti i seguenti punteggi elementari:

Dimensione dell'effetto.

Impatto del progetto	
Dimensione dell'effetto	Punteggio
Non significativo	0
Molto modesto	1
Modesto	2
Rilevante	3
Molto rilevante	4

Durata dell'effetto.

Impatto del progetto	
Durata dell'effetto	Punteggio
Reversibile a breve termine	1
Reversibile a medio-lungo termine	4
Irreversibile	16

Estensione dell'effetto.

Impatto del progetto	
Estensione dell'effetto	Punteggio
Locale	2
Ampio	4

Segno dell'effetto.

Impatto del progetto	
Segno dell'effetto	Punteggio
Positivo	1
Negativo	-1

Il punteggio totale attribuito ad un singolo impatto deriva dal prodotto dei singoli punteggi elementari. Di seguito viene proposta una tabella che propone la serie dei punteggi possibili; si consideri che in detta tabella non è calcolato il segno dell'impatto, per cui ciascuno dei punteggi indicati può risultare positivo o negativo in coerenza con la valenza assunta dal relativo impatto.



Impatto del progetto - Matrice dei punteggi						
Dimensione dell'effetto	Punteggio	Durata dell'effetto	Punteggio	Estensione dell'effetto	Punteggio	Punteggio complessivo
Non significativo	0	Reversibile a breve termine	1	Locale	2	0
				Ampio	4	0
Non significativo	0	Reversibile a medio-lungo termine	4	Locale	2	0
				Ampio	4	0
Non significativo	0	Irreversibile	16	Locale	2	0
				Ampio	4	0
Molto modesto	1	Reversibile a breve termine	1	Locale	2	2
				Ampio	4	4
Molto modesto	1	Reversibile a medio-lungo termine	4	Locale	2	8
				Ampio	4	16
Molto modesto	1	Irreversibile	16	Locale	2	32
				Ampio	4	64
Modesto	2	Reversibile a breve termine	1	Locale	2	4
				Ampio	4	8
Modesto	2	Reversibile a medio-lungo termine	4	Locale	2	16
				Ampio	4	32
Modesto	2	Irreversibile	16	Locale	2	64
				Ampio	4	128
Rilevante	3	Reversibile a breve termine	1	Locale	2	6
				Ampio	4	12
Rilevante	3	Reversibile a medio-lungo termine	4	Locale	2	24
				Ampio	4	48
Rilevante	3	Irreversibile	16	Locale	2	96
				Ampio	4	192
Molto rilevante	4	Reversibile a breve termine	1	Locale	2	8
				Ampio	4	16
Molto rilevante	4	Reversibile a medio-lungo termine	4	Locale	2	32
				Ampio	4	64
Molto rilevante	4	Irreversibile	16	Locale	2	128
				Ampio	4	256

6. EFFETTI DELL'INTERVENTO SULL'AMBIENTE – ANALISI DEGLI IMPATTI

Nei paragrafi precedenti è stata illustrata la costruzione della matrice di valutazione degli effetti dell'intervento sull'ambiente. Sulla base di tale matrice si è provveduto, preliminarmente, ad evidenziare gli effetti pertinenti, al fine di estendere le successive valutazioni ai soli indicatori risultati non banali.

Di seguito si propone la matrice di valutazione generale, con indicati gli effetti giudicati non banali. Nei paragrafi successivi saranno esaminati i singoli indicatori ambientali, procedendo con l'attribuzione dei relativi punteggi, secondo i criteri specificati in precedenza.

Saranno inoltre evidenziate, se presenti, le misure di mitigazione previste in sede progettuale.

Sistemi e componenti ambientali/Indicatori			Fasi del progetto													
Verifica della possibilità di effetti ambientali			Fase di cantiere						Fase di esercizio				Fase di ripristino			
			Occupazione dell'area	Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera	Demolizione strutture esistenti	Edificazione opere e installazione impianti	Opere di sistemazione fondiaria	Piantumazione	Pulizia e disinfezione delle strutture	Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici	Gestione del ciclo di allevamento	Trattamento e stoccaggio dei reflui	Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli	Demolizione di opere e impianti	Ripristino e sistemazione superficiale del terreno	Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera
Sistema atmosferico	Clima	Emissioni legate all'attività di trasporto														
		Emissioni di gas climalteranti														
	Emissioni di inquinanti															
	Emissione di odori															
	Idrosistema	Qualità delle acque superficiali	Scarico di reflui													
Scarico di composti azotati																
	Qualità delle acque sotterranee	Rilasci in profondità														
Litosistema	Morfologia	Alterazioni della morfologia														
Sistema fisico	Rumore	Emissione di rumore														
	Illuminamento	Emissioni luminose														
Biosistema	Vegetazione	Modifiche della flora coltivata														
		Modifiche della flora spontanea terrestre														
	Modifiche della mammalofauna															
	Modifiche dell'erpetofauna															
	Ecosistema	Unità ecosistemiche	Modifiche di unità ecosistemiche													
Rete ecologica		Interferenza con elementi della rete ecologica														
Rete Natura 2000		Interferenza con elementi della rete Natura 2000														
Sistema infrastrutturale	Rete idrografica	Modifiche alla rete idrografica														
		Modifiche delle portate scaricate														
	Traffico indotto	Generazione di traffico veicolare														
Sistema insediativo	Sistema insediativo agricolo	Variazione della superficie coltivata														
Salute e benessere della popolazione	Assetto sanitario	Diffusione di sostanze nocive alla salute umana														
		Diffusione di sostanze odorigene														
		Diffusione di agenti fisici nocivi alla salute umana														
	Consumo di risorse	Consumo di risorse energetiche														
		Consumo di risorse idriche e alimentari														
		Produzione di rifiuti														
	Sistema socioeconomico	Ritorno economico dell'investimento														
Ritorno sull'economia locale																
	Creazione di occupazione															
Paesaggio	Modifiche del paesaggio	Modifiche della qualità del paesaggio														
	Visibilità dell'opera	Ampiezza dell'ambito di percezione visiva														

6.1 Sistema atmosferico

6.1.1 Clima

Riguardo alle interferenze del progetto nei confronti dell'assetto climatico, queste possono essere ricondotte alla variazione delle emissioni di gas climalteranti legate all'utilizzo di mezzi meccanici e alla gestione degli animali in allevamento (stabulazione, trattamento, stoccaggio e distribuzione dei reflui).

6.1.1.1 EMISSIONI LEGATE ALL'UTILIZZO DEI MEZZI MECCANICI E DI TRASPORTO

L'emissione di gas climalteranti è da riferirsi all'esercizio dei mezzi impiegati nelle lavorazioni e nelle operazioni di trasporto di materiali, attrezzature e produzioni. Si tratta di macchine e mezzi che usano motori a combustione interna alimentati da gasolio e quindi producono emissioni in atmosfera che, nel caso dei gas climalteranti, sono rappresentate dall'anidride carbonica.

L'anidride carbonica è la principale responsabile dell'effetto serra, il meccanismo con cui viene definito il ruolo svolto dall'atmosfera nel processo di riscaldamento della superficie terrestre. La radiazione emessa dal Sole, dopo aver attraversato l'atmosfera, giunge sulla Terra illuminandola e riscaldandola. La Terra assorbe le radiazioni solari e ne rimette una parte verso l'alto sotto forma di radiazione infrarossa. L'atmosfera assorbe parzialmente la radiazione infrarossa attraverso le molecole di vapore acqueo, anidride carbonica ed altri gas minori, e la riemette nuovamente verso la Terra riscaldandola ulteriormente e rendendo possibile la vita terrestre. L'effetto serra dunque è di per sé un fenomeno naturale e benefico, poiché senza di esso la temperatura media della superficie terrestre sarebbe di circa 19°C sotto lo zero. La quantità di anidride carbonica ottimale è garantita dalla presenza di piante verdi, in particolare dalle grandi foreste, e attraverso l'assorbimento da parte degli oceani. Nell'ultimo secolo tuttavia il fenomeno dell'effetto serra si è intensificato ed ha provocato un aumento della temperatura media del pianeta. L'incremento dei gas serra dipende in modo particolare dall'anidride carbonica che viene prodotta in tutti i fenomeni di combustione legati alle attività umane (attività industriali, emissioni degli autoveicoli, produzione di energia elettrica). L'incremento di anidride carbonica dipende inoltre, anche se indirettamente, dalla deforestazione. Ogni forma di combustione promossa dall'uomo (motori, riscaldamento, ecc.) richiede una cospicua quantità di ossigeno: la produzione di CO₂ che ne consegue sposta l'equilibrio tra i due gas a favore di quest'ultimo, fenomeno che le piante non riescono a compensare attraverso la produzione di ossigeno.

6.1.1.1.1 Fase di cantiere

La fase di cantiere determina un temporaneo incremento del traffico in ingresso e in uscita dal centro zootecnico, legato al trasporto dei materiali, all'utilizzo di mezzi meccanici specifici e ai movimenti delle maestranze.

La tabella seguente riassume il numero di mezzi d'opera che saranno utilizzati nella fase di cantiere.

Attività di cantiere	Tipo di mezzo	N. di viaggi
Grigliati, finestrature e portoni	Veicoli pesanti	7
Vasche	Veicoli pesanti	50
Reti elettrosaldate	Veicoli pesanti	1
Biogas e strutture accessorie	Veicoli pesanti	8
Tettoia di copertura	Veicoli pesanti	1
Demolizione mangimificio + fotovoltaico	Veicoli pesanti	17
Arco disinfezione e recinzioni (biosicurezza)	Veicoli pesanti	2
Piantumazione	Veicoli pesanti	10
Operai	Auto	250
Totale		346

Considerando per ciascun mezzo una percorrenza media entro il territorio comunale pari a 5.45 km (distanza media tra il confine comunale e l'allevamento lungo le principali direttrici stradali) ed i fattori emissivi forniti da ISPRA² per i mezzi leggeri e pesanti, nella fase di cantiere si calcola la seguente emissione di CO₂ legata al transito dei mezzi motorizzati.

Fase di cantiere	Tipo Mezzo	Numero di mezzi	Percorrenza totale (km)	Emissione di CO ₂ (kg)
Grigliati, finestre e portoni	Veicoli pesanti	7	38.2	23.71
Vasche	Veicoli pesanti	50	272.7	169.35
Reti elettrosaldate	Veicoli pesanti	1	5.5	3.39
Biogas e strutture accessorie	Veicoli pesanti	8	43.6	27.10
Tettoia di copertura	Veicoli pesanti	1	5.5	3.39
Demolizione mangimificio + fotovoltaico	Veicoli pesanti	17	92.7	57.58
Arco disinfezione e recinzioni (biosicurezza)	Veicoli pesanti	2	10.9	6.77
Piantumazione	Veicoli pesanti	10	54.5	33.87
Operai	Auto	250	1'363.7	200.87
TOTALE		346	1'887.4	526.0

L'emissione complessiva è pari a 526 kg di CO₂. Si tratta di un valore irrisorio (0.003%) rispetto all'emissione totale di anidride carbonica legata al traffico veicolare calcolata per il Comune di Cadelbosco di Sopra dall'inventario INEMAR 2017 di ARPAE (19'283 ton/anno)

Deve essere inoltre considerato che tale emissione è destinata ad esaurirsi al termine della fase di cantiere.

6.1.1.1.2 Fase di gestione

Nella fase di gestione il flusso di mezzi di trasporto è legato principalmente:

- in ingresso, al trasporto degli animali in allevamento e all'approvvigionamento di materie prime e mezzi tecnici;
- in uscita, alla consegna delle produzioni, nonché allo smaltimento dei rifiuti e dei reflui.

Per maggiori dettagli in merito alla quantificazione dei flussi di traffico indotto si rimanda al paragrafo 6.7.2 successivo.

6.1.1.1.2.1 Stato ante operam

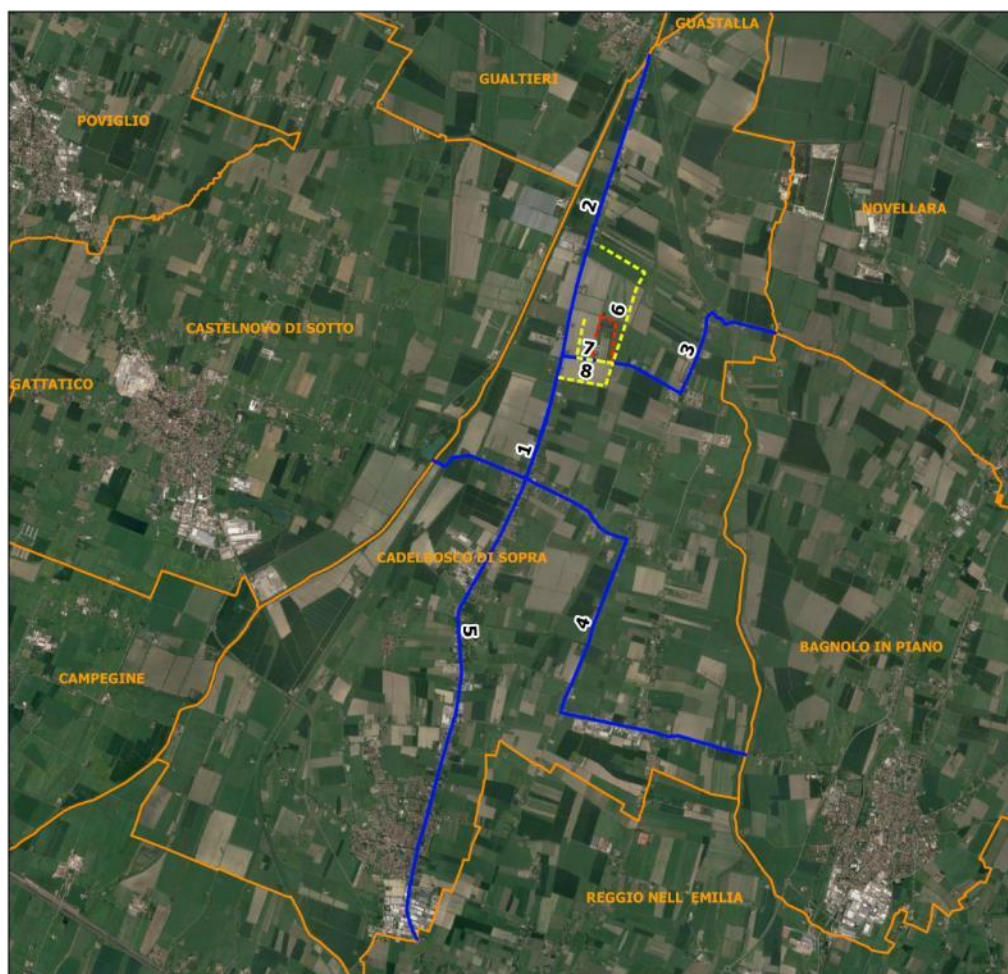
La tabella seguente riporta la quantificazione del numero di mezzi utilizzati nella fase di gestione dell'allevamento nello stato autorizzato. Nel complesso si prevedono 1224 trasporti l'anno per la movimentazione degli animali, dei mangimi, delle materie prime e per il trasporto dei reflui.

² ISPRA (2019), *Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia*, <https://fetransp.isprambiente.it/#/>. F.E. CO₂ = 147.3 g/km per auto, 620.9 g/km per veicoli pesanti

Descrizione <i>Ingresso</i>	Dati annuali		Mezzo	Portata mezzo		Trasporti	
	U.M.	Quantità		U.M.	Quantità	n./anno	n./giorno
Suinetti	n./y	6'469	Autotreno	n.	570	12	0.03
Mangime	ton/y	2'887	Autocisterna	ton	24	121	0.33
<i>Uscita</i>							
Suini grassi	n./y	6'110	Autotreno	n.	140	44	0.12
Suini di scarto (infermeria)	n./y	100	Autocarro	n.	25	4	0.01
Suini morti	n./y	259	Autocarro	n.	20	13	0.04
Assistenza tecnica	Visite	4	Auto	n.	1	4	0.01
Rifiuti	ton/y	0.4	Autocarro	ton	3.5	7	0.02
Liquame chiarificato su terreni propri	ton/y	14'702	Carro botte	ton	20	736	2.02
Liquame chiarificato ceduto a terzi	ton/y	4'396	Carro botte	ton	20	220	0.60
Solidi separati su terreni propri	ton/y	939	Spandiletame	ton	15	63	0.17
Totale						1'224	3.35

Sulla base delle informazioni fornite dal proponente in merito all'origine del traffico in ingresso e alla destinazione del traffico in uscita dall'allevamento, sono stati ricostruiti i percorsi dei mezzi all'interno del territorio comunale e la relativa distanza percorsa da ciascun mezzo.

Descrizione	Origine	Destinazione
Suinetti	Calcio (BG) o Ghedi (BS)	Allevamento
Mangime	Sospiro (CR)	Allevamento
Siero	Padova	Allevamento
Suini grassi	Allevamento	Migliarina di carpi (MO)
Suini di scarto (infermeria)	Allevamento	Migliarina di carpi (MO)
Suini morti	Allevamento	Ferrara (FE) o Ceresole d'alba (CN)
Assistenza tecnica	Fuori comune	Allevamento
Rifiuti	Allevamento	Fuori comune
Liquame chiarificato ceduto a terzi	Allevamento	Fuori comune (ceduto a terzi)
Liquame chiarificato su terreni propri	Allevamento	Terreni limitrofi all'allevamento
Solidi separati su terreni propri	Allevamento	Terreni limitrofi all'allevamento



Legenda

- Confini comunali
- Perimetro allevamento
- Percorsi dei mezzi
- Su capezzagna
- Su strada

ID	lunghezza (km)	tipologia
1	3.37	strada
2	4.38	strada
3	3.08	strada
4	8.29	strada
5	8.15	strada
6	2	capezzagna
7	0.86	capezzagna
8	1.02	capezzagna

0 1 2 km

Utilizzando i fattori emissivi forniti da ISPRA³ per i mezzi leggeri e pesanti, per la fase di gestione nello stato autorizzato si calcola la seguente emissione di CO₂ legata al transito dei mezzi.

³ ISPRA (2019), *Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia*, <https://fetransp.isprambiente.it/#/> F.E. CO₂ = 147.3 g/km per auto, 620.9 g/km per veicoli pesanti

Direzione	Descrizione	Tipo Mezzo	Numero di mezzi (n./anno)	Percorrenza totale (km/anno)	Emissione di CO2 (kg/anno)
Ingresso	Suinetti	Veicoli pesanti	12	75.2	46.69
	Mangime	Veicoli pesanti	121	529.9	329.01
Uscita	Suini grassi	Veicoli pesanti	44	192.7	119.64
	Suini di scarto (infermeria)	Veicoli pesanti	4	17.5	10.88
	Suini morti	Veicoli pesanti	13	106.0	65.82
	Assistenza tecnica	Auto	4	21.8	3.21
	Rifiuti	Veicoli pesanti	7	38.2	23.71
	Liquame chiarificato ceduto a terzi (su strada)	Veicoli pesanti	220	1'378.6	856.01
	Liquame chiarificato su terreni propri (non su strada)	Veicoli pesanti	736	954.7	592.78
	Solidi separati su terreni propri (non su strada)	Veicoli pesanti	63	81.7	50.74
	TOTALE		1'224	3'396.2	2'098.5

Nello stato autorizzato le emissioni di CO₂ derivanti dal traffico indotto dall'allevamento ammontano a 2.1 ton/anno. Si tratta di un'emissione non significativa (0.011%) rispetto all'emissione totale di anidride carbonica legata al traffico veicolare calcolata per il Comune di Cadelbosco di Sopra dall'inventario INEMAR 2017 di ARPAE (19'283 ton/anno).

6.1.1.1.2.2 Stato di progetto

Nella situazione di progetto è atteso un incremento dei trasporti legati alla gestione del centro zootecnico, dovuto principalmente all'aumento del numero di capi allevati e delle produzioni ottenute. La tabella seguente riporta la quantificazione del numero di mezzi utilizzati nella fase di gestione dell'allevamento nello stato di progetto. Nel complesso si prevedono 2'368 trasporti l'anno per la movimentazione degli animali, dei mangimi, delle materie prime e per il trasporto dei reflui.

Descrizione <i>Ingresso</i>	Dati annuali		Mezzo	Portata mezzo		Trasporti	
	U.M.	Quantità		U.M.	Quantità	n./anno	n./giorno
Suinetti	n./y	11'945	Autotreno	n.	570	21	0.06
Mangime	ton/y	5'057	Autocisterna	ton	24	211	0.58
Siero	ton/y	4'310	Autocisterna	ton	24	180	0.49
<i>Uscita</i>							
Suini grassi	n./y	11'279	Autotreno	n.	140	81	0.22
Suini di scarto (infermeria)	n./y	184	Autocarro	n.	25	8	0.02
Suini morti	n./y	483	Autocarro	n.	20	25	0.07
Assistenza tecnica	Visite	4	Auto	n.	1	4	0.01
Rifiuti	ton/y	0.8	Autocarro	ton	3.5	7	0.02
Liquame chiarificato su terreni propri	ton/y	9'688	Carro botte	ton	20	485	1.33
Liquame chiarificato ceduto a terzi	ton/y	26'134	Carro botte	ton	20	1'307	3.58
Solidi separati su terreni propri	ton/y	580	Spandiletame	ton	15	39	0.11
Totale						2'368	6.49

I mezzi si muovono lungo i medesimi percorsi dello stato autorizzato. Per la fase di gestione nello stato di progetto si calcola la seguente emissione di CO₂ legata al transito dei mezzi.

Direzione	Descrizione	Tipo Mezzo	Numero di mezzi (n./anno)	Percorrenza totale (km/anno)	Emissione di CO2 (kg/anno)
Ingresso	Suinetti	Veicoli pesanti	21	131.6	81.71
	Mangime	Veicoli pesanti	211	924.0	573.73
	Siero	Veicoli pesanti	180	788.2	489.44
Uscita	Suini grassi	Veicoli pesanti	81	354.7	220.25
	Suini di scarto (infermeria)	Veicoli pesanti	8	35.0	21.75
	Suini morti	Veicoli pesanti	25	203.8	126.57
	Assistenza tecnica	Auto	4	21.8	3.21
	Rifiuti	Veicoli pesanti	7	38.2	23.71
	Liquame chiarificato ceduto a terzi (su strada)	Veicoli pesanti	1307	8'190.2	5085.51
	Liquame chiarificato su terreni propri (non su strada)	Veicoli pesanti	485	629.1	390.62
	Solidi separati su terreni propri (non su strada)	Veicoli pesanti	39	50.6	31.41
TOTALE			2'368	11'367.2	7'047.9

Nello stato di progetto le emissioni di CO₂ derivanti dal traffico veicolare aumentano di circa 3.5 volte raggiungendo le 7.05 ton/anno (+4.95 ton/anno), proporzionalmente all'aumento del traffico indotto. Si tratta in ogni caso di un'emissione non significativa (0.037%) rispetto all'emissione totale di anidride carbonica legata al traffico veicolare calcolata per il Comune di Cadelbosco di Sopra dall'inventario INEMAR 2017 di ARPAE (19'283 ton/anno).

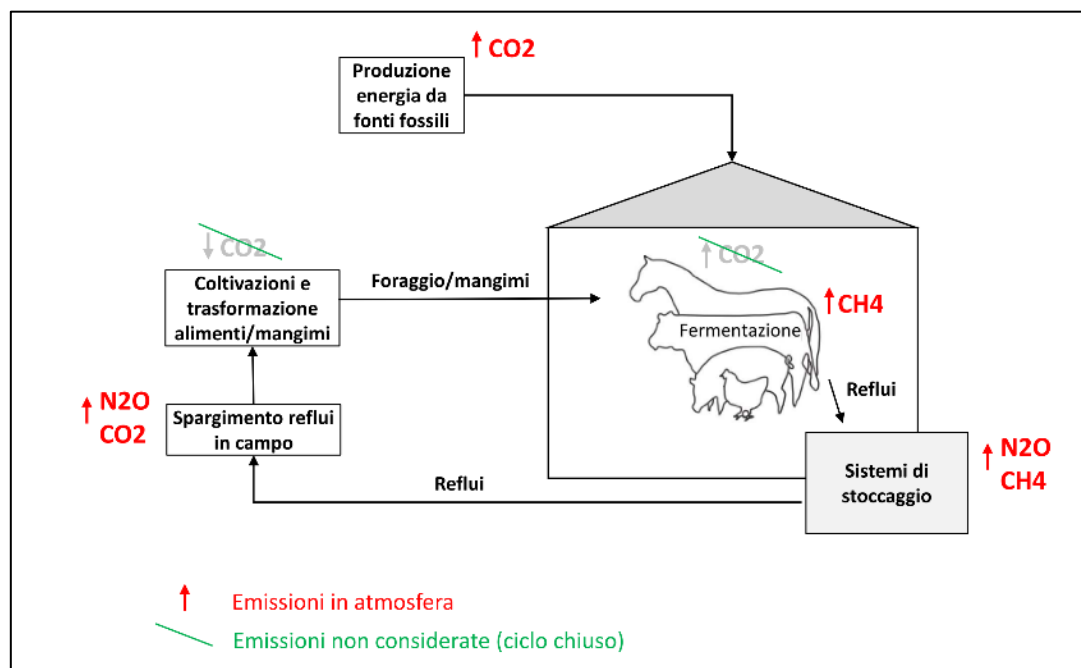
Valutazione degli impatti			Emissioni legate all'attività di trasporto												
			Dimensione					Durata	Spazio		Segno		Punteggio		
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Reversibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile	Locale	Ampio		Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													-16
		Gestione del ciclo di allevamento													0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													-32
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO															-48

6.1.1.2 EMISSIONI LEGATE ALLA GESTIONE DELL'ALLEVAMENTO

L'attività di allevamento viene normalmente considerata ad impatto zero nei confronti delle emissioni di anidride carbonica, in quanto gli animali emettono l'anidride carbonica precedentemente sottratta all'ambiente dalle specie vegetali coltivate di cui si nutrono.

Diversamente devono essere considerate le emissioni di metano, prodotte in misura consistente dagli animali in allevamento e nelle strutture di stoccaggio dei reflui, che hanno una capacità climalterante equivalente pari a 25 volte quella dell'anidride carbonica.

Per quanto concerne le emissioni di composti climalteranti, devono inoltre essere considerate le emissioni di protossido di azoto (potere climalterante pari a 298 volte l'anidride carbonica).



Principali vie emissive di anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O) legate alle produzioni zootecniche. Le emissioni di CO₂ per la respirazione animale non vengono considerate.

6.1.1.2.1 Stato ante operam

Le emissioni di metano e protossido di azoto nella fase di gestione dell'allevamento allo stato ante operam vengono quantificate nella tabella seguente. I calcoli sono stati effettuati utilizzando il software BAT-Tool Plus prodotto dal CRPA di Reggio Emilia (si veda Capitolo 4.1 precedente).

Emissioni - Stato Autorizzato			
Fase	Metano	Protossido di azoto	CO ₂ equivalente
	(Kg/y)	(Kg/y)	(ton/y)
Stabulazione	5'848	0	146
Separazione			
Stoccaggio frazione solida	2'189	1'470	493
Stoccaggio frazione chiarificata			
Distribuzione frazione solida	0	206	61
Distribuzione frazione chiarificata	0	522	156
Consumi energetici			61
Totale	8'037	2'198	917

Riguardo al metano, si può osservare che le emissioni di tale composto ammontano a 8.04 ton/y. Il protossido di azoto viene invece emesso nella misura di 2.20 ton/y. In termini di potere climalterante le emissioni corrispondono a 916.9 ton/y di CO₂ equivalente.

Si può quindi osservare che l'impatto dell'allevamento sull'assetto climatico della zona risulta modesto: facendo riferimento alle emissioni dei principali composti climalteranti calcolate da ARPAE per il Comune di Cadelbosco di Sopra (dati INEMAR 2017), rappresentati da anidride carbonica (39'931.2 ton/y), metano (485.2 ton/y, equivalenza pari a 25) e protossido di azoto (23.1 ton/y, equivalenza pari a 298), si ricava che il potere climalterante complessivo a livello comunale è di 58'945 ton/y equivalenti di anidride carbonica. In termini di anidride carbonica equivalente, l'apporto dell'insediamento zootecnico nello stato attuale rappresenta quindi lo 1.56% delle emissioni comunali.

6.1.1.2 Stato di progetto

Nella situazione di progetto la potenzialità del centro zootecnico viene portata a 7'200 capi. La nuova proposta progettuale prevede inoltre la realizzazione di un impianto di trattamento anaerobico dei liquami con recupero energetico del biogas prodotto e l'installazione di un impianto fotovoltaico.

Sulla base dei risultati dell'applicazione del software *Bat-Tool Plus* del CRPA (si veda Capitolo 4.1 precedente), sono state calcolate le emissioni climalteranti proposte nella tabella che segue.

Emissioni - Stato di progetto			
Fase	Metano	Protossido di azoto	CO ₂ equivalente
	(Kg/y)	(Kg/y)	(ton/y)
Stabulazione	10'800	0	270
Separazione	5'373	440	265
Stoccaggio frazione solida			
Stoccaggio frazione chiarificata	0	150	45
Distribuzione frazione solida			
Distribuzione frazione chiarificata	0	408	122
Consumi energetici			-509
Totale	16'173	998	193

Per quanto concerne il metano, nello stato di progetto si può osservare che le emissioni ammontano a 16.17 ton/y. Il protossido di azoto viene emesso nella misura di 0.99 ton/y. La realizzazione dell'impianto a biogas comporta la produzione di una notevole quantità di energia elettrica, che consente di evitare la produzione di 509.5 ton/anno di CO₂ equivalente. In termini di potere climalterante complessivo, nello scenario di progetto le emissioni complessive corrispondono a 192.3 ton/y di CO₂ equivalente⁴.

Facendo riferimento ai principali composti climalteranti rilevati da ARPAV per il Comune di Cadelbosco di Sopra (dati INEMAR 2017), il potere climalterante complessivo a livello comunale è di 58'945 ton/y ton/y equivalenti di anidride carbonica. Sempre in termini di anidride carbonica equivalente, l'apporto dell'insediamento zootecnico nello stato di progetto rappresenta lo 0.33% delle emissioni comunali.

Il progetto determina pertanto una riduzione degli impatti complessivi sul sistema climatico rispetto allo scenario autorizzato, con una riduzione delle emissioni di CO₂ equivalente pari a -724.6 ton/y (-79%).


⁴ Come discusso al Paragrafo 4.1, se nell'applicazione del software *BAT Tool Plus* non venisse considerata la cessione di chiarificato a terzi, l'emissione complessiva di CO₂ equivalente per lo scenario di progetto salirebbe a 476.9 ton/anno. Si tratta comunque di una riduzione del -48% rispetto allo scenario autorizzato.

Si sottolinea inoltre come la nuova proposta progettuale garantisca un'importantissima riduzione delle emissioni di gas climalteranti rispetto all'originale proposta da 11'796 capi. L'applicazione del software *BAT Tool Plus* per il vecchio scenario progettuale fornisce una stima di emissione di CO2 equivalente pari a 2'637.8 ton/y. La nuova proposta progettuale garantisce pertanto una riduzione delle emissioni di CO2 equivalente pari a -2'445.6 ton/y (-93%) rispetto alla precedente proposta progettuale, a dimostrazione dello sforzo intrapreso dalla ditta Biopig per ridurre al minimo gli impatti ambientali del progetto.



Estratti Bat Tool Plus – emissioni di gas serra nel precedente scenario di progetto con 11'796 capi

Emissioni Gas Serra				
Totali	CH4	24.319 kg/a	N2O 5.595 kg/a	CO2-eq 2.637.797 kg/a
Emissioni Enteriche	CH4	17.694 kg/a	N2O 0 kg/a	CO2-eq 442.350 kg/a
Gestione Effluenti	CH4	6.625 kg/a	N2O 4.392 kg/a	CO2-eq 1.474.441 kg/a
Distribuzione Agronomica	CH4	0 kg/a	N2O 1.203 kg/a	CO2-eq 358.494 kg/a
Consumi Energetici	-	-	-	CO2-eq 362.512 kg/a

Situazione attuale Ricovero e Alimentazione

Specie	Categoria	Capi		Peso Medio	N Escreto	Riduzione N Alim.	Tipologia Stabulazione/BAT Ricovero
		Pot.	Med.				
 Suini	Suino grasso da salumificio (31-160 kg)	11.796	10.812	90,00 kg/capo	134 kg/t p.v./a	12 %	30.a. 4 - PTF o PPF con ricircolo



Situazione attuale Gestione Effluenti (per calcolo Gas Serra)

Tipologia	Volume	Tecnica
 Liquami	93 %	aree di esercizio esterne
 Palabili	7 %	stoccaggio palabili in cumulo



Situazione attuale Trattamenti

Volume	Trattamento
100 %	Separazione S/L media eff. +Rimozione biologica

Situazione attuale Stoccaggio

Tipologia	Volume	Tecnica BAT n.
 Liquami	100 %	Liquami - rapporto superficie/volume<0,2 + copertura flessibile galleggiante
 Palabili	100 %	Palabili - 14.b. - coprire il cumulo in concimaia

Situazione attuale Distribuzione effluenti

Tipologia	Volume	Tecnica BAT n.
 Liquami	100 %	Liquami - 21.d. - iniezione superficiale (solchi chiusi)
 Palabili	100 %	Palabili - incorporazione entro 4 ore

Situazione attuale Rilasci Azotati nelle acque

Nessun dato presente.

Situazione attuale Consumi Energetici

Energia Elettrica	660.576 kWh/anno
Gasolio	4.500 l/anno
GPL	2.950 l/anno
Metano	- m³/anno

6.1.1.3 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Il progetto prevede la realizzazione di ampie aree verdi arboreo-arbustive nelle aree immediatamente adiacenti alle strutture del centro zootecnico.

Le piante, durante il processo di crescita, accumulano nei loro tessuti la CO₂ atmosferica, attraverso il processo di fotosintesi. Tale CO₂ risulta di fatto intrappolata nei tessuti vegetali e quindi eliminata dall'atmosfera, pertanto la realizzazione di aree verdi alberate può essere considerata una misura di compensazione efficace delle emissioni di gas climalteranti.

Ciascuna specie vegetale ha una propria capacità di fissare il carbonio nei tessuti, ed è quindi in grado di determinare l'assorbimento di una diversa quantità di CO₂ atmosferica nel corso della propria crescita. Esistono diverse metodologie e modelli per la stima della quantità di CO₂ assorbita da ciascuna specie. In questa sede si è scelto di riferirsi alla metodologia proposta dal progetto LIFE+ dell'Unione Europea "Green Areas Inner-city Agreement" (GAIA)⁵. Per maggiori dettagli metodologici si rimanda all'elaborato B1 Rev.01.

La tabella seguente riassume i risultati del progetto LIFE GAIA relativamente ai quantitativi di CO₂ fissati nei tessuti dalle specie arboreo-arbustive previste dal progetto del verde dell'allevamento Biopig Italia s.s, considerando un periodo di crescita di 30, 50 e 100 anni. La capacità di fissazione della CO₂ è massima per la fase di crescita iniziale e diminuisce per le piante a maturità.

Capacità cumulativa di fissazione della CO₂ per le diverse specie impiegate nel progetto del verde

Nome	Specie	kg CO ₂ in 30 anni	kg CO ₂ in 50 anni	kg CO ₂ in 100 anni
Sambuco	<i>Sambucus nigra</i>	580	800	915
Viburno tino	<i>Viburnum tinus</i>	580	800	915
Pioppo	<i>Populus nigra</i>	2762	4350	4980
Carpino bianco	<i>Carpinus betulus</i>	3660	5070	5797
Frassino comune	<i>Fraxinus excelsio</i>	3660	5070	5797
Olmo comune	<i>Ulmus minor</i>	3660	5070	5797
Acero riccio	<i>Acer platanoides</i>	4807	6601	7547

Il progetto prevede la messa a dimora di n. 2'544 esemplari arborei e n. 4'940 esemplari arbustivi, distribuite su una superficie complessiva di ca. 4.4 ha nelle adiacenze del centro zootecnico.

Per maggiori dettagli circa il progetto del verde si rimanda al relativo elaborato (Cfr. Elaborato B1 Rev.01 - Relazione agronomica progetto del verde).

Sulla base di questi dati è possibile calcolare i seguenti quantitativi di CO₂ fissata dalle zone verdi nei tre intervalli temporali 30, 50 e 100 anni.

Nel complesso, se lasciate a dimora per un periodo di 30 anni, le aree verdi previste dal progetto saranno in grado di sequestrare dall'atmosfera 12'646 ton di CO₂ (fissandola nei tessuti legnosi, negli apparati radicali, nel suolo, nella biomassa che di anno in anno viene asportata). Se lasciate a dimora per un periodo di tempo di 50 anni le stesse zone verdi potranno sequestrare fino a 17'675 ton di CO₂, mentre se lasciate ulteriormente a dimora, le aree verdi saranno in grado di compensare in 100 anni 19'708 ton di CO₂.

⁵Progetto LIFE+ dell'Unione Europea "Green Areas Inner-city Agreement" (GAIA), www.lifegaia.eu

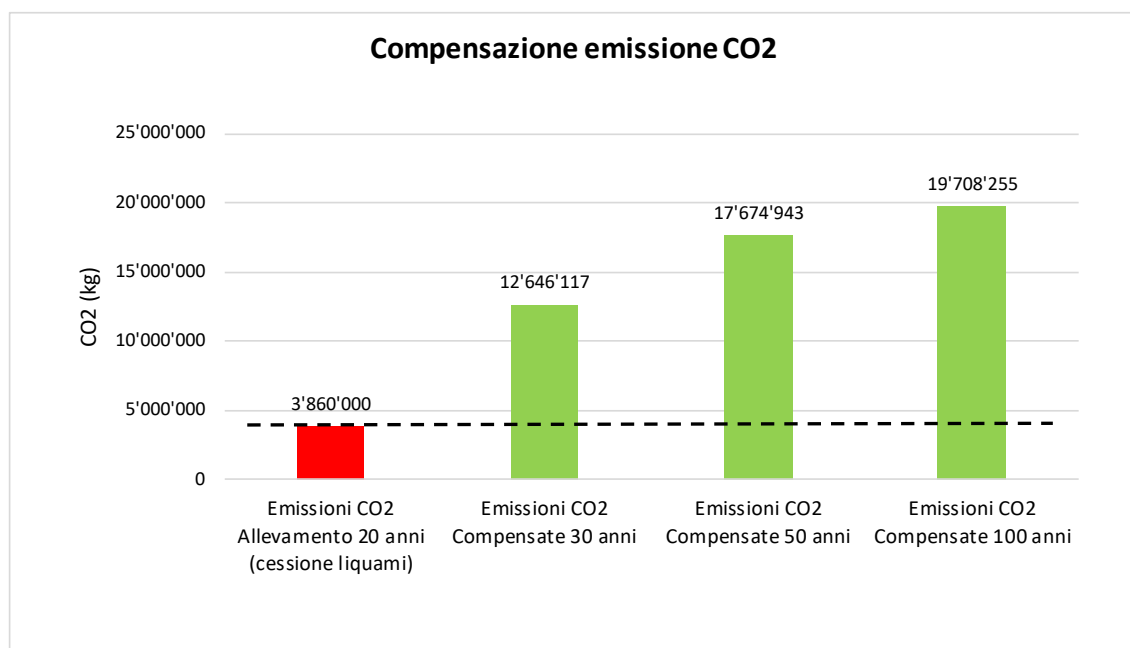
CO₂ sequestrata dall'impianto arboreo-arbustivo di progetto

Specie	%	n	kg CO2 30 anni	kg CO2 50 anni	kg CO2 100 anni
Carpino bianco	26%	666	2'437'560	3'376'620	3'865'039
Frassino comune	26%	666	2'437'560	3'376'620	3'865'039
Pioppo	16%	413	1'140'706	1'796'550	2'056'740
Acero riccio	29%	733	3'523'531	4'838'533	5'538'414
Olmo comune	3%	66	241'560	334'620	383'022
SUBTOTALE	100%	2'544	9'780'917	13'722'943	15'708'255
Specie	%	n	kg CO2 30 anni	kg CO2 50 anni	kg CO2 100 anni
Viburno tino	50%	2470	1'432'600	1'976'000	2'261'823
Sambuco	50%	2470	1'432'600	1'976'000	2'261'823
SUBTOTALE	100%	4940	2'865'200	3'952'000	4'000'000
TOTALE		7484	12646117	17674943	19708255

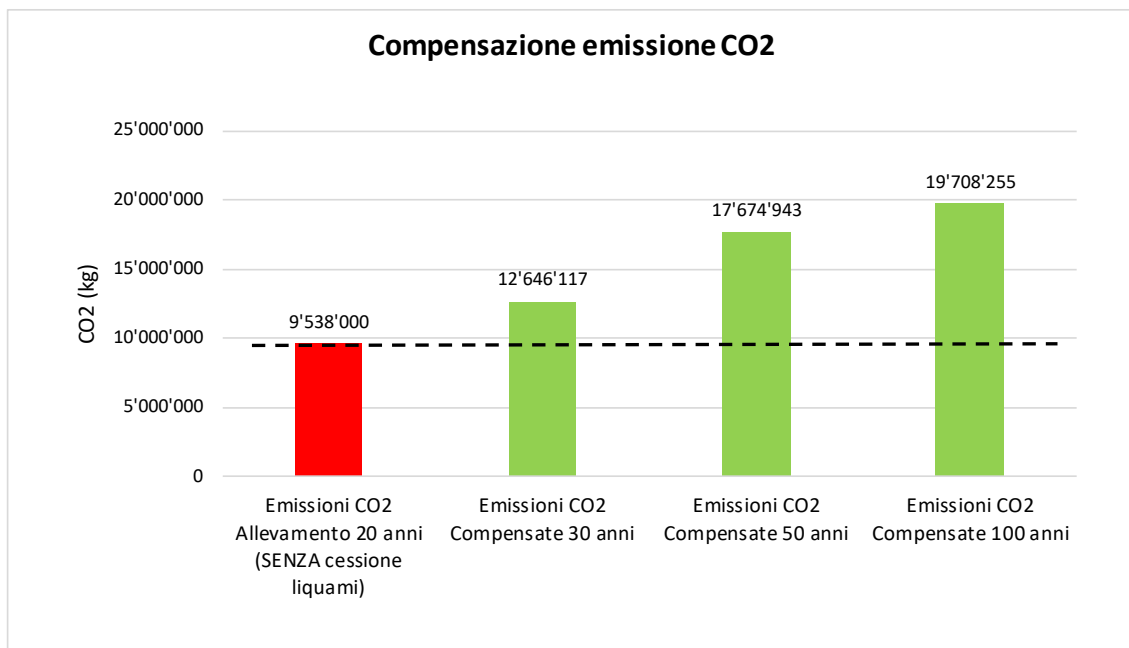
Per l'allevamento dell'az. Agr. Biopig Italia nello stato di progetto, le emissioni di CO₂ equivalente sono state quantificate in 193 ton/anno (476.9 se non si considera la cessione a terzi)⁶.

Ipotizzando una durata dell'attività di allevamento di 20 anni si calcola quindi un'emissione complessiva dell'attività pari a 3'860 ton di CO₂ equivalente (9'538 ton senza cessione). Si sottolinea come questo valore rappresenti le emissioni dell'intero allevamento nello stato di progetto e non solo la quota di emissioni aggiuntive determinata dal progetto.

L'impianto arboreo in progetto è in grado, dopo 30 anni dalla piantumazione, di compensare il 328% delle emissioni generate dall'intero allevamento in 20 anni (133% se non si considera la cessione dei liquami).



⁶ Come discusso al Paragrafo 4.1 del SIA Parte 2, se nell'applicazione del software *BAT Tool Plus* non venisse considerata la cessione di chiarificato a terzi, l'emissione complessiva di CO₂ equivalente per lo scenario di progetto salirebbe a 476.9 ton/anno, per aumento delle emissioni legate allo spandimento.



Valutazione degli impatti			Emissioni di gas climalteranti											Punteggio	
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno					
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile	Locale	Ampio	Positivo		Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione		■				■		■		■			8
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento			■			■		■		■			-16
		Trattamento e stoccaggio dei reflui		■				■			■	■			16
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli	■												0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO														8	

6.1.2 Qualità dell'aria

6.1.2.1 EMISSIONI LEGATE ALL'UTILIZZO DEI MEZZI MECCANICI E DI TRASPORTO

Le emissioni di sostanze inquinanti, nel caso delle attività connesse all'utilizzo di mezzi meccanici, sono costituite principalmente da monossido di carbonio, biossidi di azoto e polveri sottili.

Nel caso specifico deve essere considerato che la fase di sistemazione delle superfici aziendali comporta l'utilizzo di una serie di macchine operatrici equipaggiate con motore endotermico; alle emissioni originate da tali macchine sono destinate a sommarsi, in una fase successiva, quelle legate ai trasporti dei materiali di costruzione dei nuovi capannoni e delle strutture connesse e infine, a progetto completato, quelle determinate dalle attività di trasporto legate alla fase di esercizio dell'allevamento.

Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio (CO), noto anche come ossido di carbonio, è uno degli inquinanti atmosferici più diffusi. E' un gas tossico, incolore, inodore e insapore, che viene prodotto ogni volta che una sostanza contenente carbonio brucia in maniera incompleta. È più leggero dell'aria e diffonde rapidamente negli ambienti. Come l'anidride carbonica, l'ossido di carbonio (CO) deriva dall'ossidazione del carbonio in presenza di ossigeno. La sua presenza è quindi legata ai processi di combustione che utilizzano combustibili organici. In ambito urbano la sorgente principale è rappresentata dal traffico veicolare: le concentrazioni più elevate si possono rilevare nelle ore di punta del traffico. Minore è il contributo delle emissioni delle centrali termoelettriche, degli impianti di riscaldamento domestico e degli inceneritori di rifiuti, dove la combustione avviene in condizioni migliori, con formazione di anidride carbonica (CO₂). Le sorgenti di monossido di carbonio più pericolose si ritrovano tuttavia negli ambienti domestici (inquinamento indoor): in particolare scaldabagni o caldaie a gas per il riscaldamento o stufe a legna con tiraggio inadeguato per scarsa manutenzione o difetto nell'impianto, fornelli a gas o anche automobili con il motore tenuto acceso a lungo in ambienti confinati, come le autorimesse.

Biossido di azoto

Il biossido di azoto rappresenta una delle principali sostanze inquinanti dell'atmosfera. Prodotto dagli scarichi degli autoveicoli e dagli impianti di riscaldamento domestico, è in buona parte responsabile della formazione dello smog ed è considerato uno dei principali inquinanti emessi durante i processi di combustione. Questo inquinante forma alcuni composti che si considerano responsabili delle piogge acide.

In generale gli ossidi di azoto (NO_x) si producono durante la combustione di carburanti ad alta temperatura, come quelle che avvengono appunto nei motori degli autoveicoli: l'elevata temperatura che si origina durante lo scoppio provoca la reazione fra l'azoto dell'aria e l'ossigeno formando monossido di azoto. La quantità prodotta è tanto maggiore quanto più elevata è la temperatura di combustione e quanto più veloce è il successivo raffreddamento dei gas prodotti, che impedisce la decomposizione in azoto ed ossigeno. Nelle atmosfere delle nostre città a traffico elevato e molto soleggiate si assiste ad un ciclo giornaliero di formazione di inquinanti secondari: il monossido di azoto viene ossidato tramite reazioni fotochimiche (catalizzate dalla luce) a biossido di azoto; si forma così una miscela NO-NO₂, che raggiunge il picco di concentrazione nelle zone e nelle ore di traffico più intenso. Il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città è dovuto per l'appunto al biossido di azoto che svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico. Ai bassi livelli dell'atmosfera gli ossidi di azoto giocano un ruolo chiave nella formazione dell'ozono. Attraverso una serie di reazioni, ancora catalizzate dalla luce solare, si giunge alla formazione di ozono e di altri composti che durante la notte decadono formando composti organici, nitrati e perossidi.

Polveri sottili

Con il termine generico di polveri atmosferiche si intende una miscela di particelle, dette anche PM (dall'inglese Particulate Matter) o PTS (Polveri Totali Sospese), solide e/o liquide, in sospensione in aria (aerosol). Le particelle in questione sono estremamente variabili per dimensioni e composizione. Possono essere emesse in atmosfera come tali (particelle primarie) o derivare da una serie di reazioni chimiche e fisiche che comportano una conversione dei gas in particelle (particelle secondarie). Alcune

particelle sono di dimensioni tali da essere visibili, come la fuliggine o il fumo, altre possono essere viste solo al microscopio ottico o elettronico. La classificazione del materiale particolato può essere effettuata secondo diversi criteri: ad esempio il diametro o la sede della deposizione nel sistema respiratorio, o ancora la composizione. Le particelle originate dall'attività dell'uomo derivano dall'utilizzo dei combustibili fossili (riscaldamento domestico, centrali termoelettriche, inceneritori), dal traffico urbano, tramite le emissioni degli autoveicoli, l'usura degli pneumatici, dei freni e del manto stradale e dai processi industriali (miniere, fonderie, cementifici, ecc.). Nell'aria dei centri urbani sono presenti polveri soprattutto a causa del traffico veicolare e degli impianti di riscaldamento. Tra i mezzi di trasporto, i veicoli diesel, sia leggeri che pesanti, emettono un quantitativo di polveri maggiore rispetto ai veicoli a benzina.

6.1.2.1.1 Fase di cantiere

La fase di cantiere determina un temporaneo incremento del traffico in ingresso e in uscita dal centro zootecnico, legato al trasporto dei materiali, all'utilizzo di mezzi meccanici specifici e ai movimenti delle maestranze.

La tabella seguente riassume il numero di mezzi d'opera che saranno utilizzati nella fase di cantiere.

Attività di cantiere	Tipo di mezzo	N. di viaggi
Grigliati, finestre e portoni	Veicoli pesanti	7
Vasche	Veicoli pesanti	50
Reti elettrosaldate	Veicoli pesanti	1
Biogas e strutture accessorie	Veicoli pesanti	8
Tettoia di copertura	Veicoli pesanti	1
Demolizione mangimificio + fotovoltaico	Veicoli pesanti	17
Arco disinfezione e recinzioni (biosicurezza)	Veicoli pesanti	2
Piantumazione	Veicoli pesanti	10
Operai	Auto	250
Totale		346

Considerando per ciascun mezzo una percorrenza media entro il territorio comunale pari a 5.4 km (distanza media tra il confine comunale e l'allevamento lungo le principali direttrici stradali) ed i fattori emissivi forniti da ISPRA⁷ per i mezzi leggeri e pesanti, nella fase di cantiere si calcola la seguente emissione di inquinanti atmosferici legata al transito dei mezzi motorizzati.

Fase di cantiere	Tipo Mezzo	Numero di mezzi	Percorrenza totale (km)	Emissione di CO (kg)	Emissione di NOx (kg)	Emissione di PM10 (kg)
Grigliati, finestre e portoni	Veicoli pesanti	7	38.2	0.03	0.11	0.01
Vasche	Veicoli pesanti	50	272.7	0.23	0.77	0.04
Reti elettrosaldate	Veicoli pesanti	1	5.5	0.00	0.02	0.00
Biogas e strutture accessorie	Veicoli pesanti	8	43.6	0.04	0.12	0.01
Tettoia di copertura	Veicoli pesanti	1	5.5	0.00	0.02	0.00
Demolizione mangimificio + fotovoltaico	Veicoli pesanti	17	92.7	0.08	0.26	0.01
Arco disinfezione e recinzioni (biosicurezza)	Veicoli pesanti	2	10.9	0.01	0.03	0.00
Piantumazione	Veicoli pesanti	10	54.5	0.05	0.15	0.01
Operai	Auto	250	1'363.7	0.33	0.37	0.04
TOTALE		346	1'887.4	0.8	1.9	0.1

⁷ ISPRA (2019), *Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia*, <https://fettransp.isprambiente.it/#/>

F.E. CO = 0.24 g/km per auto, 0.83 g/km per veicoli pesanti

F.E. NOx = 0.27 g/km per auto, 2.84 g/km per veicoli pesanti

F.E. PM10 = 0.03 g/km per auto, 0.16 g/km per veicoli pesanti

Occorre considerare che, date le varie fasi di lavorazione, non tutti i mezzi elencati saranno contemporaneamente in funzione durante la realizzazione delle opere e per tutta la durata del cantiere. Nella fase di cantiere si prevede l'emissione di 0.8 kg di CO, 1.9 kg di NOx, 0.1 kg di PM₁₀. Si tratta di emissione non significativa (<0.003% per tutti gli inquinanti) rispetto alle emissioni totali di inquinanti legate al traffico veicolare calcolate per il Comune di Cadelbosco di Sopra dal database INEMAR 2017 di ARPAE (rispettivamente 104.97 ton/anno, 55.99 ton/anno e 4.32 ton/anno per CO, NOx e PM₁₀). Deve essere inoltre considerato che tale emissione è destinata ad esaurirsi al termine della fase di cantiere.

6.1.2.1.2 Fase di gestione

Nella fase di gestione il flusso di mezzi di trasporto è legato principalmente:

- in ingresso, al trasporto degli animali in allevamento e all'approvvigionamento di materie prime e mezzi tecnici;
- in uscita, alla consegna delle produzioni, nonché allo smaltimento dei reflui.

Per maggiori dettagli in merito alla quantificazione dei flussi di traffico indotto si rimanda al paragrafo 6.7.2 successivo.

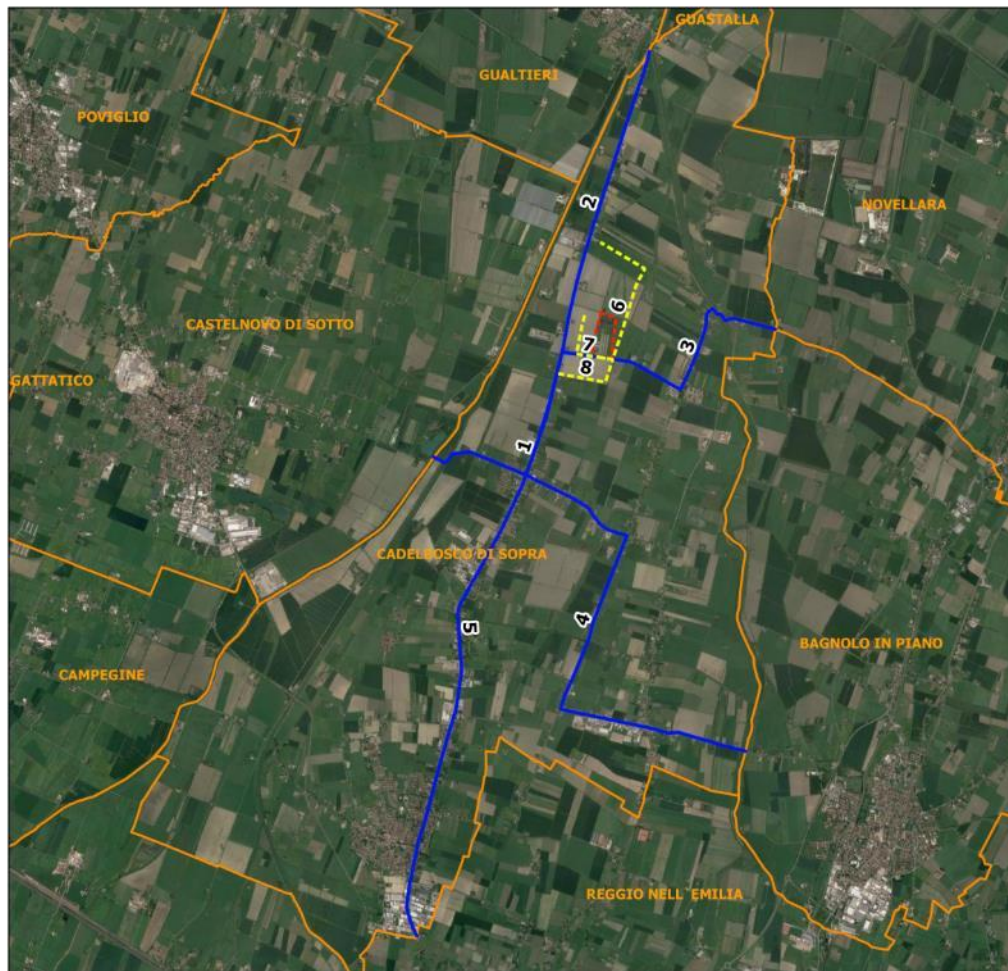
6.1.2.1.2.1 Stato ante operam

La tabella seguente riporta la quantificazione del numero di mezzi utilizzati nella fase di gestione dell'allevamento nello stato autorizzato. Nel complesso si prevedono 1'224 trasporti l'anno per la movimentazione degli animali, dei mangimi, delle materie prime e per il trasporto dei reflui.

Descrizione <i>Ingresso</i>	Dati annuali		Mezzo	Portata mezzo		Trasporti	
	U.M.	Quantità		U.M.	Quantità	n./anno	n./giorno
Suinetti	n./y	6'469	Autotreno	n.	570	12	0.03
Mangime	ton/y	2'887	Autocisterna	ton	24	121	0.33
<i>Uscita</i>							
Suini grassi	n./y	6'110	Autotreno	n.	140	44	0.12
Suini di scarto (infermeria)	n./y	100	Autocarro	n.	25	4	0.01
Suini morti	n./y	259	Autocarro	n.	20	13	0.04
Assistenza tecnica	Visite	4	Auto	n.	1	4	0.01
Rifiuti	ton/y	0.4	Autocarro	ton	3.5	7	0.02
Liquame chiarificato su terreni propri	ton/y	14'702	Carro botte	ton	20	736	2.02
Liquame chiarificato ceduto a terzi	ton/y	4'396	Carro botte	ton	20	220	0.60
Solidi separati su terreni propri	ton/y	939	Spandilene	ton	15	63	0.17
Totale						1'224	3.35

Sulla base delle informazioni fornite dal proponente in merito all'origine del traffico in ingresso e alla destinazione del traffico in uscita dall'allevamento, sono stati ricostruiti i percorsi dei mezzi all'interno del territorio comunale e la relativa distanza percorsa da ciascun mezzo.

Descrizione	Origine	Destinazione
Suinetti	Calcio (BG) o Ghedi (BS)	Allevamento
Mangime	Sospiro (CR)	Allevamento
Siero	Padova	Allevamento
Suini grassi	Allevamento	Migliarina di carpi (MO)
Suini di scarto (infermeria)	Allevamento	Migliarina di carpi (MO)
Suini morti	Allevamento	Ferrara (FE) o Ceresole d'alba (CN)
Assistenza tecnica	Fuori comune	Allevamento
Rifiuti	Allevamento	Fuori comune
Liquame chiarificato ceduto a terzi	Allevamento	Fuori comune (ceduto a terzi)
Liquame chiarificato su terreni propri	Allevamento	Terreni limitrofi all'allevamento
Solidi separati su terreni propri	Allevamento	Terreni limitrofi all'allevamento



Legenda

- Confini comunali
- Perimetro allevamento
- Percorsi dei mezzi
- Su capezzagna
- Su strada

ID	lunghezza (km)	tipologia
1	3.37	strada
2	4.38	strada
3	3.08	strada
4	8.29	strada
5	8.15	strada
6	2	capezzagna
7	0.86	capezzagna
8	1.02	capezzagna

0 1 2 km

Utilizzando i fattori emissivi forniti da ISPRA⁸ per i mezzi leggeri e pesanti, per la fase di gestione nello stato autorizzato si calcola la seguente emissione di inquinanti atmosferici legata al transito dei mezzi motorizzati.

⁸ ISPRA (2019), *Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia*, <https://fettransp.isprambiente.it/#/>

F.E. CO = 0.24 g/km per auto, 0.83 g/km per veicoli pesanti

F.E. NOx = 0.27 g/km per auto, 2.84 g/km per veicoli pesanti

F.E. PM10 = 0.03 g/km per auto, 0.16 g/km per veicoli pesanti

Direzione	Descrizione	Tipo Mezzo	Numero di mezzi (n./anno)	Percorrenza totale (km/anno)	Emissione di CO (kg/anno)	Emissione di NOx (kg/anno)	Emissione di PM10 (kg/anno)
Ingresso	Suinetti	Veicoli pesanti	12	75.2	0.06	0.21	0.01
	Mangime	Veicoli pesanti	121	529.9	0.44	1.50	0.08
Uscita	Suini grassi	Veicoli pesanti	44	192.7	0.16	0.55	0.03
	Suini di scarto (infermeria)	Veicoli pesanti	4	17.5	0.01	0.05	0.00
	Suini morti	Veicoli pesanti	13	106.0	0.09	0.30	0.02
	Assistenza tecnica	Auto	4	21.8	0.01	0.01	0.00
	Rifiuti	Veicoli pesanti	7	38.2	0.03	0.11	0.01
	Liquame chiarificato ceduto a terzi (su strada)	Veicoli pesanti	220	1'378.6	1.14	3.91	0.21
	Liquame chiarificato su terreni propri (non su strada)	Veicoli pesanti	736	954.7	0.79	2.71	0.15
	Solidi separati su terreni propri (non su strada)	Veicoli pesanti	63	81.7	0.07	0.23	0.01
	TOTALE		1'224	3'396.2	2.8	9.6	0.5

Nello stato autorizzato il traffico indotto dall'allevamento legato al trasporto degli animali e delle materie prime determina entro il territorio comunale emissioni pari a 2.8 kg/anno, 9.6 kg/anno, e 0.5 kg/anno rispettivamente per il monossido di carbonio (CO), gli ossidi di azoto (NOx) e le polveri fini (PM₁₀).

I quantitativi di inquinanti emessi dal traffico veicolare indotto dall'allevamento nello stato autorizzato sono scarsamente rilevanti (<0.02% per tutti gli inquinanti) rispetto alle emissioni totali di inquinanti legate al traffico veicolare calcolate per il Comune di Cadelbosco di Sopra dal database INEMAR 2017 di ARPAE (rispettivamente 104.97 ton/anno, 55.99 ton/anno e 4.32 ton/anno per CO, NOx e PM₁₀).

6.1.2.1.2.2 Stato di progetto

Nella situazione di progetto è atteso un incremento dei trasporti legati alla gestione del centro zootecnico, dovuto principalmente all'aumento del numero di capi allevati e delle produzioni ottenute.

La tabella seguente riporta la quantificazione del numero di mezzi utilizzati nella fase di gestione dell'allevamento nello stato di progetto. Nel complesso si prevedono 2'368 trasporti l'anno per la movimentazione degli animali, dei mangimi, delle materie prime e per il trasporto dei reflui.

Descrizione <i>Ingresso</i>	Dati annuali		Mezzo	Portata mezzo		Trasporti	
	U.M.	Quantità		U.M.	Quantità	n./anno	n./giorno
Suinetti	n./y	11'945	Autotreno	n.	570	21	0.06
Mangime	ton/y	5'057	Autocisterna	ton	24	211	0.58
Siero	ton/y	4'310	Autocisterna	ton	24	180	0.49
<i>Uscita</i>							
Suini grassi	n./y	11'279	Autotreno	n.	140	81	0.22
Suini di scarto (infermeria)	n./y	184	Autocarro	n.	25	8	0.02
Suini morti	n./y	483	Autocarro	n.	20	25	0.07
Assistenza tecnica	Visite	4	Auto	n.	1	4	0.01
Rifiuti	ton/y	0.8	Autocarro	ton	3.5	7	0.02
Liquame chiarificato su terreni propri	ton/y	9'688	Carro botte	ton	20	485	1.33
Liquame chiarificato ceduto a terzi	ton/y	26'134	Carro botte	ton	20	1'307	3.58
Solidi separati su terreni propri	ton/y	580	Spandilattame	ton	15	39	0.11
Totale						2'368	6.49

I mezzi si muovono lungo i medesimi percorsi dello stato autorizzato. Per la fase di gestione nello stato di progetto si calcola la seguente emissione di inquinanti legata al transito dei mezzi.

Direzione	Descrizione	Tipo Mezzo	Numero di mezzi (n./anno)	Percorrenza totale (km/anno)	Emissione di CO (kg/anno)	Emissione di NOx (kg/anno)	Emissione di PM10 (kg/anno)
Ingresso	Suinetti	Veicoli pesanti	21	131.6	0.11	0.37	0.02
	Mangime	Veicoli pesanti	211	924.0	0.77	2.62	0.14
	Siero	Veicoli pesanti	180	788.2	0.65	2.24	0.12
Uscita	Suini grassi	Veicoli pesanti	81	354.7	0.29	1.01	0.06
	Suini di scarto (infermeria)	Veicoli pesanti	8	35.0	0.03	0.10	0.01
	Suini morti	Veicoli pesanti	25	203.8	0.17	0.58	0.03
	Assistenza tecnica	Auto	4	21.8	0.01	0.01	0.00
	Rifiuti	Veicoli pesanti	7	38.2	0.03	0.11	0.01
	Liquame chiarificato ceduto a terzi (su strada)	Veicoli pesanti	1307	8'190.2	6.79	23.25	1.27
	Liquame chiarificato su terreni propri (non su strada)	Veicoli pesanti	485	629.1	0.52	1.79	0.10
	Solidi separati su terreni propri (non su strada)	Veicoli pesanti	39	50.6	0.04	0.14	0.01
	TOTALE		2'368	11'367.2	9.4	32.2	1.8

Nello stato di progetto le emissioni di inquinanti derivanti dal traffico veicolare aumentano di circa 3 volte rispetto allo stato autorizzato, proporzionalmente all'aumento del numero di km percorsi, raggiungendo 9.4 kg/anno (+6.6 kg/anno rispetto allo stato autorizzato), 32.2 kg/anno (+22.6 kg/anno) e 1.8 kg/anno (+1.2 kg/anno) rispettivamente per il monossido di carbonio (CO), gli ossidi di azoto (NOx) e le polveri fini (PM₁₀).

Si tratta in ogni caso di emissioni non rilevanti (<0.06% per tutti gli inquinanti) rispetto alle emissioni totali di inquinanti legate al traffico veicolare calcolate per il Comune di Cadelbosco di Sopra dal database INEMAR 2017 di ARPAE (rispettivamente 104.97 ton/anno, 55.99 ton/anno e 4.32 ton/anno per CO, NOx e PM₁₀).

Va inoltre precisato che a livello generale le emissioni da traffico di mezzi pesanti è destinato nel breve periodo 5-10 anni a ridursi significativamente mediante impiego di veicoli a trazione ibrida (obbligatori dal 2025) che uniranno esigenze di potenza e coppia con significativa riduzione delle emissioni.

Valutazione degli impatti			Emissioni legate all'attività di trasporto												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Reversibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO															0

6.1.2.2 EMISSIONI DI INQUINANTI (ESCLUSI I MEZZI MECCANICI E DI TRASPORTO)

6.1.2.2.1 Fase di cantiere

Il progetto non prevede opere di demolizione significative, mentre prevede opere di costruzione e movimenti terra per la realizzazione delle nuove vasche di stoccaggio e trattamento dei liquami.

Mentre le emissioni di polveri ed altri inquinanti atmosferici generate dall'utilizzo dei mezzi meccanici si protrarranno durante tutta la fase di cantiere, le emissioni legate ai movimenti terra saranno di durata limitata, concentrate nelle poche giornate di scavo delle fondazioni. Pertanto, nella fase di cantiere non si prevedono emissioni atmosferiche significative oltre a quelle dei mezzi meccanici già analizzate in precedenza.

6.1.2.2.2 Fase di gestione

Nel caso degli allevamenti, oltre agli inquinanti CH₄ e N₂O già analizzati per il sistema climatico, la bibliografia del settore individua le seguenti principali emissioni di inquinanti significative (su questi inquinanti si concentra anche l'attenzione della normativa ambientale di settore, con particolare riguardo all'IPPC):

- Ammoniaca (NH₃)
- Idrogeno solforato (H₂S)
- Polveri (PM₁₀)

Le emissioni in atmosfera possono verificarsi durante le fasi di gestione di:

- stabulazione degli animali;
- trattamento delle deiezioni;
- stoccaggio delle deiezioni;
- distribuzione delle deiezioni sui terreni.

La produzione dei diversi inquinanti è stata calcolata facendo riferimento ai fattori di emissione reperibili nella bibliografia specializzata. I risultati di tale elaborazione vengono riepilogati nei paragrafi che seguono.

6.1.2.2.2.1 Stato ante operam

Ammoniaca (NH₃)

L'ammoniaca è un gas incolore, irritante, dall'odore acre e pungente; risulta più leggero dell'aria e tende a liberarsi nell'atmosfera. Presenta un'elevata solubilità in acqua con la quale forma lo ione ammonio; quindi si avverte in minor misura nei locali sottoposti a frequenti lavaggi.

Essa deriva dalla degradazione biologica delle sostanze organiche azotate: circa l'85% proviene dalla demolizione dell'urea e dell'acido urico contenuti nelle urine, la rimanente quota deriva da vari composti presenti nelle feci. I fattori che determinano la concentrazione atmosferica di ammoniaca nei ricoveri sono principalmente: temperatura, umidità, ventilazione, carico animale, pavimentazione, sistemi di asporto delle deiezioni, frequenza dei lavaggi.

Gli effetti non trascurabili, dovuti ad alte concentrazioni, si evidenziano in un rallentamento dell'incremento corporeo, un peggioramento degli indici di conversione, in infiammazioni acute a carico dell'apparato respiratorio.

Anche gli operatori, qualora esposti per diverse ore della giornata ad elevate concentrazioni di ammoniaca, possono subire danni notevoli. Gli effetti maggiormente osservabili, sono riconducibili a lacrimazione, bruciore ed irritazione agli occhi e alle prime vie respiratorie (naso e gola), nausea e perdita di appetito.

A causa della sua elevata solubilità nell'acqua di condensa, spesso presente nei ricoveri, l'ammoniaca è in grado di provocare danni alle strutture, attrezzature ed impianti attraverso processi corrosivi.

Le emissioni di NH₃ dall'allevamento sono state calcolate attraverso l'utilizzo del software *BAT Tool Plus* del CRPA, e sono riepilogate nella tabella proposta di seguito. Per maggiori dettagli sulle impostazioni del modello si rimanda al Paragrafo 4.1 precedente.

Emissioni totali di ammoniaca – stato autorizzato

Fase	Emissione di ammoniaca (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Stabulazione (emissione)	6'230	5'131
Trattamento (emissione)	515	424
Stoccaggio frazione solida (emissione)	926	763
Stoccaggio chiarificato (emissione)	1'019	839
Distribuzione frazione solida (emissione)	1'337	1'101
Distribuzione chiarificato (emissione)	1'767	1'455
Totale	11'794	9'713

Nel complesso per lo stato autorizzato si prevede un'emissione complessiva di 11'794 kg/y di ammoniaca. La fase maggiormente emissiva risulta quella legata alla stabulazione degli animali. Sulla base dei risultati restituiti dal modello Bat Tool Plus del CRPA, nello scenario autorizzato l'applicazione delle BAT consente una riduzione del 62.3% delle emissioni rispetto al sistema di riferimento.

Polveri (PM10)

Le emissioni di polveri dagli allevamenti sono riconducibili sostanzialmente alla fase di stabulazione degli animali. Il materiale in sospensione è rappresentato principalmente da residui dei mangimi utilizzati per l'alimentazione, residui della lettiera e da particelle di tessuto epiteliale degli animali. Si tratta principalmente di polveri di dimensioni grossolane, mentre le polveri più sottili (PM10, PM2.5) rappresentano una frazione minoritaria. In particolare, il contenuto in polveri fini (PM2.5) può essere ritenuto non significativo (< 12% del totale). Dato che i reflui zootecnici sono prodotti sotto forma di liquami non palabili con basso tenore di sostanza secca, le emissioni di polveri nella fase di stoccaggio sono sostanzialmente trascurabili⁹.

Per il calcolo delle emissioni di polveri ci si è riferiti a fattori emissivi disponibili nella letteratura, considerando la potenzialità massima di allevamento.

Il fattore emissivo utilizzato è quello definito nell'ambito della predisposizione degli inventari regionali INEMAR, coordinato dalla Regione Lombardia, pari a 68.5 g/capo/anno.

⁹ Cambra-López, M., Aarnink, A. J., Zhao, Y., Calvet, S., & Torres, A. G. (2010). *Airborne particulate matter from livestock production systems: A review of an air pollution problem*. Environmental pollution, 158(1), 1-17.

FontiEmissioni: Home > RicercaFE

Macrosettore: 10 - Agricoltura
Settore: 10 - Emissioni di particolato dagli allevamenti
Attività: 3 - Maiali da ingrasso
Combustibile: Tutti
Indicatore: Tutti
Inquinante: Tutti
Priorità: Tutte

Numero massimo di risultati: 50

Ricerca

MSA	Inq.	Indicatore	Comb.	FE	P.	Fonte
10.10.3	PM10	Numero di capi	senza comb.	68.5 g / capo*anno	1	Inemar 2001

Estratto della pagina <https://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/FontiEmissioni/RicercaFE>

Come discusso nell'ambito della Riunione interregionale INEMAR tenutasi a Bari il 5-6 ottobre 2010, in INEMAR si è deciso di mantenere un FE più basso per i suini rispetto a quello proposto dalle linee guida EMEP-CORINAIR europee perché la realtà degli allevamenti nel Nord Italia è molto diversa da quella del Nord Europa. Gli allevamenti di suini in Europa sono per lo più su pavimentazione piena con lettiera, mentre in Pianura Padana l'uso della lettiera è raro, e questo fa sì che si generi una minore polverosità. Anche per quanto riguarda l'allevamento Biopig Italia s.s., si prevede la stabulazione degli animali su pavimento parzialmente fessurato senza l'uso di lettiera. La dieta degli animali, inoltre, è di tipo semi-liquido e pertanto a ridotta polverosità.

Le emissioni calcolate per l'allevamento in esame sono riepilogate nelle tabelle proposte di seguito.

Emissioni di PM10 nella fase di stabulazione

Fase	Potenzialità max (capi)	F.E. (1) (g/posto/y)	Emissione di PM10 (Kg/y)
Stabulazione	3'899	68.5	267

(1) Fonte: INEMAR; EMEP/EEA

Idrogeno solforato (H2S)

L'acido solfidrico (o idrogeno solforato, o solfuro di diidrogeno) è un gas incolore a temperatura ambiente, contraddistinto dal caratteristico odore di uova marce. La degradazione anaerobica della materia organica contenente zolfo produce acido solfidrico per la decomposizione delle proteine contenenti zolfo da parte di microorganismi solfo-riduttori.

A concentrazioni elevate, l'acido solfidrico è un gas tossico ed asfissiante. I principali effetti sulla salute sono a carico dell'apparato respiratorio con irritazione della mucosa nasale e degli occhi, tosse, attacchi asmatici, dispnea, insufficienza respiratoria e morte.

Per il calcolo delle emissioni di H2S ci si è riferiti a fattori emissivi disponibili nella letteratura, considerando la potenzialità massima di allevamento.

In particolare, in assenza di pubblicazioni specifiche riferite alla realtà locale o nazionale, si è scelto come riferimento il lavoro di Liu et al. (2014b)¹⁰, che riporta una meta-analisi relativa a più di 80 studi effettuati su allevamenti di suini in diverse parti degli Stati Uniti.

Nonostante lo studio sottolinei come le distribuzioni dei dati siano risultate estremamente asimmetriche, con pochi valori molto elevati e molti valori bassi, in questa sede sono stati considerati i fattori emissivi medi, in quanto ritenuti più cautelativi dei valori mediani.

Fattori emissivi per la fase di stabulazione e stoccaggio dei reflui (Liu et al., 2014b)

Table 2. Emission rates of NH₃ and H₂S from swine houses and manure storage facilities

Item	Unit ¹	All studies (including NAEMS)		
		Range ²	Mean	Median
H ₂ S				
Swine houses	kg/yr per pig	0.00 to 3.12 (65)	0.26 ± 0.56	0.09
	kg/yr per AU	0.00 to 11.09 (70)	1.08 ± 1.07	0.55
Manure storage facilities	kg/yr per pig	0.00 to 1.33 (27)	0.33 ± 0.37	0.20
	kg/yr per m ²	0.00 to 0.70 (30)	0.18 ± 0.21	0.07

¹AU = animal unit corresponding to 500 kg body mass.

²Values in parentheses represent numbers of data points in each category.

La presenza di coperture sugli stoccaggi garantisce una riduzione dell'emissione di H₂S¹¹. Secondo le indicazioni del BREF (2017) tale riduzione è pari a:

- 90-95% per le coperture galleggianti delle vasche con telo flessibile
- fino a -89% (mediamente -65%) per la copertura delle platee di stoccaggio del solido (assumendo una riduzione dell'H₂S proporzionale alla riduzione nelle emissioni di NH₃)

Effetto delle coperture dei reflui sull'emissione di inquinanti (BREF 2017)

Chapter 4

4.11.1.2 Application of a covering to solid manure heaps

In the UK, experimental studies have shown a wide range of reduction efficiencies by covering solid manure heaps with an impermeable sheet (from 14 % to 89 %), with an average ammonia emissions reduction value of 65 %. The reported values are associated with conditions where

534

Intensive Rearing of Poultry or Pigs

Chapter 4

Table 4.167: Performance of different types of floating covers

Type of cover	Source	NH ₃ (%)	CH ₄ (%)	Odour (%)	H ₂ S (%)	Cover durability (years)
Floating flexible covers (blankets, sheets)	[43, COM 2003]	Up to 90	NI	Up to 90	90–95	10
	[26, Finland 2001]	92	NI	NI	NI	NI
	[521, Portejoie et al. 2003]	99	NI	NI	NI	NI

554

Intensive Rearing of Poultry or Pigs

¹⁰ Liu, Z., Powers, W., Murphy, J., & Maghirang, R. (2014b). *Ammonia and hydrogen sulfide emissions from swine production facilities in North America: A meta-analysis*. Journal of animal science, 92(4), 1656-1665.

¹¹ BREF (2017), *Best available techniques (BAT) reference document for the intensive rearing of poultry or pigs*. A cura di Santonja, G. G., Georgitzikis, K., Scalet, B. M., Montobbio, P., Roudier, S., Sancho, L. D.. EUR 28674 EN, 11, 898.

Stenglein et al. (2011) *Impermeable Covers for Odor and Air Pollution Mitigation in Animal Agriculture: A Technical Guide*. Department of Bioproducts/Biosystems Engineering, University of Minnesota.

Effetto delle coperture dei reflui sull'emissione di inquinanti (Stenglein et al. 2011)

Table 1. Percent reductions in odor, hydrogen sulfide, and ammonia emissions for impermeable covers, their life expectancies, and capital cost per square yard of cover.

Material	Emissions Reduction (%)			Life Expectancy	Capital Costs (\$/yd ²)
	Odor	H ₂ S	NH ₃		
Concrete	95 – 100 (a)	–	–	20 years (a)	–
Wood Lid	75 – 95 (a)	–	98 (b)	–	–
Floating	39 – 95 (a, c, d)	90 – 95 (e, c)	81 – 95 (b, d, e)	10 years (a, e)	4.5 – 9.00 (e)
Positive Air Pressure	95 – 99 (e, f)	95 – 99 (e, g)	95 (e)	10 years (e)	6.75 – 12.60 (e, f)
Negative Air Pressure	95 – 99 (e, h)	95 (e)	95 (e)	5 – 10 years (e, i)	3.15 – 3.60 (e, i)

Information Sources:

- | | | |
|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| a. Mannebeck, 1985 | b. Sommer et al., 1993 | c. Clanton et al., 1999 |
| d. De Bode, 1991 | e. Bicudo et al., 2004 | f. Zhang and Gaakeer, 1998 |
| g. Funk et al., 2004a | h. Zhang et al., 2007 | i. Funk et al., 2004b |

Alla luce di quanto sopra esposto, per lo scenario autorizzato vengono utilizzati i seguenti fattori emissivi.

Tipologia di sorgente	Fattore emissivo	Riferimenti
Locali di stabulazione	0.19 kg/capo/anno (1.08 kg/anno per 500 kg di peso vivo, capo di 90 kg)	Liu et al, 2014b
Vaschini interrati scoperti	0.18 kg/mq/anno	Liu et al, 2014b BREF, 2017
Vasche chiarificato con copertura galleggiante	0.04 kg/mq/anno (0.18 kg/mq/anno ridotto del -80% per coperture)	Liu et al, 2014b BREF, 2017
Platea separato solido con copertura rigida	0.06 kg/mq/anno (0.18 kg/mq/anno ridotto del -65% per copertura)	Liu et al, 2014b BREF, 2017

Le tabelle seguenti riepilogano le emissioni dell'allevamento nello scenario autorizzato.

Emissioni nella fase di stabulazione

Stalla	Num. Capi	FE (g/capo/anno)	Emissione (kg/anno)
Capannone 1	1'300	0.19	252.7
Capannone 2	1'300	0.19	252.7
Capannone 3	1'299	0.19	252.5
TOTALE	3'899		758.0

Emissioni nella fase di stoccaggio dei reflui

Struttura	Superficie (mq)	F.E. (kg/mq/anno)	Emissione (UO/s)
Vasca liquame 1	989.8	0.04	35.6
Vasca liquame 2	989.8	0.04	35.6
Vasca liquame 3	989.8	0.04	35.6
Vaschino 1	7.25	0.18	1.3
Vaschino 2	46.125	0.18	8.3
Vaschino 3	10.55	0.18	1.9
Vaschino 4	29.16	0.18	5.2
Platea solido	2003.03	0.06	126.2
TOTALE	5'065.5		249.8

Riepilogo delle emissioni

A chiusura delle descrizioni riportate in precedenza, si propone una tabella riepilogativa con indicate le quantità di inquinanti emessi nell'ambito dell'allevamento nello stato autorizzato.

Emissioni - Stato Ante operam			
Fase	Ammoniaca (Kg/y)	Polveri (Kg/y)	Acido solfidrico (Kg/y)
Stabulazione	6'230	267	758
Separazione	515		
Stoccaggio frazione solida	926		126
Stoccaggio frazione chiarificata	1'019		124
Distribuzione frazione solida	1'337		
Distribuzione frazione chiarificata	1'767		
Consumi energetici			
Totale	11'794	267	1'008

A livello comunale le emissioni di NH₃ e PM₁₀ quantificate dal database INEMAR 2017 di ARPAE sono rispettivamente valutate in 219.1 ton/y (di cui 217.9 ton/y attribuibili al settore agricolo) e 18.9 ton/y. L'emissione dell'allevamento corrisponde pertanto al 5.4% e 1.4% delle emissioni comunali di NH₃ e PM₁₀. Non si dispone di dati per un confronto rispetto alle emissioni di H₂S.

Per maggiori dettagli in merito alle concentrazioni atmosferiche di inquinanti al livello del suolo e all'esposizione della popolazione si rimanda al paragrafo 6.9.1.1 e all'elaborato *H5 Rev01 - Relazione dispersione atmosferica inquinanti*.

6.1.2.2.2 Stato di progetto

Nella situazione di progetto il centro zootecnico viene portato alla potenzialità di 7'200 capi, con realizzazione di un impianto di trattamento anaerobico dei liquami e contestuale recupero energetico del biogas. Rispetto allo stato ante operam, nel quale vengono utilizzati tre capannoni per la stabulazione, nello stato di progetto vengono utilizzati tutti i 6 capannoni presenti nel centro zootecnico. Le tabelle che seguono descrivono le emissioni prodotte per ogni inquinante per ciascuna delle fasi di gestione dell'allevamento.

Ammoniac

Le emissioni di NH₃ dall'allevamento sono state calcolate attraverso l'utilizzo del software *BAT Tool Plus* del CRPA, e sono riepilogate nella tabella proposta di seguito. Per maggiori dettagli sulle impostazioni del modello si rimanda al Paragrafo 4.1 precedente.

Emissioni totali di ammoniaca – stato di progetto

Fase	Emissione di ammoniaca (Kg/y)	Emissione di azoto (Kg/y)
Stabulazione (emissione)	11'363	9'358
Trattamento (emissione)	938	772
Stoccaggio frazione solida (emissione)	676	557
Stoccaggio chiarificato (emissione)	2'230	1'836
Distribuzione frazione solida (emissione)	975	803
Distribuzione chiarificato (emissione)	1'382	1'138
Totale	17'564	14'464

Nel complesso per lo stato autorizzato si prevede un'emissione complessiva di 17'564 kg/y di ammoniaca¹². La fase maggiormente emissiva risulta quella legata alla stabulazione degli animali.

L'incremento di emissioni rispetto allo stato autorizzato è pari a +5'770 kg/y (+49%).

Sulla base dei risultati restituiti dal modello *Bat Tool Plus* del CRPA, nello scenario di progetto l'applicazione delle BAT consente una riduzione del 69.6% delle emissioni rispetto al sistema di riferimento.

Polveri

Per il calcolo delle emissioni di polveri sono stati utilizzati gli stessi fattori emissivi già esposti per lo stato autorizzato. Le emissioni di polveri calcolate per l'allevamento in esame nello scenario di progetto sono riepilogate nella tabella seguente.

Emissioni nella fase di stabulazione

Fase	Potenzialità max (capi)	F.E. (1) (g/posto/y)	Emissione di PM10 (Kg/y)
Stabulazione	7'200	68.5	493

(1) Fonte: INEMAR; EMEP/EEA

Nello scenario di progetto, a valle dell'impianto di digestione anaerobica è prevista l'installazione di un motore cogenerativo, alimentato dal biogas prodotto dall'impianto.

Le emissioni di polveri in uscita dal motore cogenerativo vengono valutate sulla base delle informazioni presenti nella scheda tecnica dell'impianto e dei limiti di legge in emissione previsti dalla DGR 1496/2011¹³, considerando cautelativamente il funzionamento dell'impianto a pieno regime e in continuo durante tutto l'anno.

¹² Come discusso al Paragrafo 4.1, se nell'applicazione del software *BAT Tool Plus* non venisse considerata la cessione di chiarificato a terzi, l'emissione complessiva di NH₃ per lo scenario di progetto salirebbe a 20'787 kg/anno (+76% rispetto all'autorizzato)

¹³ Nel Dlgs 152/2006 ss.mm.ii. non sono specificati limiti in emissione per il particolato atmosferico. Viene pertanto considerato il valore limite proposto dalla DGR Emilia Romagna n. 1496/2011 per gli impianti nuovi con potenza < 250 kWt.

Dato che il limite di legge si riferisce alle polveri totali (PTS), la quota di PM10 in emissione è considerata pari al 55% delle emissioni di PTS sulla base del risultato dello studio di Benato et al. (2019)¹⁴, nel quale vengono analizzate le emissioni di inquinanti di 7 impianti biogas collocati nella Pianura Padana.

Limite DGR 1496/2011 emissione PTS (mg/Nm ³)	Rapporto PM10 / PTS	Concentrazione PM10 al camino (mg/Nm ³)
10	55%	5.5

Si tratta di un valore di emissione cautelativo, in quanto l'analisi di Benato et al. (2019) ha confermato come questo genere di impianti abbiano basse emissioni di polveri sottili, con valori di PM10 misurati a camino sempre inferiori a 0.8 mg/Nm³.

Estratto scheda tecnica impianto

Dati prestazionali motore				
CARICO	%	100	85	70
Eccesso d'aria λ	adim	1,62	1,57	1,51
Anticipo d'accensione	*BTDC	32	32	32
Potenza elettrica	kW	150	127	105
Potenza da dissipare (olio e camicie motore)	kW	93	85	77
Potenza miscela AT	kW	3	2	0
Potenza miscela BT	kW	16	13	10
Potenza fumi raffreddati a 230 °C	kW	57	-	-
Potenza superficiale	kW	10	8	6
Potenza in ingresso	kW	395	341	287
Consumo di combustibile	MJ/kWh	9,04	9,23	9,40
Portata d'aria comburente	kg/h	795	689	582
Portata di combustibile	kg/h	82	71	60
Portata di gas combusti umidi	kg/h	878	760	642
Temperatura dei gas combusti	°C	440	-	-

*Al lordo del recupero termico

Estratto studio Benato et al. (2019)

Table 8. Exhaust gases composition.								
Substance		BG1	BG2	BG3	BG4	BG5	BG6	NG
Temperature	°C	503 ± 5	505 ± 5	470 ± 5	171 ± 2	267 ± 5	227 ± 5	149 ± 2
Flow rate (wet)	Nm ³ h ⁻¹	5100 ± 510	4850 ± 485	4000 ± 400	4130 ± 413	4300 ± 430	4900 ± 490	4900 ± 490
Flow rate (dry)	Nm ³ h ⁻¹	4200 ± 420	4030 ± 403	3500 ± 350	3350 ± 335	3700 ± 370	4300 ± 430	4250 ± 425
Water vapor	%v/v	18 ± 5.4	17 ± 5.1	13 ± 4.3	19 ± 5.7	14 ± 4.2	14 ± 4.2	10 ± 3
PM 10	mg Nm ⁻³				0.8 ± 0.2	<0.1	<0.1	0.3 ± 0.06
PM 2.5	mg Nm ⁻³				0.8 ± 0.2	<0.1	<0.1	0.2 ± 0.06
Particulate	mg Nm ⁻³				1.1 ± 0.3	<0.1	0.1 ± 0.03	0.8 ± 0.2

Based on Table 8 listed values, it is clear that biogas plants named BG4, BG5, BG6 and the natural gas engine are equipped with WHRUs which recover heat from exhaust gases (see, Temperature row) while units BG1, BG2 and BG3 recover the heat only from engines cooling water and oil lubrication system. Being in these cases the exhaust gases temperature higher than 350 °C, there is no way of measuring PM 10, PM 2.5 and Particulate because the measuring probe cannot abide such temperature levels.

Sulla base della metodologia sopra esposta, si calcola un'emissione di PM10 annua dal motore cogenerativo pari a 33.1 kg/anno.

¹⁴ Benato, A., & Macor, A. (2019). *Italian biogas plants: Trend, subsidies, cost, biogas composition and engine emissions*. *Energies*, 12(6), 979.

Inquinante	Concentrazione (mg/Nm ³)	Portata (Nm ³ /h)	Attività (ore/anno)	Flusso emissivo (kg/anno)
PM10	5.5	686	8'760	33.1

Nel complesso per lo stato autorizzato si prevede un'emissione complessiva di 526.3 kg/y di PM10. L'incremento di emissioni rispetto allo stato autorizzato è pari a +259 kg/y (+97%).

Idrogeno solforato (H₂S)

Nello scenario di progetto, la realizzazione dell'impianto di digestione anaerobica per la produzione di biogas determina una significativa modifica delle emissioni di H₂S nella fase di stoccaggio dei reflui. La presenza di H₂S rappresenta infatti un problema per la corretta gestione dell'impianto, sia perché riduce l'efficienza della metanogenesi sia perché determina la formazione di composti dello zolfo corrosivi che possono deteriorare le strutture dell'impianto¹⁵.

Per questo motivo negli impianti a biogas devono essere adottate tecnologie per l'abbattimento di questo gas. Nel caso specifico, la desolforazione del biogas avviene tramite l'addizione controllata di piccole quantità d'aria ambientale al fermentatore, grazie alle quali i batteri sulfurei (*Sulfobakter oxydans*) trasformano l'acido solfidrico e l'ossigeno contenuto nell'aria in zolfo ed acqua. Lo zolfo, in seguito, si separa dal biogas in forma di uno strato giallastro e viene asportato insieme al liquido fermentato.

L'efficienza di questo processo di desolforazione è compresa tra il 90% e il 99%¹⁶. La rimozione dell'H₂S nella fase di produzione del biogas garantisce il quasi totale azzeramento delle emissioni di H₂S nella successiva fase di stoccaggio del digestato, a maggior ragione se si tiene conto della presenza di coperture sulle vasche di stoccaggio.

La forte riduzione nelle emissioni di H₂S dal digestato è dimostrata anche dalla forte riduzione nell'emissione odorigena (si veda Paragrafo 3.1.2.3 successivo).

Per i suddetti motivi, nello scenario di progetto verranno considerate le sole emissioni di H₂S nella fase di stabulazione, utilizzando lo stesso fattore emissivo dello scenario autorizzato, mentre le emissioni nella fase di stoccaggio vengono considerate trascurabili.

Le tabelle seguenti riepilogano le emissioni dell'allevamento nello scenario autorizzato.

Emissioni nella fase di stabulazione

Stalla	Num. Capi	FE (kg/capo/anno)	Emissione (kg/anno)
Capannone 1	1'139	0.19	221.4
Capannone 2	1'139	0.19	221.4
Capannone 3	1'139	0.19	221.4
Capannone 4	1'261	0.19	245.1

¹⁵ Vu, H. P., Nguyen, L. N., Wang, Q., Ngo, H. H., Liu, Q., Zhang, X., & Nghiem, L. D. (2021). *Hydrogen sulphide management in anaerobic digestion: A critical review on input control, process regulation, and post-treatment*. Bioresource Technology, 126634.

¹⁶ Vu, H. P., Nguyen, L. N., Wang, Q., Ngo, H. H., Liu, Q., Zhang, X., & Nghiem, L. D. (2021). *Hydrogen sulphide management in anaerobic digestion: A critical review on input control, process regulation, and post-treatment*. Bioresource Technology, 126634.

Becker, C. M., Marder, M., Junges, E., & Konrad, O. (2022). *Technologies for biogas desulfurization-An overview of recent studies*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 159, 112205.

Stalla	Num. Capi	FE (kg/capo/anno)	Emissione (kg/anno)
Capannone 5	1'261	0.19	245.1
Capannone 6	1'261	0.19	245.1
TOTALE	7'200		1'399.7

Altri inquinanti legati ai processi di combustione

Nello scenario di progetto, a valle dell'impianto di digestione anaerobica è prevista l'installazione di un motore cogenerativo, alimentato dal biogas prodotto dall'impianto.

Le emissioni di inquinanti in uscita dal motore cogenerativo vengono valutate sulla base delle informazioni presenti nella scheda tecnica dell'impianto e dei limiti di legge in emissione previsti dalla Dlgs 152/2006 ss.mm.ii.¹⁷, considerando cautelativamente il funzionamento dell'impianto a pieno regime e in continuo durante tutto l'anno.

Inquinante	Concentrazione (mg/Nm ³)	Portata (Nm ³ /h)	Attività (ore/anno)	Flusso emissivo (kg/anno)
COV (come COT)	40	686	8'760	240.4
CO	240	686	8'760	1'442.1
NOx (come NO ₂)	190	686	8'760	1'141.7
HCl	2	686	8'760	12.0
SO ₂	60	686	8'760	360.5

Riepilogo delle emissioni

A chiusura delle descrizioni riportate nei paragrafi precedenti, si propone una tabella riepilogativa con indicate le quantità di inquinanti emessi nell'ambito dell'allevamento nello stato di progetto.

Emissioni - Stato di progetto								
Fase	Ammoniaca (Kg/y)	Polveri (Kg/y)	Acido solfidrico (Kg/y)	CO (Kg/y)	NO ₂ (Kg/y)	HCl (Kg/y)	SO ₂ (Kg/y)	COT (Kg/y)
Stabulazione	11'363	493	1'400					
Separazione	938							
Stoccaggio frazione solida	676		0					
Stoccaggio frazione chiarificata	2'230		0					
Distribuzione frazione solida	975							
Distribuzione frazione chiarificata	1'382							
Consumi energetici								
Impianto biogas		33		1'442	1'142	12	361	240
Totale	17'564	526	1'400	1'442	1'142	12	361	240

¹⁷ Dlgs 152/2006 ss.mm.ii. – Parte V – Allegato I – Parte III - Punto 3 *Motori fissi a combustione interna*, motori fissi nuovi alimentati a biogas, potenza <0.3 MWt

Come atteso, lo scenario emissivo di progetto è caratterizzato da un incremento delle emissioni dell'allevamento in conseguenza del maggiore numero di capi allevati rispetto allo stato attualmente autorizzato. L'incremento rispetto allo stato autorizzato è pari a +5.8 ton/y per l'ammoniaca (+49%), +0.23 ton/y per le polveri (+85%), +0.39 ton/y per H₂S (+39%).

A livello comunale le emissioni di NH₃ e PM₁₀ quantificate dal database INEMAR 2017 di ARPAE sono rispettivamente valutate in 219.1 ton/y (di cui 217.9 ton/y attribuibili al settore agricolo) e 18.9 ton/y. L'emissione dell'allevamento nello scenario di progetto corrisponde pertanto al 8.0% e 2.6% delle emissioni comunali di NH₃ e PM₁₀.

A livello comunale le emissioni di CO, NO_x e SO₂ quantificate dal database INEMAR 2017 di ARPAE sono rispettivamente valutate in 211.3 ton/y, 88.9 ton/y e 3.7 ton/y. L'emissione dell'allevamento nello scenario di progetto corrisponde pertanto al 0.7%, 1.3% e 9.7% delle emissioni comunali di CO, NO_x e SO₂. Non si dispone di dati per un confronto rispetto alle emissioni di H₂S.

Per maggiori dettagli in merito alle concentrazioni atmosferiche di inquinanti al livello del suolo e all'esposizione della popolazione si rimanda al paragrafo 6.9.1.1 specifico e all'elaborato *H5 Rev.01 - Relazione dispersione atmosferica inquinanti*.

Si sottolinea come la nuova proposta progettuale garantisca un'importante riduzione delle emissioni di NH₃, PM₁₀ e H₂S rispetto all'originale proposta da 11'897 capi.

L'applicazione del software *BAT Tool Plus* per il vecchio scenario progettuale fornisce una stima di emissione di NH₃ pari a 32'851 kg/y. Il calcolo delle emissioni di PM₁₀ e H₂S per il vecchio scenario progettuale, utilizzando i medesimi fattori emissivi dello stato autorizzato, fornisce invece una stima di emissione pari a rispettivamente 808 kg/y e 2'696 kg/y.

La nuova proposta progettuale garantisce pertanto una riduzione delle emissioni pari a -15'287 kg/y (-46.5%) per NH₃, -282 kg/y per PM₁₀ (-35%) e -1'296 kg/y per H₂S (-48%) rispetto alla precedente proposta progettuale, a dimostrazione dello sforzo intrapreso dalla ditta Biopig per ridurre al minimo gli impatti ambientali del progetto.

Estratti Bat Tool Plus – emissioni di NH3 nel precedente scenario di progetto con 11'796 capi

Estratti dai Report sulle Emissioni di NH3 nel precedente scenario di progetto con 11.700 capi

Emissioni (Capi Potenzialita' Massima)

Emissioni NH3 REF

Totali	94.577	kg/a
Ricovero	35.433	kg/a
Trattamento	0	kg/a
Stoccaggio	19.370	kg/a
Distribuzione effluenti	39.773	kg/a

Emissioni NH3 Situazione attuale

Totali	32.851	kg/a
Ricovero	18.616	kg/a
Trattamento	5.996	kg/a
Stoccaggio	3.024	kg/a
Distribuzione effluenti	5.214	kg/a

Riduzione NH3 rispetto a REF

Totali	61.726	kg/a	65,3	%
Ricovero	16.817	kg/a	47,5	%
Trattamento	-5.996	kg/a	-	%
Stoccaggio	16.346	kg/a	84,4	%
Distribuzione effluenti	34.559	kg/a	86,9	%

Situazione attuale Ricovero e Alimentazione

	Specie	Categoria	Capi		Peso Medio	N Escreto	Riduzione N Alim.	Tipologia Stabulazione/BAT Ricovero
			Pot.	Med.				
<div><div></div><div></div></div>	Suini	Suino grasso da salumificio (31-160 kg)	11.796	10.812	90,00 kg/capo	134 kg/t p.v./a	12 %	30.a. 4 - PTF o PPF con ricircolo

Situazione attuale Gestione Effluenti (per calcolo Gas Serra)

	Tipologia	Volume	Tecnica
<div><div></div><div></div></div>	Liquami	93 %	aree di esercizio esterne
<div><div></div><div></div></div>	Palabili	7 %	stoccaggio palabili in cumulo

Situazione attuale Trattamenti

Volume	100 %
Trattamento	Separazione S/L media eff. +Rimozione biologica

Situazione attuale Stoccaggio

	Tipologia	Volume	Tecnica BAT n.
<div><div></div><div></div></div>	Liquami	100 %	Liquami - rapporto superficie/volume<0,2 + copertura flessibile galleggiante
<div><div></div><div></div></div>	Palabili	100 %	Palabili - 14.b. - coprire il cumulo in concimaia

Situazione attuale Distribuzione effluenti

	Tipologia	Volume	Tecnica BAT n.
<div><div></div><div></div></div>	Liquami	100 %	Liquami - 21.d. - iniezione superficiale (solchi chiusi)
<div><div></div><div></div></div>	Palabili	100 %	Palabili - incorporazione entro 4 ore

Situazione attuale Rilasci Azotati nelle acque

Nessun dato presente.

Situazione attuale Consumi Energetici

Energia Elettrica	660.576 kWh/anno
Gasolio	4.500 l/anno
GPL	2.950 l/anno
Metano	- m³/anno

Calcolo emissioni PM10 e H2S nel precedente scenario di progetto con 11'796 capi

Stalla	Num. Capi	FE (kgg/capo/y)	Emissione (kg/y)
Capannone 1	1'867	0.0685	127.9
Capannone 2	1'867	0.0685	127.9
Capannone 3	1'867	0.0685	127.9
Capannone 4	2'065	0.0685	141.5
Capannone 5	2'065	0.0685	141.5
Capannone 6	2'065	0.0685	141.5
	11'796		808.0



Stalla	Num. Capi	FE (kg/capo/y)	Emissione (kg/y)
Capannone 1	1'867	0.19	362.9
Capannone 2	1'867	0.19	362.9
Capannone 3	1'867	0.19	362.9
Capannone 4	2'065	0.19	401.4
Capannone 5	2'065	0.19	401.4
Capannone 6	2'065	0.19	401.4
	11'796		2'293.1

Struttura	Superficie	FE (kg/mq/y)	Emissione (kg/y)
Vasca liquame 1	989.8	0.04	35.6
Vasca liquame 2	989.8	0.04	35.6
Vasca liquame 3	989.8	0.04	35.6
Vasca liquame 4	989.8	0.04	35.6
Vasca liquame 5	989.8	0.04	35.6
Vasca liquame 6	989.8	0.04	35.6
Platea solido	839.54	0.06	52.9
Vasca nitro-denitro 1	380	0.18	68.4
Vasca nitro-denitro 2	380	0.18	68.4
TOTALE			403.5

Valutazione degli impatti			Emissioni di inquinanti													
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio					
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Reversibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area														0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera														0
		Demolizione strutture esistenti														0
		Edificazione opere e installazione impianti														0
		Opere di sistemazione fondiaria														0
		Piantumazione														8
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture														0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici														0
		Gestione del ciclo di allevamento														-32
		Trattamento e stoccaggio dei reflui														-24
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli														-4
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti														0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno														0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														0
TOTALE PUNTEGGIO																-52

6.1.2.3 EMISSIONE DI ODORI

I composti odorigeni individuati negli allevamenti sono molto numerosi e derivano dai mangimi, dalla cute degli animali, ma prevalentemente dagli effluenti. I principali gruppi di composti odorigeni sono quattro: composti dello zolfo (fra i quali particolarmente offensivo è l'idrogeno solforato), indoli e fenoli, acidi grassi volatili, ammoniaca e ammine volatili.

Gli odori originano dagli elementi nutritivi della dieta non utilizzati dall'apparato digerente degli animali e sono il prodotto intermedio o finale dell'azione demolitiva dei batteri, che può avvenire all'interno dell'organismo dell'animale (conversione del cibo) o all'esterno, nel corso della degradazione delle deiezioni (feci + urine). Nella fase di degradazione delle deiezioni composti particolarmente offensivi sono associati ai processi di decomposizione che avvengono in condizioni anaerobiche.

Negli allevamenti zootecnici gli odori si possono produrre in tutte quelle fasi in cui vi è presenza e movimentazione degli effluenti: ricovero degli animali, stoccaggio, trattamento e utilizzazione agronomica degli effluenti stessi. Anche se l'applicazione sul suolo delle deiezioni zootecniche è l'attività che più frequentemente può dar luogo a lamentele da parte della popolazione residente nei pressi delle aree di spandimento, si tratta di una attività concentrata in alcuni periodi dell'anno e la cui offensività si riduce abbastanza rapidamente. Per contro, la presenza delle strutture di ricovero degli animali e di stoccaggio delle deiezioni è permanente ed è quindi possibile che il fastidio olfattivo persistente e prolungato attribuibile a queste fasi risulti più impattante sui residenti. L'attenzione alla riduzione delle dispersioni odorigene deve quindi essere mantenuta in tutte le fasi della produzione zootecnica.

Gli interventi gestionali che possono consentire un efficace contenimento dell'impatto olfattivo dei locali di allevamento riguardano soprattutto il mantenimento di un buon livello igienico e di pulizia della stalla, associato a sistemi di rimozione rapida delle deiezioni e a un'efficace ventilazione. Sistemi di rimozione rapida evitano l'instaurarsi, all'interno delle strutture di raccolta, di processi di degradazione anaerobica delle deiezioni, che sono sicuramente responsabili della produzione di odori sgradevoli. Anche l'utilizzo di lettiere, ove il sistema di produzione lo consenta, si dimostra in generale efficace nella riduzione delle emissioni odorigene. I valori riscontrabili mostrano in genere grande variabilità, ma è possibile osservare valori sia di concentrazione che di emissione di odore inferiori nel caso delle tecniche di stabulazione che comportano sistemi di rimozione rapida o superfici fessurate ridotte, confermando che le MTD risultano efficaci, oltre che nella riduzione delle emissioni di inquinanti, anche in quella dei composti odorigeni.

6.1.2.3.1 Stato ante operam

Per quanto riguarda la stima delle emissioni di odori dagli allevamenti, i lavori del C.R.P.A. di Reggio Emilia rappresentano sicuramente il riferimento a livello nazionale e regionale. La tabella seguente riposta i fattori emissivi suggeriti dal C.R.P.A. per diversi sistemi di stabulazione dei suini¹⁸.

¹⁸ CRPA, Centro Ricerche Produzioni Animali (2008), a cura di Valli L. et al. "Odour emissions from livestock production facilities." Chem. Eng. Trans 15 (2008): 239-246.

Emissioni nella fase di stabulazione (CRPA, 2008)

Table 2 – Odour emissions from fattening pig houses.

Animal category	Housing system	Odour emissions ($\text{ou}_E \text{ s}^{-1} \text{ t}_{\text{lw}}^{-1}$)					No. of data
		mean	min	max	Std. dev.	CV	
Fattening pigs	FSF LS	52	33	105	19	0.36	23
	FSF VS	102	44	132	27	0.26	26
	FSF OP	142	90	247	43	0.30	30
	PSF OP	98	40	195	38	0.38	30

Notes: lw = live weight; FSF = fully slatted floor; PSF = partially slatted floor; OP = overflow pit; VS = vacuum system; LS = Lusetti System.

Non sono disponibili dati relativi alle emissioni di odori per la tipologia di allevamento in oggetto, che adotta un sistema di stabulazione su pavimento pieno con corsia esterna di defecazione su pavimento fessurato e asportazione frequente dei liquami tramite ricircolo di liquame chiarificato. Questa tecnica consente una buona riduzione delle emissioni di ammoniaca dai ricoveri rispetto al sistema di riferimento (-40% secondo BAT-Tool). La criticità di questo sistema è rappresentata dai possibili picchi di emissione di odore che avvengono in corrispondenza delle operazioni di ricircolo del liquame.

Alcuni studi di letteratura hanno indagato la relazione tra la concentrazione di diversi composti chimici nelle emissioni degli allevamenti e la concentrazione di odore espressa in unità olfattometriche. In particolare, è stata dimostrata la presenza di una buona correlazione tra concentrazione di odore e concentrazione delle sostanze chimiche ammoniaca e idrogeno solforato¹⁹.

¹⁹ Trabue, S. L., Kerr, B. J., Scoggins, K. D., Andersen, D., & Van Weelden, M. (2021). *Swine diets impact manure characteristics and gas emissions: Part I protein level*. Science of The Total Environment, 755, 142528.
Akdeniz, N., Jacobson, L. D., Hetchler, B. P., Bereznicki, S. D., Heber, A. J., Koziel, J. A., ... & Parker, D. B. (2012). *Odor and odorous chemical emissions from animal buildings: Part 4. Correlations between sensory and chemical measurements*. Transactions of the ASABE, 55(6), 2347-2356.

Correlazione tra emissione di NH₃, H₂S e odori (Akdeniz et al. 2012)

For the dairy sites, H₂S, NH₃, acetic acid, propanoic acid, 2-methyl propanoic, and pentanoic acids were observed to be the compounds with the most significant effect on sensory odor. For the swine sites, in addition to these gases, higher molecular weight compounds such as phenol, 4-methyl phenol, 4-ethyl phenol, and 1H-indole were also observed to be significant predictors of sensory odor. When all VOCs were excluded from the model, significant correlations between odor and H₂S and NH₃ concentrations were still observed. Although these coefficients of determination were lower when only H₂S and NH₃ were used, they can be used to predict odor variability by up to 83% when VOC data are unavailable.

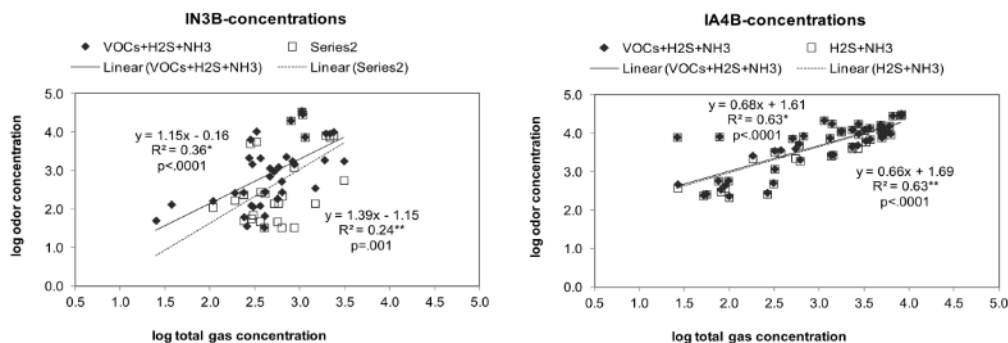


Figure 1. Correlations between odor concentrations (OU m⁻³) and total gas concentrations (μg m⁻³). Asterisks (*) show the coefficient of determination (R²) for THAV (H₂S + NH₃ + VOCs) concentrations, and two asterisks (**) show the R² value for THA (H₂S + NH₃) concentrations.

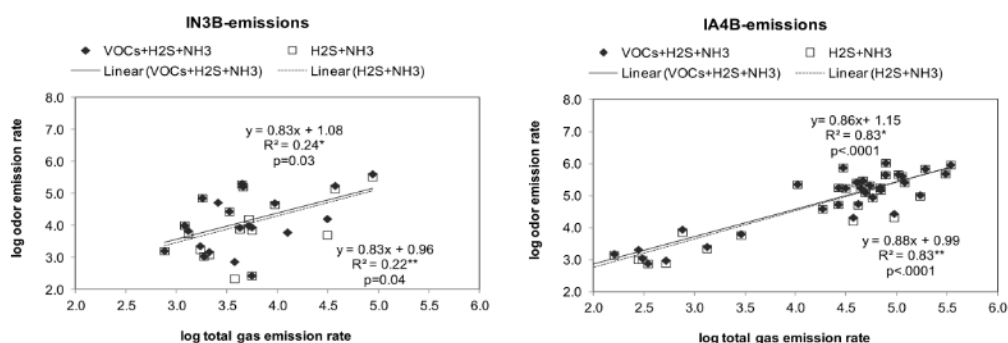


Figure 2. Correlations between odor emission rates (OU s⁻¹) and total gas emission rates (μg s⁻¹). Asterisks (*) show the coefficient of determination (R²) for THAV (H₂S + NH₃ + VOCs) emission rates, and two asterisks (**) show the R² value for THA (H₂S + NH₃) emission rates.

Correlazione tra emissione di NH₃, H₂S e odori (Traube et. al 2011)

Correlations: Human Panels to Chemical Analysis

Concentrations of H₂S and NH₃ were strongly correlated with dilution thresholds as determined by the first odor panel (Table 4; Fig. 3A), whereas VOC compounds were not correlated.

Table 4. Pearson correlation matrix of odor measures for human panels and chemical analysis.

	Dilution threshold (odour)
Week 1	
Hydrogen sulfide	0.812†
Ammonia	0.985
Volatile fatty acid	-0.157
Phenol	-0.157
Indole	0.273
Weeks 7-13	
Hydrogen sulfide	0.041
Ammonia	0.502
Volatile fatty acid	0.102
Phenol	-0.061
Indole	0.045

† Numbers in italics denote significant ($P < 0.05$) correlations between groups.

Alcuni studi hanno inoltre dimostrato come vi sia una relazione tra composizione della dieta dei suini e emissione di ammoniaca e odori²⁰.

Effetto delle modifiche alla dieta sulle emissioni di sostanze odorigene (Traube et. al 2021)

Pigs fed the lower CP diets had reduced NH₃ odor ($P < 0.01$), with observed odor reductions for SCFA ($P = 0.09$), BCFA ($P = 0.09$), phenol compounds ($P = 0.12$) and total odor ($P = 0.10$) (Table 7). Based on total OAV, odor emission was lowered by 4.2% for each unit percent drop in dietary CP.

Table 7
Odor emitted from manures of pigs fed a corn-soybean meal diet (CSBM) with increasing levels of crude protein measured by chemical analysis.^a

Diet ^b	SCFA	BCFA	Phenols	Indoles	VSC	NH ₃	H ₂ S	Total
	OAV m ⁻³							
8.7	20.1	5.61	11.0	9.0	46.5	1.33	202.8	296.3
14.8	5.9	2.26	38.3	6.2	16.8	5.38	256.4	331.2
17.6	27.9	20.51	32.5	35.6	100.7	6.86	301.0	525.3
SEM	5.0	4.02	5.7	10.5	19.5	0.61	36.4	50.0
Linear	0.09	0.09	0.12	0.46	0.22	<0.01	0.42	0.10

^a Abbreviations: SCFA, straight chain fatty acids (includes acetic acid, propionic acid, butanoic acid, pentanoic acid, hexanoic acid, heptanoic acid); BCFA, branched chain fatty acids (includes 2-methylpropionic acid, 3-methylbutanoic acid, 4-methylpentanoic acid); phenols (includes phenol, 4-methylphenol and 4-ethylphenol); indoles (includes indole and 3-methylindole); VSC, volatile sulfur compounds (includes methanethiol, dimethyl sulfide); NH₃, ammonia; H₂S, hydrogen sulfide; OAV, odor activity value; SEM, standard error of the mean.

^b Diet: Percent crude protein in the diet with a standard corn-soybean meal diet set at 17.6%.

Per i suddetti motivi, in assenza di dati specifici relativi alle emissioni di odori da parte della specifica tecnica di stabulazione adottata presso l'allevamento in oggetto, in questa sede si è deciso di stimare il fattore emissivo per gli odori a partire dal fattore emissivo proposto dal C.R.P.A. per il sistema di riferimento PSF-OP (pavimento parzialmente fessurato con fossa profonda), pari a 98 UO/s/ton_{PesoVivo}, riducendolo proporzionalmente alla riduzione delle emissioni di ammoniaca calcolata dal software BAT-Tool Plus per la fase di stabulazione rispetto allo stesso sistema di riferimento.

I fattori emissivi assunti per la fase di stabulazione nello scenario autorizzato risultano pertanto i seguenti:

Tipologia di sorgente	Fattore emissivo	Riferimenti
Locali di stabulazione	52 UO/s/ton _{PesoVivo} (98 UO/s/ton ridotto del -46.8%, ovvero 4.69 UO/s per un capo di 90 kg.	CRPA (2008) BAT- Tool

Per quanto riguarda le emissioni dalle strutture di stoccaggio dei reflui, il C.R.P.A. fornisce i seguenti fattori emissivi relativi al liquame suino non trattato (CRPA, 2008).

²⁰ Sutton, A. L., Kephart, K. B., Verstegen, M. W. A., Canh, T. T., & Hobbs, P. J. (1999). *Potential for reduction of odorous compounds in swine manure through diet modification*. Journal of animal science, 77(2), 430-439.

Webb, J., Broomfield, M., Jones, S., & Donovan, B. (2014). *Ammonia and odour emissions from UK pig farms and nitrogen leaching from outdoor pig production. A review*. Science of the total environment, 470, 865-875.

Hayes, E. T., Leek, A. B. G., Curran, T. P., Dodd, V. A., Carton, O. T., Beattie, V. E., & O'Doherty, J. V. (2004). *The influence of diet crude protein level on odour and ammonia emissions from finishing pig houses*. Bioresource technology, 91(3), 309-315.

Emissioni nella fase di stoccaggio (CRPA, 2008)

Table 5 –Odour emissions from cattle and pig storage.

Type of slurry	Season	Odour emissions		
		mean [ou _E m ⁻² s ⁻¹]	Std dev. [ou _E m ⁻² s ⁻¹]	CV
Pig slurry	Summer average	2.96	0.95	0.32
	Winter average	1.51	0.47	0.31
	Yearly average	2.24	1.04	0.47

La presenza di coperture sugli stoccaggi garantisce una riduzione dell'emissione di odori (BREF 2017, Stenglein et al. 2011)²¹. Secondo le indicazioni del BREF (2017) tale riduzione è pari a:

- fino a -90% per le coperture galleggianti delle vasche con telo flessibile
- fino a -89% (mediamente -65%) per la copertura delle platee di stoccaggio del solido (assumendo una riduzione degli odori proporzionale alla riduzione nelle emissioni di NH₃)

Effetto delle coperture dei reflui sull'emissione di inquinanti (BREF 2017)

Chapter 4						
4.11.1.2 Application of a covering to solid manure heaps						
In the UK, experimental studies have shown a wide range of reduction efficiencies by covering solid manure heaps with an impermeable sheet (from 14 % to 89 %), with an average ammonia emissions reduction value of 65 %. The reported values are associated with conditions where						
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 534 Intensive Rearing of Poultry or Pigs </div>						
Chapter 4						
Table 4.167: Performance of different types of floating covers						
Type of cover	Source	NH ₃ (%)	CH ₄ (%)	Odour (%)	H ₂ S (%)	Cover durability (years)
Floating flexible covers (blankets, sheets)	[43, COM 2003]	Up to 90	NI	Up to 90	90–95	10
	[26, Finland 2001]	92	NI	NI	NI	NI
	[521, Portejoie et al. 2003]	99	NI	NI	NI	NI
[...]						
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 554 Intensive Rearing of Poultry or Pigs </div>						

²¹ BREF (2017), *Best available techniques (BAT) reference document for the intensive rearing of poultry or pigs*. A cura di Santonja, G. G., Georgitzikis, K., Scalet, B. M., Montobbio, P., Roudier, S., Sancho, L. D.. EUR 28674 EN, 11, 898.
Stenglein et al. (2011) *Impermeable Covers for Odor and Air Pollution Mitigation in Animal Agriculture: A Technical Guide*. Department of Bioproducts/Biosystems Engineering, University of Minnesota.

Effetto delle coperture dei reflui sull'emissione di inquinanti (Stenglein et al. 2011)

Table 1. Percent reductions in odor, hydrogen sulfide, and ammonia emissions for impermeable covers, their life expectancies, and capital cost per square yard of cover.

Material	Emissions Reduction (%)			Life Expectancy	Capital Costs (\$/yd ²)
	Odor	H ₂ S	NH ₃		
Concrete	95 – 100 (a)	–	–	20 years (a)	–
Wood Lid	75 – 95 (a)	–	98 (b)	–	–
Floating	39 – 95 (a, c, d)	90 – 95 (e, c)	81 – 95 (b, d, e)	10 years (a, e)	4.5 – 9.00 (e)
Positive Air Pressure	95 – 99 (e, f)	95 – 99 (e, g)	95 (e)	10 years (e)	6.75 – 12.60 (e, f)
Negative Air Pressure	95 – 99 (e, h)	95 (e)	95 (e)	5 – 10 years (e, i)	3.15 – 3.60 (e, i)

Information Sources:

- | | | |
|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| a. Mannebeck, 1985 | b. Sommer et al., 1993 | c. Clanton et al., 1999 |
| d. De Bode, 1991 | e. Bicudo et al., 2004 | f. Zhang and Gaakeer, 1998 |
| g. Funk et al., 2004a | h. Zhang et al., 2007 | i. Funk et al., 2004b |

Alla luce di quanto sopra esposto, nelle presenti simulazioni per lo scenario autorizzato vengono utilizzati i seguenti fattori emissivi.

Tipologia di sorgente	Fattore emissivo	Riferimenti
Vasche liquame separato liquido con copertura	0.45 UO/s/mq (2.24 UO/s/mq ridotto del -80% per coperture)	CRPA, 2008 BREF, 2017
Platea stoccaggio separato solido con copertura	0.78 UO/s/mq (2.24 UO/s/mq ridotto del -65% per coperture)	CRPA, 2008 BREF, 2017

Per quanto riguarda il processo di separazione solido-liquido, non sono stati reperiti in letteratura fattori di emissione specifici per gli odori.

Il fattore emissivo è stato pertanto calcolato sulla base delle misure effettuate presso un altro allevamento della ditta Biopig Italia s.s. nel Comune di Bondeno (FE), condotte dalla ditta Osmotech s.r.l. nel Gennaio 2022. Presso tale allevamento è presente un separatore meccanico a compressione elicoidale, collocato su struttura sopraelevata in acciaio, come quello previsto dal progetto in esame.

I calcoli effettuati restituiscono un valore del FE per il separatore pari a 828 UO/s (Per maggiori dettagli metodologici si rimanda all'elaborato H5 Rev01 – Paragrafo 2.1.3.3).

Nella tabella proposta di seguito viene evidenziata l'entità delle emissioni odorigene prodotte dall'allevamento nello stato autorizzato. Le emissioni sono espresse in unità di odore europee (UO_E).

Capannone (n.)	Destinazione	Superficie	Potenzialità massima (n.)	Emissione unitaria (*) (OUE/sec/c.)	Emissione unitaria (*) (OUE/sec/mq)	Fattore di riduzione (**) (%)	Emissione totale (OUE/sec)
Capannone 1	Ingrasso		1'300	4.69			6'100
Capannone 2	Ingrasso		1'300	4.69			6'100
Capannone 3	Ingrasso		1'299	4.69			6'095
Vasca liquame 1		990			2.24	80	443
Vasca liquame 2		990			2.24	80	443
Vasca liquame 3		990			2.24	80	443
Vasca raccolta liquame (dai capannoni) 2		46.1			2.24		103
Vasca raccolta liquame (dai capannoni) 1		7.3			2.24		16
Vasca distribuzione liquame (in uso) 3		10.6			2.24		24
Platea separato solido		2'003.0			2.24	65	1'570
Separatore							828
Pozzetto carico liquame 4		29			2.24		65
Totale			3'899				22'232

L'emissione complessiva di odori dalle strutture di stabulazione e stoccaggio è quantificata nello stato autorizzato in 22'232 UO_E/sec.

Per maggiori dettagli in merito alle concentrazioni atmosferiche di odori al livello del suolo e all'esposizione della popolazione si rimanda al paragrafo 6.9.1.1 specifico e all'elaborato *H5 Rev.01 - Relazione dispersione atmosferica inquinanti*.

6.1.2.3.2 Stato di progetto

Nella situazione di progetto il centro zootecnico viene portato alla potenzialità di 7'200 capi, con realizzazione di un impianto di trattamento anaerobico dei liquami e contestuale recupero energetico del biogas.

Per i motivi già esposti al paragrafo precedente, in assenza di dati specifici relativi alle emissioni di odori da parte della specifica tecnica di stabulazione adottata presso l'allevamento in oggetto, in questa sede si è deciso di stimare il fattore emissivo per gli odori a partire dal fattore emissivo proposto dal C.R.P.A. per il sistema di riferimento PSF-OP (pavimento parzialmente fessurato con fossa profonda), pari a 98 UO/s/ton_{PesoVivo}, riducendolo proporzionalmente alla riduzione delle emissioni di ammoniaca calcolata dal software BAT-Tool Plus per la fase di stabulazione rispetto allo stesso sistema di riferimento.

I fattori emissivi assunti per la fase di stabulazione nello scenario di progetto risultano pertanto i seguenti:

Tipologia di sorgente	Fattore emissivo	Riferimenti
Locali di stabulazione	51 UO/s/ton _{PesoVivo} (98 UO/s/t ridotto del -47.5%), ovvero 4.63 UO/s per un capo di 90 kg.	CRPA (2008) BAT- Tool

Nello scenario di progetto non si prevede lo stoccaggio di liquami tal quali, bensì del digestato in uscita dall'impianto di digestione anaerobica.

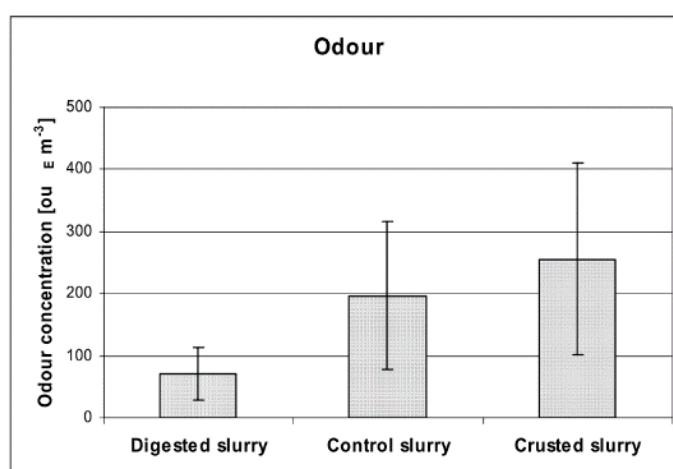
Esistono numerose evidenze in letteratura relative alla ridotta emissione di sostanze odorigene da parte del digestato rispetto al liquame tal quale nella fase di stoccaggio sia nella fase di spandimento ²².

Emissione di odori nella fase di stoccaggio del digestato (CRPA, 2008b)

Table 2: Average odour concentration for each type of slurry (measured in ou_E/m³ in compliance with the EN 13725¹)

Sample	Odour Concentration				
	mean	sd	c.v. %	Difference as compared with control	Signif.
	(ou _E m ⁻³)	(ou _E m ⁻³)	(%)	(%)	
Slurry1 (CO)	197	120	61%		
Slurry2 (DI)	71	39	55%	-64%	***
Slurry3 (CR)	256	157	62%	+30%	n.s.

Student t test: n.s. not significative difference; * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001



It can be seen that the odour concentration in the air extracted from the DI reactor sample is significantly less both than the CO and the CR samples. This result emphasises the fact that the degradation of the organic compounds during the anaerobic digestion process leads to a significant reduction in the odour emissions of the digested slurry. The average odour emissions for this sample was less than 64% of that of the control sample (Table 2). Reduced odour emissions from anaerobically digested slurry has also been described by a number of international studies (Hansen et al., 2006; Powers et al., 1999; Pain et al., 1990).

²² CRPA, Centro Ricerche Produzioni Animali (2008b), a cura di Immoilli, A. et al. *Odour and ammonia emissions from cattle slurry treated with anaerobic digestion*. Chemical Engineering Transactions, 15, 247-254.

Nicolas, J., Adam, G., Ubeda, Y., & Romain, A. C. (2013). *Multi-method monitoring of odor emissions in agricultural biogas facilities*. In Proceedings of the 5th IWA conference on odours and air emissions, San Francisco, USA, March, 4-7, 2013.

Orzi, V., Scaglia, B., Lonati, S., Riva, C., Boccasile, G., Alborali, G. L., & Adani, F. (2015). *The role of biological processes in reducing both odor impact and pathogen content during mesophilic anaerobic digestion*. Science of the Total Environment, 526, 116-126.

Riva, C., Orzi, V., Carozzi, M., Acutis, M., Boccasile, G., Lonati, S., ... & Adani, F. (2016). *Short-term experiments in using digestate products as substitutes for mineral (N) fertilizer: Agronomic performance, odours, and ammonia emission impacts*. Science of the Total Environment, 547, 206-214.

Zilio, M., Pigoli, A., Rizzi, B., Geromel, G., Meers, E., Schoumans, O., ... & Adani, F. (2021). *Measuring ammonia and odours emissions during full field digestate use in agriculture*. Science of The Total Environment, 782, 146882.

Emissione di odori nella fase di stoccaggio del digestato (Nicholas et al, 2013)

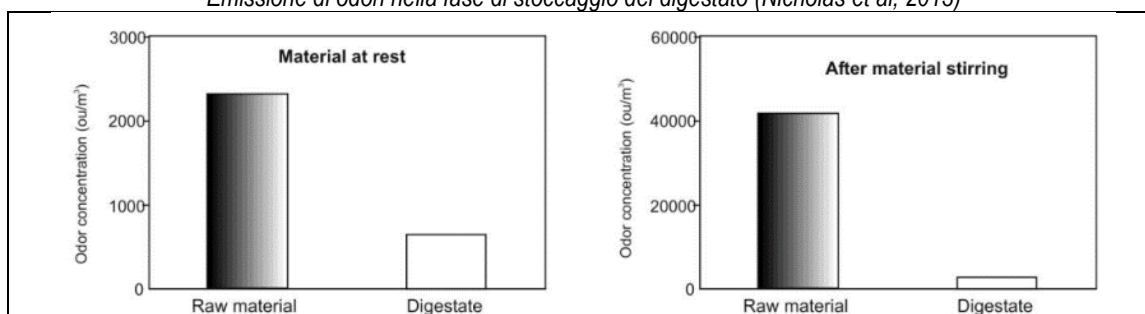


Figure 1 : Average values of odor concentration in headspace above raw material and anaerobically digested material, either at rest or after stirring.

In the conditions of material at rest, the odor concentration after digestion exhibited a three-fold decrease with respect to the raw material (slurry). When the material is stirred, this odor concentration difference could even reach a factor of 20. Such finding confirms the results of scientific literature (Hjorth et al., 2009). It is thus clear that anaerobic digestion reduces significantly the odor of the material which will later be spread on meadows.

Emissione di odori nella fase di stoccaggio del digestato (Orzi et al., 2015)

Table 1
Technical data of anaerobic digestion plants.

Plant	CSTR type digesters	Electrical power (kWe)	Feed mixture	HRT Ing ^a -Dig ^b (days)	Process temperature (°C)	Separator	HRT Dig-Pre sep ^c (days)
P1	Single digester	180	Slurry and manure pig	28	39 ± 1		
P2	Primary and secondary digesters	350	Pig slurry, agricultural biomass (corn silage, triticale)	40-45	42 ± 1		
P3	Primary and secondary digesters	400	Pig slurry, agro-products (bran, middlings, food industry waste)	30-35	40 ± 2		
P4	Single digester	999	Pig slurry, maize silage, corn middlings, agri-food products	35-40	39 ± 1		
P5	3 primary, 1 post-digesters	999	Pig slurry, silage (maize, sorghum, triticale), concentrated waste olive oil	40	39 ± 1		
P6	2 primary, 1 secondary, 1 post-digesters	999	Pig slurry, maize silage, triticale	70	39 ± 1	Helical	27
P7	Primary and secondary digesters	999	Cattle slurry, maize silage	35-40	39 ± 1	Helical	-
P8	Primary and secondary digesters	340	Maize silage, whey permeate	24	39 ± 1	Helical	-
P9	1 primary, 1 secondary, 1 post-digesters	650	Maize silage, triticale	20	39 ± 1	Helical	20
P10	Primary and secondary digesters	999	Cattle slurry, maize silage	20	39 ± 1	Helical	20

^a Ing = ingestate tank.

^b Dig = digestate tank.

^c Pre sep = pre separation tank.

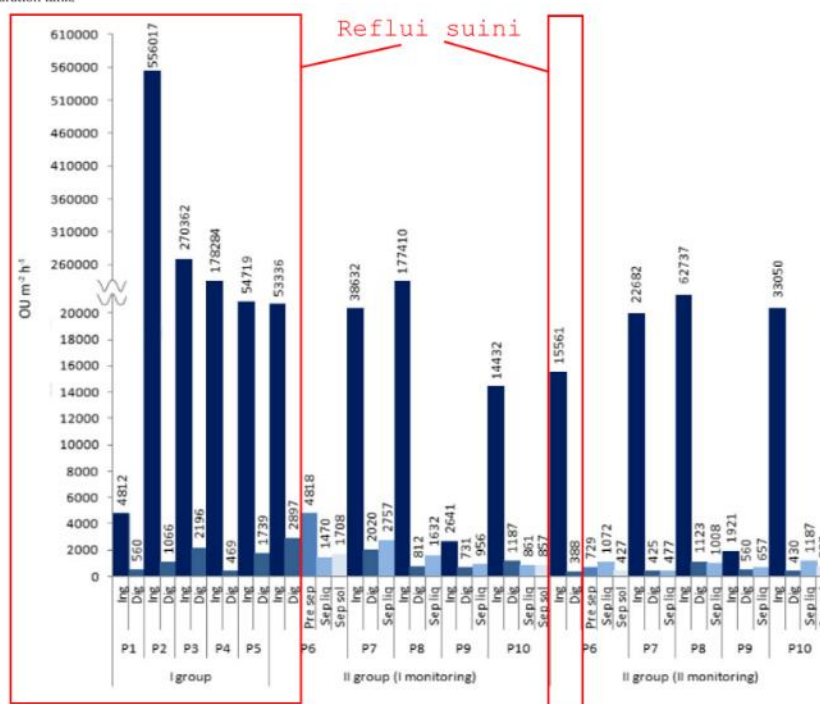


Fig. 1. Odor emission rate of the matrices sampled in the full scale plants.

Odors from digestates, as average, ($OU_{dig} = 1,106 \pm 771 OU m^{-2} h^{-1}$; $n = 15$) were much lower than those of ingestate (see above) with a reduction, on average, of 98.8%. The odor abatement efficiency did not appear to be dependent on any single technical parameter (HRT, CSTR type, etc.) or on the type of feed mixture, as revealed by the comparison of Table 1 with Fig. 1. In any case, the greatest percentage of reduction was found in plants characterized by ingestate with high potential odor emission and low biological stability (e.g. plants P2 and P4). Therefore odor production was closely connected to the availability of OM to be degraded, i.e. bio-

In questa sede si è scelto di prendere come riferimento i dati pubblicati da Orzi et al. (2015), in quanto riferiti a molteplici impianti collocati nella Pianura Padana. Questi dati evidenziano come i livelli di emissione odorigena del digestato in uscita dagli impianti siano molto bassi, indipendentemente dal livello di emissione della miscela prelevata all'interno dei digestori prima del processo di digestione (in alcuni casi molto elevato in quanto la ricetta è composta da scarti agroalimentari di vario tipo).

La tabella seguente, rielaborata da Orzi et al. (2015), mostra i dati relativi ai soli 6 impianti che trattano reflui suini. Il valore medio del fattore emissivo per il digestato, calcolato considerando la media di tutti gli impianti, è per la stagione autunnale pari a 0.41 UO/mq/s.

I dati relativi alle due campagne di misura dell'impianto P6, condotte in autunno e in inverno, confermano la riduzione delle emissioni dagli stoccaggi durante il periodo più freddo (-87%), in linea con quanto riportato da CRPA (2008) per i reflui suini non trattati.

Impianto	Periodo	Materiale	Emissione di odore (UO/m2/ora)	Emissione di odore (UO/m2/s)
P1	Ottobre	Digestato	560	0.16
P2	Ottobre	Digestato	1'066	0.30
P3	Ottobre	Digestato	2'196	0.61
P4	Ottobre	Digestato	469	0.13
P5	Ottobre	Digestato	1'739	0.48
P6 - I	Ottobre	Digestato	2'897	0.80
P6 - II	Febbraio	Digestato	388	0.11
Media digestato in uscita (SOLO OTTOBRE)			1'488	0.41

Alla luce di quanto sopra esposto, nelle presenti simulazioni per lo scenario di progetto vengono utilizzati i seguenti fattori emissivi.

Tipologia di sorgente	Fattore emissivo	Riferimenti
Vasche digestato separato liquido con copertura	0.08 UO/s/mq (0.41 UO/s/mq ridotto del -80% per coperture)	Orzi et al., 2015 CRPA, 2008 BREF, 2017
Platea stoccaggio digestato separato solido con copertura	0.14 UO/s/mq (0.41 UO/s/mq ridotto del -65% per coperture)	Orzi et al., 2015 CRPA, 2008 BREF, 2017

Nello scenario di progetto le emissioni dei quattro vaschini interrati vengono considerate trascurabili, in quanto si prevede la chiusura degli stessi con coperture rigide.

Anche le emissioni del digestore e del post-digestore dell'impianto di biogas sono considerate nulle, in quanto le due vasche che costituiscono l'impianto sono chiuse ermeticamente.

Per le emissioni del processo di separazione si conferma il fattore emissivo di 828 UO/s.

Nella tabella proposta di seguito viene evidenziata l'entità delle emissioni odorigene prodotte dall'allevamento nello stato di progetto. Le emissioni sono espresse in unità di odore europee (UO_E).

Capannone (n.)	Destinazione	Superficie	Potenzialità massima (n.)	Emissione unitaria (*) (OUE/sec/c.)	Emissione unitaria (*) (OUE/sec/mq)	Fattore di riduzione (**) (%)	Emissione totale (OUE/sec)
Capannone 1	Ingrasso		1'139	4.63			5'274
Capannone 2	Ingrasso		1'139	4.63			5'274
Capannone 3	Ingrasso		1'139	4.63			5'274
Capannone 4	Ingrasso		1'261	4.63			5'839
Capannone 5	Ingrasso		1'261	4.63			5'839
Capannone 6	Ingrasso		1'261	4.63			5'839
Vasca liquame 1		989.8			0.41	80	81.2
Vasca liquame 2		989.8			0.41	80	81.2
Vasca liquame 3		989.8			0.41	80	81.2
Vasca liquame 4		989.8			0.41	80	81.2
Platea separatore Separatore					0.41	65	0.0 828.0
Totale			7'200				34'553

Nello stato di progetto si determina un aumento delle emissioni odorigene fino al valore di 34'553 UO_E/sec (+55% rispetto allo scenario autorizzato).

Per maggiori dettagli in merito alle concentrazioni atmosferiche di inquinanti al livello del suolo e all'esposizione della popolazione si rimanda al paragrafo 6.9.1.1 specifico e all'elaborato *H5 rev.01 - Relazione dispersione atmosferica inquinanti*.

Si sottolinea come la nuova proposta progettuale garantisca un'importante riduzione delle emissioni di Odori rispetto all'originale proposta da 11'897 capi.

Il calcolo delle emissioni di Odori per il vecchio scenario progettuale, utilizzando i medesimi fattori emissivi dello stato autorizzato, una stima di emissione pari a 60'471 UO/s.

La nuova proposta progettuale garantisce pertanto una riduzione delle emissioni pari a -25'918 UO/s (-43%) rispetto alla precedente proposta progettuale, a dimostrazione dello sforzo intrapreso dalla ditta Biopig per ridurre al minimo gli impatti ambientali del progetto.

Calcolo emissioni Odori nel precedente scenario di progetto con 11'796 capi

Stalla	Num. Capi	FE (UO/capo/s)	Emissione (UO/s)
Capannone 1	1'867	4.63	8'645.1
Capannone 2	1'867	4.63	8'645.1
Capannone 3	1'867	4.63	8'645.1
Capannone 4	2'065	4.63	9'562.0
Capannone 5	2'065	4.63	9'562.0
Capannone 6	2'065	4.63	9'562.0
	11'796		54'621.4

Struttura	Superficie	FE (UO/mq/s)	Emissione (UO/s)
Vasca liquame 1	989.8	0.45	443.4
Vasca liquame 2	989.8	0.45	443.4
Vasca liquame 3	989.8	0.45	443.4
Vasca liquame 4	989.8	0.45	443.4
Vasca liquame 5	989.8	0.45	443.4
Vasca liquame 6	989.8	0.45	443.4
Separatore	volumetrica		828.0
Platea solido	839.5	0.78	658.2
Vasca nitro-denitro 1	380.0	2.24	851.2
Vasca nitro-denitro 2	380.0	2.24	851.2
TOTALE			5849.2

Valutazione degli impatti			Emissione di odori													
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio					
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Reversibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area														0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera														0
		Demolizione strutture esistenti														0
		Edificazione opere e installazione impianti														0
		Opere di sistemazione fondiaria														0
		Piantumazione														16
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture														0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici														0
		Gestione del ciclo di allevamento														-32
		Trattamento e stoccaggio dei reflui														-16
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli														-4
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti														0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno														0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														0
TOTALE PUNTEGGIO																-36

6.2 Idrosistema

6.2.1 Scarico di reflui

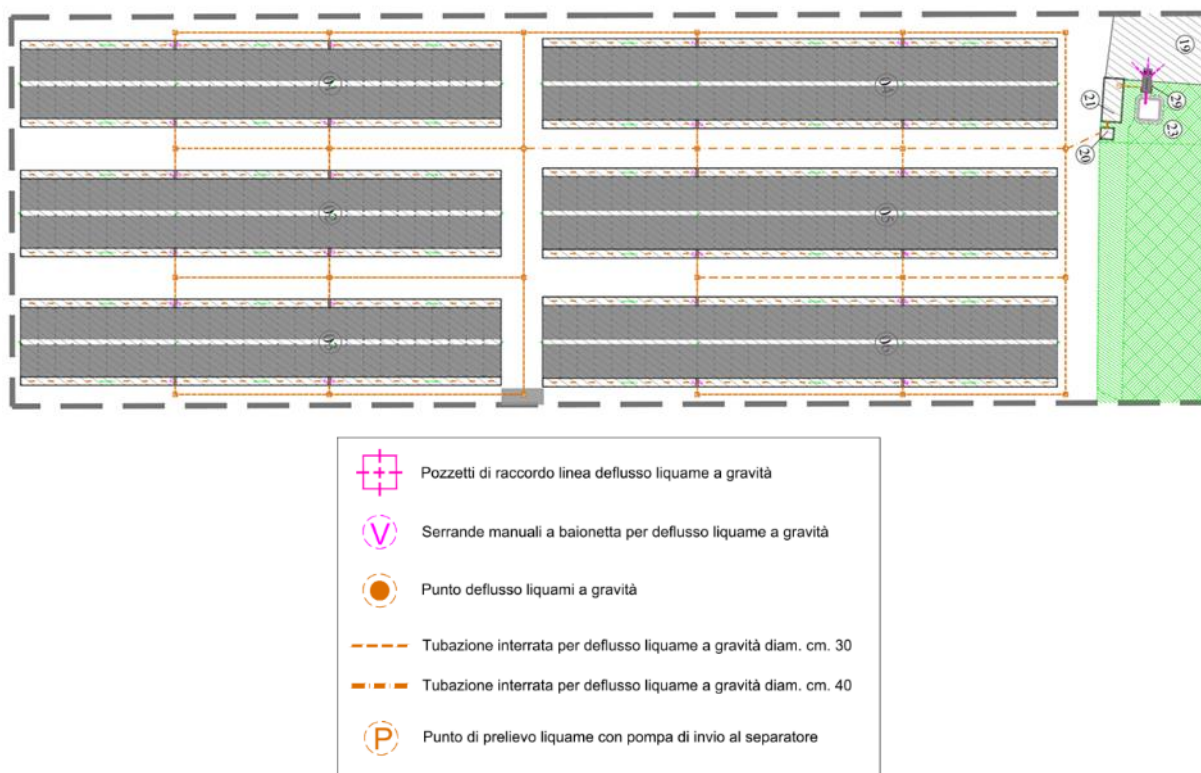
L'allevamento in esame non evidenzia interferenze con i corpi idrici superficiali: la stabulazione degli animali avviene in ambienti confinati, che non prevedono scarichi; i reflui prodotti vengono contenuti in strutture di stoccaggio a perfetta tenuta.

Riguardo alle acque meteoriche intercettate dalle coperture degli edifici e dalle aree scoperte del centro zootecnico, queste vengono raccolte dalla rete scolante di superficie e scaricate nelle scoline perimetrali esistenti private.

Al fine della tutela della risorsa idrica, il progetto prevede che le acque meteoriche ricadenti sulle coperture delle vasche di stoccaggio del liquame chiarificato vengano accumulate nelle vasche stesse e gestite nel ciclo di trattamento dei reflui zootecnici.

Riguardo alla platea di stoccaggio del separato solido, nello stato autorizzato le acque meteoriche ivi ricadenti vengono convogliate nella rete di raccolta e trattamento dei reflui zootecnici. Il progetto prevede quale ulteriore misura di attenzione ambientale la realizzazione di una tettoia a copertura della platea; tale nuova struttura eviterà ogni contatto e contaminazione delle acque meteoriche con il separato solido stoccato. Sarà dunque possibile gestire le acque di pioggia alla stregua di acque bianche (pluviali) e scaricare le stesse direttamente al suolo.

A tal proposito è stato condotto un apposito studio al fine di garantire l'invarianza idraulica del sito. Verrà realizzato un bacino di laminazione per l'invaso delle acque meteoriche tramite lo scavo di risezionamento delle scoline aziendali. Il dimensionamento di tale bacino tiene conto anche di tutte le nuove superfici di trasformazione previste dal progetto (vedi paragrafo 1.2.8.2.2). Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato tecnico allegato (cfr. Elaborati *F1-Relazione di invarianza idraulica*, *F2 – Relazione idraulica*, *F3 – Rete acque meteoriche*).



Per quanto concerne la gestione dei reflui di allevamento, deve essere sottolineato che trattasi di reflui palabili (separato solido) e reflui liquidi (digestato chiarificato). Come già precedentemente evidenziato i primi verranno stoccati su platea impermeabilizzata coperta, mentre i secondi verranno raccolti e convogliati alle vasche di stoccaggio a tenuta tramite appositi impianti, senza l'intervento di operazioni manuali.

Con riferimento alla gestione di tali reflui, deve essere evidenziato che per l'allontanamento dei liquami dalle stalle è adottato un sistema di tubazioni che trasferiscono i reflui, per gravità, ad un sistema di accumulo costituito da due vasche comunicanti, collocate a nord dei capannoni. L'allontanamento viene favorito da operazioni di lavaggio dei sottogrigliati attraverso il ricircolo di una quota del digestato chiarificato. In tal modo viene effettuato il lavaggio delle strutture e inoltre vengono asportati i residui solidi che altrimenti resterebbero depositati sulla pavimentazione del canale sottogrigliato. Non sono quindi possibili sversamenti nella fase di rimozione del liquame dalle stalle.

Dal sistema di accumulo il liquame estratto dalla stalle viene inviato ai fermentatori dell'impianto di cogenerazione. Il trasferimento avviene tramite un sistema di pompe e tubazioni, in modo automatico e senza contatto con l'esterno.

Nella situazione di progetto la produzione di reflui derivante dall'allevamento è pari a 58390 mc/y, come mostrato nella tabella seguente.

Capannone (n.)	Destinazione	Potenzialità massima (capi)	Peso vivo medio (Kg/capo)	Liquame (mc/ton p.v.)	Totale Liquame (mc/y)	Totale Liquame (mc/d)
Capannone 1	Ingrasso	1 139	90	55.0	5 638	15.4
Capannone 2	Ingrasso	1 139	90	55.0	5 638	15.4
Capannone 3	Ingrasso	1 139	90	55.0	5 638	15.4
Capannone 4	Ingrasso	1 261	90	55.0	6 242	17.1
Capannone 5	Ingrasso	1 261	90	55.0	6 242	17.1
Capannone 6	Ingrasso	1 261	90	55.0	6 242	17.1
Totale		7 200			35 640	97.6

Per lo stoccaggio di tale materiale, oltre alle tre vasche già autorizzate, sarà realizzata un'ulteriore vasca di stoccaggio, in grado di soddisfare le esigenze dell'allevamento, per una capacità di stoccaggio pari a 181.5 giorni.

Struttura	Diametro interno (m)	Superficie interna (mq)	Altezza (m)	Volume interno (mc)	Franco di sicurezza (%)	Franco di sicurezza (mc)	Volume utile (mc)	Materiale stoccato (mc/y)	Materiale stoccato (mc/d)	Capacità di stoccaggio (d)
Vasca 1	35.5	989.8	5.0	4 949	10.0	494.9	4 454			45.4
Vasca 2	35.5	989.8	5.0	4 949	10.0	494.9	4 454			45.4
Vasca 3	35.5	989.8	5.0	4 949	10.0	494.9	4 454			45.4
Vasca 4	35.5	989.8	5.0	4 949	10.0	494.9	4 454			45.4
Totale		4 273.4		21 681			17 816	35 822	98.14	181.5

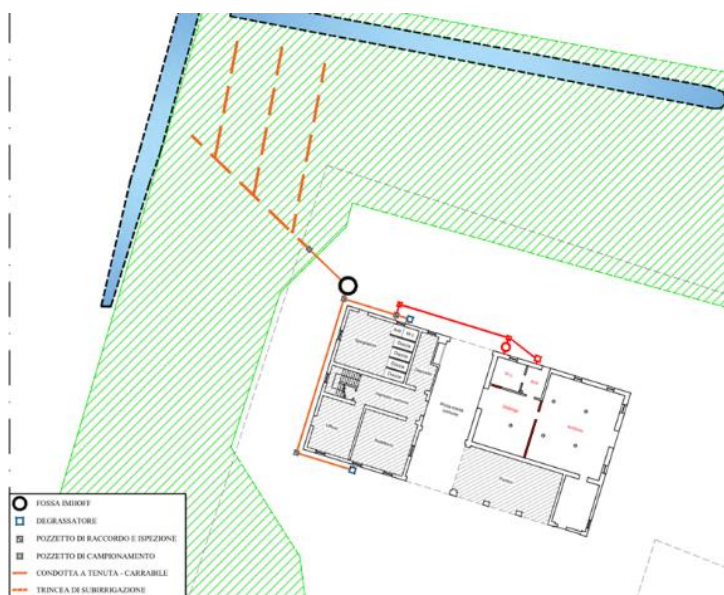
L'utilizzazione dei reflui sui terreni aziendali, avviene nel rispetto delle indicazioni contenute nella normativa regionale, che garantiscono la corretta utilizzazione dei reflui di allevamento e la tutela dei corpi idrici superficiali. Si sottolinea che sia il sistema di stoccaggio, sia la tecnica di distribuzione adottati (interramento della frazione solida entro 4 ore e iniezione superficiale della frazione chiarificata) sono classificati BAT.

Per i motivi sopra esposti si valuta che la corretta gestione dei reflui zootecnici, mediante l'applicazione delle migliori tecniche disponibili, sia in grado di garantire un adeguato livello di tutela ambientale in coerenza con la normativa regionale e nazionale in materia.

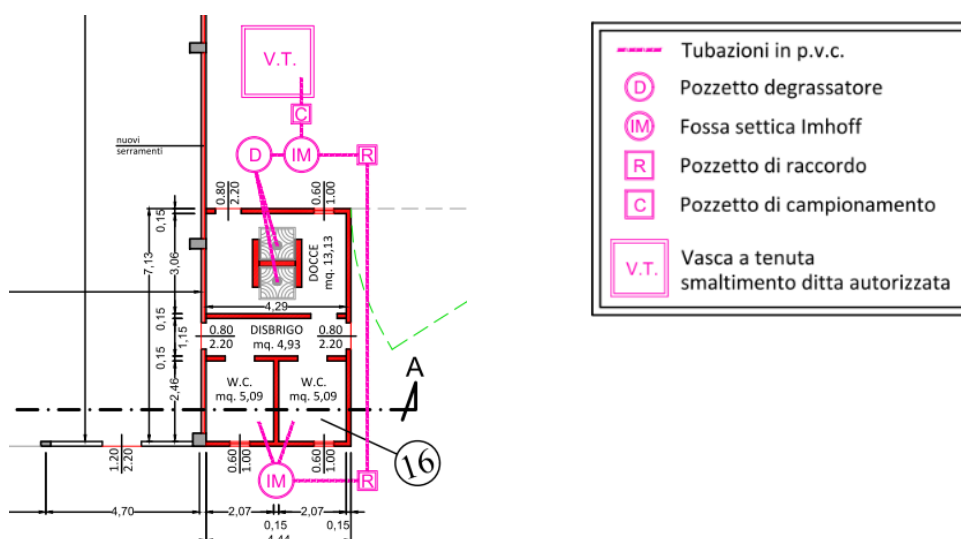
Valutazione degli impatti			Scarico di reflui zootecnici													
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio					
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area														0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera														0
		Demolizione strutture esistenti														0
		Edificazione opere e installazione impianti														0
		Opere di sistemazione fondiaria														0
		Piantumazione														0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture														0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici														0
		Gestione del ciclo di allevamento														0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui														0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli														4
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti														0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno														0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														0
TOTALE PUNTEGGIO																

Per quanto riguarda i reflui di tipo civile va ricordato che con la DET-AMB-2021-2616 del 25/05/2021 di rilascio del Riesame dell'AIA è stata rilasciata l'autorizzazione allo scarico su suolo di acque reflue domestiche. Il sistema di trattamento è costituito da vasca di trattamento e chiarificazione di tipo Imhoff preceduta da degrassatore e collegata a sistema di dispersione su suolo del tipo "trincea di subirrigazione".

Tali apprestamenti garantiscono un elevato grado di tutela del sottosuolo da agenti inquinanti. Il presente progetto prevede alcune opere di sistemazione interna dell'edificio di servizio, tra le quali si annovera la realizzazione di nuovi servizi igienici per il personale addetto all'allevamento e per i visitatori. I nuovi servizi igienici verranno allacciati al sistema di scarico così come già progettato.



Il progetto prevede infine la realizzazione di un locale servizi per il personale nel locale identificato in planimetria come locale n. 16. Per tale locale il progetto prevede il rifacimento totale, nonché il cambio di destinazione a locale servizi per il personale addetto all'allevamento. L'intervento comprende quindi la realizzazione dei bagni e degli spogliatoi; inoltre la struttura è destinata a diventare un punto di controllo e di passaggio obbligato per l'accesso alle aree di stabulazione degli animali, ai fini della biosicurezza. Per quanto concerne il sistema scarichi, questi saranno serviti da degrassatore e fossa Imhoff. Data la collocazione dei nuovi servizi in una area dell'insediamento priva e lontana da zone permeabili e la conseguente difficoltà tecnica nel prevedere un sistema di dispersione dei reflui nel sottosuolo, il progetto prevede che i reflui di tali servizi igienici vengano raccolti in una vasca a tenuta stagna e periodicamente smaltiti tramite ditta autorizzata.



In conclusione non sono previste interferenze tra gli scarichi di tipo civile ed i corpi idrici superficiali e sotterranei.

6.2.2 Scarico di composti azotati

Come descritto nei paragrafi precedenti, la gestione dell'allevamento e dei reflui zootecnici da questo prodotti non comporta la presenza di scarichi in corpo idrico di superficie. La presenza di composti azotati sul suolo risulta legata esclusivamente alla fase della distribuzione sui terreni agricoli.

In primo luogo occorre evidenziare che la Ditta, a fronte del numero di capi potenzialmente allevabili, adotta una **scelta della dieta** volta alla riduzione dell'azoto escreto dagli animali. Tale scelta aziendale comporta l'esclusivo utilizzo di mangimi con tenore proteico calibrato in base alle reali esigenze e con composizione amminoacidica appropriata. Tale dieta consente di ridurre la quantità di azoto escreto dagli animali di circa il 12% rispetto all'azoto che verrebbe escreto in assenza di una dieta calibrata (133.7.4 kg/ton p.v. di azoto escreto con dieta calibrata a fronte di 152.7 kg/ton p.v. di azoto escreto in assenza di dieta calibrata).

In secondo luogo la Ditta adotterà due importanti tecnologie per il trattamento dei liquami: **la digestione anaerobica del liquame** e **la separazione solido-liquido** (trattamento già adottato nell'attuale gestione dell'allevamento).

La prima tecnologia è un trattamento biologico mediante il quale una flora batterica demolisce la sostanza organica contenuta nel refluo e la trasforma in biogas da valorizzare in un impianto di cogenerazione. Il digestato che viene ottenuto da questa trasformazione è un prodotto che mantiene inalterato il contenuto di azoto, ma è stabilizzato grazie all'azione di maturazione svolta dalla flora batterica e possiede un residuo secco inferiore al materiale in ingresso, poiché una quota consistente della sostanza organica è stata trasformata in biogas.

Le azioni principali del processo di fermentazione anaerobica possono essere riepilogate come segue:

- Determina una riduzione della sostanza organica meno stabile;
- Non riduce il contenuto di nutrienti (N, P, K) dei materiali utilizzati nel processo;
- Trasforma parte dell'azoto organico in azoto ammoniacale;
- Genera un residuo (il digestato) che ha buone proprietà fertilizzanti, ma il suo utilizzo agronomico presenta costi significativi (trasporto, migliori tecniche per spandimento).

La seconda tecnologia rientra nei trattamenti di tipo fisico meccanico e consente, tramite utilizzo di un separatore a compressione elicoidale, di ottenere una frazione separata solida ed una frazione separata chiarificata (liquida).

In relazione al contenuto di composti azotati nella frazione solida va considerato che:

- in tale frazione l'azoto è presente nella fattispecie azoto organico per circa l'85% e nella fattispecie azoto ammoniacale per circa il 15% sul totale della frazione. La prima forma chimica è complessivamente più stabile della seconda e meno soggetta a fenomeni di deriva
- in fase di distribuzione agronomica lo stato solido della frazione garantisce una più stabile incorporazione al suo interno dell'azoto contenuto, riducendone notevolmente il rischio di deriva (dilavamento ad opera delle acque meteoriche)

La tecnologia di separazione permette quindi un importante primo vantaggio, ovvero quello di ridurre la percentuale di azoto al campo sensibile a fenomeni di deriva.

In relazione al contenuto di composti azotati nella frazione chiarificata va considerato che:

- in tale frazione l'azoto è presente nella fattispecie azoto organico per circa il 15% e nella fattispecie azoto ammoniacale per circa l'85% sul totale della frazione.
- in fase di distribuzione agronomica lo stato liquido della frazione consente una più rapida veicolazione dell'inquinante ad opera delle acque meteoriche, con rischio di deriva in corpi idrici superficiali o di percolazione negli acquiferi profondi.

Le principali caratteristiche delle frazioni originate dal processo di separazione possono essere riepilogate come segue:

Frazione solida

- possibilità di stabilizzazione in platea (maturazione);
- maggiore facilità di trasporto e di trasferimento di nutrienti fuori dall'azienda;
- possibilità di distribuzione con spandiletame o spandicompost;
- utilizzo come ammendante (ad esempio nel rinnovo di impianti di colture arboree).

Frazione chiarificata

- ridotto fabbisogno di volume di stoccaggio;
- maggiore facilità di miscelazione e pompaggio;
- minori rischi di intasamento delle tubature;
- ridotta formazione di 'cappello o crostone' nello stoccaggio;
- minori emissioni di odori;
- possibilità di ricircolo in stalla ("flushing").

Al fine di limitare il pericolo di deriva durante la distribuzione in campo della frazione chiarificata, la Ditta proponente adotta lo spandimento del liquame mediante iniezione superficiale e incorporazione.

Per quanto concerne la distribuzione della frazione solida il rischio di deriva è trascurabile, tuttavia anche in questo caso la Ditta opera con un cantiere che prevede l'erogazione del prodotto con lo spandilettame, seguito immediatamente da una seconda trattatrice che provvede all'interramento del materiale mediante aratura del terreno.

In ogni caso nelle operazioni di distribuzione l'azienda è tenuta al rispetto delle indicazioni contenute nella normativa regionale, che garantiscono la corretta utilizzazione dei reflui di allevamento e la tutela dei corpi idrici superficiali (max 340 kg/ha di azoto distribuibile al campo).

Si valuta pertanto che la possibilità di inquinamento da composti azotati dei corpi idrici superficiali risulti modesta ed in ogni caso nel rispetto della normativa in materia e con l'impiego delle migliori tecniche disponibili. Risulta inoltre limitata esclusivamente alle fasi della distribuzione dei reflui zootecnici sui terreni agricoli.

Valutazione degli impatti			Scarico di composti azotati												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													-4
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO															-4

6.2.3 Qualità delle acque sotterranee

6.2.3.1 RILASCI IN PROFONDITÀ

In generale l'azoto viene veicolato dalle acque di percolazione del terreno potendo pervenire a quelle di falda generalmente sotto forma di nitrato, e raramente come ione ammoniacale.

Nel complesso l'allevamento allo stato di progetto produrrà 109'231 Kg/y di azoto, come riassunto nella tabella seguente.

Capannone (n.)	Destinazione	Potenzialità massima (capi)	Peso vivo medio (Kg/capo)	Liquame (mc/ton p.v.)	Totale Liquame (mc/y)	Totale Liquame (mc/d)	Azoto al campo (*) (Kg/capo)	Azoto al campo (Kg/y)
Capannone 1	Ingrasso	1'867	90	55.0	9'242	25.3	9.3	17'288
Capannone 2	Ingrasso	1'867	90	55.0	9'242	25.3	9.3	17'288
Capannone 3	Ingrasso	1'867	90	55.0	9'242	25.3	9.3	17'288
Capannone 4	Ingrasso	2'065	90	55.0	10'222	28.0	9.3	19'122
Capannone 5	Ingrasso	2'065	90	55.0	10'222	28.0	9.3	19'122
Capannone 6	Ingrasso	2'065	90	55.0	10'222	28.0	9.3	19'122
Totale		11'796			58'390	160.0		109'231

(*) Elaborazione BAT-tool

A tale riguardo deve essere osservato che l'azienda adotta le BAT nella gestione dei reflui ed è tenuta al rispetto delle modalità di gestione previste dalla normativa di settore R.R. 3 del 2017, garantendo che i rischi di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee siano estremamente limitati.

Per quanto riguarda i reflui di tipo civile va ricordato che con la DET-AMB-2021-2616 del 25/05/2021 di rilascio del Riesame dell'AIA è stata rilasciata l'autorizzazione allo scarico su suolo di acque reflue domestiche. Il sistema di trattamento è costituito da vasca di trattamento e chiarificazione di tipo Imhoff preceduta da degrassatore e collegata a sistema di dispersione su suolo del tipo "trincea di subirrigazione".

Tali apprestamenti garantiscono un elevato grado di tutela del sottosuolo da agenti inquinanti.

Il presente progetto prevede alcune opere di sistemazione interna dell'edificio di servizio, tra le quali si annovera la realizzazione di nuovi servizi igienici per il personale addetto all'allevamento e per i visitatori.

I nuovi servizi igienici verranno allacciati al sistema di scarico così come già progettato.

Il progetto prevede infine la realizzazione di un locale servizi per il personale nel locale identificato in planimetria come locale n. 16. Per tale locale il progetto prevede il rifacimento totale, nonché il cambio di destinazione a locale servizi per il personale addetto all'allevamento. L'intervento comprende quindi la realizzazione dei bagni e degli spogliatoi; inoltre la struttura è destinata a diventare un punto di controllo e di passaggio obbligato per l'accesso alle aree di stabulazione degli animali, ai fini della biosicurezza. Per quanto concerne il sistema scarichi, questi saranno serviti da degrassatore e fossa Imhoff. Data la collocazione dei nuovi servizi in una area dell'insediamento priva e lontana da zone permeabili e la conseguente difficoltà tecnica nel prevedere un sistema di dispersione dei reflui nel sottosuolo, il progetto prevede che i reflui di tali servizi igienici vengano raccolti in una vasca a tenuta stagna e periodicamente smaltiti tramite ditta autorizzata.

In conclusione non sono previste interferenze tra gli scarichi di tipo civile ed i corpi idrici superficiali e sotterranei.

Nel complesso l'impatto del progetto sulla qualità delle acque sotterranee è da ritenersi modesto.

Valutazione degli impatti			Rilasci in profondità												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Reversibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													-4
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														0	
TOTALE PUNTEGGIO															-4

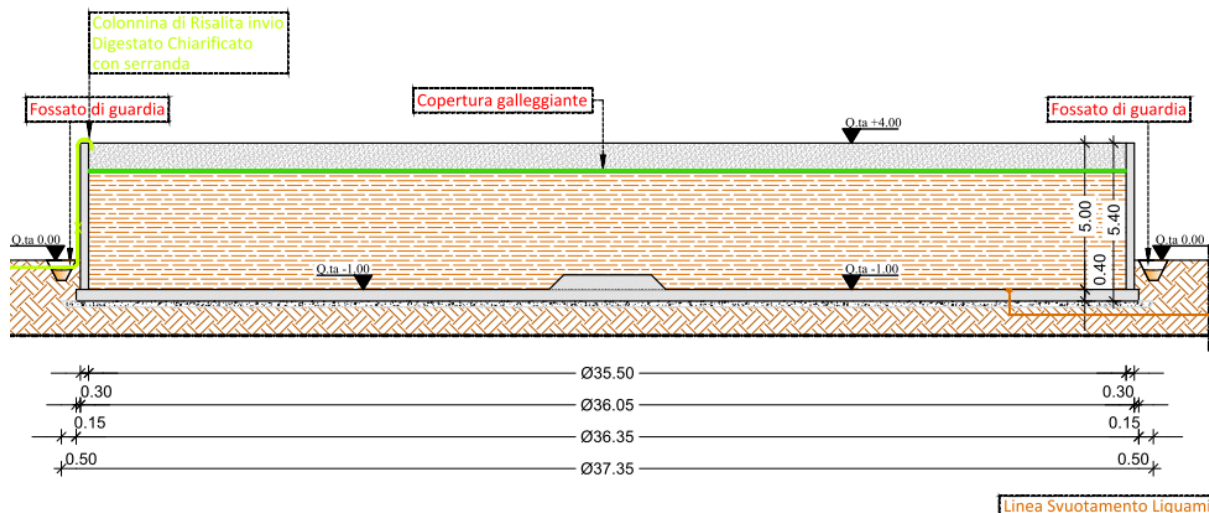
6.3 Litosistema

6.3.1 Morfologia

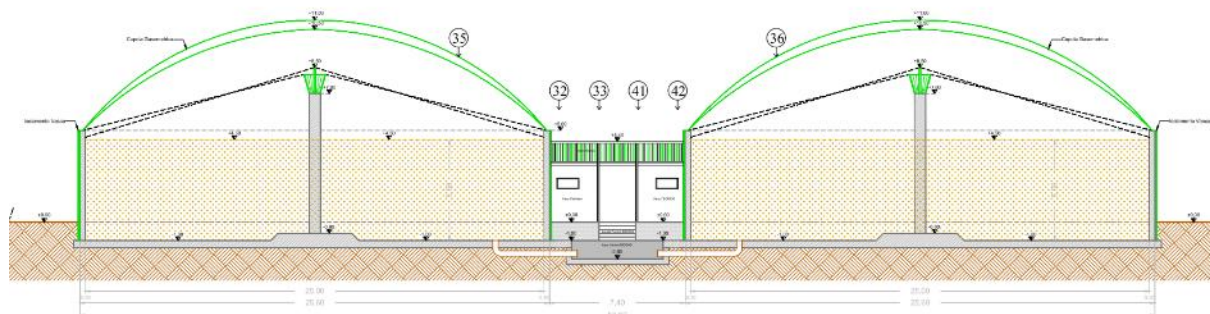
6.3.1.1 ALTERAZIONI DELLA MORFOLOGIA

La realizzazione del progetto comporta scavi e movimentazioni del terreno limitati sostanzialmente agli interventi necessari per la realizzazione dell'impianto biogas, della vasca di stoccaggio del digestato chiarificato e delle strutture complementari: la posa in opera delle fondazioni, la preparazione del sottofondo delle pavimentazioni e la realizzazione degli scavi a sezione obbligata per il passaggio dei sottoservizi.

La nuova vasca per lo stoccaggio del digestato chiarificato sarà parzialmente interrata (per una profondità di -1.40 m).

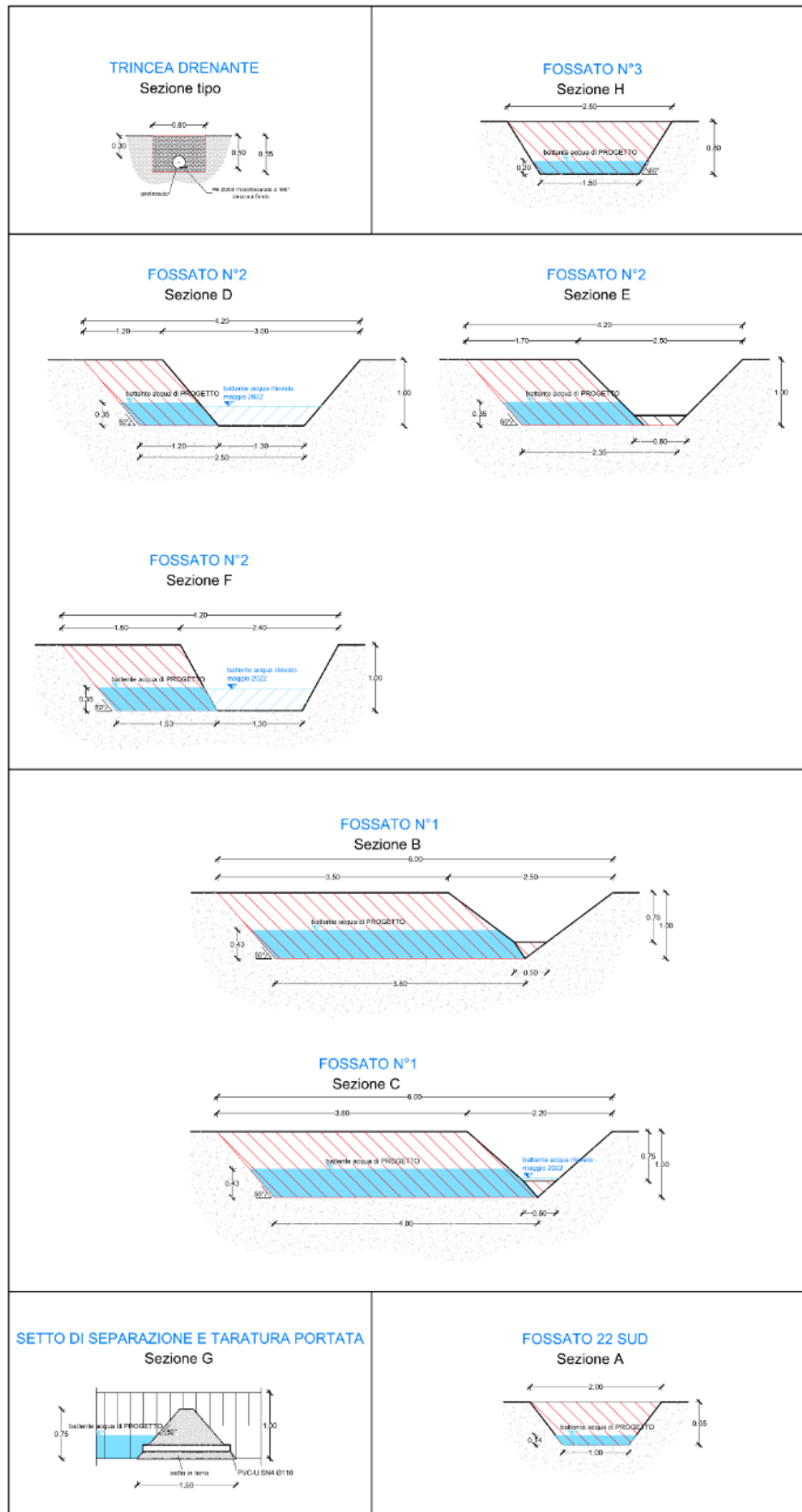


Le nuove vasche dell'impianto biogas, che ospiteranno il fermentatore e il post-fermentatore, saranno realizzate parzialmente interrate (per una profondità di -1.40 m). Tra le due vasche verrà realizzato il locale pompe, anch'esso parzialmente interrato (con profondità massima pari a -2.30 m).



Nei pressi della nuova vasca di stoccaggio del chiarificato verranno realizzati dei fossi di guardia per la raccolta delle acque meteoriche in eccesso, mentre la raccolta dei deflussi delle coperture dell'impianto biogas avverrà grazie ad una rete di trincee drenanti. Le acque meteoriche raccolte dalla rete saranno convogliate in bacini di laminazione adeguatamente dimensionati e realizzati tramite l'ampliamento di fossati esistenti o la nuova realizzazione di fossati da collegare al sistema di canalizzazioni in essere (cfr. *Tavola F03 – Rete acque meteoriche*).

Il risezionamento dei fossati oltre a garantire il corretto smaltimento delle acque meteoriche consente di diminuire gli impatti paesaggistici dovuti alla realizzazione del bacino di laminazione previsto nel progetto precedentemente presentato.



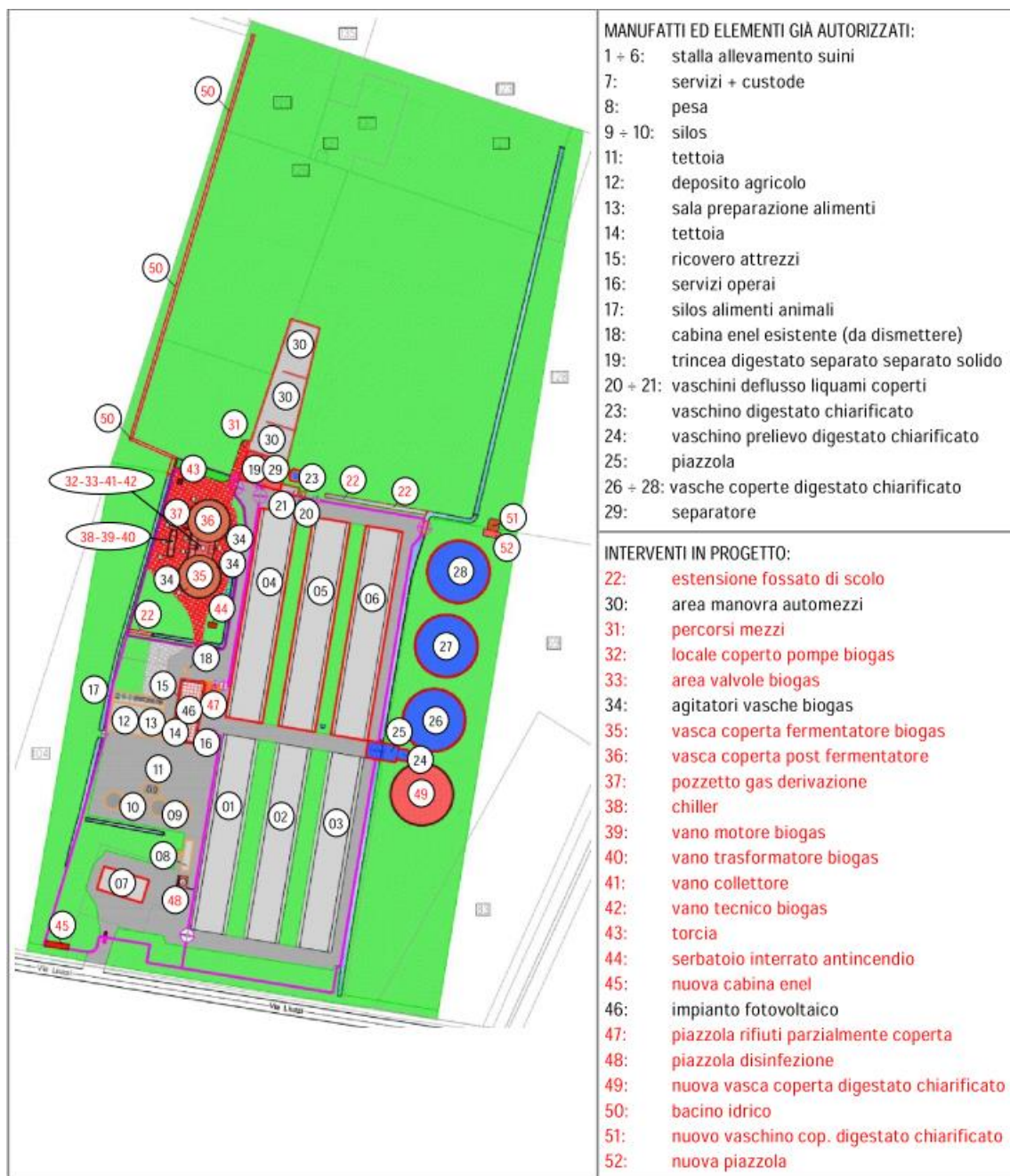
Nuovo fossato (FOSSATI N.3 e 22 SUD)/Ampliamento fossato (FOSSATI N.1 e N.2) di PROGETTO

PLANIMETRIA GENERALE
Scala 1 : 1000
STATO DI PROGETTO
Provincia di Reggio Emilia (RE)
Comune di Cadelbosco di Sopra
Aggiornato alla data di presentazione

The drawing shows a detailed site plan for a wastewater treatment facility. Key features include:

- Infrastructure:** A network of pipes labeled with materials like PVC-U and diameters (e.g., Ø16, Ø20). There are also manholes and inspection points.
- Treatment Units:** Several circular tanks or clarifiers are shown, some with internal structures like diffusers or scrapers.
- Storage and Distribution:** Large rectangular basins, likely for sludge storage or distribution, are located in the lower right.
- Access and Roads:** The site is bordered by roads, with "Via Luzzi" clearly visible at the bottom.
- Annotations:** Numerous technical notes specify pipe types, slopes (e.g., p. 0.2%), lengths, and equipment details like grates and diffusers.
- Orientation:** A north arrow is present in the upper left corner.
- Scale:** The scale is indicated as 1:1000.

Nella figura seguente vengono schematizzate tutte le opere la cui realizzazione comporterà la produzione di materiale di risulta (cfr. *Elaborato D02 – Piano preliminare di utilizzo*)



Relativamente a quanto sopra nella tabella seguente (cfr. *Elaborato D02 – Piano preliminare di utilizzo*) si riassumono, per ogni intervento, le profondità di scavo, eventuali informazioni circa la sezione di scavo nonché la quantificazione dei volumi di risulta. Si prevede una movimentazione complessiva di 5957 mc di terre. Con specifico riferimento al modello geologico ricostruito, a quanto riscontrato direttamente in situ ed alle profondità degli interventi di movimento terra, è ragionevole ritenere che il volume di materiale di risulta sarà interamente costituito da terreni coesivi di natura argillosa e argilloso – limosa.

N. INTERVENTO	DESCRIZIONE	VOLUME (m ³)
22	ESTENSIONE FOSSATO lung.: 75,6 m largh.: 2,0 ÷ 2,5 m prof.: - 0,65 ÷ 0,80 m ca. da p.c. note: impronta di scavo con fronti a 60° ca.	111
31	PERCORSO MEZZI superficie: 2.232,87 m ² prof.: - 0,3 m ca. da p.c. note: scotico da sostituire con stabilizzato	670
32 33 35 36 41 42	LOCALE COPERTO POMPE BIOGAS AREA VALVOLE BIOGAS VASCA COPERTA FERMENTATORE BIOGAS VASCA COPERTA POST FERMENTATORE VANO COLLETTORE VANO TECNICO BIOGAS superficie: 1.674,02 m ² prof.: - 1,4 m ca. da p.c. e localmente -2,25 m da p.c. (33 – area valvole biogas) note: impronta di scavo grossomodo rettangolare con fronti a 60° ca.	2.267
38, 39, 40	VANO MOTORE BIOGAS, VANO TRASFORMATORE BIOGAS, VANO COLLETTORE impronta: 68,00 m ² prof.: - 0,4 m ca. da p.c. note: impronta di scavo grossomodo rettangolare	27
44	SERBATOIO INTERRATO ANTINCENDIO impronta: 81,86 m ² prof.: - 2,5 m ca. da p.c. note: impronta di scavo grossomodo rettangolare con fronti a 60° ca.	144
45	NUOVA CABINA ENEL impronta: 31,94 m ² prof.: - 0,9 m ca. da p.c. note: impronta di scavo grossomodo rettangolare	29
47	PIAZZOLA RIFIUTI PARZIALMENTE COPERTA	-
48	PIAZZOLA DISINFEZIONE	-
49	NUOVA VASCA COPERTA DIGESTATO CHIARIFICATO impronta: 1.193 m ² prof.: - 1,4 m ca. da p.c. note: impronta di scavo circolare con fronti a 60° ca.	1.601
50	BACINO IDRICO (AMPLIAMENTO FOSSATO ESISTENTE – v. tavola "F03") fossato 1: lung.: 88,0 m largh.: 3,5 ÷ 3,8 m prof.: - 1,0 m ca. da p.c. fossato 2: lung.: 262,0 m largh.: 1,2 ÷ 1,8 m prof.: - 1,0 m ca. da p.c. note: impronta di scavo con fronti a 60° ca.	810
51	NUOVO VASCHINO COPERTO PRELIEVO DIGESTATO CHIARIFICATO impronta: 118,26 m ² prof.: - 3,5 m ca. da p.c. note: impronta di scavo grossomodo rettangolare con fronti a 60° ca.	278
52	NUOVA PIAZZOLA impronta: 40,00 m ² prof.: - 0,5 m ca. da p.c. note: impronta di scavo grossomodo rettangolare con fronti a 60° ca.	20

TOTALE 5.957

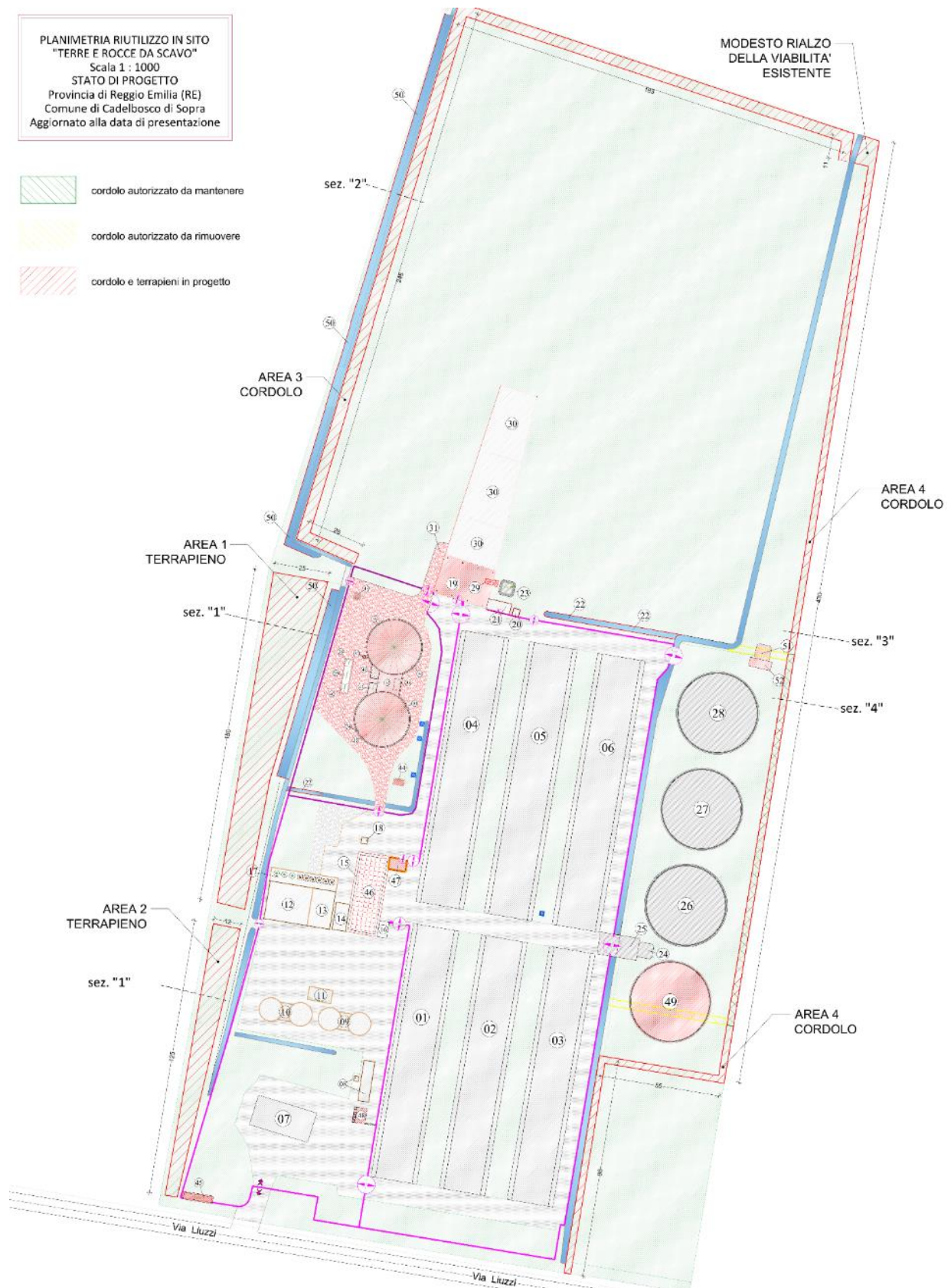
L'intervento in esame prevede il completo riutilizzo in sito (cfr. *Elaborato D02 – Piano preliminare di utilizzo*) del materiale di risulta degli scavi. In particolare il materiale verrà in parte impiegato per il riempimento degli scavi a seguito della messa in opera dei manufatti. In gran parte verrà poi impiegato per la realizzazione di terrapieni nelle aree identificate come 1 e 3 nella figura seguente. Tale modalità di riutilizzo contribuisce all'effetto di mitigazione visiva e paesaggistica, in quanto detti terrapieni saranno interessati direttamente dall'intervento di piantumazione con essenze arboree arbustive previsto per l'intero insediamento zootecnico (cfr. *Elaborato B1 - Relazione agronomica progetto del verde* e *B2 - Tavola del verde*).

Infine, una modesta quota verrà impiegata per ampliare il cordolo già autorizzato dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale nell'ambito della precedente fase progettuale (aree identificate come 3 e 4 nella figura seguente). Tale opera si svilupperà lungo tutto il lato est, il lato nord e il lato ovest non interessato dal terrapieno dell'insediamento quale misura per garantire la sicurezza idraulica dell'area. L'intervento si pone quale misura di salvaguardia della vita umana e di beni e strutture esposte nel caso di esondazione del reticolo idrografico consortile, nel caso specifico rappresentato dal canale C.C.A.B.R.. Si rammenta a tal proposito che tale vincolo scaturisce dal fatto che il centro zootecnico ricade all'interno di un ambito "Area di pericolosità P2 - Reticolo Secondario di Pianura" come definito dall'Autorità di Bacino del fiume Po nell'ambito del "Piano di Gestione del rischio da Alluvioni" (P.G.R.A.). Nell'elaborato *D03 – Ubicazione e caratteristiche terrapieni e cordolo* vengono schematizzate l'ubicazione e le sezioni tipo dei terrapieni che si intendono realizzare. Le stesse vengono di seguito riportate per maggiore rapidità di consultazione.

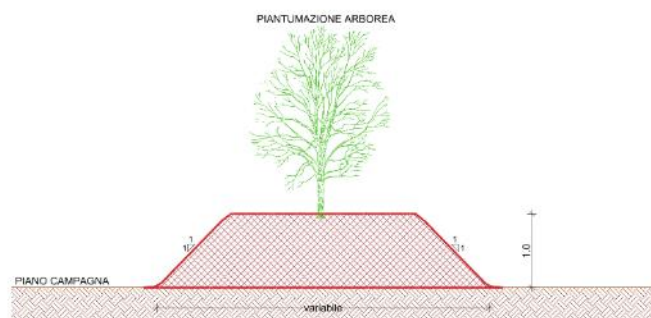


PLANIMETRIA RIUTILIZZO IN SITO
"TERRE E ROCCE DA SCAVO"
Scala 1 : 1000
STATO DI PROGETTO
Provincia di Reggio Emilia (RE)
Comune di Cadelbosco di Sopra
Aggiornato alla data di presentazione

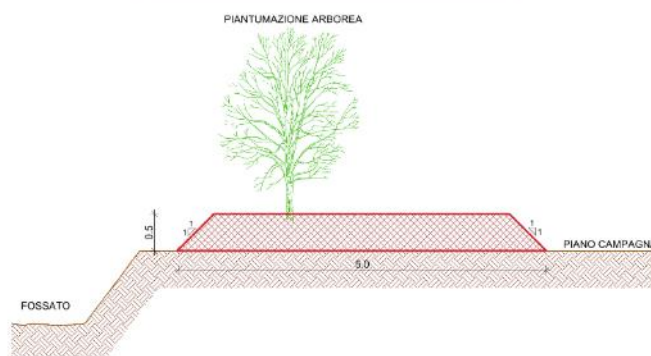
-  cordolo autorizzato da mantenere
-  cordolo autorizzato da rimuovere
-  cordolo e terrapieni in progetto



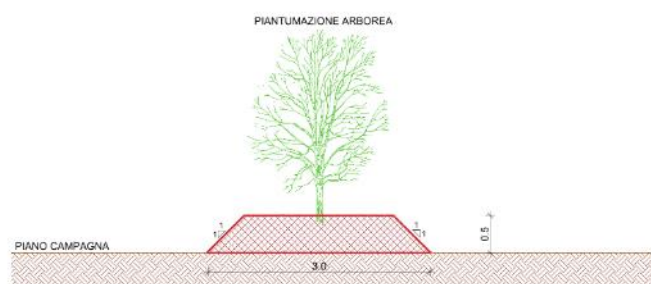
Sezione Tipo "1" - Terrapieno
Scala 1:50



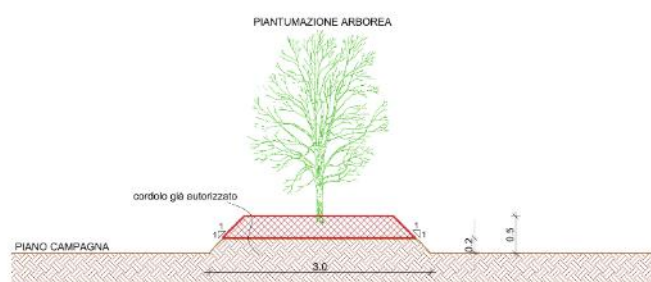
Sezione Tipo "2" Cordolo in progetto
Scala 1:50



Sezione Tipo "3" - Cordolo in progetto
Scala 1:50



Sezione Tipo "4" - Cordolo in variante
Scala 1:50



Le opere progettate prevedono un'alterazione della morfologia del terreno molto modesta, sia per quanto concerne la quantificazione delle superfici coinvolte, sia per quanto riguarda la variazione della quota del piano campagna, (+50 cm per l'arginatura lungo i lati nord e ovest (cordolo Tipo 3), (+30 cm per l'arginatura lungo il lato est (cordolo Tipo 4) e +100 cm per i terrapieni di cui alle superfici 1 e 2). Si valuta nel complesso che l'impatto dell'intervento sulla morfologia dell'area sia da considerarsi non significativo.

Valutazione degli impatti			Alterazioni della morfologia													
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio					
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area														0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera														0
		Demolizione strutture esistenti														0
		Edificazione opere e installazione impianti														0
		Opere di sistemazione fondiaria														0
		Piantumazione														0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture														0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici														0
		Gestione del ciclo di allevamento														0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui														0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli														0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti														0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno														0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														0
TOTALE PUNTEGGIO																

6.3.2 Interferenza con siti di interesse geomorfologico

Dal punto di vista geomorfologico l'andamento attuale della pianura di area vasta risulta legato all'azione modellatrice del Fiume Po e, nella porzione di territorio in esame, dei principali elementi fluviali appenninici (Fiume Enza e Torrente Crostolo).

Ubicato ad una quota altimetrica di riferimento compresa tra 22 e 24 m. s. l. m., il sito in esame ricade in un ambito morfologico pianeggiante blandamente degradante in direzione Nord. Benché la morfologia originaria dei luoghi sia in parte mascherata da passati interventi antropici di miglioria fondiaria, è possibile collocare il sito di interesse progettuale in corrispondenza di un'area depressa interposta a due dossi fluviali riconducibili a canali estinti nell'ambito del Torrente Crostolo.

L'ambito del centro zootecnico non interessa emergenze geomorfologiche, per cui, sotto questo profilo, si può affermare che l'impatto dell'intervento è nullo.

Valutazione degli impatti			Interferenza con geositi												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO															

6.4 Sistema fisico

6.4.1 Rumore

Per valutare le interferenze sull'ambiente determinate dall'insediamento zootecnico è stato redatto uno studio specifico, allegato al presente studio di impatto ambientale, al quale si rimanda per gli opportuni approfondimenti (cfr. *Elaborato E1 Valutazione previsionale di impatto acustico_Rev_01*).

Nell'ambito dello studio è stato in primo luogo definito il clima acustico dell'area di intervento. A tale scopo è stato attivato un monitoraggio acustico, mediante l'acquisizione delle grandezze sonore utili all'indagine.

Si rimanda al paragrafo 5.5.1.2 dell'elaborato *H1 - SIA PARTE 1 - Quadro ambientale* per la caratterizzazione del clima acustico attuale dell'area.

Per quanto concerne le previsioni dell'impatto acustico, sono stati valutati i seguenti scenari:

- Scenario infrastrutture stradali stato autorizzato – immissioni sonore dovute al traffico veicolare nelle condizioni autorizzate (cfr. paragrafo 5.5.1.2 del *SIA Parte 1*);
- Scenario sorgenti fisse stato autorizzato – immissioni sonore dovute da attività di allevamento zootecnico e impianti tecnologici nelle condizioni autorizzate (cfr. paragrafo 5.5.1.2 del *SIA Parte 1*);
- Scenario infrastrutture stradali di cantiere – immissioni sonore dovute al traffico veicolare durante le fasi di cantiere;
- Scenario infrastrutture stradali stato di progetto – immissioni sonore dovute al traffico veicolare nelle condizioni di progetto;
- Scenario sorgenti fisse di cantiere – immissioni sonore delle lavorazioni più significative durante le macrofasi di cantiere previste.
- Scenario sorgenti fisse di progetto - immissioni sonore dovute da attività di allevamento zootecnico e impianti tecnologici nelle condizioni di progetto.

6.4.1.1 INFRASTRUTTURE STRADALI

Le valutazioni relative al traffico veicolare si sono basate sullo studio del traffico allegato (cfr. Elaborato n. E02_Rev_01 - *Studio di Impatto Viabilistico*). Tali dati sono stati utilizzati per il calcolo della rumorosità generata dal traffico veicolare riferito ai periodi di interesse e agli interi periodi di riferimento.

Di seguito si riporta lo schema viario relativo allo studio del traffico effettuato.



I dati relativi al traffico veicolare sono stati utilizzati per istruire il modello previsionale. Le infrastrutture riportate in tabella sono quelle oggetto di studio del traffico veicolare, per le vie non oggetto del medesimo studio i dati del traffico sono stati stimati sulla base di osservazioni effettuate dal tecnico competente in acustica.

I dati relativi alle velocità di transito sui tratti delle infrastrutture di interesse sono stati dedotti dai limiti vigenti sul territorio e da osservazioni del tecnico competente in acustica.

6.4.1.1.1 Fase di cantiere

Di seguito si riportano i dati relativi ai flussi veicolari forniti e le tabelle di emissione sonora derivanti da tali flussi calcolati dal software di previsione con algoritmi di calcolo della norma NMPB Route 96. Sono stati in seguito determinati i livelli di pressione sonora in prossimità dei ricettori e delle aree individuate.

FASE DI CANTIERE											
strada	tratto	diurno		notturno		TGM	diurno veic/h		notturno veic/h		
		L	P	L	P		L	P	L	P	
SP 63R via Marconi	a sud di rotatoria Cadelbosco di Sotto	7.271	510	443	28	8.252	454,4	31,9	55,4	3,5	
SP 63R via Leonardo da Vinci	tra rotatoria e via Liuzzi	5.469	403	332	22	6.226	341,8	25,2	41,5	2,8	
SP 63R via Leonardo da Vinci	a nord di via Liuzzi	5.324	353	324	20	6.021	332,8	22,1	40,5	2,5	
SP 40 via Quarti	a est di rotatoria Cadelbosco di Sotto	2.914	216	178	12	3.320	182,1	13,5	22,3	1,5	
SP 40 via Bastiglia	a ovest di rotatoria Cadelbosco di Sotto	3.519	309	215	17	4.060	219,9	19,3	26,9	2,1	
via Liuzzi	tra SP 63R e stabilimento	323	30	17	1	371	20,2	1,9	2,1	0,1	
via Liuzzi	a est dello stabilimento	287	20	17	1	325	17,9	1,3	2,1	0,1	

xxx tratti viari e fasce orarie con incremento di traffico

Riferim. km	ADT Veh/24h	Veicoli (Leggeri / Pesanti) giorno / notte Veh/h / Veh/h		Velocità (Leggeri / Pesanti) giorno / notte km/h / km/h / km/h / km/h /		Fondo stradale	Riflessi multipla dB(A)	Gradient Min / Ma %	Livelli emissione giorno / notte dB(A) / dB(A)	
S.P. 63 via Da Vinci (A Nord di Via Liuzi) Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
0+000 2+187	6022	333 / 22	41 / 3	70 / 50 / flui	70 / 50 / flui	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)	-	0,0	80,9	71,6
S.P. 63 Via Da Vinci (tra rotatoria e vi Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+187 2+991	6226	342 / 25	42 / 3	70 / 50 / flui	70 / 50 / flui	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)	-	0,0	81,1	71,8
Via Liuzzi (tra S.P.63 e stabilimento) Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+187 2+212 2+262 2+328 2+528 2+591	371 371 371 371 371 -	20 / 2 20 / 2 20 / 2 20 / 2 20 / 2 -	2 / 0 2 / 0 2 / 0 2 / 0 2 / 0 -	30 / 30 / in a 40 / 40 / in a 50 / 50 / flui 70 / 50 / flui 70 / 50 / flui -	30 / 30 / in a 40 / 40 / in a 50 / 50 / flui 70 / 50 / flui 70 / 50 / flui -	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) -	- - - - - -	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 -	68,9 68,0 67,8 69,3 69,3 -	58,0 57,0 56,4 58,4 58,4 -
Via Liuzzi (a Est dello stabilimento) Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+591 3+756	325	18 / 1	2 / 0	70 / 50 / flui	70 / 50 / flui	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)	-	0,0	68,3	58,4
Via Ponte Forca Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+591 4+134	500	26 / 3	4 / 0	70 / 50 / flui	70 / 50 / flui	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)	-	0,0	70,7	61,2
S.P. 40 (Via Bastiglia) Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+591 3+167 3+227 3+298 0+000	4059 4059 4059 - 4059	220 / 19 220 / 19 220 / 19 - 220 / 19	27 / 2 27 / 2 27 / 2 - 27 / 2	50 / 50 / flui 50 / 50 / in d 70 / 50 / in d - 50 / 50 / in d	50 / 50 / flui 50 / 50 / in d 70 / 50 / in d - 50 / 50 / in d	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) - Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)	- - - - -	0,0 0,0 0,0 - 0,0	78,0 77,5 78,2 - 77,5	68,6 68,1 68,9 - 68,1
S.P. 63 Via Marconi (tra rotatoria e vi Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
3+783 3+869 4+015 4+165 5+084	8252 8252 8252 8252 -	454 / 32 454 / 32 454 / 32 454 / 32 -	55 / 4 55 / 4 55 / 4 55 / 4 -	50 / 50 / in a 50 / 50 / in a 50 / 50 / puls 50 / 50 / puls -	50 / 50 / in a 50 / 50 / in a 50 / 50 / puls 50 / 50 / puls -	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) -	- - - - -	0,0 0,0 0,0 0,0 -	80,2 80,2 80,9 80,9 -	70,9 70,9 71,5 71,5 -
S.P. 63 (rotatoria) Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
3+779 3+843	6000	331 / 17	54 / 1	50 / 50 / in a	50 / 50 / in a	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)	-	0,0	78,4	69,3
S.P. 40 (Via Quarti) Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+591 2+669 3+309	3320	182 / 14	22 / 2	50 / 50 / in a	50 / 50 / in a	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) -	- - -	0,0 0,0 -	76,3 76,7 -	67,1 67,4 -
S.P. 63 Via Da Vinci (tra rotatoria e vi Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+991 3+106 3+203 3+437 3+560 3+722 3+784	6226 6226 6226 6226 6226 6226 -	342 / 25 342 / 25 342 / 25 342 / 25 342 / 25 342 / 25 -	42 / 3 42 / 3 42 / 3 42 / 3 42 / 3 42 / 3 -	70 / 50 / flui 70 / 50 / flui 70 / 50 / flui 70 / 50 / flui 50 / 50 / flui 50 / 50 / in d -	70 / 50 / flui 70 / 50 / flui 70 / 50 / flui 70 / 50 / flui 50 / 50 / flui 50 / 50 / in d -	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) -	- - - - - - -	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 -	81,1 81,1 81,1 81,1 79,5 79,1 -	71,8 71,8 71,8 71,8 70,1 69,8 -

6.4.1.1.2 Stato di progetto

Di seguito si riportano i dati relativi ai flussi veicolari forniti e le tabelle di emissione sonora derivanti da tali flussi calcolati dal software di previsione con algoritmi di calcolo della norma NMPB Route 96. Sono stati in seguito determinati i livelli di pressione sonora in prossimità dei ricettori e delle aree individuate.

In un primo esame i flussi veicolari si riferiscono al periodo di svolgimento della normale attività di allevamento senza le attività di spandimento concimi (liquidi e solidi) dell'allevamento quantificabile in 8 mesi all'anno.

EX POST (PERIODO SENZA SPANDIMENTI)										
strada	tratto	diurno		notturno		TGM	diurno veic/h		notturno veic/h	
		L	P	L	P		L	P	L	P
SP 63R via Marconi	a sud di rotatoria Cadelbosco di Sotto	7.255	508	443	28	8.234	453,4	31,8	55,4	3,5
SP 63R via Leonardo da Vinci	tra rotatoria e via Liuzzi	5.453	401	332	22	6.208	340,8	25,1	41,5	2,8
SP 63R via Leonardo da Vinci	a nord di via Liuzzi	5.308	353	324	20	6.005	331,8	22,1	40,5	2,5
SP 40 via Quarti	a est di rotatoria Cadelbosco di Sotto	2.914	216	178	12	3.320	182,1	13,5	22,3	1,5
SP 40 via Bastiglia	a ovest di rotatoria Cadelbosco di Sotto	3.519	309	215	17	4.060	219,9	19,3	26,9	2,1
via Liuzzi	tra SP 63R e stabilimento	289	26	17	1	333	18,1	1,6	2,1	0,1
via Liuzzi	a est dello stabilimento	287	20	17	1	325	17,9	1,3	2,1	0,1

xxx tratti viari e fasce orarie con incremento di traffico

Riferime km	ADT Veh/24h	Veicoli (Leggeri / Pesanti) giorno / notte Veh/h / Veh/h		Velocità (Leggeri / Pesanti) giorno / notte km/h / km/h /		Fondo stradale	Riflessiv multipla dB(A)	Gradient Min / Ma %	Livelli emissione giorno / notte dB(A) / dB(A)	
S.P. 63 via Da Vinci (A Nord di Via Liuz										
Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
0+000 2+187	6006 -	332 / 22 -	41 / 3 -	70 / 50 / flui -	70 / 50 / flui -	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) -	- -	0,0 -	80,9 -	71,6 -
S.P. 63 Via Da Vinci (tra rotatoria e vi										
Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+187 2+991	6209 -	341 / 25 -	42 / 3 -	70 / 50 / flui -	70 / 50 / flui -	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) -	- -	0,0 -	81,1 -	71,8 -
Via Liuzzi (tra S.P.63 e stabilimento)										
Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+187 2+212 2+262 2+328 2+528 2+591 0+000	333 333 333 333 333 - 333	18 / 2 18 / 2 18 / 2 18 / 2 18 / 2 - 18 / 2	2 / 0 2 / 0 2 / 0 2 / 0 2 / 0 - 2 / 0	30 / 30 / in a 40 / 40 / in a 50 / 50 / flui 70 / 50 / flui 50 / 50 / flui - 50 / 50 / flui	30 / 30 / in a 40 / 40 / in a 50 / 50 / flui 70 / 50 / flui 50 / 50 / flui - 50 / 50 / flui	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) - Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)	- - - - - - -	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 - 0,0	68,3 67,4 67,2 68,7 67,2 - 67,2	58,0 57,0 56,4 58,4 56,4 - 56,4
Via Liuzzi (a Est dello stabilimento)										
Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+591 3+756	325 -	18 / 1 -	2 / 0 -	70 / 50 / flui -	70 / 50 / flui -	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) -	- -	0,0 -	68,3 -	58,4 -
Via Ponte Forca										
Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+591 4+134	500 -	26 / 3 -	4 / 0 -	70 / 50 / flui -	70 / 50 / flui -	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) -	- -	0,0 -	70,7 -	61,2 -
S.P. 40 (Via Bastiglia)										
Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+591 3+157 3+218 3+288 0+000	4059 4059 4059 - 4059	220 / 19 220 / 19 220 / 19 - 220 / 19	27 / 2 27 / 2 27 / 2 - 27 / 2	50 / 50 / flui 50 / 50 / in d 70 / 50 / in d - 50 / 50 / in d	50 / 50 / flui 50 / 50 / in d 70 / 50 / in d - 50 / 50 / in d	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) - Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)	- - - - -	0,0 0,0 0,0 - 0,0	78,0 77,5 78,2 - 77,5	68,6 68,1 68,9 - 68,1
S.P. 63 Via Marconi (a sud di rotatoria										
Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
3+783 3+869 4+015 5+084	8234 8234 8234 -	453 / 32 453 / 32 453 / 32 -	55 / 4 55 / 4 55 / 4 -	50 / 50 / in a 50 / 50 / in a 50 / 50 / puls -	50 / 50 / in a 50 / 50 / in a 50 / 50 / puls -	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) -	- - - -	0,0 0,0 0,0 -	80,2 80,2 80,9 -	70,9 70,9 71,5 -
S.P. 63 (rotatoria)										
Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
3+779 3+843	6000 -	331 / 17 -	54 / 1 -	50 / 50 / in a -	50 / 50 / in a -	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) -	- -	0,0 -	78,4 -	69,3 -
S.P. 40 (Via Quarti)										
Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+591 2+669 3+309	3320 3320 -	182 / 14 182 / 14 -	22 / 2 22 / 2 -	50 / 50 / in a 50 / 50 / flui -	50 / 50 / in a 50 / 50 / flui -	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) -	- - -	0,0 0,0 -	76,3 76,7 -	67,1 67,4 -
S.P. 63 Via Da Vinci (tra rotatoria e vi										
Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+991 3+106 3+203 3+437 3+560 3+722 3+784	6209 6209 6209 6209 6209 6209 -	341 / 25 341 / 25 341 / 25 341 / 25 341 / 25 341 / 25 -	42 / 3 42 / 3 42 / 3 42 / 3 42 / 3 42 / 3 -	70 / 50 / flui 70 / 50 / flui 70 / 50 / flui 70 / 50 / flui 50 / 50 / flui 50 / 50 / in d -	70 / 50 / flui 70 / 50 / flui 70 / 50 / flui 70 / 50 / flui 50 / 50 / flui 50 / 50 / in d -	Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) Asfalto liscio (calcestruzzo o resina) -	- - - - - - -	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 -	81,1 81,1 81,1 81,1 79,4 79,1 -	71,8 71,8 71,8 71,8 70,1 69,8 -

Nella seconda analisi i flussi veicolari si riferiscono ad un periodo di spandimento di concimi (liquidi e solidi) in uscita dall'allevamento quantificabili in 2 finestre temporali annuali della durata di 2 mesi ciascuna.

EX POST (PERIODO CON SPANDIMENTI)										
strada	tratto	diurno		notturno		TGM	diurno veic/h		notturno veic/h	
		L	P	L	P		L	P	L	P
SP 63R via Marconi	a sud di rotonda Cadelbosco di Sotto	7.255	516	443	28	8.242	453,4	32,3	55,4	3,5
SP 63R via Leonardo da Vinci	tra rotonda e via Liuzzi	5.453	409	332	22	6.216	340,8	25,6	41,5	2,8
SP 63R via Leonardo da Vinci	a nord di via Liuzzi	5.308	365	324	20	6.017	331,8	22,8	40,5	2,5
SP 40 via Quarti	a est di rotonda Cadelbosco di Sotto	2.914	216	178	12	3.320	182,1	13,5	22,3	1,5
SP 40 via Bastiglia	a ovest di rotonda Cadelbosco di Sotto	3.519	309	215	17	4.060	219,9	19,3	26,9	2,1
via Liuzzi	tra SP 63R e stabilimento	289	48	17	1	355	18,1	3,0	2,1	0,1
via Liuzzi	a est dello stabilimento	287	20	17	1	325	17,9	1,3	2,1	0,1

XXX tratti viari e fasce orarie con incremento di traffico

Riferime km	ADT Veh/24h	Veicoli (Leggeri / Pesanti) giorno Veh/h	notte Veh/h	Velocità (Leggeri / Pesanti) giorno km/h / km/h	notte km/h / km/h	Fondo stradale	Riflessi multipla dB(A)	Gradient Min / Ma %	Livelli emissione giorno dB(A)	notte dB(A)
S.P. 63 via Da Vinci (A Nord di Via Liuz Direzione traffico: Entrambe le direzioni)										
0+000	6018	332 / 23	41 / 3	70 / 50 / flui	70 / 50 / flui	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	80,9	71,6
2+187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S.P. 63 Via Da Vinci (tra rotondina e vi Direzione traffico: Entrambe le direzioni)										
2+187	6217	341 / 26	42 / 3	70 / 50 / flui	70 / 50 / flui	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	81,2	71,8
2+991	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Via Liuzzi (tra S.P.63 e stabilimento) Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+187	355	18 / 3	2 / 0	30 / 30 / in a	30 / 30 / in a	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	69,8	58,0
2+212	355	18 / 3	2 / 0	40 / 40 / in a	40 / 40 / in a	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	68,8	57,0
2+262	355	18 / 3	2 / 0	50 / 50 / flui	50 / 50 / flui	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	69,0	56,4
2+328	355	18 / 3	2 / 0	70 / 50 / flui	70 / 50 / flui	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	70,1	58,4
2+528	355	18 / 3	2 / 0	50 / 50 / flui	50 / 50 / flui	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	69,0	56,4
2+591	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+000	355	18 / 3	2 / 0	50 / 50 / flui	50 / 50 / flui	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	69,0	56,4
Via Liuzzi (a Est dello stabilimento) Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+591	325	18 / 1	2 / 0	70 / 50 / flui	70 / 50 / flui	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	68,3	58,4
3+756	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Via Ponte Forca Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+591	500	26 / 3	4 / 0	70 / 50 / flui	70 / 50 / flui	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	70,7	61,2
4+134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S.P. 40 (Via Bastiglia) Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+591	4059	220 / 19	27 / 2	50 / 50 / flui	50 / 50 / flui	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	78,0	68,6
3+157	4059	220 / 19	27 / 2	50 / 50 / in d	50 / 50 / in d	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	77,5	68,1
3+218	4059	220 / 19	27 / 2	70 / 50 / in d	70 / 50 / in d	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	78,2	68,9
3+288	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+000	4059	220 / 19	27 / 2	50 / 50 / in d	50 / 50 / in d	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	77,5	68,1
S.P. 63 Via Marconi (a sud di rotondina Direzione traffico: Entrambe le direzioni)										
3+783	8242	453 / 32	55 / 4	50 / 50 / in a	50 / 50 / in a	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	80,2	70,9
3+889	8242	453 / 32	55 / 4	50 / 50 / in a	50 / 50 / in a	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	80,2	70,9
4+015	8242	453 / 32	55 / 4	50 / 50 / puls	50 / 50 / puls	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	80,9	71,5
5+084	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S.P. 63 (rotondina) Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
3+779	6000	331 / 17	54 / 1	50 / 50 / in a	50 / 50 / in a	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	78,4	69,3
3+843	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S.P. 40 (Via Quarti) Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
2+591	3320	182 / 14	22 / 2	50 / 50 / in a	50 / 50 / in a	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	76,3	67,1
2+889	3320	182 / 14	22 / 2	50 / 50 / flui	50 / 50 / flui	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	76,7	67,4
3+358	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S.P. 63 Via Da Vinci (tra rotondina e vi Direzione traffico: Entrambe le direzioni)										
2+991	6217	341 / 26	42 / 3	70 / 50 / flui	70 / 50 / flui	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	81,2	71,8
3+108	6217	341 / 26	42 / 3	70 / 50 / flui	70 / 50 / flui	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	81,2	71,8
3+203	6217	341 / 26	42 / 3	70 / 50 / flui	70 / 50 / flui	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	81,2	71,8
3+437	6217	341 / 26	42 / 3	70 / 50 / flui	70 / 50 / flui	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	81,2	71,8
3+580	6217	341 / 26	42 / 3	50 / 50 / flui	50 / 50 / flui	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	79,5	70,1
3+722	6217	341 / 26	42 / 3	50 / 50 / in d	50 / 50 / in d	Asfalto liscio (caloestruzzo o resina)	-	0,0	79,1	69,8
3+784	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Le simulazioni effettuate per le immissioni sonore delle infrastrutture stradali negli scenari di cantiere e di progetto restituiscono dati non significativi. L'incremento della rumorosità interessa solamente il periodo diurno di riferimento, l'incremento massimo calcolato in prossimità dei ricettori individuati risulta nell'ordine di 0,0÷0,1 dB presso la quasi totalità dei ricettori analizzati, tale aumento dei livelli sonori viene considerato trascurabile Sulla base delle considerazioni effettuate si può dichiarare che l'impatto acustico della viabilità di progetto risulta ininfluente rispetto alla situazione autorizzata.

6.4.1.2 SORGENTI FISSE

6.4.1.2.1 Fase di cantiere

L'intervento in progetto necessita di un periodo di circa 6 mesi per il completamento delle opere. Non verranno occupate aree di terzi, né sarà necessario disporre di ulteriori spazi per lo stoccaggio del materiale di cantiere, questo verrà infatti scaricato nei piazzali aziendali in esame. Tutto il materiale di scarto (rifiuto) che dovesse risultare nel corso dell'opera in progetto verrà avviato a recupero o smaltimento secondo la normativa vigente.

In questa fase il traffico veicolare, da e per l'allevamento, subirà un leggero incremento ma non tale da creare problemi alla viabilità già esistente in zona.

Nella fase di progettazione possono essere avanzate solo ipotesi sul cronoprogramma dei lavori, viene comunque definito un programma di massima per singolo intervento con la descrizione delle opere e relativi tempi di esecuzione, materiali e mezzi d'opera.

Nella figura seguente si riportano le fasi di cantiere e il cronoprogramma previsto.

Al fine di considerare condizioni massimamente cautelative è stato inoltre valutato uno scenario in cui risultano attive tutte le fasi di cantiere previste, tale valutazione è stata eseguita considerando le fasi 2-3-4 svolte contemporaneamente.

L'analisi acustica di cantiere è stata ipotizzata con riferimento ad alcune fasi considerate più impattanti, in modo da rappresentare condizioni cautelative.

Si è considerata l'attivazione di mezzi ed attrezzature relative alle principali fasi di cantiere e con maggior emissione sonora (es. opere di demolizione, scavo e movimentazione inerti, getti cls, ecc.), tra le quali:

- Furgoni (trasporto attrezzature e lavoratori)
- Autocarri (per il trasporto degli inerti e materiali di scarto);
- Escavatori cingolati con pinza (demolizione fabbricati e opere attuali)
- Escavatori cingolati con martello demolitore (demolizione fabbricati e opere attuali)
- Escavatori cingolati con benna (scavo e movimentazione inerti)
- Pala gommata;
- Pala cingolata;
- MiniPala gommata;
- Autobetoniera per getti cls;
- Vibratore per cls;
- Sega circolare;
- Trapano tassellatore;
- Smerigliatrice a disco;
- Betoniera a bicchiere.

Occorre peraltro considerare che, date le varie fasi di lavorazione, non tutti i mezzi elencati saranno contemporaneamente in funzione durante la realizzazione delle opere e per tutta la durata del cantiere; alcune macchine, inoltre, saranno impiegate solo in alcuni punti del cantiere (più o meno distanti in relazione al tipo di lavorazione richiesta) e non in altri.

In ragione di quanto sopra esposto la valutazione previsionale considera cautelativamente le fasi considerati più impattanti, che si potrebbero verificare ad esempio durante le operazioni di demolizione, sgombero macerie, scavo e sbancamento per la realizzazione delle opere primarie; si considerano inoltre a supporto delle fasi descritte le contemporanee operazioni di carico e scarico di materiali su autocarro.

Di seguito si riportano le fasi di cantiere e il cronoprogramma previsto.



CANTIERE	OPERE	SETT. 1	SETT. 2	SETT. 3	SETT. 4	SETT. 5	SETT. 6	SETT. 7	SETT. 8	SETT. 9	SETT. 10	SETT. 11	SETT. 12	SETT. 13	SETT. 14	SETT. 15	SETT. 16	SETT. 17	SETT. 18	SETT. 19	SETT. 20	SETT. 21	SETT. 22	SETT. 23	SETT. 24
1	RISTRUTTURAZIONE CAPANNONI (ristrutturazione griglia, pontone d'ingresso)																								
2	COSTRUZIONE 1 VASCA DI STOCCAGGIO E RETI ELETTROCALDATE E VASCHINO																								
3	COSTRUZIONE IMPIANTO DI BIOGAS E STRUTTURE ACCESSORIE																								
4	COSTRUZIONE TETTOIA PER COPERTURA PLATEA DIGESTATO SEPARATO SOLIDO																								
5	DEMOLIZIONE MANIFRESCO E INSTALLAZIONE FOTOVOLTAICO																								
6	OPERE INTERNE ALL'EDIFICIO IN INGRESSO E OPERE PER LA SICUREZZA (tenderia, nuovi arredi interni, giro di sorveglianza)																								
7	PANTUMINAZIONE																								
8	RISAGOMATURA FOSFATO PER BAGNO DI LAMINAZIONE																								

N.B.
I cantieri partecipano in contemporanea.
La durata di ogni cantiere è da considerarsi condizioni medie permettendo e salvo cause di forza maggiore

Nelle tabelle seguenti vengono prese in esame le fasi di lavoro e indicate le potenze sonore delle sorgenti di cantiere individuate, unitamente al tempo di utilizzo medio riferito al tempo di riferimento di

10 min previsto dal regolamento per la disciplina delle attività rumorose comunale; il dato relativo a L_w è ricavato da informazioni di bibliografia, tale livello viene utilizzato come input del modello previsionale adottato. Si è cercato di considerare un utilizzo delle sorgenti sonore medio tenendo conto che le attrezzature di lavoro sono utilizzate in maniera discontinua. Alcune fasi non vengono considerate significative in termini di rumorosità in quanto sono operate prevalentemente operazioni manuali oppure le attrezzature impiegate sono utilizzate per tempi brevi, in questi casi il loro contributo sonoro non è stato valutato significativo. La posizione dei macchinari e delle attrezzature utilizzate può variare all'interno dell'area di cantiere, si è cercato di rappresentare scenari relativi alle varie fasi di lavoro massimamente cautelativi, cercando di riprodurre condizioni medio-massime.

N° fase	Descrizione fase e attività di cantiere	Tipologia mezzi utilizzati	N° mezzi	L_w dB(A)	Utilizzo % 10 min	L_w 10 min dB(A)
01	ALLESTIMENTO CANTIERE	Autocarro leggero	2	98,0	100%	98,0
		Autocarro con gru	1	102,0	100%	102,0
		Sollevatore telescopico gommato	1	102,0	100%	102,0
		Miniescavatore cingolato	1	98,0	100%	98,0
		Minipala gommata	1	104,0	100%	104,0
		Attrezzature manuali (martelli, picconi, ecc.) e movimentazione materiali	4	90,0	50%	87,0
02	DEMOLIZIONE PARZIALE FABBRICATO ESISTENTE E RIMOZIONE IMPIANTI DI STOCCAGGIO, MISCELAZIONE E DISTRIBUZIONE PASTI OBSOLETI	Autocarro leggero	2	98,0	100%	98,0
		Autocarro pesante	2	103,0	100%	103,0
		Autocarro con gru	1	102,0	100%	102,0
		Escavatore cingolato con cesola per demolizioni	1	109,0	100%	109,0
		Escavatore cingolato con martello demolitore	1	108,0	100%	108,0
		Escavatore cingolato con pala (rimozione macerie)	1	104,0	100%	104,0
		Pala gommata	1	102,0	100%	102,0
		Minipala gommata	1	104,0	50%	101,0
		Sollevatore telescopico gommato	1	102,0	50%	99,0
03	COSTRUZIONE E MONTAGGIO NUOVI GRIGLIATI	Smerigliatrice elettrica	2	112,0	100%	112,0
		Autocarro leggero	2	98,0	100%	98,0
		Autocarro con gru	1	102,0	100%	102,0
		Sollevatore telescopico gommato	1	102,0	100%	102,0
		Trapano elettrico	2	107,0	50%	104,0
		Attrezzature manuali movim materiali	2	90,0	50%	87,0
04	EDIFICAZIONE NUOVE OPERE PREPARAZIONE TERRENO, SCAVI FONDAZIONI, SBANCAMENTO E REINTERRI	Smerigliatrice elettrica	2	112,0	50%	109,0
		Autocarro leggero	2	98,0	100%	98,0
		Autocarro pesante	1	101,0	100%	101,0
		Autocarro con gru	1	102,0	100%	102,0
		Sollevatore telescopico gommato	1	102,0	100%	102,0
		Escavatore cingolato	1	105,0	100%	105,0
		Pala gommata	1	102,0	100%	102,0
		Miniescavatore cingolato	1	98,0	100%	98,0
05	EDIFICAZIONE NUOVE OPERE GETTI CLS DI BASE	Minipala gommata	1	104,0	100%	104,0
		Autocarro leggero	2	98,0	100%	98,0
		Autocarro pesante	1	101,0	100%	101,0
		Autocarro con gru	1	102,0	100%	102,0
		Sollevatore telescopico gommato	1	102,0	100%	102,0
		Autobetoniera	2	112,0	100%	112,0
		Miniescavatore cingolato	1	98,0	100%	98,0
06	EDIFICAZIONE NUOVE OPERE POSA ARMATURE PER RIALZO E FONDAZIONI	Minipala gommata	1	104,0	100%	104,0
		Autocarro leggero	2	98,0	100%	98,0
		Autocarro pesante	1	101,0	100%	101,0
		Autocarro con gru	1	102,0	100%	102,0
		Sollevatore telescopico gommato	1	102,0	100%	102,0
		Trancifalci portatili	2	97,0	50%	94,0
		Sega circolare	1	108,0	25%	102,0
		Smerigliatrice elettrica	1	112,0	50%	109,0
		Trapano elettrico	1	107,0	50%	104,0
		Betoniera a bicchiere	1	95,0	100%	95,0
		Lavapannelli	1	92,0	100%	92,0

N° fase	Descrizione fase e attività di cantiere	Tipologia mezzi utilizzati	N° mezzi	Lw dB(A)	Utilizzo % 10 min	Lw 10 min dB(A)
07	EDIFICAZIONE NUOVE OPERE GETTI CLS STRUTTURE IN ELEVAZIONE E MONTAGGIO STRUTTURE PREFABBRICATE	Autocarro leggero	2	98,0	100%	98,0
		Autocarro pesante	1	101,0	100%	101,0
		Autocarro con gru	1	102,0	100%	102,0
		Sollevatore telescopico gommato	1	102,0	100%	102,0
		Autobetoniera	2	112,0	100%	112,0
		Miniescavatore cingolato	1	98,0	100%	98,0
		Minipala gommata	1	104,0	100%	104,0
08	EDIFICAZIONE NUOVE OPERE REALIZZAZIONE RECINZIONI, COPERTURE VASCHE E FINITURE	Autocarro leggero	2	98,0	100%	98,0
		Autocarro pesante	1	101,0	100%	101,0
		Autocarro con gru	1	102,0	100%	102,0
		Sollevatore telescopico gommato	1	102,0	100%	102,0
		Trapano elettrico	2	107,0	50%	104,0
		Smerigliatrice elettrica	2	112,0	50%	109,0
		Attrezzature manuali movim materiali	2	90,0	50%	87,0
09	SISTEMAZIONE AREE ESTERNE E SMANTELLAMENTO CANTIERE	Autocarro leggero	2	98,0	100%	98,0
		Autocarro con gru	1	102,0	100%	102,0
		Sollevatore telescopico gommato	1	102,0	100%	102,0
		Miniescavatore cingolato	1	98,0	100%	98,0
		Minipala gommata	1	104,0	100%	104,0
		Attrezzature manuali movim materiali	2	90,0	50%	87,0
10	FASI DI CANTIERE PIU' SIGNIFICATIVE ATTIVE CONTEMPORANEAMENTE (SCENARIO MASSIMAMENTE CAUTELATIVO)	Autocarro leggero	6	98,0	100%	98,0
		Autocarro pesante	3	103,0	100%	103,0
		Autocarro con gru	3	102,0	100%	102,0
		Escavatore cingolato con casola per demolizioni	1	109,0	100%	109,0
		Escavatore cingolato con martello demolitore	1	108,0	100%	108,0
		Escavatore cingolato (rimozione macerie)	1	104,0	100%	104,0
		Escavatore cingolato (scavo)	1	105,0	100%	105,0
		Pala gommata	1	102,0	100%	102,0
		Minipala gommata	2	104,0	50%	101,0
		Miniescavatore cingolato	1	98,0	100%	98,0
		Sollevatore telescopico gommato	3	102,0	50%	99,0
		Smerigliatrice elettrica	4	112,0	100%	112,0
		Trapano elettrico	2	107,0	50%	104,0
		Attrezzature manuali movim materiali	2	90,0	50%	87,0

6.4.1.2.2 Stato di progetto

Nella tabella seguente vengono riportati i dati acustici delle sorgenti sonore nelle condizioni di esercizio e previste dal progetto in esame; tali dati sono stati estrapolati da misure fonometriche effettuate, schede tecniche o dati di bibliografia e utilizzati come dati di input del software di previsione utilizzato.

Al fine di considerare condizioni massimamente cautelative nella situazione di progetto il centro zootecnico viene ricondotto alla potenzialità massima consentita dalle strutture di allevamento previste. Come comunicato dalla committenza e osservato direttamente sui luoghi di indagine, si evidenzia che la durata media di distribuzione dei pasti è di circa 2h nel periodo diurno (n. 3 pasti con durata di circa 35-40 min ciascuno) per ogni fabbricato. La fase di distribuzione dei pasti non è prevista nel periodo notturno.

Al fine di calcolare il livello equivalente da attribuire al periodo TR i diversi livelli di emissione relativi a singole fasi (condizioni temporali indicate in tabella - tempo attivazione) sono stati mediati ed è stato calcolato un livello equivalente medio riferito alle 16h del periodo diurno o alle 8h del periodo notturno. In alcuni casi anche al fine di considerare condizioni massimamente cautelative il tempo di funzionamento della sorgente considerata è stato considerato per tutto il periodo di riferimento sebbene invece sia previsto un funzionamento parziale o intermittente.

Livelli sonori sorgenti sonore – Scenario Esercizio						
Sorgente	Periodo e condizioni	Condizioni	Unità misura	Lw dB(A)	Tipo sorgente	Tempo TR
Locale cucina (Portone Est 1 chiuso)	Diurno	Distribuzione pasto	Lw	56,0	Areale	16h
Locale cucina (Portone Est 2 chiuso)	Diurno	Distribuzione pasto	Lw	52,0	Areale	16h
Finestre cucina Ovest (Parzialmente aperte)	Diurno	Distribuzione pasto	Lw	56,0	Areale	16h
Finestre cucina Nord (Parzialmente aperte)	Diurno	Distribuzione pasto	Lw	58,5	Areale	16h
Finestre cucina Est (Parzialmente aperte)	Diurno	Distribuzione pasto	Lw	56,0	Areale	16h
Parete Sud Cucina (pannelli)	Diurno	Distribuzione pasto	Lw	71,0	Areale	16h
Copertura Cucina (pannelli)	Diurno	Distribuzione pasto	Lw	66,0	Areale	16h
Impianto prelievo mangime da silos	Diurno	Distribuzione pasto	Lw	85,0	Puntiforme	16h
Allevamenti 1-2-3 esistenti (suini peso medio 85 Kg)	Diurno	Lato Est/Ovest allevamento Distribuzione pasto/animali in quiete	Lw/m	72,0	Areale	16h
	Notturmo	Lato Est/Ovest allevamento Animali in quiete	Lw/m	55,0		8h
	Diurno	Copertura allevamento Distribuzione Pasto/animali in quiete	Lw/m	72,0	Areale	16h
	Notturmo	Copertura allevamento Animali in quiete	Lw/m	55,0		8h
	Diurno	Lato Nord/Sud allevamento Distribuzione pasto	Lw/m	58,5	Areale	16h
	Notturmo	Lato Nord/Sud allevamento Animali in quiete	Lw/m	45,0		8h
Allevamenti 4-5-6 (esistenti ma non ancora utilizzati) (suini peso medio 85 Kg)	Diurno	Lato Est/Ovest allevamento Distribuzione pasto/animali in quiete	Lw/m	72,0	Areale	16h
	Notturmo	Lato Est/Ovest allevamento Animali in quiete	Lw/m	55,0		8h
	Diurno	Copertura allevamento Distribuzione Pasto/animali in quiete	Lw/m	72,0	Areale	16h
	Notturmo	Copertura allevamento Animali in quiete	Lw/m	55,0		8h
	Diurno	Lato Nord/Sud allevamento Distribuzione pasto	Lw/m	58,5	Areale	16h
	Notturmo	Lato Nord/Sud allevamento Animali in quiete	Lw/m	45,0		8h
Cella Morti	Diurno	Vedi planimetria	Lw	89,0	Puntiforme	8h
	Notturmo					4h
Pompa carico lavaggi (esistente)	Diurno	Zona vasche raccolta liquami (vedi planimetrie)	Lw	80,0	Puntiforme	16h
Pompa carico liquame (esistente)	Diurno	Zona vasche raccolta liquami	Lw	80,0	Puntiforme	16h
	Notturmo		Lw	80,0	Puntiforme	8h
Pompa carico vasche stoccaggio	Diurno	Zona vasche raccolta liquami	Lw	82,0	Puntiforme	16h
	Notturmo		Lw	82,0	Puntiforme	8h
Separatore solido liquido (esistente) oggetto di spostamento	Diurno	Zona vasche raccolta liquami (vedi planimetrie)	Lw	73,0	Puntiforme	16h
	Notturmo		Lw	73,0	Puntiforme	8h

Livelli sonori sorgenti sonore – Scenario Esercizio						
Sorgente	Periodo e condizioni	Condizioni	Unità misura	Lw dB(A)	Tipo sorgente	Tempo TR
Impianto biogas (cogeneratore)	Diurno	Box insonorizzato (vedi planimetrie)	Lw	93,0	Areale	16h
	Notturmo		Lw	93,0	Areale	8h
Impianto biogas (agitatori vasche)	Diurno	n.2 fermentatore n.1 post-fermentatore	Lw	74,0	Puntiforme	4h
	Notturmo		Lw	74,0	Puntiforme	2h
Impianto biogas (pompa desolfurazione)	Diurno	n.1 prossimità locale biogas (coperto)	Lw	77,0	Puntiforme	16h
	Notturmo		Lw	77,0	Puntiforme	8h
Impianto biogas (centralina idraulica)	Diurno	n.1 prossimità locale biogas (coperto)	Lw	68,0	Puntiforme	4h
	Notturmo		Lw	68,0	Puntiforme	2h
Impianto biogas (pompa utenze)	Diurno	n.1 prossimità locale biogas (coperto)	Lw	79,0	Puntiforme	8h
	Notturmo		Lw	79,0	Puntiforme	4h
Impianto biogas (soffiante aria)	Diurno	n.1 fermentatore n.1 post-fermentatore	Lw	75,0	Puntiforme	16h
	Notturmo		Lw	75,0	Puntiforme	8h
Impianto biogas (chiller deumidificazione)	Diurno	n.1 prossimità cogeneratore	Lw	71,0	Puntiforme	16h
	Notturmo		Lw	71,0	Puntiforme	8h

Le simulazioni effettuate per le fasi di cantiere individuate evidenziano il rispetto dei valori limite previsti per tutte le fasi di cantiere individuate.

Si ricorda che per le attività temporanee quali i cantieri edili non è prevista l'applicazione del criterio differenziale di immissione e l'applicazione delle penalizzazioni previste per componenti impulsive o tonali.

Le simulazioni ed i calcoli effettuati per lo scenario di progetto delle sorgenti fisse tramite ausilio di software previsionale indicano il rispetto dei valori limite assoluti previsti dalla normativa vigente e piano di zonizzazione acustica comunale calcolati in prossimità dei ricettori individuati.

I risultati delle simulazioni e dei calcoli effettuati relativamente ai livelli differenziali di immissione confrontati con i valori limite previsti per la classe acustica di appartenenza, portano ai seguenti risultati:

Periodo diurno

Rispetto dei valori limite calcolati in facciata ai ricettori analizzati.

Periodo notturno

Rispetto dei valori limite calcolati in facciata ai ricettori analizzati.

In alcuni casi il livello sonoro ambientale calcolato (sorgenti in funzione) risulta inferiore al limite di applicabilità del criterio differenziale di immissione, pertanto in prossimità di questi edifici il criterio non risulta applicabile e quindi da ritenersi accettabile.

Si ritiene dunque complessivamente che l'impatto acustico generato dalla realizzazione del progetto in esame debba essere considerato di modesta entità.

Valutazione degli impatti			Emissioni di rumore													
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio					
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area														0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera														0
		Demolizione strutture esistenti														-2
		Edificazione opere e installazione impianti														-2
		Opere di sistemazione fondiaria														-2
		Piantumazione														0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture														0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici														0
		Gestione del ciclo di allevamento														-16
		Trattamento e stoccaggio dei reflui														-8
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli														0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti														-2
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno														0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														0
TOTALE PUNTEGGIO																-32

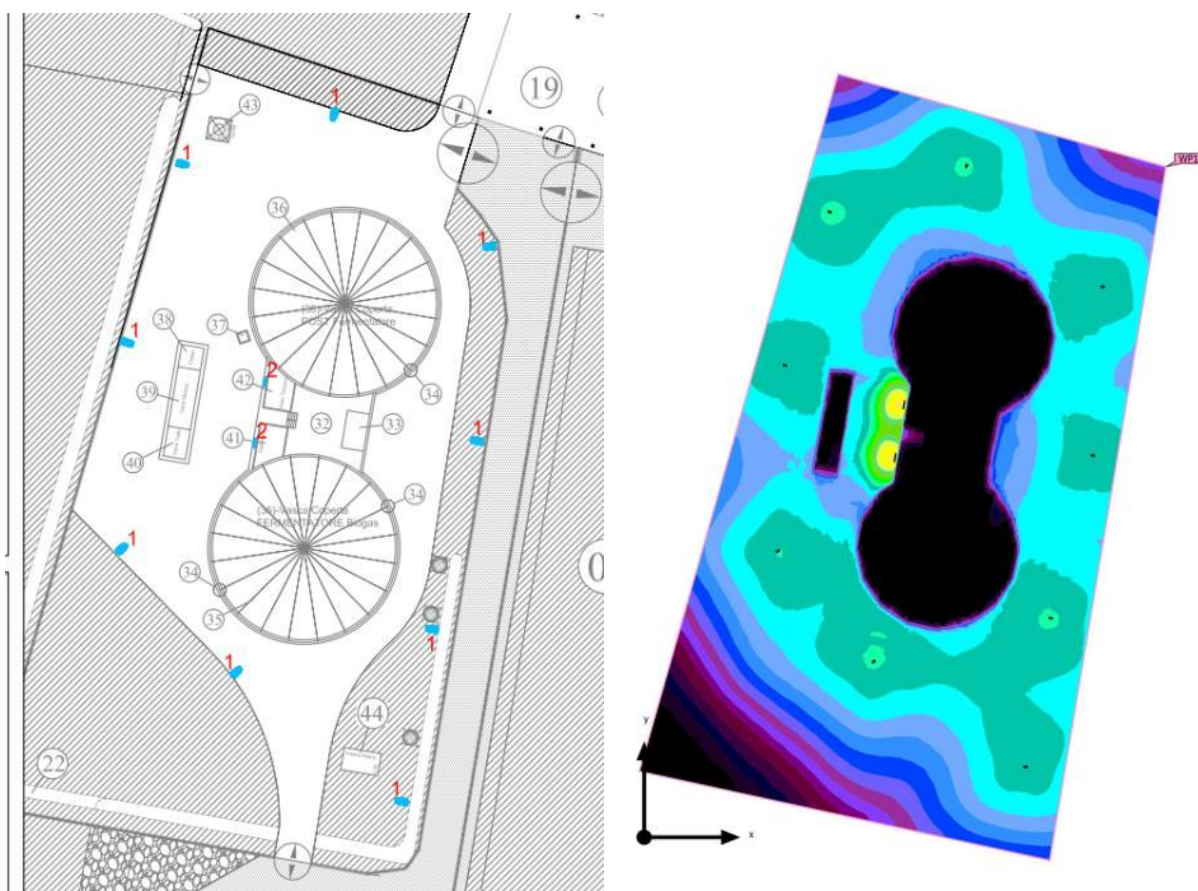
6.4.2 Illuminamento

6.4.2.1 EMISSIONI LUMINOSE

Il centro zootecnico non richiede un impianto di illuminazione esterna stabile. Ad integrazione dell'impianto di illuminazione esistente saranno installati dei proiettori in grado di garantire la necessaria visibilità per le operazioni di carico, scarico e di passaggio. Tali apparecchi illuminanti saranno azionati solamente in caso di necessità, per le esigenze legate alla conduzione aziendale. Le caratteristiche costruttive degli apparecchi illuminanti saranno tali da non diffondere il flusso luminoso verso la volta celeste, in accordo con quanto previsto dalla L.R. 19/2003.

Un ulteriore sistema di illuminazione sarà installato a servizio dell'impianto di cogenerazione a biogas. L'impianto sarà realizzato con apparecchi illuminanti staffati su pali di acciaio zincato, aventi altezza fuori terra di 8 metri. I corpi illuminanti saranno di tipo proiettore, con struttura in alluminio pressofuso, diffusore in vetro temperato, completi di lampada a ioduri metallici. Entro le 24.00 l'impianto andrà spento.

Le caratteristiche costruttive degli apparecchi illuminanti saranno tali da non diffondere il flusso luminoso verso la volta celeste, in accordo con le prescrizioni della L.R. 19 del 19 settembre 2003.



Si valuta pertanto che le emissioni luminose dell'insediamento zootecnico siano da considerarsi trascurabili.

Valutazione degli impatti			Emissioni luminose												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
	Fase di esercizio	Piantumazione													0
		Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
	Fase di ripristino	Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
		Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO															

6.5Biosistema

6.5.1Flora

6.5.1.1MODIFICHE DELLA FLORA COLTIVATA

Il sito oggetto di studio è caratterizzato oggi dalla presenza di una superficie agricola suddivisa nelle categorie rappresentate nell'immagine seguente.

Localizzazione dei terreni irrigui e delle superfici incolte interne alle pertinenze dell'allevamento

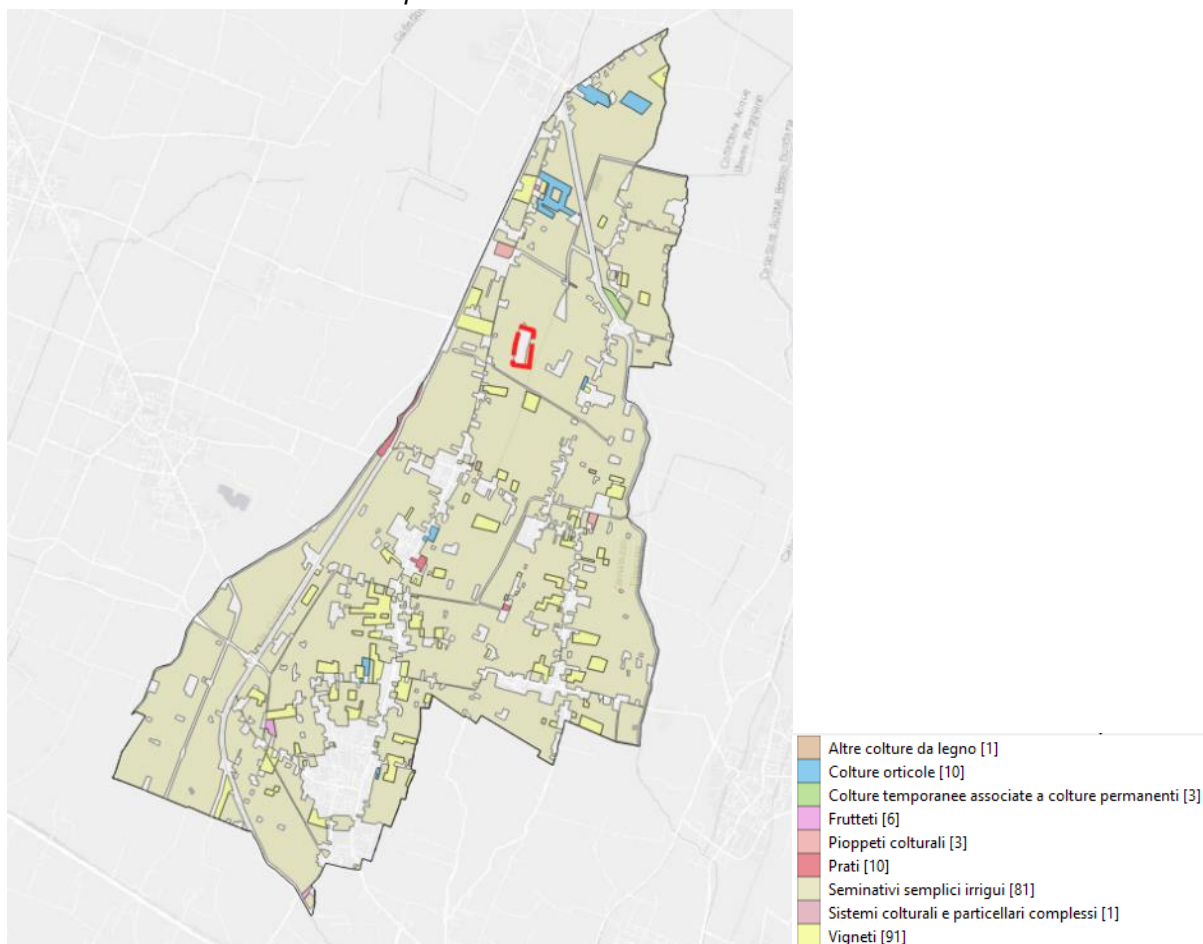


Nello specifico, l'area situata a Nord dei fabbricati ad uso allevamento, attualmente autorizzata con ripristino a terreno incolto, sarà interessata da un intervento di piantumazione di essenze arboree e arbustive. Le piantumazioni saranno effettuate anche perimetralmente lungo il confine ovest e lungo il confine est dell'allevamento (cfr. *Elaborato B1_Rev_01 - Relazione agronomica progetto del verde* e *B2_Rev_01 - Tavola del verde*).

Le superfici attualmente coltivate a seminativo oggetto di modifica si estendono per una superficie di 1.7 ha. Complessivamente dunque il progetto comporta una perdita di superficie coltivata pari a circa 1.7 ha, che sarà destinata in parte alla realizzazione di una nuova vasca di stoccaggio e per la parte rimanente all'intervento di piantumazione.

Rispetto alla sottrazione di superficie coltivata va richiamato il contesto territoriale ed ambientale in cui si inserisce l'insediamento zootecnico, ovvero la Pianura Padana, dedicata all'agricoltura per lo più intensiva. Come è possibile riscontrare dall'immagine seguente, elaborata dalla fonte dati Uso del Suolo della Regione Emilia Romagna, lo stesso territorio del comune di Cadelbosco di Sopra è dedicato massicciamente alle coltivazioni; le stesse occupano ben 3502 ha di superficie che, rapportati alla superficie complessiva comunale di 4400 ha, rappresentano ben l'80% del territorio comunale.

Superfici coltivate nel territorio comunale



La sottrazione di circa 1.7 ha di superficie coltivata rappresenta dunque una perdita dello 0.05% delle superfici agricole del territorio comunale.

Si richiami inoltre che la società agricola Biopig di Cascone Luigi & C. dispone attualmente di circa 655 ha in conduzione per colture di vario tipo (tra cui mais, sorgo, frumento, orzo, azotofissatrici) e distribuiti nelle provincie di Ferrara, Reggio Emilia, Mantova, Modena e Verona. La perdita di 1.7 ha di terreni coltivabili rappresenta per la società una sottrazione dello 0.3% dei terreni in conduzione.

In relazione al contesto, nei riguardi della società Biopig in primis, e in secondo luogo dello scenario economico agricolo locale, globalmente dunque l'intervento viene valutato non significativo.

Valutazione degli impatti			Modifiche della flora coltivata												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Reversibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
	Fase di esercizio	Piantumazione													0
		Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
	Fase di ripristin	Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
		Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO														0	

6.5.1.2 MODIFICHE DELLA FLORA SPONTANEA

Nell'intorno dell'area non è stata rilevata la presenza di vegetazione arboreo/arbustiva spontanea. Si tratta infatti di un'area ad uso agricolo interessata dalla presenza di seminativi di tipo intensivo.

L'area situata a Nord del centro zootecnico è attualmente caratterizzata dalla presenza di vegetazione erbacea composta da specie ruderali tipiche delle aree abbandonate non interessate dall'esercizio delle attività agricole.

Il sistema del verde previsto in progetto prevede una piantumazione complessiva di 7484 piante, di cui 2544 alberi e 4940 arbusti. Le specie utilizzate saranno autoctone e pertanto coerenti con il contesto agricolo tipico della Pianura Padana in cui è inserito il centro zootecnico. La scelta delle specie è stata condotta anche in funzione di un secondo importante criterio, si è infatti operata un'attenta valutazione delle specie che si caratterizzano per le massime prestazioni in termini di capacità di fissaggio della CO₂ atmosferica, volendo in tal senso progettare un'opera a verde con la maggiore capacità compensativa degli impatti indotti dall'allevamento sul sistema atmosferico.

Le modifiche introdotte dal nuovo progetto non andranno pertanto a sottrarre vegetazione spontanea di pregio ma, al contrario, tramite la piantumazione del sistema del verde, sarà favorito lo sviluppo di un microclima tipico delle aree boscate di pianura, più adatto allo sviluppo della flora locale rispetto allo stato di fatto. L'impianto del verde in progetto può infatti essere considerato un ecosistema locale importante in quanto di arricchimento per la pianura coltivata in modo intensivo.

Valutazione degli impatti			Modifiche della flora spontanea terrestre												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Reversibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													8
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO															8

6.5.2 Fauna

6.5.2.1 INTERFERENZE CON L'AVIFAUNA

Nel caso in esame si prevede la sottrazione di una piccola porzione di territorio attualmente destinato a seminativo, che per lo più costituisce, per alcune specie di avifauna, unicamente sito di sosta e di alimentazione.

Va in primis evidenziato che il centro zootecnico è ubicato in un contesto ambientale ricco di superfici destinate a seminativo, pertanto la rimozione di un'esigua superficie come quella di progetto non sarà in grado di determinare una sottrazione significativa di habitat per le specie avicole che frequentano il territorio, specie per lo più sinantropiche, tra cui in particolare passeriformi e columbiformi. Va inoltre ricordato che la ditta ha già eseguito un importante progetto di ripristino, restituendo all'uso agricolo una superficie di circa 3.7 ha, precedentemente interessata dalla presenza di lagoni in terra.

Il progetto prevede un esteso intervento compensativo di piantumazione di specie arboree e arbustive, per un totale complessivo di circa 4.4 ha. Una volta raggiunta la maturità vegetale, l'impatto complessivo sulla fauna avicola avrà una valenza positiva: saranno infatti disponibili nuove aree per la riproduzione, l'alimentazione, la sosta ed il rifugio. Le specie arboree e arbustive messe a dimora consentiranno la fruizione da parte di diverse altre specie avicole, potenziando la ricchezza e la biodiversità del territorio locale.

Altri impatti derivano dal disturbo per la presenza antropica e la produzione di emissioni (rumori, gas, polveri) generate durante la fase di gestione dell'allevamento. Tali impatti nel caso in esame sono già presenti, in quanto il centro zootecnico risulta già in attività. Durante la fase di cantiere la costruzione dei nuovi manufatti previsti dal progetto provocherà sull'avifauna un impatto non significativo e temporaneo, poiché le specie eventualmente presenti sono versatili e/o antropofile e si spostano nelle

aree limitrofe dove possono trovare ambienti simili a quelli dell'area di intervento, o perché frequentano quest'ultima esclusivamente per motivi trofici o per brevi soste.

Valutazione degli impatti			Modifiche della fauna avicola													
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio					
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area														0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera														0
		Demolizione strutture esistenti														-2
		Edificazione opere e installazione impianti														-2
		Opere di sistemazione fondiaria														0
		Piantumazione														8
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture														0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici														0
		Gestione del ciclo di allevamento														0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui														0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli														0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti														-2
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno														0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														0
TOTALE PUNTEGGIO															2	

6.5.2.2 INTERFERENZE CON LA MAMMALOFAUNA

Come già descritto, il progetto in esame è collocato in un contesto agricolo di area vasta povero di naturalità. Gli animali che frequentano il territorio possono transitare nei pressi del sito di progetto unicamente durante gli spostamenti, in quanto i siti di sosta, rifugio e alimentazione risultano praticamente assenti.

La presenza nel progetto di un importante intervento di valorizzazione mediante piantumazione con specie arboree e arbustive avrà una valenza sicuramente positiva per la mammalofauna.

Valutazione degli impatti			Modifiche della mammalofauna												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													-2
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													8
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti													-2
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													2
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO															

6.5.2.3 INTERFERENZE CON L'ERPETOFAUNA

I rettili e gli anfibi sono poco rappresentati nelle aree agricole a causa della bassa idoneità ambientale arrecata dall'artificializzazione delle colture. La loro presenza non è però da escludere in particolar modo per fini trofici, è limitata comunque a specie per lo più ubiquitarie e in relazione alla presenza di scoli e canali.

Nei loro riguardi si potrebbe verificare, seppur in modo minimo, un'azione di disturbo nella fase di costruzione dei manufatti, che tuttavia è destinata ad esaurirsi al termine del cantiere e che in ogni caso è da considerarsi trascurabile, in quanto le specie tendono a fuggire all'avvicinarsi di una fonte di disturbo o di pericolo e possono trovare rifugio a brevi distanze dal sito, lungo gli scoli ed i canali presenti.

Complessivamente si può affermare che il progetto produca degli impatti non significativi sull'erpetofauna e la creazione del bosco di compensazione potrà costituire a medio-lungo termine un nuovo sito di appoggio per alcune specie di anfibi che prediligono stazionare in ambienti boscati.

Valutazione degli impatti			Modifiche dell'erpetofauna													
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio					
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area														0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera														0
		Demolizione strutture esistenti														0
		Edificazione opere e installazione impianti														0
		Opere di sistemazione fondiaria														0
		Piantumazione														0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture														0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici														0
		Gestione del ciclo di allevamento														0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui														0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli														0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti														0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno														0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														0
TOTALE PUNTEGGIO																

6.6 Ecosistema

6.6.1 Modifiche di unità ecosistemiche

In merito alla sensibilità dell'ecosistema in relazione all'intervento proposto, è necessario porre alcune considerazioni preliminari:

- il progetto, che non prevede nuove stalle, propone un impianto tecnologico di cogenerazione a supporto dell'attività di allevamento, la realizzazione di una nuova vasca di stoccaggio dei liquami e modifiche su manufatti già esistenti situati all'interno delle pertinenze dell'insediamento. Si tratta pertanto di una variazione dell'assetto del territorio molto limitata;
- il contesto ambientale di riferimento si presenta molto vasto e quindi l'incidenza di un intervento puntuale risulta modesta rispetto alla dimensione dell'ambito territoriale.

Poste le premesse elencate, si può affermare che l'ecosistema risulta in grado di assorbire le modificazioni indotte dalla realizzazione del progetto.

Non si prevedono modificazioni a breve termine dell'assetto ecosistemico attuale, in quanto le trasformazioni previste dal presente progetto non sono in grado di indurre traumatiche variazioni delle soluzioni di continuità esistenti. Si tratta infatti di un ambito territoriale che non risulta minacciato da eventi catastrofici, né da cambiamenti radicali di destinazione d'uso, né, infine, vede messe a repentaglio le relazioni funzionali tra i sistemi biologici ed antropici che su tale territorio gravitano.

Il progetto non genera modificazioni significative tali da interferire sulle attuali dinamiche di evoluzione dell'ecosistema.

Il progetto non può essere considerato come un processo di frammentazione (perforazione) di una delle patches che compongono il mosaico ambientale²³. Considerate, infatti, le dimensioni di tale mosaico e l'entità dell'intervento, si può affermare che la stabilità del sistema non sia messa a rischio.

Nel caso specifico, il progetto non incide né sulla dimensione delle patches, né sulla composizione e frammentazione del mosaico ambientale.

Nel caso specifico inoltre l'importante area verde di compensazione avrà un importante ruolo nel contesto ecosistemico complessivo.

Per gli stessi motivi, anche un'eventuale restituzione dell'area all'attività di coltivazione al termine del ciclo economico dell'allevamento, non sarebbe tale da incidere sulla stabilità del mosaico ambientale.

Per valutare lo stato del metabolismo energetico degli ecosistemi vegetali presenti nell'area è stato elaborato l'indice di biopotenzialità territoriale (BTC - Biological Territorial Capacity): si tratta di un indicatore dello stato energetico del sistema e rappresenta la capacità di un ecosistema di conservare e massimizzare l'impiego dell'energia. Tale indice è in grado di individuare le evoluzioni/involuzioni del paesaggio, in relazione al grado di conservazione, recupero o trasformazione del mosaico ambientale. Viene elaborato come somma delle singole aree distinte per destinazione d'uso e moltiplicate per il valore di BTC unitario corrispondente. Ad ogni tipologia di uso corrisponde un valore di biopotenzialità unitario. Moltiplicando il BTC unitario per le differenti superfici d'uso del suolo, si ottiene il valore di biopotenzialità dell'area in esame, espresso in Mcal/anno.

Nell'elaborazione possono essere impiegate le classi standard di BTC (Ingegnoli 2002, 2003), che rappresentano una normalizzazione del range di valori misurabili nei tipi di ecosistemi in ambiente temperato e boreale mediante sette classi (I – VII) d'ampiezza non omogenea, ma corrispondente a un significato ecologico dato.

Di seguito si riporta la tabella delle classi standard di BTC in funzione dei valori misurabili nei tipi di ecosistemi di ambiente temperato e boreale (Ingegnoli 2002, 2003).

²³ La stabilità di un mosaico ambientale è identificata dalla presenza di unità territoriali che svolgono una determinata serie di funzioni necessarie al mantenimento dell'equilibrio. L'evoluzione delle attività antropiche è spesso accompagnata da trasformazioni nell'eterogeneità del sistema, dovute allo spostamento temporale dei margini tra patches adiacenti ed alla creazione di nuovi contatti tra gli elementi che costituiscono il mosaico ambientale. Una situazione di instabilità viene a crearsi quando la perdita di una o più patches che compongono il mosaico determina un impoverimento del sistema, portandolo verso condizioni di semplicità e quindi di vulnerabilità.



<i>Classe</i>	<i>Intervallo</i> <i>($\frac{\text{Mcal}}{\text{m}^2} / \text{anno}$)</i>	<i>Valore medio</i> <i>($\frac{\text{Mcal}}{\text{m}^2} / \text{anno}$)</i>	<i>Descrizione</i>
I	0 – 0,4	0,2	Deserto, semideserto, laghi e fiumi, piattaforma continentale, praterie o tundra degradati, arbusteti suburbani (e per parallelismo, ambienti urbani)
II	0,4 – 1,2	0,8	Praterie, tundra, campi coltivati, verde urbano, arbusteti degradati ecc.
III	1,2 – 2,4	1,8	Praterie arbustate, canneti, arbusteti bassi, savane a graminoidi, piantagioni arboree, frutteti e giardini, verde urbano.
IV	2,4 – 4,0	3,2	Foreste giovani, foreste di savana secca, savane arbustate, paludi, praterie umide o marcite temperate, cedui di boschi temperati, frutteti seminaturali, parchi suburbani seminaturali.
V	4,0 – 6,4	5,2	Foreste naturali poco più che giovani, foreste adulte parzialmente degradate, foreste di mangrovie, paludi e praterie umide tropicali, colture perenni tropicali, macchia mediterranea (e arbusteti assimilabili), formazioni preforestali, colture perenni temperate, oliveti seminaturali, foreste boreali aperte.
VI	6,4 – 9,6	8,0	Foreste naturali adulte, foreste mature parzialmente degradate, boschi temperati.
VII	9,6 – 13,2	11,4	Foreste tropicali stagionali, foreste pluviali tropicali parzialmente degradate, foreste mediterranee mature, foreste decidue temperate mature, foreste boreali alpine mature.

Dopo aver ricondotto gli usi del suolo presenti sul territorio alle corrispondenti classi standard, è possibile attribuire a ognuno d'essi i rispettivi indici di biopotenzialità territoriale riferiti alle differenti classi standard. La tabella seguente propone la corrispondenza tra le classi standard di BTC ed una serie di usi del suolo tipicamente riscontrabili alle nostre latitudini.



<i>Classi (k)</i>	<i>Intervallo ($\frac{Mcal}{m^2} / anno$)</i>	<i>Valore medio Btc ($\frac{Mcal}{m^2} / anno$)</i>	<i>P_k⁹</i>	<i>Descrizione classe standard</i>	<i>Usi del suolo assimilabili</i>
I	0 – 0,4	0,2	0.02	Deserto, semideserto, laghi e fiumi, piattaforma continentale, praterie o tundra degradati, arbusteti suburbani (e per parallelismo, ambienti urbani e aree sterili)	Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali
					Aree sterili (ambiti di cava, discariche, depositi, cantieri)
					Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione
					Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi
					Tessuto residenziale continuo denso e mediamente denso
					Tessuto residenziale discontinuo
					Insedimenti industriali, artigianali, commerciali
					Insedimenti ospedalieri e impianti di servizi pubblici e privati
					Cimiteri
					Reti stradali, ferroviarie e spazi accessori
II	0,4 – 1,2	0,8	0.07	Praterie, tundra, campi coltivati, verde urbano, arbusteti degradati ecc.	Aree degradate non utilizzate e non vegetate
					Tessuto residenziale rado, nuclei forme o rurale
					Tessuto residenziale sparso
					Insedimenti produttivi agricoli
					Cascine
					Impianti sportivi
					Campeggi e strutture turistiche e ricettive
					Orti familiari
					Aree sterili recuperate
					Aree verdi incolte/improduttive
					Cespuglieti in aree di agricole abbandonate
					Praterie naturali d'alta quota assenza di specie arboree ed arbustive
					Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive
III	1,2 – 2,4	1,8	0.16	Praterie arbustate, canneti, arbusteti bassi, savane a graminoidi, piantagioni arboree, frutteti e giardini, verde urbano.	Seminativi semplici
					Parchi e giardini urbani
					Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse
					Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive
					Vigneti
					Frutteti e frutti minori
					Seminativi arborati

⁹ Ottenuto mediante la standardizzazione sul massimo valore di Biopotenzialità territoriale della serie.



					Cespuglieti
IV	2,4 – 4,0	3,2	0.28	Foreste giovani, foreste di savana secca, savane arbustate, paludi, praterie umide o marcite temperate, cedui di boschi temperati, frutteti seminaturali, parchi suburbani seminaturali.	Siepi e filari
					Rimboschimenti
					Pioppeti e impianti da arboricoltura da legno
					Formazioni ripariali e vegetazione dei greti
					Vegetazione naturale rada
V	4,0 – 6,4	5,2	0.46	Foreste naturali poco più che giovani, foreste adulte parzialmente degradate, foreste di mangrovie, paludi e praterie umide tropicali, colture perenni tropicali, macchia mediterranea (e arbusteti assimilabili), formazioni preforestali, colture perenni temperate, oliveti seminaturali, foreste boreali aperte.	Boschi di conifere a densità bassa
					Arbusti cespugliosi e formazioni preforestali
VI	6,4 – 9,6	8,0	0.70	Foreste naturali adulte, foreste mature parzialmente degradate, boschi temperati.	Boschi conifere a densità media e alta o boschi di latifoglie a bassa densità
VII	9,6 – 13,2	11,4	1	Foreste tropicali stagionali, foreste pluviali tropicali parzialmente degradate, foreste mediterranee mature, foreste decidue temperate mature, foreste boreali alpine mature.	Boschi di latifoglie a densità media e alta
					Boschi misti a densità media e alta

6.6.1.1 CALCOLO DELL'INDICE DI BIOPOTENZIALITÀ TERRITORIALE PER IL CENTRO ZOOTECNICO

Sulla scorta della metodologia sopra descritta è stato calcolato l'indice di biopotenzialità territoriale relativo all'area interessata dal progetto di ampliamento del centro zootecnico. In particolare sono stati calcolati il BTC attuale e quello che sarà determinato dalle trasformazioni e dalla piantumazione previste dal progetto.





Il confronto tra i due scenari consente di verificare se le misure di compensazione introdotte sono in grado di compensare le trasformazioni del sistema ambientale, mantenendo quindi la capacità di conservazione dell'energia da parte degli ecosistemi coinvolti.

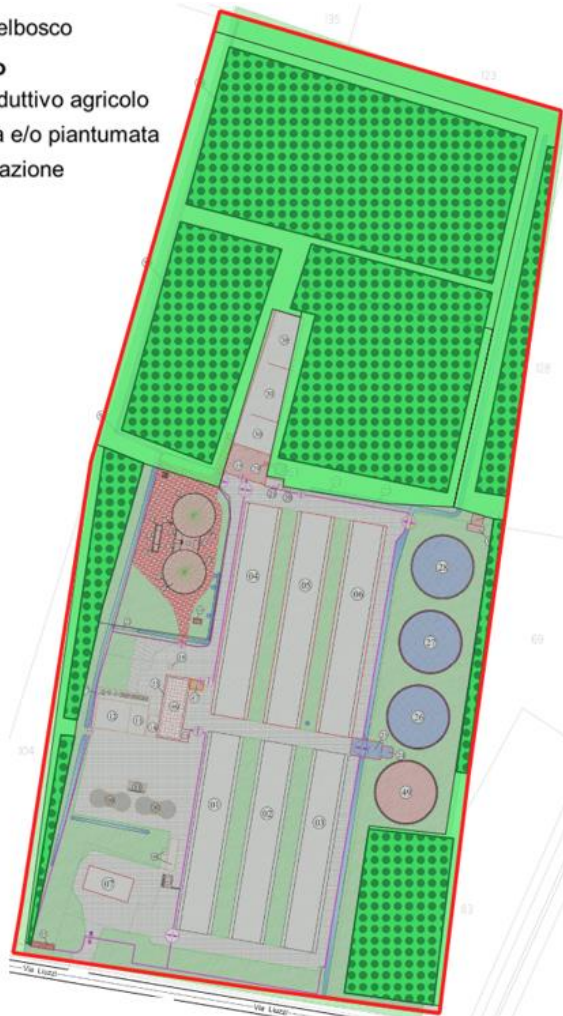
Uso del suolo e biopotenzialità territoriale - STATO AUTORIZZATO



Uso suolo	Superficie (m ²)	Valore specifico BTC (Mcal/m ² /anno)	Valore BTC (Mcal/m ²)
STATO DI FATTO			
Incolto	58660	0,8	38224
Seminativo	16545	0,8	13236
Insediamento produttivo agricolo	54479	0,8	43583
Somma totale	129684		103747

Uso del suolo e biopotenzialità territoriale - STATO DI PROGETTO

-  Allevamento Cadelbosco
BTC stato di progetto
 Insediamento produttivo agricolo
 Superficie inerbita e/o piantumata
 Superfici piantumazione



Uso suolo	Superficie (m ²)	Valore specifico BTC (Mcal/m ² /anno)	Valore BTC (Mcal/m ²)
STATO DI PROGETTO- Aggiornato			
Superficie arboreo-arbustiva	44.300	3,2	141760
Insediamento produttivo agricolo	59919	0,8	47935
Superficie inerbita	25465	1,8	45837
Somma totale	129684		235532

Con il raggiungimento della maturità delle aree verdi previste dal progetto viene garantita una biopotenzialità territoriale incrementata di **+ 131785 Mcal/anno** rispetto allo stato autorizzato. La realizzazione di oltre 4,4 ettari coperti da vegetazione arborea e arbustiva si traduce quindi in un aumento complessivo della biopotenzialità territoriale delle aree considerate rispetto allo stato attuale, la quale passa da 103747 Mcal/anno a 235532 Mcal/anno, variazione indice di un migliore metabolismo energetico dei sistemi vegetali di progetto rispetto a quelli attualmente presenti (seminativo intensivo e insediamento produttivo agricolo) e di conseguenza un migliore stato di salute dell'ecosistema.

Valutazione degli impatti			Modifiche di unità ecosistemiche												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Reversibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													8
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO														8	

6.6.2 Interferenza con elementi della rete ecologica

Il sito oggetto di studio è inserito all'interno della vasta area dei gangli ecologici planiziali, "aree entro ambiti naturalisticamente impoveriti ove prevedere il consolidamento e l'ampliamento della naturalità attualmente presente, che costituiscano capisaldi ecologici in grado di sostenere e diffondere adeguati livelli di biodiversità" (cit. Allegato 3 NTA del PTCP "Linee Guida per l'attuazione della rete ecologica provinciale").

Il progetto è stato definito nell'ottica di perseguire gli obiettivi richiesti dal contesto ambientale nel quale si inserisce e come previsti dall'art. 49 delle NTA del PSC di Cadelbosco di Sopra (cfr. H1 - SIA PARTE 1 - Quadro ambientale – Paragrafo 4.3.1.4). Come già esposto in precedenza infatti, il proponente si impegna ad attuare entro la proprietà, su terreni in adiacenza all'allevamento zootecnico, un intervento di rinaturalizzazione compensativa, costituito da un impianto arboreo arbustivo con estensione pari a circa 4.4 ha, di gran lunga superiore rispetto alla superficie totale soggetta a trasformazione per l'edificazione dei nuovi manufatti (< 1 ha). Va inoltre evidenziato che allo stato attuale l'insediamento zootecnico è perimetrato da una recinzione esistente. Il progetto prevede un arretramento della recinzione collocata sul perimetro nord dell'insediamento verso sud, avvicinandola ai manufatti e riducendone di fatto la lunghezza totale. Diminuirà al contempo la superficie totale recintata dell'insediamento (cfr. Elaborati A08a e A08b). Non di meno, la maggior parte dei 4.4 ha di area boscata saranno ubicati al di fuori della recinzione, in aperta campagna, garantendone di fatto la fruizione anche da parte della mammalofauna e costituendo in tal modo elemento di permeabilità ecologica e "stepping stone puntuale" all'interno di una matrice agricola intensiva. A seguito della realizzazione del progetto di piantumazione sono quindi certamente attesi degli effetti positivi nei riguardi del sistema della rete ecologica locale.

Valutazione degli impatti			Interferenza con elementi della rete ecologica												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Reversibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													8
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO														8	

6.6.3 Interferenza con Rete Natura 2000

L'area di progetto è esterna ai siti della Rete Natura 2000. I siti Natura 2000 più vicini all'area di progetto sono la ZSC IT4030007 "Fontanili di Corte Valle Re", localizzata ad una distanza di oltre 5500 m, la ZSC-ZPS IT4030015 "Valli di Novellara", che si trova ad una distanza di oltre 8,5 km, la ZSC-ZPS IT4030020 "Golena del Po di Gualtieri, Guastalla e Luzzara" che si trova ad una distanza di circa 9,8 km e la ZSC-ZPS IT4020025 "Parma Morta" che si trova ad una distanza di circa 14,5 km.

Localizzazione Rete natura 2000 in relazione all'area di progetto



La verifica delle possibili interferenze del progetto con il sito Natura 2000 è stata affidata ad uno studio specifico, al quale si rimanda per gli opportuni approfondimenti (cfr. Elaborato *H4 - VINCA Modulo_A1_DelGR_1191_2007*).

In questa sede si richiama che, per verificare la possibile presenza nell'area di analisi delle specie di interesse comunitario, ci si è basati sui seguenti criteri valutati congiuntamente, ovvero:

- Idoneità degli ambienti presenti nell'area di trasformazione per le specie individuate (habitat di specie). Tale fase è stata supportata dall'utilizzo della cartografia di uso del suolo della Regione Emilia Romagna, 2017. Sono state a tal proposito utilizzate le schede di Boitani (Boitani L. et alii Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata. <http://www.gisbau.uniroma1.it/REN.>)
- Caratteri distributivi altimetrici delle specie (optimum altimetrico), caratteristiche ecologiche, caratteri distributivi provinciali e regionali, con specifico riguardo al territorio indagato. Tale fase è stata supportata dalla consultazione degli atlanti faunistici di riferimento più recenti a disposizione.

Si è deciso di focalizzare l'attenzione sulle specie che presentano un'idoneità da bassa (1) ad alta (3) per l'area direttamente interessata dalle opere di progetto. Al di fuori dell'area direttamente interessata dalle trasformazioni, il progetto comporta esclusivamente effetti indiretti legati al disturbo da rumore, di intensità comunque limitata e comunque reversibili nel breve periodo.

In questa sede basti evidenziare l'esito dell'analisi: in sintesi, nell'area di trasformazione e nelle zone immediatamente circostanti potrebbero essere contattate specie relativamente diffuse e legate ad ambienti antropizzati come: *Bufo viridis*, *Hierophis viridiflavus*, *Hyla intermedia* e *Podarcis muralis*.

In generale la sottrazione di territorio provoca l'eliminazione di habitat per la riproduzione, l'alimentazione e la sosta delle specie presenti. Nel caso in esame si prevede la sottrazione di una modesta porzione di territorio destinato a seminativo per la realizzazione di un intervento di

piantumazione. Va inoltre evidenziato che l'insediamento è ubicato in un contesto ambientale a prevalente destinazione agricola, ricco di superfici destinate a seminativo, pertanto la rimozione di un'esigua superficie come quella di progetto non sarà in grado di determinare una sottrazione significativa di habitat per le specie che frequentano il territorio.

Al contrario va sottolineato che l'importante impianto di specie arboreo-arbustive esteso su una superficie totale di circa 4,4 ha (cfr. *Elaborato B1_Rev_01 - Relazione agronomica progetto del verde e B2_Rev_01 - Tavola del verde*), raggiunta la maturità, avrà una valenza positiva sulla fauna vista la scarsità di habitat idonei nel contesto circostante. Le specie potranno infatti usufruire di nuove aree per l'alimentazione, la sosta, il rifugio e per la riproduzione.

Riguardo gli effetti indiretti generati dall'intervento, va ricordato che l'area sorge in prossimità di ambiti "antropizzati" che generano già allo stato attuale una pressione sonora fonte di perturbazione del clima acustico e dunque di disturbo della fauna. Tale situazione generalizzata e duratura nel tempo induce le specie presenti o ad abbandonare l'area o al contrario a mettere in atto delle forme di adattamento e di assuefazione alle fonti di perturbazione. Le emissioni rumorose che verranno temporaneamente generate durante la fase di realizzazione del progetto, tuttalpiù, avranno luogo senza modificare significativamente l'attuale clima acustico dell'area. Si valuta dunque che le specie eventualmente presenti siano già adattate a convivere con tali fonti di disturbo. Va per altro evidenziato che un eventuale allontanamento delle specie dall'area di influenza del progetto (che riguarda comunque le specie sensibili) non comporterebbe una perdita delle stesse ma un semplice spostamento temporaneo per lo più a breve distanza. Gli eventuali effetti indiretti dovuti alle emissioni di rumori durante il cantiere sono trascurabili e limitati nel tempo e pertanto non comprometteranno la possibilità di insediamento delle specie eventualmente presenti a livello locale, ovvero non modificheranno l'idoneità ambientale dei luoghi.

In sintesi, come verificato anche nella documentazione relativa alla relazione di incidenza ambientale, le trasformazioni indotte dalla realizzazione del progetto non comporteranno diminuzione dell'idoneità ambientale dei luoghi per le specie di interesse comunitario potenzialmente presenti nell'area di analisi e non causerà una modifica del grado di conservazione delle stesse, bensi un miglioramento del contesto ecologico di riferimento.

			Interferenza con elementi della rete Natura 2000												
			Dimensione					Durata		Spazio		Segno			
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Reversibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile	Locale	Ampio	Positivo	Negativo	Punteggio
Valutazione degli impatti															
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
	Fase di esercizio	Piantumazione													0
		Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
	Fase di ripristino	Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
		Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														0	
TOTALE PUNTEGGIO															

6.7 Sistema infrastrutturale

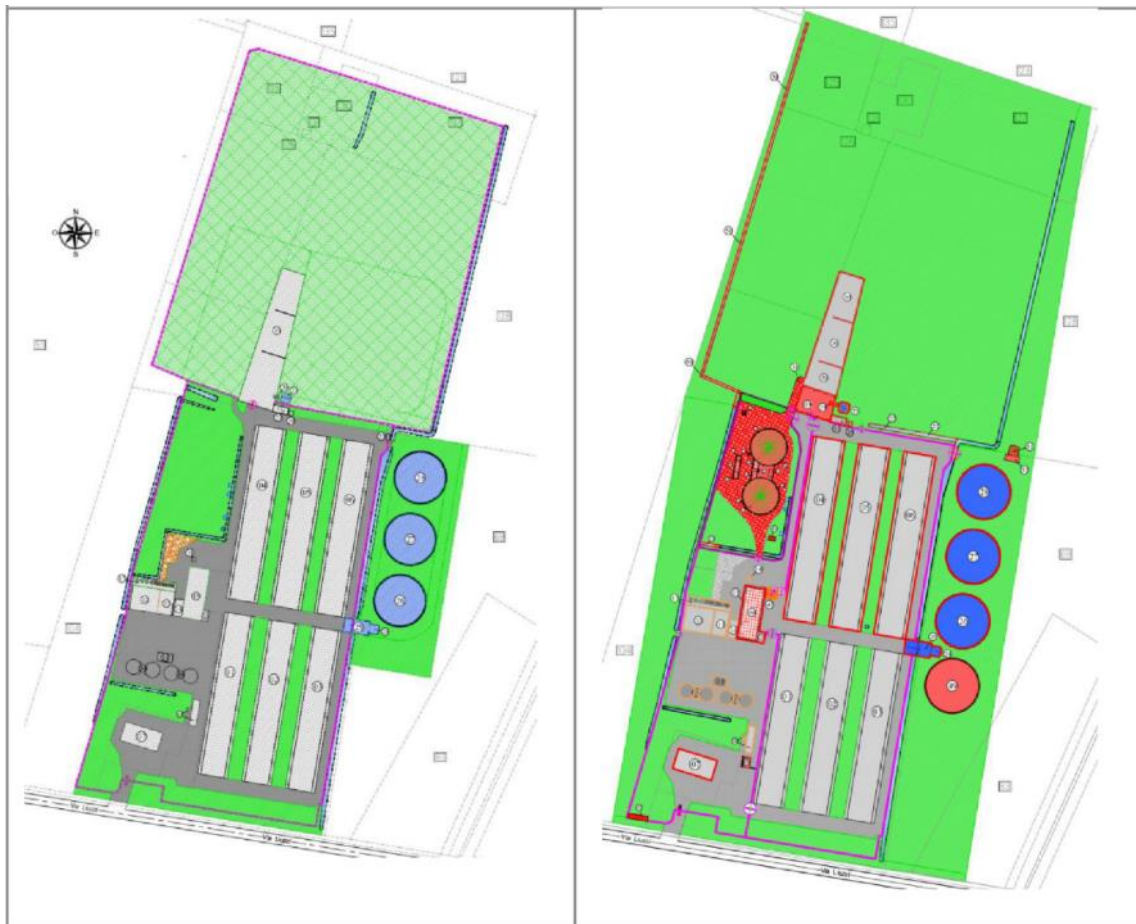
6.7.1 Rete idrografica

6.7.1.1 MODIFICHE ALLA RETE IDROGRAFICA E ALLE PORTATE SCARICATE

La valutazione degli effetti dell'intervento sull'area di progetto riguarda la trasformazione dell'uso del suolo da essa attuata. A tal proposito è stato condotto un apposito studio di compatibilità idraulica (cfr. Elaborato F01 – *Relazione di invarianza idraulica*) con lo scopo di determinare le misure per l'ottenimento dell'invarianza idraulica. Si rimanda a tale studio per i calcoli di dettaglio, in questa sede vengono analizzate le trasformazioni delle superfici in termini di impermeabilizzazione del suolo e le soluzioni progettate per l'invarianza idraulica.

Con riferimento agli estratti planimetrici riportati nella figura seguente è possibile schematizzare le modifiche apportate in termini di impermeabilizzazione rispetto allo stato autorizzato come indicato nella tabella seguente:

TIPOLOGIA DI SUPERFICIE	STATO AUTORIZZATO	STATO DI PROGETTO
<i>impermeabile</i>	42.816,8 m ²	44.183,8 m ²
<i>semipermeabile</i>	310,0 m ²	2.543,0 m ²
<i>permeabile</i>	86.557,5 m ²	82.957,5 m ²
TOTALE	129.684,2 m ²	129.684,2 m ²



Dall'analisi di quanto esposto nella tabella di cui sopra è possibile evidenziare come, allo stato di progetto, si avrà un incremento pari al 1% in termini di superfici impermeabili e prossimo al 2% in termini di superfici semipermeabili.

Detto ciò vengono di seguito elencate le opere in progetto considerate in fase di calcolo per la definizione del volume compensativo, descrivendone le caratteristiche principali in relazione alle finalità del presente studio:

N. INTERVENTO	DESCRIZIONE	SUPERFICIE (m ²)
22	ESTENSIONE FOSSATO Estensione prevista al fine di gestire le acque meteoriche derivanti dalle coperture/superfici impermeabili di nuova realizzazione	-
19-29	Trincea digestato separatore solido	441
30	AREA MANOVRA AUTOMEZZI	1.661
31	PERCORSI MEZZI in ghiaia Con finitura in materiale semipermeabile e realizzate con pendenza che permette lo scolo verso i fossati esistenti	2.233
32-33-41-42	LOCALE COPERTO BIOGAS (32), AREA VALVOLE BIOGAS (33), VANO COLLETTORE (41), VANO TECNICO BIOGAS (42) Tali elementi andranno a costituire un unico manufatto (vano tecnico) che occuperà lo spazio compreso tra le due vasche dell'impianto biogas (35-36)	137
35	VASCA COPERTA FERMENTATORE BIOGAS Caratterizzata da forma cilindrica con diametro interno di 25,0 m ed altezza utile di 3,5 m per un volume utile di 1.718 m ³ ca.	515
36	VASCA COPERTA POST FERMENTATORE Caratterizzata da forma cilindrica con diametro interno di 25,0 m ed altezza utile di 3,5 m per un volume utile di 1.718 m ³ ca.	515
38-39-40	CHILLER-VANO MOTOR BIOGAS-VANO TRASFORMATORE BIOGAS Strumentazione a servizio dell'impianto di biogas, comporterà sostanzialmente la messa in opera di due vani tecnici fondanti a modesta profondità dal piano campagna (-0,4 m da "quota ± 0,00 di progetto").	68
50	AMPLIAMENTO FOSSATO Ampliamento previsto al fine di gestire le acque meteoriche derivanti dalle coperture/superfici impermeabili di nuova realizzazione	-

Con riferimento alle restanti superfici impermeabili si specificano di seguito le motivazioni per cui non sono state considerate afferenti alla rete di gestione delle acque meteoriche in progetto e pertanto non considerate in fase di calcolo:

- 23 e 51 – vaschini digestato chiarificato: saranno dotati da progetto di una copertura. Viste le ridotte superfici coinvolte le acque piovane verranno smaltite nelle aree verdi permeabili ai lati delle vasche;
- 45 – nuova cabina Enel: vista la ridotta superficie del manufatto le acque meteoriche verranno smaltite nelle superficie a verde drenante circostante;
- 49 – vasca coperta digestato chiarificato: le acque meteoriche ricadenti entro tale vasca entreranno direttamente nell'impianto di gestione dei liquami, essendo provvista di copertura galleggiante non ermetica;
- 52 – piazzola vaschino liquame chiarificato: l'acqua raccolta dalla superficie impermeabile della piazzola verrà convogliata all'interno della vasca limitrofa per il prelievo del liquame chiarificato e dunque gestite nell'impianto di gestione dei liquami.

Si specifica inoltre come, per quanto riguarda le restanti superfici comprese nell'area in esame, la porzione edificata risulti già dotata di una rete di gestione delle acque meteoriche recapitante entro i fossati privati, mentre le aree a verde non necessiteranno di ulteriori misure compensative in quanto si ritiene che deflusso ed infiltrazione delle acque meteoriche in tali aree avverranno in modo naturale.

Le misure per garantire l'invarianza idraulica del bacino prevedono sostanzialmente due meccanismi di controllo "naturale" delle piene:

- ☐ l'infiltrazione delle piogge nel suolo;
- ☐ la laminazione dei deflussi prima di raggiungere la sezione di chiusura.

Il criterio adottato prevede la compensazione del primo meccanismo mediante il potenziamento del secondo ovvero la predisposizione di volumi di invaso che garantiscano che la portata di deflusso rimanga costante. Nel caso specifico, sarà realizzato il risezionamento dei fossati esistenti nella porzione ovest (fossato n°1-2) dell'area di intervento e la realizzazione di due nuovi tratti di fossati a nord (fossato n°3) e sud (intervento 22) dell'impianto di digestione anaerobica, il tutto adeguatamente dimensionato.

Le superfici scolanti afferenti ai singoli fossati vengono riassunte nella tabella seguente:

RECETTORE	SUPERFICIE SCOLANTE
<i>fossato n° 1</i>	3.350 m ²
<i>fossato n° 2</i>	1.999 m ²
<i>fossato n° 3</i>	221 m ²

I volumi di invaso necessari per garantire il mantenimento dell'invarianza idraulica sono stati calcolati come segue:

RECETTORE	VOLUME INVASO
<i>fossato n° 1</i>	163 m ³
<i>fossato n° 2</i>	109 m ³
<i>fossato n° 3</i>	14 m ³

La capacità d'invaso complessivo del sistema, comprensivo del volume di laminabile mediante la trincea drenante, è pari a 323 m³, superiore a quello richiesto per garantire l'invarianza idraulica e pari a 286 m³.

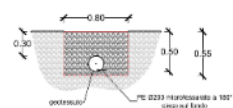
RECETTORE	CAPACITÀ DI INVASO
<i>fossato n° 1</i>	167 m ³ (*)
<i>fossato n° 2</i>	138 m ³
<i>fossato n° 3</i>	18 m ³

(*) Comprensivo del volume laminabile con la trincea drenante e con il prolungamento dello scolo esistente (intervento 22)

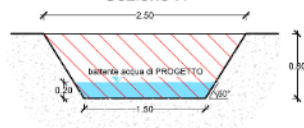




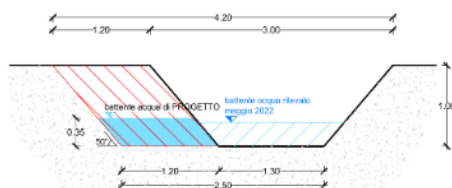
TRINCEA DRENANTE
Sezione tipo



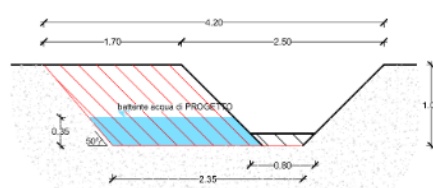
FOSSATO N°3
Sezione H



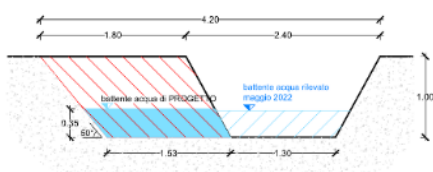
FOSSATO N°2
Sezione D



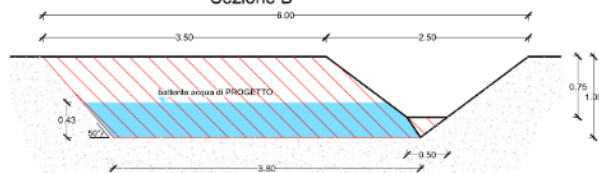
FOSSATO N°2
Sezione E



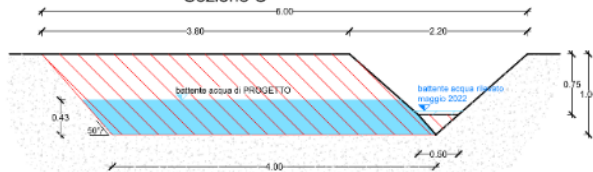
FOSSATO N°2
Sezione F



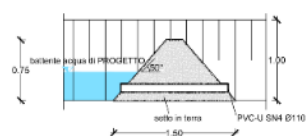
FOSSATO N°1
Sezione B



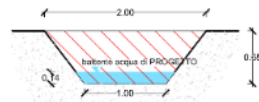
FOSSATO N°1
Sezione C



SETTO DI SEPARAZIONE E TARATURA PORTATA
Sezione G



FOSSATO 22 SUD
Sezione A



La geometria del modificato fossato n°1 prevede di allargare l'esistente fino ad una larghezza in sommità di 6,0 m e una larghezza media di fondo pari a 3,90 m, con profondità rispetto al piano campagna di 1,0 m con sponde a 50° di inclinazione. Il nuovo tratto di fossato (intervento 22) a sud del digestore ripropone la sezione del tratto esistente più a monte, con larghezza sommitale di 2,0 m, una larghezza di fondo pari a 1,0 m e una profondità dal p.c. di 0,65 m.

Per quanto riguarda le superfici afferenti al fossato n°2 che scorre lungo il limite ovest del lotto, il volume d'invaso calcolato minimo è pari a 109 m³. Al fine di ottenere tale volumetria è necessario allargare l'esistente fossato, con una nuova geometria della sezione caratterizzata da una larghezza di sommità pari a 4,20 m, una larghezza media di fondo pari a 2,60 m e una profondità di 1,0 m dal p.c..

Il nuovo fossato n°3 ha la funzione di laminare le portate d'acqua provenienti dai pluviali di metà copertura che copre la trincea del separatore digestato, con una geometria caratterizzata da una larghezza sommitale di 2,50 m, una larghezza di fondo di 1,50 m e una profondità di 0,80 m dal p.c., tale geometria garantisce di invasare il volume minimo richiesto pari a 14 m³.

I fossati n°1-2 risultano attualmente già comunicanti, le modifiche delle quote di fondo rendono necessaria la ricostruzione dell'esistente manufatto di attraversamento, abbassandone la quota di fondo e sostituendolo con un nuovo scatolare in CA che consenta il transito di mezzi pesanti agricoli.

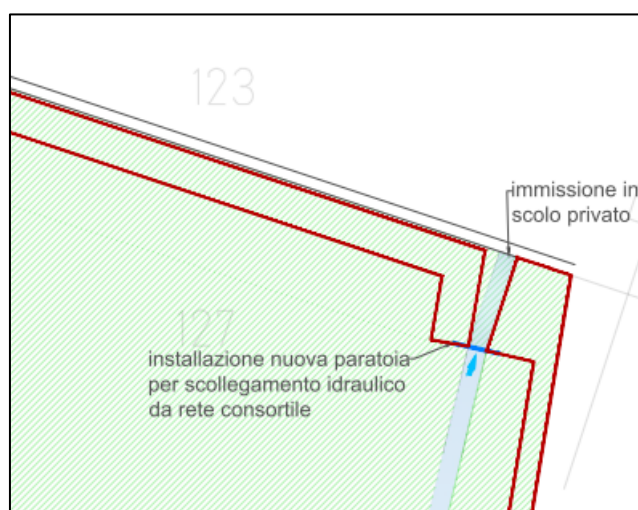
Il recapito finale delle portate provenienti dai fossati n°1-2 e dal nuovo tratto di fossato (intervento 22) avverrà tramite un manufatto di controllo costituito da un setto separatore in terra con funzione di argine e una tubazione Ø110 che garantisce il deflusso tarato delle portate d'acqua laminate.

Per ottenere i volumi di progetto si rende quindi necessario un significativo allargamento degli attuali fossati, si è infatti scelto di limitare i battenti d'acqua al di sotto della quota di fondo delle tubazioni di recapito finale o comunque entro un'ulteriore altezza massima pari a metà del diametro della condotta, al fine di prevenire fenomeni di rigurgito nella rete di raccolta delle acque meteoriche tali da comprometterne la sicurezza idraulica.

Per maggiori approfondimenti si rimanda agli elaborati "F01 – Relazione di invarianza idraulica" e "F02 – Relazione idraulica".

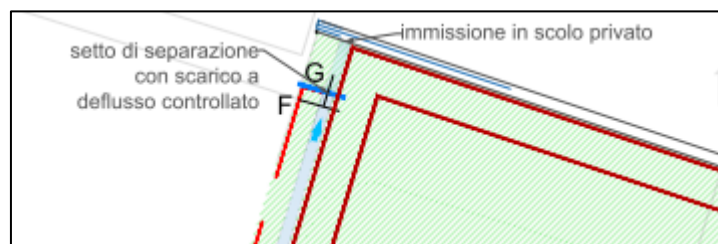
Ai fini del collegamento al reticolo idrografico consortile va infine sottolineato come:

- i fossati verranno separati dalla rete consortile tramite l'installazione di una paratoia mobile posta sul fossato lungo il limite est ed un setto di separazione con manufatto regolatore di portata lungo il fossato ovest (fossato n°2);



- le tubazioni che costituiscono i tratti finali della rete di raccolta afferente il fossato n°1 e il fossato n°2 saranno equipaggiate con valvole di non ritorno tipo clapet, al fine di prevenire fenomeni di rigurgito all'interno della rete;

- la realizzazione del setto separatore con manufatto regolatore permette, ai fini dell'invarianza idraulica, uno scarico controllato delle portate d'acqua provenienti dalle nuove superfici impermeabili e semipermeabili.



Per quanto riguarda infine il fatto che il centro zootecnico ricada all'interno di un ambito "Area di pericolosità P2 -Reticolo Secondario di Pianura" come definito dall'Autorità di Bacino del fiume Po nell'ambito del "Piano di Gestione del rischio da Alluvioni" (P.G.R.A.), si prevede il riutilizzo di parte del materiale di scavo derivante dalla realizzazione delle opere in progetto per realizzare i nuovi cordoli perimetrali lungo i confini ovest, nord ed est. Di altezza pari a 0,5 m da p.c. e di larghezza alla base variabile tra i 3,0 e 5,0 m, tali cordoli saranno funzionali a garantire la salvaguardia della vita umana e di beni e strutture esposte nel caso di esondazione del reticolo idrografico consortile, nello specifico rappresentato dal canale C.C.A.B.R. Per maggior dettaglio si rimanda all'"All. D03 – Piano Preliminare di Utilizzo – Ubicazione e caratteristiche terrapieni e cordolo".

Alla luce delle considerazioni e delle valutazioni fatte è possibile evidenziare che il sistema di regimazione delle acque meteoriche della porzione di intervento in progetto:

- assicura la gestione corretta dei deflussi meteorici in funzione delle attività svolte e della natura delle superfici interessate dal dilavamento;
- garantisce il principio dell'invarianza idraulica mediante la realizzazione di idonei volumi di laminazione per compensare l'incremento dell'impermeabilizzazione.

Considerata la soluzione adottata per la gestione delle acque meteoriche, si valuta che l'interferenza dell'allevamento rispetto alla rete idraulica di superficie sia da considerare scarsamente significativa.



Valutazione degli impatti			Modifiche alla rete idrografica													
			Dimensione					Durata	Spazio		Segno		Punteggio			
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile	Locale	Ampio		Positivo	Negativo	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area														0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera														0
		Demolizione strutture esistenti														0
		Edificazione opere e installazione impianti														0
		Opere di sistemazione fondiaria														0
		Piantumazione														0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture														0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici														0
		Gestione del ciclo di allevamento														0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui														0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli														0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti														0
Ripristino e sistemazione superficiale del terreno															0	
Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera															0	
TOTALE PUNTEGGIO																0

Valutazione degli impatti			Modifiche delle portate scaricate												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														0	
TOTALE PUNTEGGIO															0

6.7.2 Traffico indotto

6.7.2.1 GENERAZIONE DI TRAFFICO VEICOLARE

Le operazioni di trasporto di materiali, attrezzature e produzioni riguardano tutte le fasi del progetto. Nell'ambito delle valutazioni del progetto è stato condotto uno studio di impatto viabilistico (cfr. Elaborato *E2 Rev.01 – Studio di impatto viabilistico*) al quale si rimanda per gli opportuni calcoli di dettaglio. Lo studio ha analizzato il progetto nell'ambito dello scenario autorizzato, lo scenario di cantiere e lo scenario di progetto.

L'azienda conduttrice dell'insediamento (Società Agricola Biopig S.S.) ha fornito i dati per ricostruire il traffico attratto e generato dall'insediamento allo stato autorizzato e in seguito agli interventi per ricondurre lo stabilimento alla potenzialità massima consentita dalle strutture di allevamento esistenti, nonché quelli sulla fase di cantiere.

Alcune tipologie di spostamento (arrivo suinetti, uscita suini di scarto e morti, assistenza tecnica, conferimento rifiuti) hanno carattere sporadico e non avvengono tutte le settimane; a titolo cautelativo sono state inserite nel giorno tipo analizzato, ipotizzando una simultaneità che nella realtà difficilmente potrebbe accadere; sono state escluse le tipologie particolarmente saltuarie (ovvero a cadenza mensile o maggiore).

Per un periodo corrispondente a 4 mesi l'anno (durante la primavera e l'autunno) parte dei liquami chiarificati prodotti dall'attività viene ceduta ad un'azienda esterna per la fertilizzazione dei terreni. A titolo cautelativo è stato analizzato il periodo dell'anno più gravoso, in cui l'azienda esterna preleva i liquami. Si sottolinea che ciò avviene solo in circa 4 mesi su 12. Lo spandimento della quota di liquami non ceduta a terzi e dei solidi separati avviene nello stesso periodo nei terreni circostanti l'azienda attraverso capezzagne private, senza che i veicoli utilizzino la viabilità pubblica; pertanto, non è stato conteggiato nella generazione di traffico.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, i lavori sono suddivisi in attività distinte e indipendenti. A titolo cautelativo è stato assunto che le attività inizieranno in simultanea, con conclusione differenziata a seconda delle rispettive durate previste, per cui la verifica ha riguardato il carico veicolare massimo presente durante le prime settimane. In modo analogo, è stato assunto per gli addetti un incremento del 150% rispetto alla media giornaliera totale, in modo da rappresentare la prima fase con tutti i cantieri aperti in simultanea.

I veicoli in ingresso e in uscita dallo stabilimento sono ripartiti secondo le seguenti fasce orarie:

Stato autorizzato e stato di progetto

- ✓ veicoli leggeri (addetti) ingressi 07:00 e 15:00 – uscite 10:00 e 18:30;
- ✓ veicoli pesanti ingresso e uscita 07:30 – 18:30;
- ✓ veicoli che prelevano il liquame chiarificato 07:30 – 18:30 in 4 mesi primaverili e autunnali.

Fase di cantiere

- ✓ veicoli leggeri (addetti) ingressi 08:00 e 14:00 – uscite 12:00 e 18:00;
- ✓ veicoli pesanti ingresso 08:00 – uscita 18:00;

La tab. seguenti mostrano gli spostamenti veicolari attratti e generati del giorno feriale tipo, dell'ora di punta del mattino e dell'ora di punta della sera.

STATO AUTORIZZATO (periodo senza fertilizzazione terreni, 8 mesi l'anno)						
	veicolo carico	tipo veicolo	viaggi annui	settimane	media settimanale	media giornaliera
suinetti	ingresso	pesante	12	52	0,23	1
mangime	ingresso	pesante	121	52	2,33	1
suini grassi	uscita	pesante	44	52	0,85	1
suini di scarto	uscita	pesante	4	52	0,08	0
suini morti	uscita	pesante	13	52	0,25	0
assistenza tecnica	-	leggero	4	52	0,08	0
rifiuti	uscita	pesante	7	52	0,13	0
totale veicoli pesanti						3
totale veicoli leggeri (addetti)						1

STATO AUTORIZZATO (periodo fertilizzazione terreni, 4 mesi l'anno)						
	veicolo carico	tipo veicolo	viaggi annui	settimane	media settimanale	media giornaliera
suinetti	ingresso	pesante	12	52	0,23	1
mangime	ingresso	pesante	121	52	2,33	1
suini grassi	uscita	pesante	44	52	0,85	1
suini di scarto	uscita	pesante	4	52	0,08	0
suini morti	uscita	pesante	13	52	0,25	0
assistenza tecnica	-	leggero	4	52	0,08	0
rifiuti	uscita	pesante	7	52	0,13	0
liquame chiarificato (su strada ceduto a terzi)	uscita	pesante	220	17	12,69	2
liquame chiarificato (non su strada)	uscita	pesante	736	52		
solidi separati (non su strada)	uscita	pesante	63	52		
totale veicoli pesanti						5
totale veicoli leggeri (addetti)						1

STATO AUTORIZZATO (periodo senza fertilizzazione terreni, 4 mesi l'anno)						
	totale giorno		punta mattina		punta sera	
	ingresso	uscita	ingresso	uscita	ingresso	uscita
veicoli leggeri	2	2	1	0	0	1
veicoli pesanti	3	3	1	1	0	0
totale veicoli	5	5	2	1	0	1

STATO AUTORIZZATO (periodo fertilizzazione terreni, 4 mesi l'anno)						
	totale giorno		punta mattina		punta sera	
	ingresso	uscita	ingresso	uscita	ingresso	uscita
veicoli leggeri	2	2	1	0	0	1
veicoli pesanti	5	5	3	2	2	1
totale veicoli	7	7	4	2	2	2

Allo stato autorizzato il numero medio di viaggi giornalieri indotti dall'insediamento è stimabile in 10 viaggi (5 ingresso + 5 uscita), che corrispondono al massimo a 3 viaggi nell'ora di punta del mattino. Nel periodo nel quale viene effettuata la fertilizzazione dei terreni, il numero medio di viaggi giornalieri sale a 14 (7+7), che corrispondono al massimo a 6 viaggi nell'ora di punta del mattino.

STATO DI PROGETTO (periodo senza fertilizzazione terreni, 8 mesi l'anno)						
	veicolo carico	tipo veicolo	viaggi annui	settimane	media settimanale	media giornaliera
suinetti	ingresso	pesante	21	52	0,40	1
mangime	ingresso	pesante	211	52	4,06	1
siero	ingresso	pesante	180	52	3,46	1
suini grassi	uscita	pesante	81	52	1,56	1
suini di scarto	uscita	pesante	8	52	0,15	0
suini morti	uscita	pesante	25	52	0,48	0
assistenza tecnica	-	leggero	4	52	0,08	0
rifiuti	uscita	pesante	7	52	0,13	0
totale veicoli pesanti						4
totale veicoli leggeri (addetti)						3

STATO DI PROGETTO (periodo fertilizzazione terreni, 4 mesi l'anno)						
	veicolo carico	tipo veicolo	viaggi annui	settimane	media settimanale	media giornaliera
suinetti	ingresso	pesante	21	52	0,40	1
mangime	ingresso	pesante	211	52	4,06	1
siero	ingresso	pesante	180	52	3,46	1
suini grassi	uscita	pesante	81	52	1,56	1
suini di scarto	uscita	pesante	8	52	0,15	0
suini morti	uscita	pesante	25	52	0,48	0
assistenza tecnica	-	leggero	4	52	0,08	0
rifiuti	uscita	pesante	7	52	0,13	0
liquame chiarificato (su strada ceduto a terzi)	uscita	pesante	1307	17	75,40	11
liquame chiarificato (non su strada)	uscita	pesante	485	17		
solidi separati (non su strada)	uscita	pesante	39	17		
totale veicoli pesanti						15
totale veicoli leggeri (addetti)						3

STATO DI PROGETTO (periodo senza fertilizzazione terreni, 4 mesi l'anno)						
	totale giorno		punta mattina		punta sera	
	ingresso	uscita	ingresso	uscita	ingresso	uscita
veicoli leggeri	6	6	3	0	0	3
veicoli pesanti	4	4	1	1	1	1
totale veicoli	10	10	4	1	1	4

STATO DI PROGETTO (periodo fertilizzazione terreni, 4 mesi l'anno)						
	totale giorno		punta mattina		punta sera	
	ingresso	uscita	ingresso	uscita	ingresso	uscita
veicoli leggeri	6	6	3	0	0	3
veicoli pesanti	15	15	3	3	2	2
totale veicoli	21	21	6	3	2	5

Allo stato di progetto, ovvero quando l'insediamento sarà ricondotto alla potenzialità di 7'200 capi, i viaggi giornalieri sono destinati in misura modesta ad aumentare, in conseguenza all'incremento della necessità d'approvvigionamento delle materie prime e dell'aumento della produzione di suini e liquami. Il numero medio di viaggi giornalieri indotti dall'insediamento è stimabile in 20 viaggi (10 ingresso + 10 uscita), che corrispondono al massimo a 5 viaggi nell'ora di punta del mattino. Nel periodo nel quale viene effettuata la fertilizzazione dei terreni, il numero medio di viaggi giornalieri sale a 42 (21+21), che corrispondono al massimo a 9 viaggi nell'ora di punta del mattino.

Si tratta di incrementi di traffico rispetto allo stato autorizzato di lieve entità (nel periodo di spandimento del liquame +28 veicoli/giorno, +3 veicoli nell'ora di punta del mattino).

Durante la fase di cantiere è previsto un temporaneo aumento dei flussi di traffico in ragione dei trasporti necessari al conferimento dei materiali per la costruzione dei nuovi manufatti.

Si stima un incremento temporaneo di 46 veicoli/giorno, con un massimo di 15 veicoli nell'ora di punta del mattino.

FASE DI CANTIERE						
Cantieri - attività	veicolo carico	tipo veicolo	totale viaggi	settimane	media settimanale	media giornaliera
1 - grigliati e portoni	ingresso	pesante	7	8	0,9	1
2 - vasca stoccaggio	ingresso	pesante	50	8	6,3	1
2 - reti elettrosaldate	ingresso	pesante	1	8	0,1	0
3 - biogas e strutture accessori	uscita	pesante	8	24	0,3	0
4 - tettoia di copertura platea	uscita	pesante	1	12	0,1	0
5 - demolizione mangimificio e installazione fotovoltaico	ingresso	pesante	17	16	1,1	1
6 - arco disinfezione e recinzioni (biosicurezza)	ingresso	pesante	2	16	0,1	0
7 - piantumazione	ingresso	pesante	2	4	0,5	1
Materiale accessorio	ingresso	pesante	10	8	1,3	1
totale veicoli pesanti						5
addetti	-	leggero	250	6	6,9	7
					incremento 150%	11
totale veicoli leggeri (1,2 addetti per autovettura)						9

FASE DI CANTIERE						
	totale giorno		punta mattina		punta sera	
	ingresso	uscita	ingresso	uscita	ingresso	uscita
veicoli leggeri	18	18	9	0	0	9
veicoli pesanti	5	5	6	0	0	6
totale veicoli	23	23	15	0	0	15

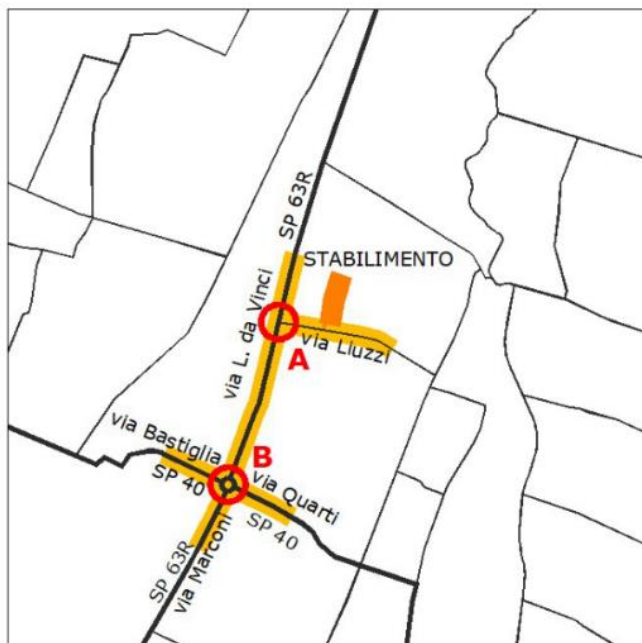
Ai fini valutativi sono stati stimati i flussi veicolari sui tratti stradali che costituiscono il contesto di analisi nei diversi scenari (stato autorizzato, fase di cantiere e stato di progetto), nella fascia diurna (6-22) e notturna (22-6) di un giorno medio feriale tipo.

Il numero di veicoli complessivi è stato stimato sulla base del risultato dei rilievi eseguiti nel 2021.

I veicoli pesanti attratti e generati sono stati distribuiti a seconda dell'effettiva destinazione o provenienza fornite dalla committenza. I veicoli leggeri attratti e generati (addetti) sono stati ripartiti sulla rete viaria circostante in proporzione all'attuale incidenza dei flussi sulla rete stradale nell'ora di punta della mattina.

La ricostruzione è basata sulla ripartizione percentuale dei flussi veicolari (somma delle ore di punta del mattino e della sera rispetto al totale; ripartizione del totale tra fascia diurna e notturna) lungo i principali assi di penetrazione territoriale di Reggio Emilia, rilevati durante la campagna di indagini di maggio 2017 nell'ambito della stesura del PUMS.

Rete stradale oggetto di verifica



AUTORIZZATO (PERIODO CON SPANDIMENTI)					
strada	tratto	diurno		notturno	
		leggeri	pesanti	leggeri	pesanti
SP 63R via Marconi	a sud di rotonda Cadelbosco di Sotto	7'253	504	443	28
SP 63R via Leonardo da Vinci	tra rotonda e via Liuzzi	5'451	397	332	22
SP 63R via Leonardo da Vinci	a nord di via Liuzzi	5'306	349	324	20
SP 40 via Quarti	a est di rotonda Cadelbosco di Sotto	2'914	216	178	12
SP 40 via Bastiglia	a ovest di rotonda Cadelbosco di Sotto	3'519	309	215	17
via Liuzzi	tra SP 63R e stabilimento	287	20	17	1
via Liuzzi	a est dello stabilimento	287	20	17	1

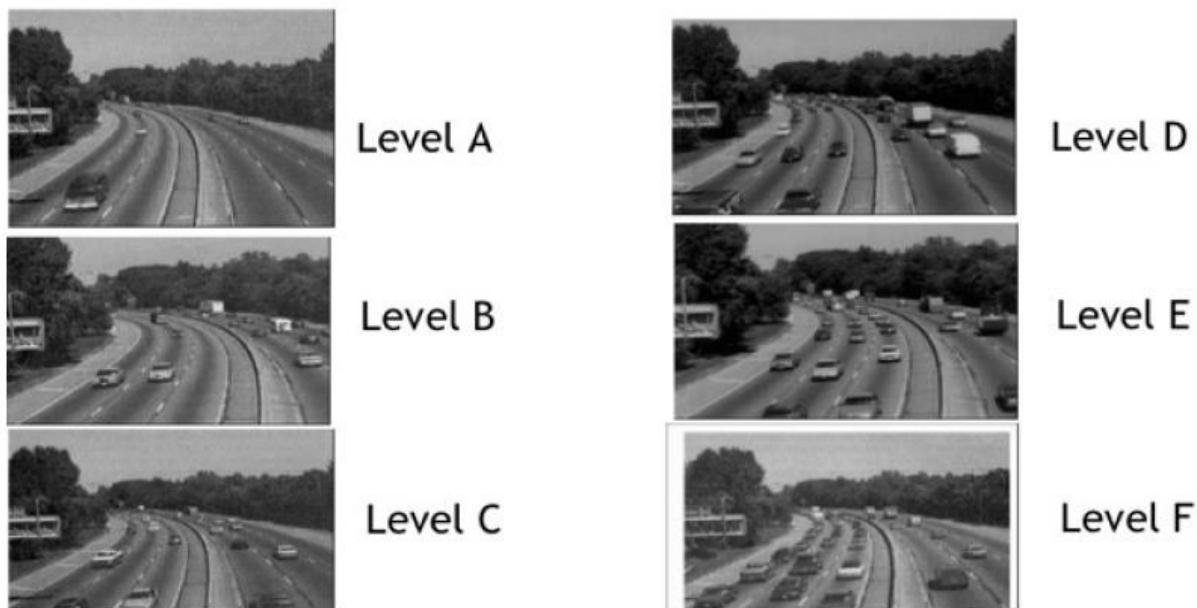
PROGETTO (PERIODO CON SPANDIMENTI)						VARIAZIONE VS. AUT.			
strada	tratto	diurno		notturno		diurno		notturno	
		leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti
SP 63R via Marconi	a sud di rotonda Cadelbosco di Sotto	7'255	516	443	28	+2	+12	+0	+0
SP 63R via Leonardo da Vinci	tra rotonda e via Liuzzi	5'453	409	332	22	+2	+12	+0	+0
SP 63R via Leonardo da Vinci	a nord di via Liuzzi	5'308	365	324	20	+2	+16	+0	+0
SP 40 via Quarti	a est di rotonda Cadelbosco di Sotto	2'914	216	178	12	+0	+0	+0	+0
SP 40 via Bastiglia	a ovest di rotonda Cadelbosco di Sotto	3'519	309	215	17	+0	+0	+0	+0
via Liuzzi	tra SP 63R e stabilimento	289	48	17	1	+2	+28	+0	+0
via Liuzzi	a est dello stabilimento	287	20	17	1	+0	+0	+0	+0

È stata confrontata la situazione attuale di traffico con la stima di quella futura attraverso la verifica del Livello di Servizio, indicatore della qualità del flusso veicolare e del confort. Secondo la classificazione impiegata nel testo di riferimento Highway Capacity Manual (edito dal National Academy of Sciences, USA), i Livelli di Servizio sono distinti da sei lettere, da A a F, in ordine decrescente di qualità di circolazione, e vengono delimitati da particolari valori dei parametri velocità, densità veicolare e confort. I limiti di separazione A-B, D-E ed E-F segnano, rispettivamente, il passaggio del deflusso da libero a stabile, da stabile ad instabile e da instabile a forzato. In generale, per strade a flusso ininterrotto, le condizioni di marcia dei veicoli ai vari Livelli di Servizio sono definibili come segue:

- A) gli utenti non subiscono interferenze (confort notevole);
- B) comincia a essere avvertita una maggiore densità (confort discreto);
- C) la libertà di marcia dei singoli veicoli è significativamente influenzata dalle mutue interferenze, che limitano la scelta delle velocità e le manovre all'interno della corrente; (confort modesto);

- D) il traffico è caratterizzato da alte densità ma ancora da stabilità di deflusso, velocità e libertà di manovra sono fortemente condizionate (confort basso);
E) le condizioni di deflusso comprendono come limite inferiore la capacità massima, le velocità medie dei singoli veicoli sono modeste (confort bassissimo);
F) la domanda di traffico supera la capacità e il flusso è forzato, si creano code di lunghezza crescente e le velocità sono bassissime (confort inesistente).

Rappresentazione visiva dei Livelli di Servizio



La tabella seguente riporta il confronto dei Livelli di Servizio nei tre scenari per la rete stradale oggetto di analisi. Si evidenzia che i Livelli di Servizio rimangono inalterati.

Fascia oraria	Intersez.	Manovra / ramo	Ritardo (secondi/veicolo)			Lunghezza coda (n° veicoli)			Livello di Servizio (LoS)		
			autorizzato	cantiere	futuro	autorizzato	cantiere	futuro	autorizzato	cantiere	futuro
Punta mattina feriale (07:30-08:30)	SP 63R - Liuzzi	uscita da via Liuzzi	12	13	12	1	1	1	B	B	B
		svolta a sx SP 63R	8	8	8	1	1	1	A	A	A
	SP 63R - Quarti - Bastiglia	via Quarti	6	6	5	0	0	0	A	A	A
		SP 63R nord	6	6	6	1	1	0	A	A	A
		via Bastiglia	6	7	5	0	0	0	A	A	A
		SP 63R sud	6	6	7	1	1	1	A	A	A
Punta sera feriale (17:30-18:30)	SP 63R - Liuzzi	uscita da via Liuzzi	11	12	11	1	1	1	B	B	B
		svolta a sx SP 63R	8	8	9	1	1	1	A	A	A
	SP 63R - Quarti - Bastiglia	via Quarti	6	5	5	0	0	0	A	A	A
		SP 63R nord	6	6	6	0	1	0	A	A	A
		via Bastiglia	6	6	5	0	0	0	A	A	A
		SP 63R sud	7	7	7	1	1	1	A	A	A

A	scala LoS
B	
C	
D	
E	
F	

Tabella 11 – verifica dei Livelli di Servizio della rete viaria

L'analisi viabilistica ha dunque verificato le condizioni di deflusso della rete viaria oggetto di analisi nella fase di cantiere e nello scenario di progetto durante le ore di punta del mattino e della sera feriali, che hanno maggior impatto in termini di traffico esistente e nuovo traffico attratto e generato.

Nella fase di cantiere e nello scenario di progetto il traffico veicolare addizionale non comporta situazioni di criticità sulla rete viaria esistente:

- l'incremento di flussi veicolari imputabile alla fase di cantiere non cambia gli attuali Livelli di Servizio, che rimangono invariati;
- l'incremento di flussi veicolari imputabile allo scenario di progetto (allevamento ristrutturato) non cambia gli attuali Livelli di Servizio, che rimangono invariati;
- tutti i tratti stradali analizzati mantengono un buon Livello di Servizio, compreso tra A e B.

Nel complesso, considerato il modesto flusso di traffico indotto dall'attuazione del progetto, si valuta che l'impatto dello stesso sulla funzionalità del sistema infrastrutturale sia da considerarsi non rilevante.

Valutazione degli impatti			Generazione di traffico veicolare													
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio					
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area														
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera														
		Demolizione strutture esistenti														
		Edificazione opere e installazione impianti														
		Opere di sistemazione fondiaria														
		Piantumazione														
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture														
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici														
		Gestione del ciclo di allevamento														
		Trattamento e stoccaggio dei reflui														
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli														
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti														
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno														
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														
TOTALE PUNTEGGIO																

6.8 Sistema insediativo

6.8.1 Sistema insediativo agricolo

6.8.1.1 VARIAZIONE DELLA SUPERFICIE COLTIVATA

Nello stato autorizzato l'insediamento zootecnico si sviluppa su di una superficie di circa 11.3 ettari. Tale superficie risulta in parte occupata dalle strutture aziendali (5.4 ettari) ed in parte da un'area incolta, in precedenza occupata dai lagoni in terra utilizzati per lo stoccaggio dei liquami prodotti dagli animali allevati (5.9 ettari). Un recente intervento ha portato ad una modifica radicale nella gestione dei reflui zootecnici, con la dismissione dei lagoni e la realizzazione di vasche di stoccaggio in cemento coperte, lasciando libera la superficie occupata dalle strutture in terra.

Nella figura che segue viene proposta la planimetria dell'insediamento nello stato autorizzato, nella quale è visibile l'area lasciata libera dalla dismissione dei lagoni e la collocazione delle nuove vasche di stoccaggio in cemento.



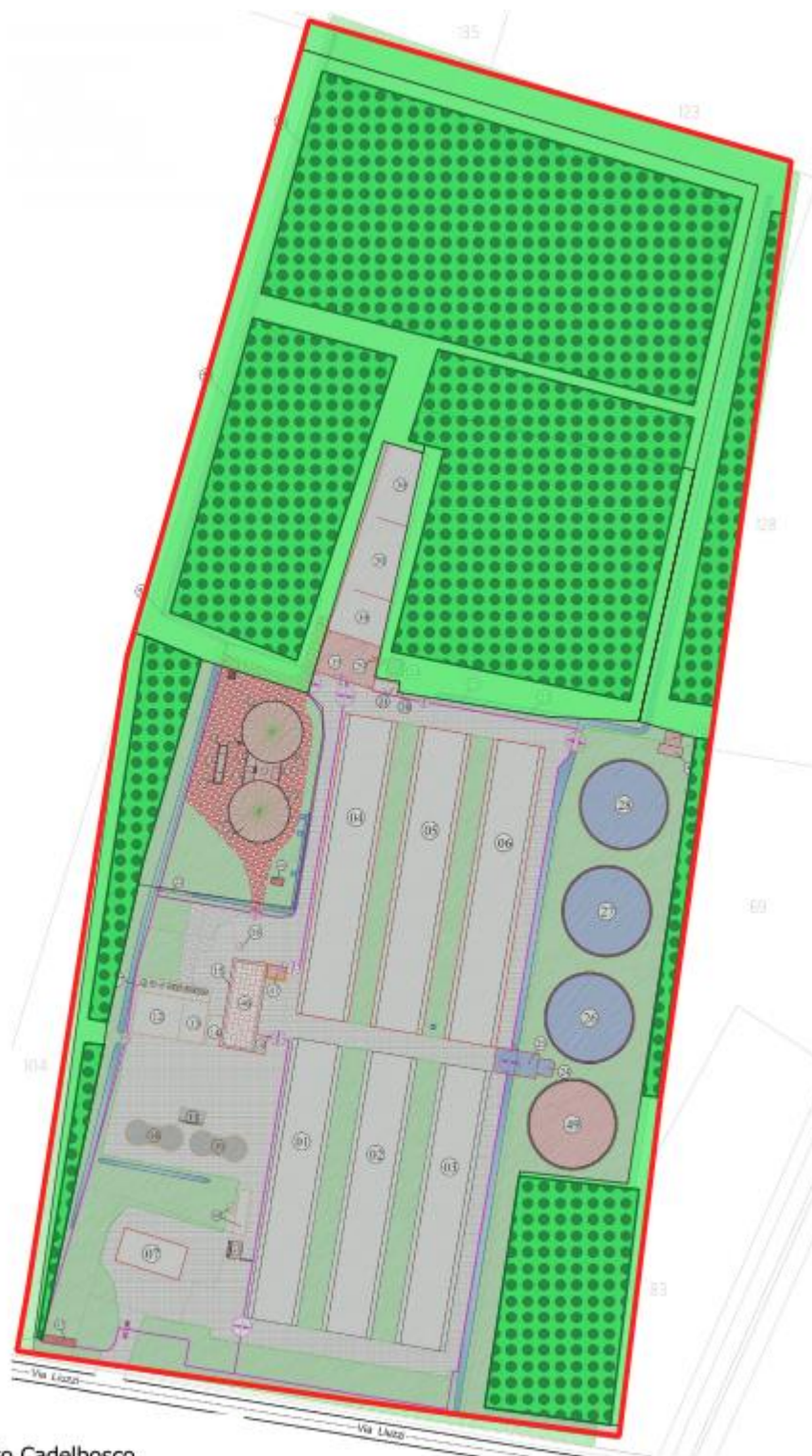
Nello stato di progetto le nuove strutture previste troveranno collocazione nell'ambito dell'area interessata dalla presenza dei manufatti esistenti e la superficie incolta, precedentemente sede dei laghi di stoccaggio dei liquami, sarà dedicata ad un intervento di mitigazione e compensazione attuato mediante la messa a dimora di formazioni vegetali arboree e arbustive.

Nella figura proposta di seguito vengono evidenziate le nuove strutture previste dal progetto e le aree trasformate in funzione ecologica.



Nel nuovo assetto la superficie complessiva dell'insediamento zootecnico è destinata ad aumentare a circa 13.0 ettari, di cui 6.7 ettari occupati dalle strutture aziendali, 4.0 ettari da formazioni arboree ed arbustive, 2.3 ettari da cotico erboso.

Nella figura che segue si propone il nuovo assetto del centro zootecnico previsto dall'intervento.



- Allevamento Cadelbosco
- BTC progetto integrazioni
- Insediamento produttivo agricolo
- Superficie inerbita e/o piantumata

Nell'assetto progettuale una superficie pari a circa 1.7 ettari risulta sottratta alla coltivazione di seminativi.

Per effettuare una stima degli effetti originati dalla suddetta sottrazione di superficie alla coltivazione si è adottato il parametro economico della Produzione Standard (PS) che, secondo la definizione fornita

da INEA, rappresenta un indicatore di redditività delle attività produttive agricole che deriva valore medio ponderato della produzione lorda totale, determinato quale sommatoria delle vendite aziendali, degli impieghi in azienda, degli autoconsumi e dei cambiamenti nel magazzino, al netto degli acquisti e della sostituzione (rimonta) del bestiame. Nella metodologia RICA-INEA (GAIA) è equiparabile alla Produzione Lorda Totale (PLT) dei processi produttivi.

Nel caso in esame, si è ipotizzato che la destinazione produttiva media delle superfici interessate sia equiparabile a quella prevalente in azienda, con una prevalenza del mais (43.7%) e una minore quota di frumento (32.7%) e di sorgo (23.6%).

Applicando a ciascuna coltivazione la relativa produzione standard, si ottiene:

- Mais 1.7 ha x 43.7% x 1672.00 Euro/ha = 1242.13 Euro
- Frumento 1.7 ha x 32.7% x 1513.00 Euro/ha = 841.08 Euro
- Sorgo 1.7 ha x 23.6% x 1050.00 Euro/ha = 421.26 Euro

Per un totale di 2504.47 Euro.

La realizzazione del progetto comporta quindi un danno economico, derivante dalle mancate produzioni di seminativi, quantificabile in circa 2500 Euro annui di reddito aziendale. Si tratta di una cifra trascurabile, che non incide minimamente in sull'assetto produttivo agricolo dell'area.

Valutazione degli impatti			Variazione della superficie coltivata													
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio					
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area														0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera														0
		Demolizione strutture esistenti														0
		Edificazione opere e installazione impianti														0
		Opere di sistemazione fondiaria														0
		Piantumazione														0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture														0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici														0
		Gestione del ciclo di allevamento														0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui														0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli														0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti														0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno														0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														0
TOTALE PUNTEGGIO																

6.9 Salute e benessere della popolazione

6.9.1 Assetto sanitario

6.9.1.1 DIFFUSIONE DI SOSTANZE NOCIVE ALLA SALUTE UMANA E SOSTANZE ODORIGENE

Per valutare la significatività degli impatti del progetto sulla qualità dell'aria è stato sviluppato un apposito studio (cfr. Elaborato H5 Rev.01 - *Relazione dispersione atmosferica inquinanti*), al quale si rimanda per gli opportuni approfondimenti, che ha riguardato la valutazione dei livelli di concentrazione delle principali sostanze odorigene ed inquinanti al livello del suolo determinati dall'esercizio del centro zootecnico, nello scenario autorizzato e nello scenario di progetto.

Per valutare gli effetti del progetto sulla salute della popolazione, è stato sviluppato un ulteriore studio (cfr. Elaborato H9 – *Valutazione degli Impatti Sanitari*), che ha riguardato la valutazione dell'esposizione della popolazione e la quantificazione degli eventi sanitari avversi attribuibili al progetto.

Per maggiori dettagli sulle metodologie utilizzate e sui risultati ottenuti si rimanda ai suddetti elaborati.

6.9.1.1.1 Descrizione dell'approccio modellistico

Per le simulazioni di dispersione degli inquinanti in atmosfera è stato utilizzato il modello MMS CALPUFF (Versione 1.15.0) prodotto da Maind S.r.l. (Maind Srl, 2021).

Il modello MMS CALPUFF si basa sul codice di calcolo CALPUFF distribuito da *TRC Solutions*, adottato dall'agenzia per l'ambiente statunitense come modello preferito per la valutazione del trasporto degli inquinanti a lungo raggio (US-EPA, 2005). CALPUFF è un modello di dispersione atmosferica non stazionario e multispecie che simula gli effetti di una meteorologia variabile nello spazio e nel tempo sul trasporto, la trasformazione e la rimozione degli inquinanti.

La tabella seguente riassume gli scenari modellistici che sono stati analizzati.

Scenario	Descrizione	Strutture dell'allevamento
AUTORIZZATO	Configurazione del centro zootecnico attualmente autorizzata (Determinazione di Riesame dell'AIA DET-AMB-2021-2616 del 25/05/2021). Potenzialità massima 3'899 capi.	3 stalle 3 vasche separato liquido coperte 1 platea separato solido coperta 4 vaschini interrati scoperti 1 separatore liquido-solido
PROGETTO 12K SENZA VERDE	Configurazione del centro zootecnico a seguito dell'attuazione dell'originale progetto presentato in data 05/07/2021. Potenzialità massima 11'796 capi.	6 stalle 6 vasche separato liquido coperte 1 platea separato solido coperta 6 vaschini interrati coperti 1 separatore liquido-solido 2 vasche nitro-denitro
PROGETTO 12K	Questo scenario corrisponde allo scenario PROGETTO 12K SENZA VERDE precedente, ma viene qui considerato l'effetto di riduzione delle concentrazioni di inquinanti al livello del suolo determinato dalla realizzazione delle aree verdi piantumate previste dal progetto (-40%)	
PROGETTO 7K SENZA VERDE	Configurazione del centro zootecnico a seguito dell'attuazione della nuova proposta progettuale. Potenzialità massima 7'200 capi.	6 stalle 4 vasche digestato separato liquido coperte 1 platea digestato separato solido coperta 4 vaschini interrati coperti

Scenario	Descrizione	Strutture dell'allevamento
		1 separatore liquido-solido 1 impianto biogas
PROGETTO 7K	Questo scenario corrisponde allo scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE precedente, ma viene qui considerato l'effetto di riduzione delle concentrazioni di inquinanti al livello del suolo determinato dalla realizzazione delle aree verdi piantumate previste dal progetto (-40%)	

Nello sviluppo della modellistica sono state recepite tutte le richieste di integrazioni formulate dagli enti competenti in seguito alla Conferenza dei Servizi tenutasi in data 02/09/2021 (es. revisione dei fattori emissivi utilizzati, simulazione dei picchi di odore nella fase di ricircolo del liquame, sorgenti areali per le corsie di defecazione, ecc.).

Come articolatamente descritto in precedenza, in sede di risposta alle richieste di integrazione la Ditta Biopig Italia s.s. ha deciso di proporre una completa revisione del progetto iniziale, al fine di ridurre il più possibile gli effetti ambientali del progetto. La nuova proposta progettuale è rappresentata negli scenari PROGETTO 7K SENZA VERDE e PROGETTO 7K e prevede una forte riduzione della potenzialità dell'allevamento a 7'200 capi oltre alla realizzazione di un impianto a biogas.

Gli scenari PROGETTO 12K SENZA VERDE e PROGETTO 12K vengono qui nuovamente presentati per consentire un confronto con la proposta progettuale presentata in sede di prima istanza e dimostrare lo sforzo attuato dalla ditta Biopig Italia s.s. per ridurre al minimo gli impatti del progetto.

Si precisa inoltre che gli scenari SENZA VERDE sono stati sviluppati a seguito di specifica richiesta da parte dell'Autorità Competente. La realizzazione delle opere a verde di mitigazione è tuttavia parte integrante del progetto stesso ed esiste una letteratura scientifica molto ampia che dimostra gli effetti benefici delle barriere verdi sulla qualità dell'aria locale nei pressi degli allevamenti intensivi (cfr. Paragrafo 2.1.7 successivo).

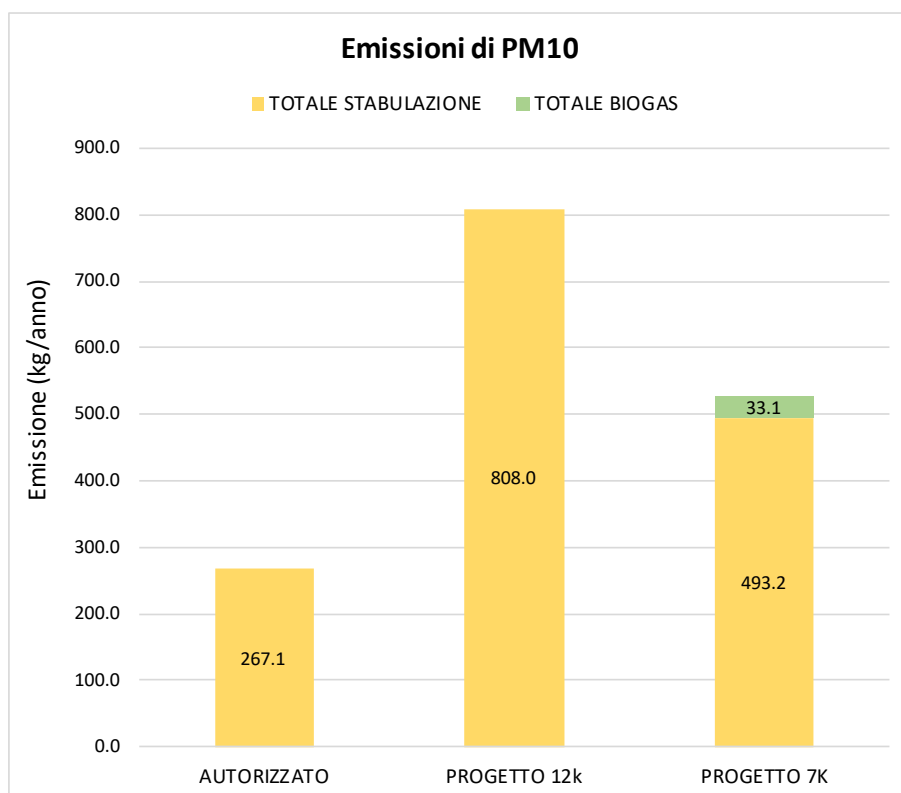
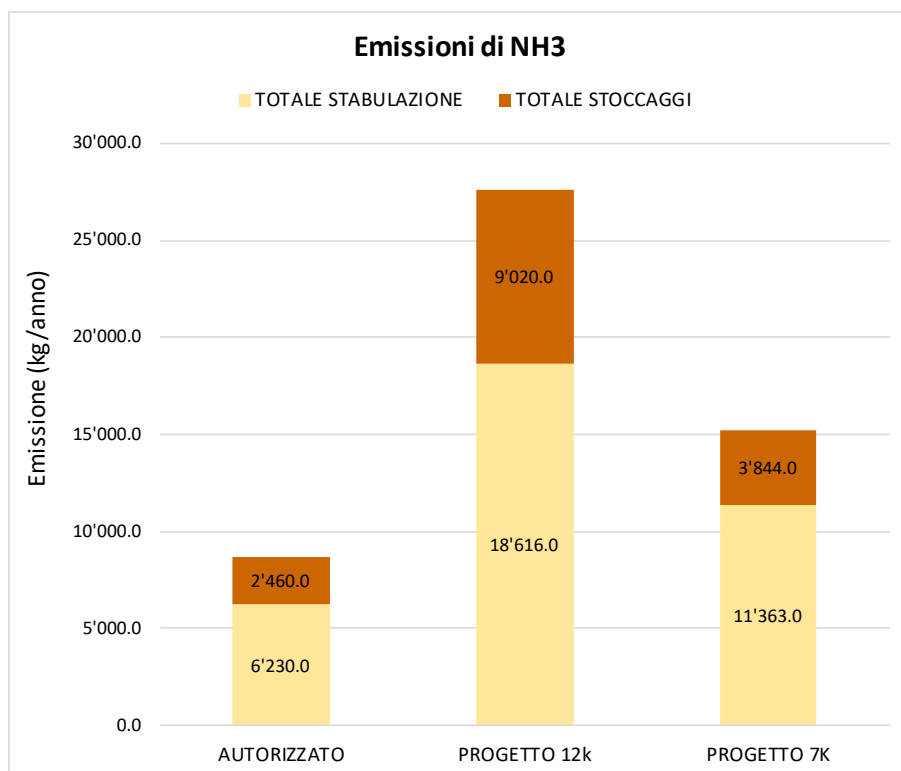
In definitiva, lo scenario di riferimento per lo stato di progetto oggetto di valutazione nella procedura di PAUR deve essere considerato lo scenario PROGETTO 7K.

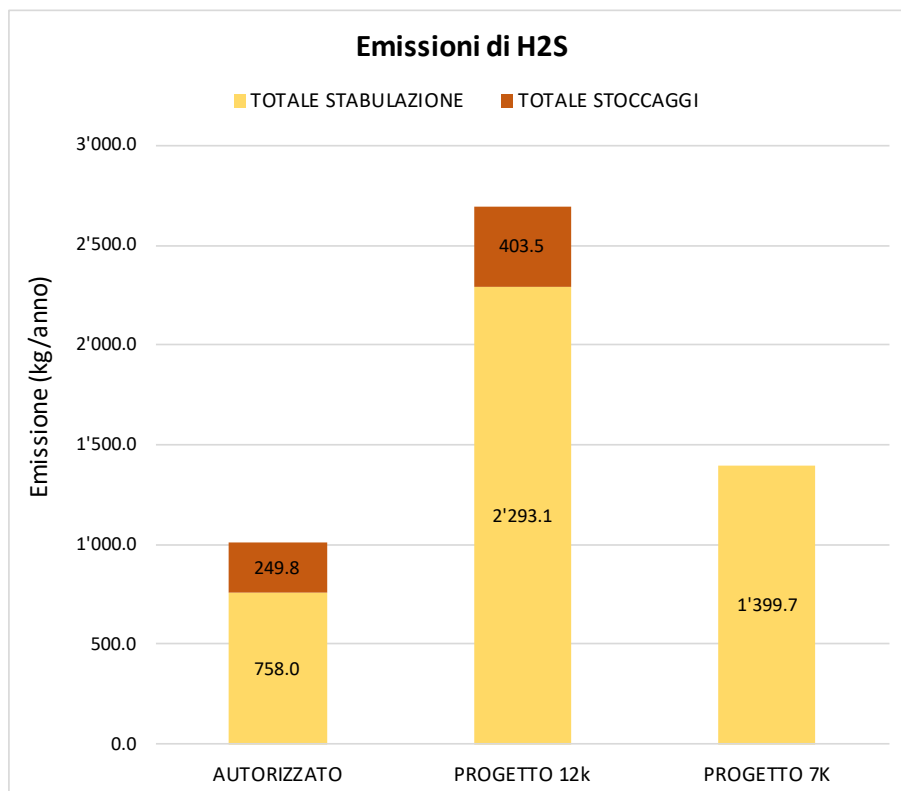
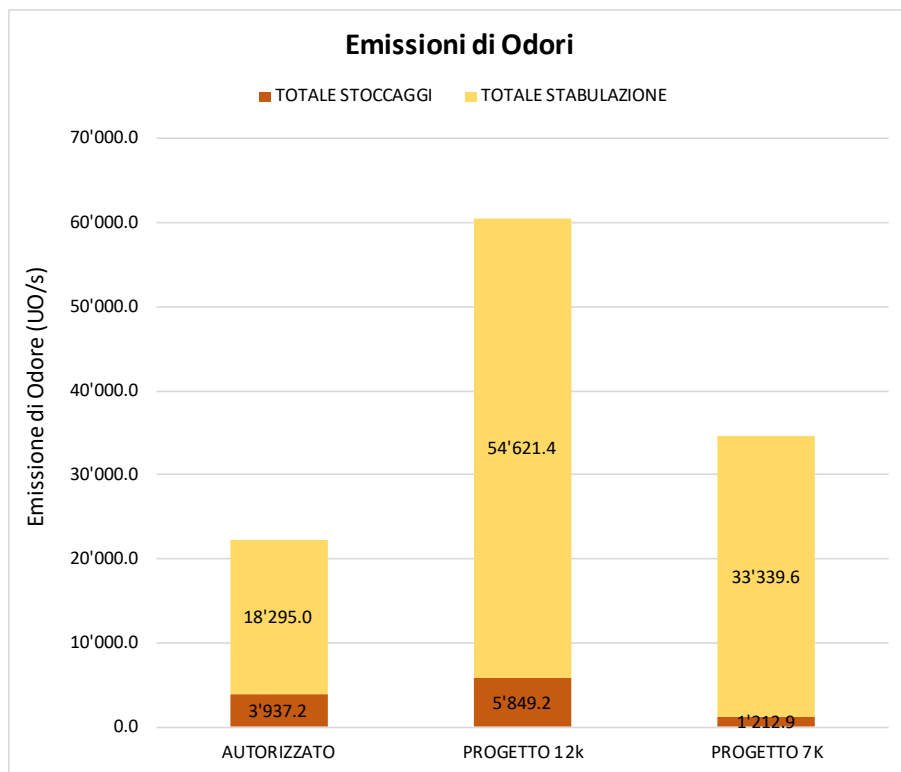
Le simulazioni hanno considerato le seguenti sostanze inquinanti.

Sorgente	Inquinante	Unità di misura
Fase di stabulazione e gestione dei reflui	Ammoniaca (NH ₃)	mg/m ³
	Polveri (PM ₁₀)	µg/m ³
	Odori	U.O./ m ³
	Acido solfidrico (H ₂ S)	µg/m ³
Impianto biogas (motore cogenerativo)	Monossido di carbonio (CO)	mg/m ³
	Biossido di azoto (NO ₂)	µg/m ³
	Acido cloridrico (HCl)	µg/m ³
	Sostanze organiche volatili (COV, come COT)	µg/m ³
	Anidride solforica (SO ₂)	µg/m ³
	Polveri (PM ₁₀)	µg/m ³

Gli inquinanti metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O) non sono stati considerati nelle simulazioni in quanto, seppur rilevanti ai fini delle valutazioni sugli effetti climatici, non sono di interesse ai fini delle valutazioni sulla qualità dell'aria.

I flussi emissivi di inquinanti considerati nello sviluppo dei modelli sono già stati presentati al precedente Capitolo 3.1.2 e vengono riassunti graficamente nelle immagini seguenti.





Inquinante	Concentrazione (mg/Nm ³)	Portata (Nm ³ /h)	Attività (ore/anno)	Flusso emissivo (kg/anno)
COV (come COT)	40	686	8'760	240.4
CO	240	686	8'760	1'442.1
NOx (come NO ₂)	190	686	8'760	1'141.7
HCl	2	686	8'760	12.0
SO ₂	60	686	8'760	360.5

Sulla base dei dati di letteratura disponibili (Si veda elaborato H5 Rev.01 paragrafo 2.1.7), per i soli scenari PROGETTO 12K e PROGETTO 7K è stata assunta una capacità di riduzione delle concentrazioni da parte del sistema del verde pari al 40% per gli inquinanti PM₁₀, NH₃, H₂S e per gli Odori.

A titolo cautelativo, per gli Odori verrà presentata per il solo scenario PROGETTO 7K anche una simulazione che assume che la capacità di abbattimento del verde al momento della messa a dimora dell'impianto arboreo sia soltanto del 30%.

Si tratta di ipotesi cautelative, in quanto le opere a verde previste dal progetto sono molto estese (circa 4.4 ha) e molto dense (fino a oltre 20 file parallele di alberi e arbusti) e la letteratura indica efficienze che arrivano anche a superare il 70% in presenza di un singolo filare alberato.

Per i rimanenti inquinanti (NO₂, CO, SO₂, HCl e COV) non sono disponibili evidenze di letteratura altrettanto robuste relative nello specifico agli allevamenti zootecnici, in quanto si tratta di tipici inquinanti emessi da centrali di combustione o traffico. Pur essendo accertata la capacità di riduzione delle concentrazioni in ambiente urbano da parte della vegetazione²⁴ in questa sede l'effetto di abbattimento non verrà considerato.

Le sorgenti emissive considerate nelle simulazioni sono elencate nelle tabelle e nelle immagini seguenti.

²⁴ Leung et al. (2011), *Effects of Urban Vegetation on Urban Air Quality*, Landscape Research, Volume 36, Issue 2.

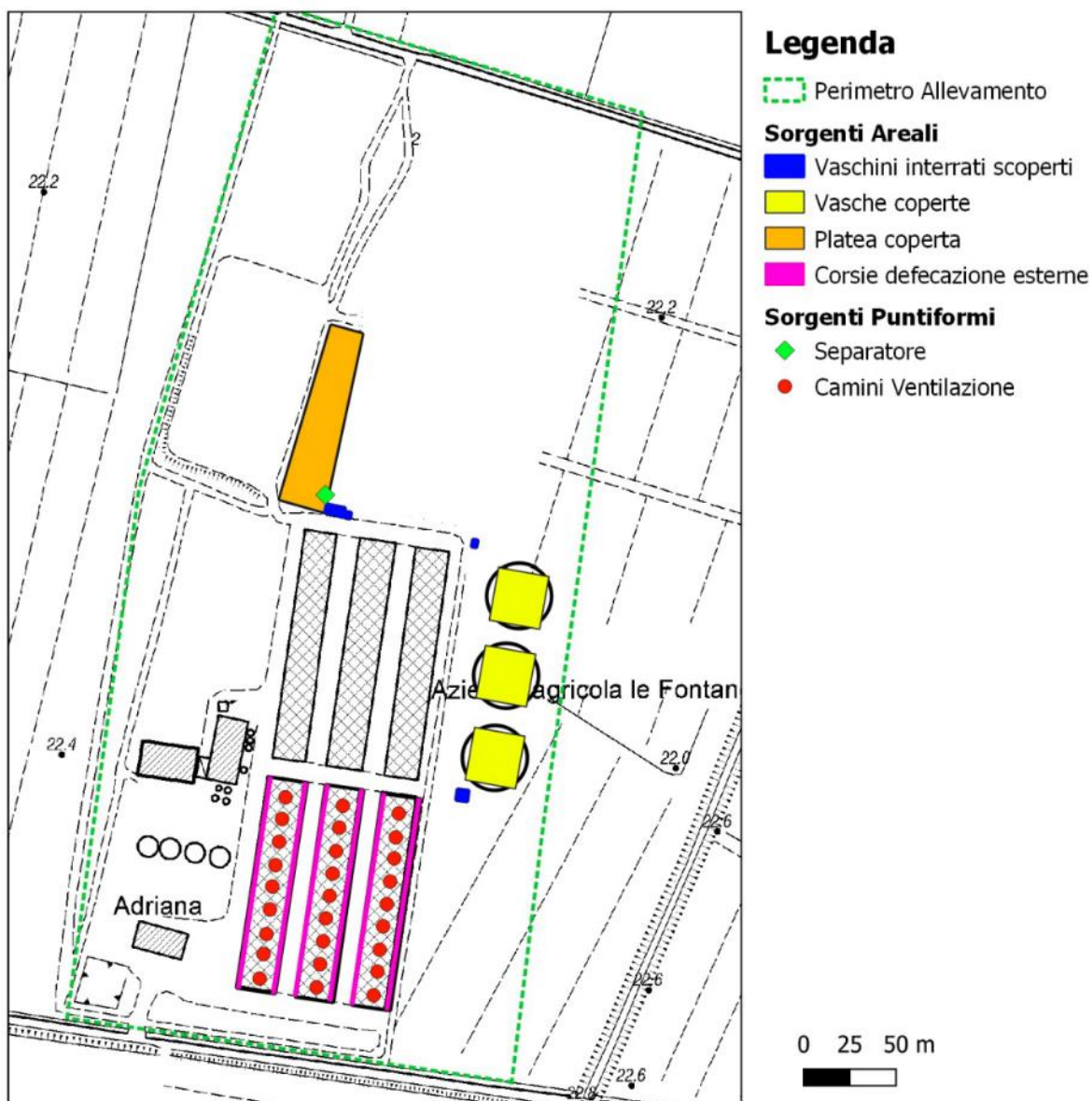
Pugh et al. (2012), *Effectiveness of Green Infrastructure for Improvement of Air Quality in Urban Street Canyons*, Environ. Sci. Technol., 2012, 46 (14), pp 7692–7699.

Janhall (2015), *Review on urban vegetation and particle air pollution – Deposition and dispersion*, Atmospheric Environment, Volume 105, Pages 130–137

Riepilogo delle sorgenti considerate nello scenario AUTORIZZATO

Gruppo	Sorgenti	Tipo di sorgente	Nome sorgenti
Stabulazione	27 camini di ventilazione	Puntiforme	Capi_j i= 01-03, j=01-09
	6 corsie esterne di defecazione	Areale	AreaEstij i= capannone: 01-03 j=lato; a-b
Gestione reflui	3 vasche coperte chiarificato	Areale	Vasc_i i= 01-03
	4 vaschini interrati scoperti	Areale	Vaschin_i i= 01-04
	1 platea separato solido coperta con telo	Areale	Platea_01
	1 separatore	Volumetrica	Separatore

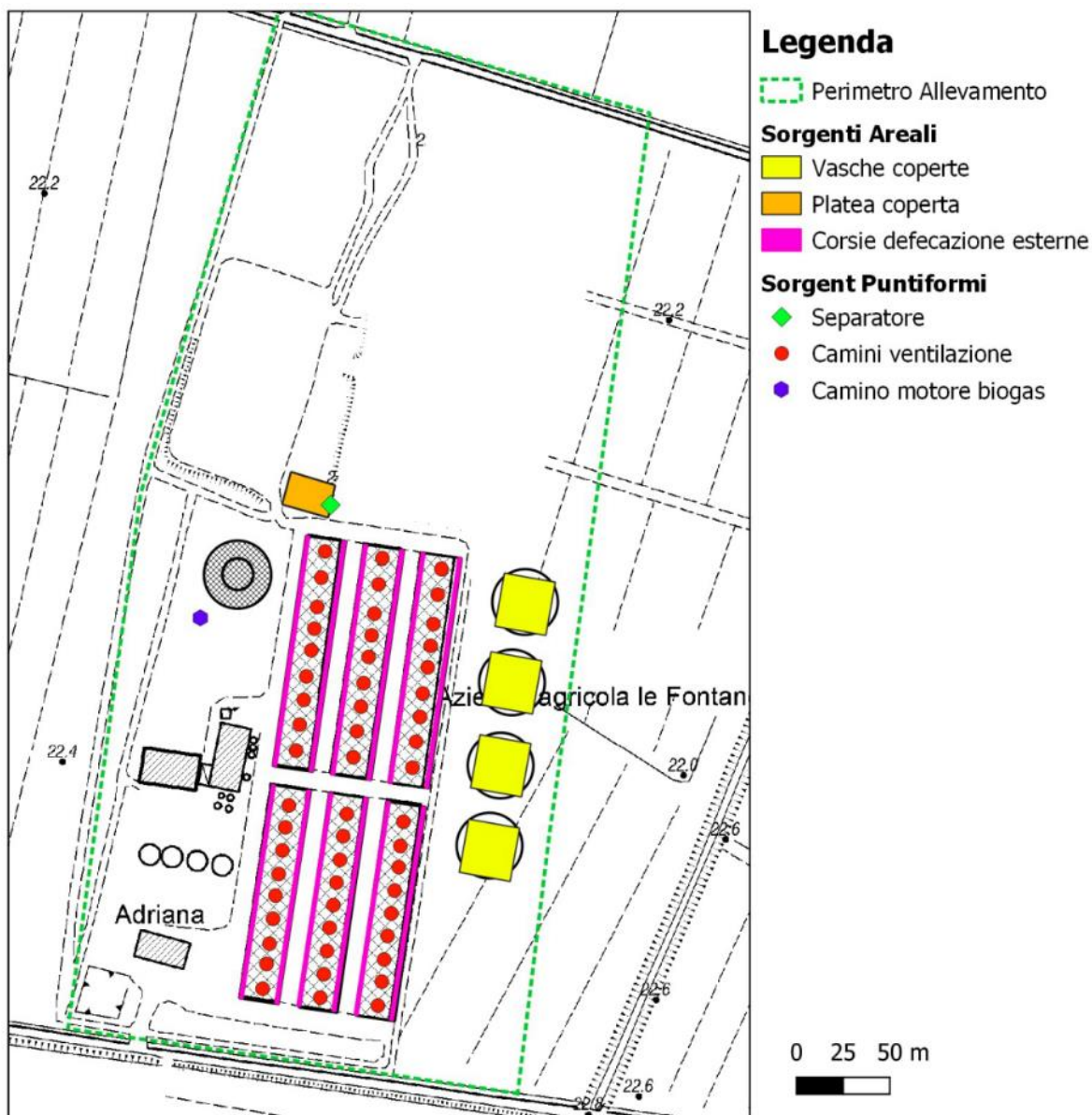
Collocazione delle sorgenti emissive - scenario AUTORIZZATO



Riepilogo delle sorgenti considerate nello scenario di PROGETTO 7K

Gruppo	Sorgenti	Tipo di sorgente	Nome sorgenti
Stabulazione	54 camini di ventilazione	Puntiforme	Capi_j <i>i= 01-06, j=01-09</i>
	12 corsie esterne di defecazione	Areale	AreaEstij <i>i=01-06 (capannone) j= a-b (lato)</i>
Gestione reflui	4 vasche coperte chiarificato	Areale	Vasc_i <i>i= 01-04</i>
	1 platea separato solido con copertura rigida	Areale	Platea_01
	1 separatore	Volumetrica	Separatore
Biogas	1 camino cogeneratore	Puntiforme	CamBiogas

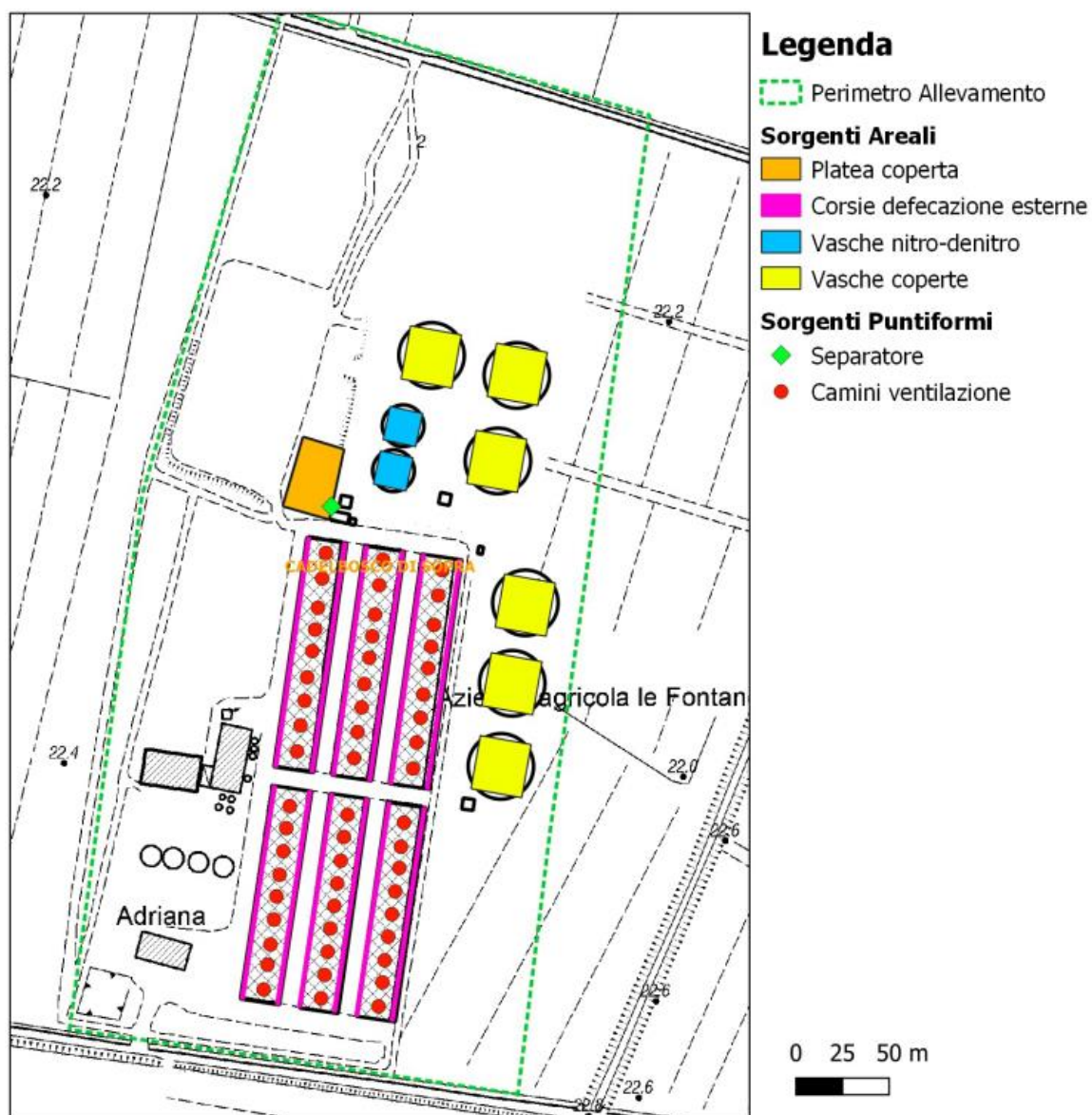
Collocazione delle sorgenti emissive - scenario di PROGETTO 7K



Riepilogo delle sorgenti considerate nello scenario di PROGETTO 12K

Gruppo	Sorgenti	Tipo di sorgente	Nome sorgenti
Stabulazione	54 camini di ventilazione	Puntiforme	Capi_j <i>i= 01-06, j=01-09</i>
	12 corsie esterne di defecazione	Areale	AreaEstij <i>i=01-06 (capannone) j= a-b (lato)</i>
Gestione reflui	6 vasche coperte chiarificato	Areale	Vasc_i <i>i= 01-04</i>
	1 platea separato solido con copertura rigida	Areale	Platea_01
	1 separatore	Volumetrica	Separatore
	2 vasche nitro-denitro	Areale	Denitr_i <i>i= 01-02</i>

Collocazione delle sorgenti emissive - scenario di PROGETTO 12K



Il modello di dispersione è stato sviluppato su un dominio di calcolo di 6.2 x 6.5 km con una griglia di calcolo a celle di 250 x 250 m.

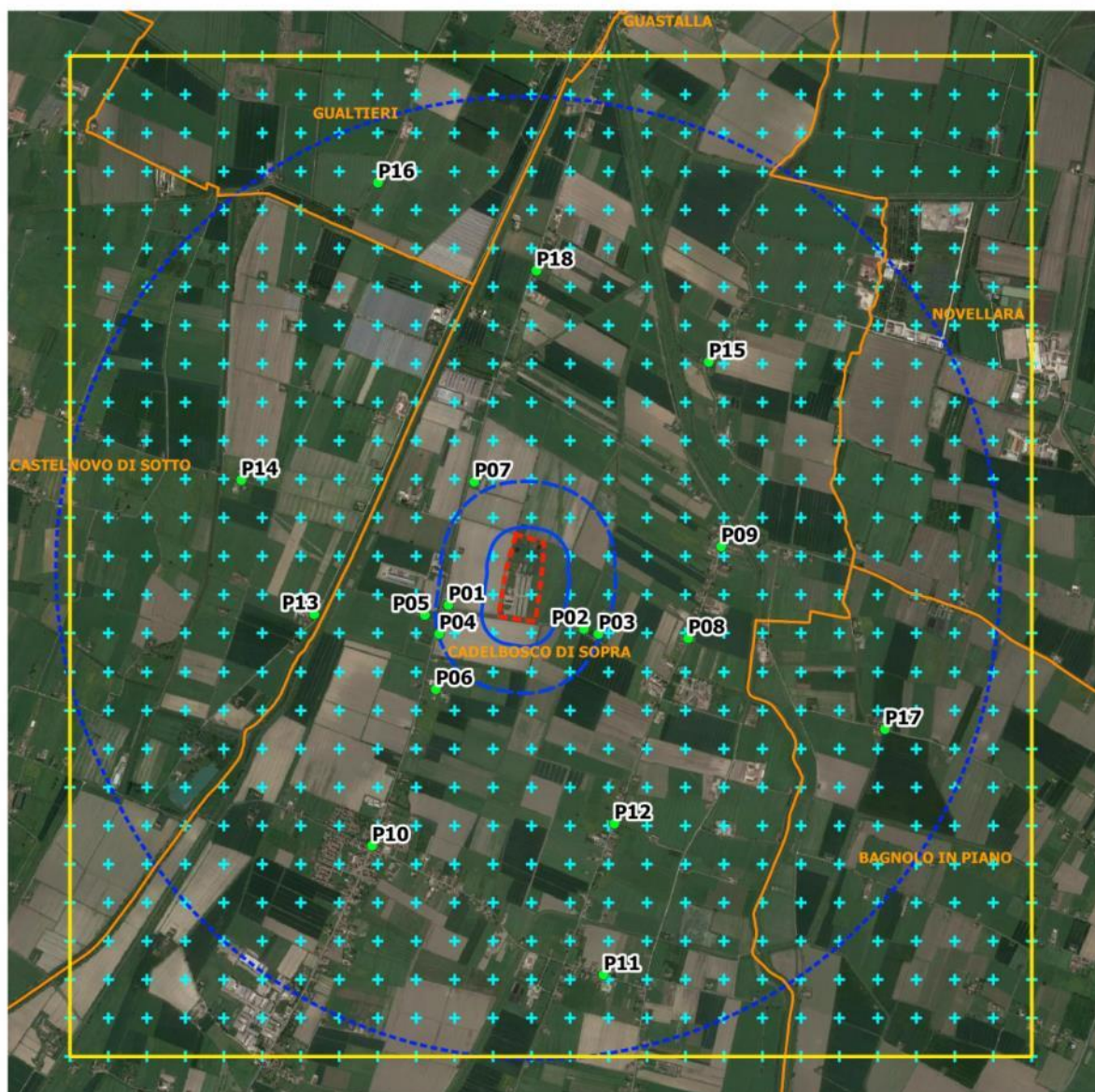
In aggiunta, come richiesto dalla *Linea Guida ARPAE*, il territorio entro un raggio di 3 km dall'allevamento è stato analizzato e sono stati individuati 18 recettori sensibili, posizionati in corrispondenza di altrettanti edifici residenziali. Sulla base della pianificazione urbanistica comunale vigente (PRG, RUE), i suddetti edifici residenziali sono classificati come ricadenti in zona a destinazione residenziale o zona a destinazione non residenziale (es. agricola, produttiva, ecc.).

Nel complesso sono stati considerati 720 recettori di calcolo.

Descrizione dei recettori sensibili del modello

Recettori sensibili	Descrizione	Distanza dal perimetro dell'allevamento (m)	Tipologia di zona
P01	Edificio residenziale, 320 m a ovest dell'allevamento	331	Agricola
P02	Edificio residenziale, 320 m a est dell'allevamento	320	Agricola
P03	Edificio residenziale, 420 m a est dell'allevamento	418	Agricola
P04	Edificio residenziale, 400 m a sud-ovest dell'allevamento	400	Agricola
P05	Edificio residenziale, 480 m a ovest dell'allevamento	476	Agricola
P06	Nucleo residenziale/produttivo, 620 m a sud-ovest dell'allevamento	621	Agricola
P07	Edificio residenziale, 440 m a nord-ovest dell'allevamento	423	Agricola
P08	Loc. Ponte Forca zona sud, 1.0 km a est dell'allevamento	999	Residenziale
P09	Loc. Ponte Forca zona nord, 1.0 km a est dell'allevamento	1'138	Residenziale
P10	Centro di Cadelbosco di Sotto, 1.7 km a sud-ovest dell'allevamento	1'699	Residenziale
P11	Borgata residenziale lungo SP 40, 2.4 km a sud-est dell'allevamento	2'335	Residenziale
P12	Loc. Seta, 1.4 km a sud-est dell'allevamento	1'406	Residenziale
P13	Nucleo residenziale/produttivo, 1.2 km a ovest dell'allevamento	1'196	Agricola
P14	Nucleo residenziale/produttivo, 1.8 km a ovest dell'allevamento	1'808	Agricola
P15	Loc. Argine Vecchio, 1.6 km a nord-ovest dell'allevamento	1'572	Agricola
P16	Edificio residenziale, 2.4 km a nord-ovest dell'allevamento	2'441	Agricola
P17	Edificio residenziale, 2.4 km a ovest dell'allevamento	2'376	Agricola
P18	Edificio residenziale, 1.7 km a nord dell'allevamento	1'705	Agricola

L'immagine seguente rappresenta il dominio di calcolo e la posizione dei recettori discreti sul territorio. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato integrativo *H8 - Zone urbanistiche e distribuzione della popolazione*.



Legenda

- Confini comunali
- Dominio di calcolo
- Perimetro Allevamento
- Buffer 3 km
- Buffer 500 m
- Buffer 200 m
- Recettori sensibili
- + Griglia di calcolo

0 500 1,000 m



La tabella seguente riassume i principali valori di riferimento che vengono considerati per l'analisi dei risultati dei modelli.

Valori di riferimento per gli inquinanti considerati

Sostanza	Tipo di soglia	Valore	Fonte
PM ₁₀	Valore medio giornaliero, da non superare più di 35 volte/anno (90.41° percentile delle concentrazioni medie giornaliere)	50 µg/m ³	Dlgs 155/2010
	Valore medio annuo	40 µg/m ³	
NH ₃	Valore Limite di Soglia (TLW-TWA) per esposizione professionale prolungata (40 ore/settimana)	17 mg/m ³	ACGIH, 1993

Sostanza	Tipo di soglia	Valore	Fonte
	Valore Limite di Soglia (TLW-STEL) per esposizione professionale acuta (15 minuti)	24 mg/m ³	EPA-IRIS
	Concentrazione di riferimento per esposizione cronica (RfC)	0.5 mg/m ³	
Odori	Concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale da non superare presso i recettori in aree residenziali oltre i 500 m dall'impianto	1 UOE/m ³	Linea Guida ARPAE, 2018
	Concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale da non superare presso i recettori in aree residenziali tra 200 e 500 m dall'impianto o presso i recettori in aree non residenziali posti oltre i 500 m dall'impianto	2 UOE/m ³	
	Concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale da non superare presso i recettori in aree residenziali entro i 200 m dall'impianto o presso i recettori in aree non residenziali posti tra 200 e 500 m dall'impianto	3 UOE/m ³	
	Concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale da non superare presso i recettori posti in aree non residenziali entro i 200 m dall'impianto	4 UOE/m ³	
H ₂ S	Valore di riferimento per la concentrazione media giornaliera	150 µg/m ³	WHO, 2000
	Concentrazione di riferimento per esposizione cronica (RfC)	2 µg/m ³	EPA-IRIS
	Valore Limite di Soglia (TLW-TWA) per esposizione professionale prolungata (40 ore/settimana)	1.4 mg/m ³	ACGIH, 2010
	Valore Limite di Soglia (TLW-STEL) per esposizione professionale acuta (15 minuti)	7.0 mg/m ³	
CO	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³	Dlgs 155/2010
NO ₂	Valore medio orario, da non superare più di 18 volte/anno (99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie)	200 µg/m ³	Dlgs 155/2010
	Valore medio annuo	40 µg/m ³	
SO ₂	Valore medio orario, da non superare più di 24 volte/anno (99.7° percentile delle concentrazioni medie orarie)	350 µg/m ³	Dlgs 155/2010
	Valore medio giornaliero, da non superare più di 3 volte/anno (99.2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere)	125 µg/m ³	
HCl	Concentrazione di riferimento per esposizione cronica (RfC)	20 µg/m ³	EPA-IRIS
	Valore Limite di Soglia (TLW-TWA) per esposizione professionale prolungata (40 ore/settimana)	8 mg/m ³	
	Valore Limite di Soglia (TLW-STEL) per esposizione professionale acuta (15 minuti)	15 mg/m ³	

Per maggiori dettagli in merito ai valori di riferimento si rimanda al paragrafo 2.1.8 dell'elaborato H5 Rev.01.

In particolare, al paragrafo 2.1.8.1 viene effettuato un approfondimento in merito al disturbo olfattivo e al significato dei valori di riferimento stabiliti dalle linee guida ARPAE.

6.9.1.1.2 Risultati delle simulazioni

I risultati del modello di calcolo applicato, descritto nei paragrafi precedenti, sono proposti di seguito.

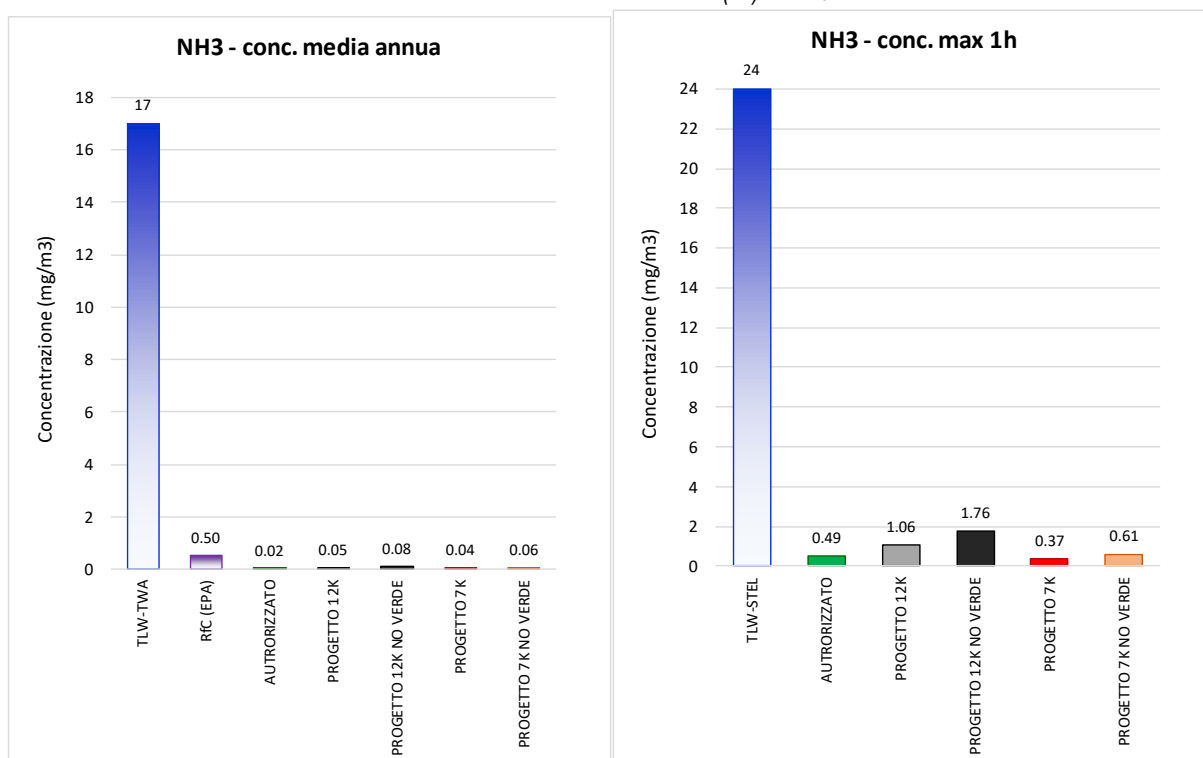
Ammoniaca

Gli schemi seguenti riportano il confronto tra le massime concentrazioni risultanti dalle simulazioni (valori massimi nel dominio di calcolo per le concentrazioni medie annue e massime orarie) ed i valori di riferimento per l'inquinante NH₃ nei diversi scenari analizzati (AUTORIZZATO, PROGETOT 7K, PROGETTO 7K SENZA VERDE, PROGETTO 12K e PROGETTO 12K SENZA VERDE).

Le concentrazioni di NH₃ nei punti di massima ricaduta sono molto basse rispetto ai limiti di riferimento per la tutela della salute umana in tutti gli scenari simulati, con modesti incrementi negli scenari di PROGETTO che non configurano tuttavia alcun rischio di superamento dei livelli di riferimento per la tutela dell'ambiente e della salute umana.

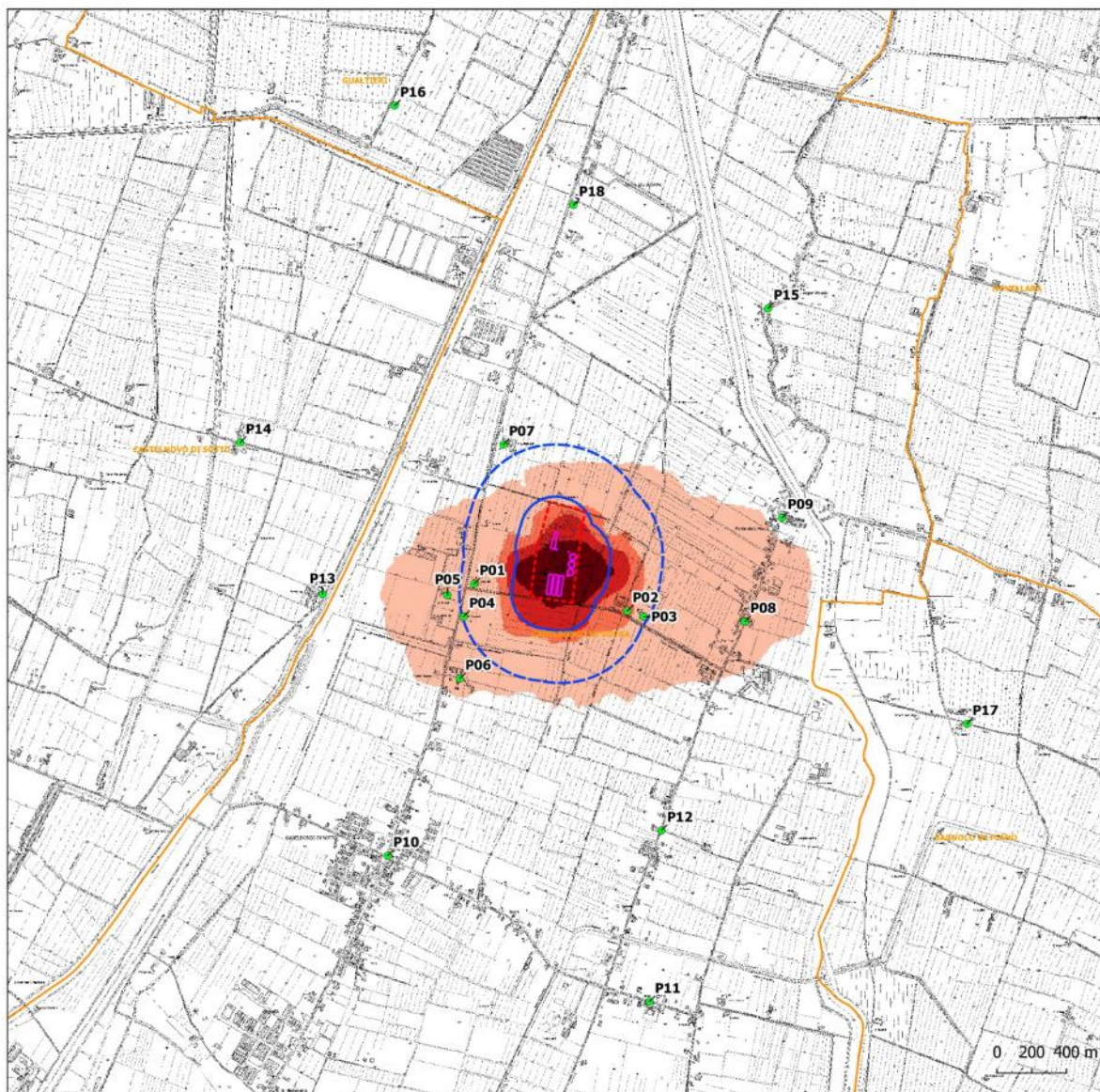
Al di là del rispetto dei valori di riferimento, si sottolinea comunque come la nuova proposta progettuale (PROGETTO 7K) garantisca una notevole riduzione delle concentrazioni di NH₃ al livello del suolo rispetto alla precedente soluzione (PROGETTO 12K): nel punto di massima ricaduta tale riduzione è pari a -25% per le concentrazioni medie annue e -65% per le concentrazioni massime orarie.

Confronto tra i valori di riferimento e i massimi valori nel dominio per le concentrazioni medie annue (sx) e concentrazioni massime orarie (dx) di NH₃



La figura seguente riporta, a titolo di esempio, il confronto tra le mappe di concentrazione media annua al livello del suolo calcolate per l'NH₃ nei due scenari AUTORIZZATO e PROGETTO 7K. Per l'analisi di tutte le altre mappe si rimanda all'elaborato H5 Rev.01.

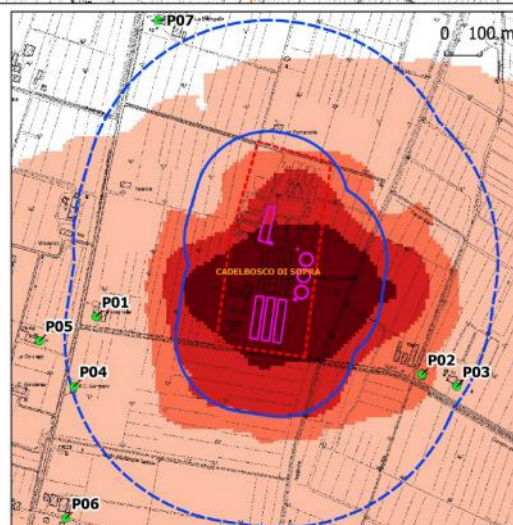
I massimi di concentrazione sono attesi nei dintorni del centro zootecnico, entro un raggio di 500 metri dalle strutture dell'allevamento in tutti gli scenari.

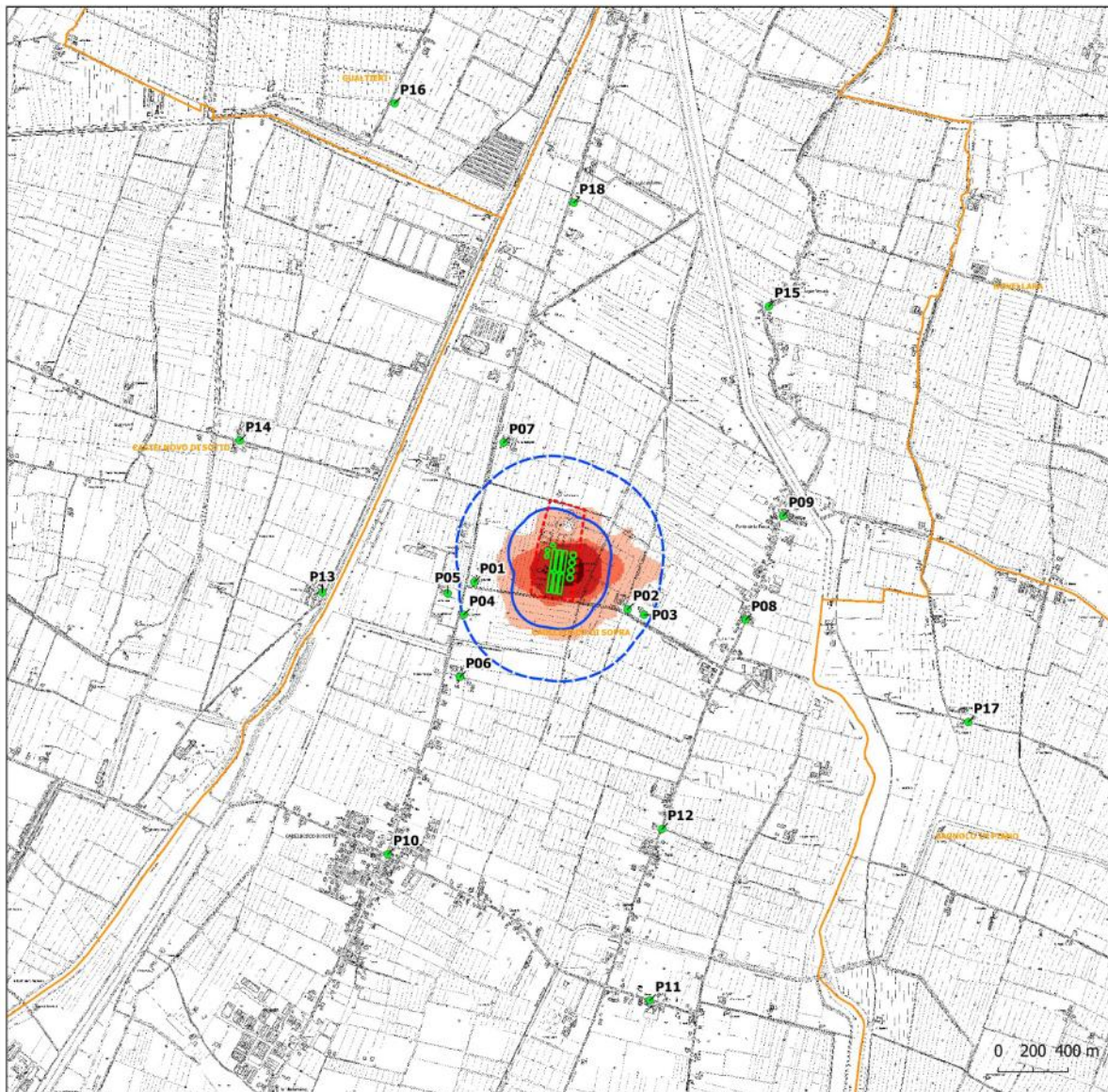


Scenario AUTORIZZATO
Ammoniaca (NH3)
Concentrazione media annua
(mg/m3)

Legenda

Confini comunali	NH3 (mg/m3) media annua
Perimetro Allevamento	≤ 0.001
Strutture AUTORIZZATO	0.001 - 0.004
Buffer 200m	0.004 - 0.006
Buffer 500m	0.006 - 0.008
Recettori sensibili	0.008 - 0.024

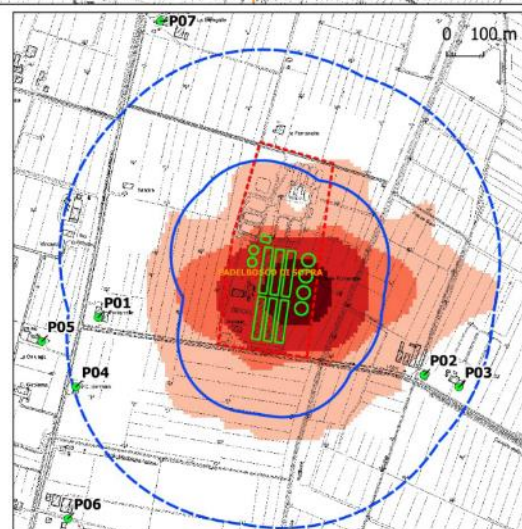




Scenario PROGETTO 7K
Ammoniaca (NH₃)
Concentrazione media annua
(mg/m³)

Legenda

 Confini comunali	NH₃ (mg/m³)
 Perimetro Allevamento	media annua
 Strutture PROGETTO 7K	 ≤ 0.004
 Buffer 200m	 0.004 - 0.008
 Buffer 500m	 0.008 - 0.010
 Recettori sensibili	 0.010 - 0.020
	 0.020 - 0.034



Le concentrazioni di NH_3 sono state testate in corrispondenza dei 18 recettori sensibili individuati, per verificare le condizioni di pericolo per la salute che possono verificarsi nei confronti della popolazione residente. Le tabelle seguenti riportano una serie di statistiche calcolate sulla serie temporale degli 8760 dati di concentrazione media oraria di NH_3 calcolata dal modello per i diversi scenari simulati.

Si osserva che in corrispondenza dei diversi recettori individuati le concentrazioni medie annue di NH_3 si mantengono sempre ben al di sotto dei valori di riferimento per le esposizioni croniche (17 e 0.5 mg/m^3) in tutte le ore dell'anno.

Le concentrazioni medie annue raggiungono al massimo 0.004, 0.006, 0.010, 0.004 e 0.006 mg/m^3 presso il vicino recettore P02 rispettivamente negli scenari AUTORIZZATO, PROGETOT 12K, PROGETTO 12K SENZA VERDE, PROGETTO 7K e PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Tra lo scenario AUTORIZZATO e lo scenario PROGETTO 7K non si osserva alcuna variazione delle concentrazioni medie annue presso i recettori.

Anche i valori massimi di concentrazione oraria si mantengono sempre al di sotto del valore di riferimento per le esposizioni acute (24 mg/m^3). I valori massimi assoluti di concentrazione oraria arrivano a 0.25, 0.24, 0.40, 0.14 e 0.23 mg/m^3 presso il vicino recettore P01 rispettivamente negli scenari AUTORIZZATO, PROGETOT 12K, PROGETTO 12K SENZA VERDE, PROGETTO 7K e PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Tra lo scenario AUTORIZZATO e lo scenario PROGETTO 7K si osservano variazioni delle concentrazioni massime annue presso i recettori che vanno da -0.12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rec. P01) a + 0.003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rec. P07).

Il progetto non determina pertanto alcun incremento del rischio di superamento dei valori di riferimento per la protezione della salute umana negli scenari di progetto.

La nuova proposta progettuale (PROGETTO 7K) garantisce una notevole riduzione delle concentrazioni di NH_3 presso i recettori rispetto alla precedente soluzione (PROGETTO 12K): presso i recettori più esposti tale riduzione è pari a -37% per le concentrazioni medie annue e -44% per le concentrazioni massime orarie. Nello scenario PROGETTO 7K si verifica anche una riduzione dei valori massimi orari di concentrazione presso i recettori rispetto allo scenario AUTORIZZATO.

*Ammoniaca (NH₃) - Statistiche sulla serie delle medie orarie (mg/m³) **

	AUTORIZZATO		PROGETTO 12K		PROGETTO 12K NO VERDE		PROGETTO 7K		PROGETTO 7K NO VERDE	
Recettore	Media	Massimo	Media	Massimo	Media	Massimo	Media	Massimo	Media	Massimo
P1	0.003	0.254	0.005	0.243	0.009	0.405	0.003	0.136	0.005	0.227
P2	0.004	0.214	0.006	0.194	0.010	0.323	0.004	0.113	0.006	0.189
P3	0.003	0.153	0.005	0.152	0.008	0.253	0.003	0.098	0.005	0.164
P4	0.002	0.096	0.004	0.133	0.006	0.222	0.002	0.077	0.004	0.129
P5	0.002	0.129	0.004	0.149	0.006	0.248	0.002	0.071	0.003	0.118
P6	0.001	0.093	0.002	0.129	0.003	0.215	0.001	0.065	0.002	0.108
P7	0.001	0.100	0.001	0.169	0.002	0.282	0.001	0.103	0.001	0.172
P8	0.001	0.051	0.002	0.088	0.004	0.147	0.001	0.047	0.002	0.079
P9	0.001	0.039	0.002	0.064	0.003	0.107	0.001	0.034	0.002	0.057
P10	0.000	0.028	0.000	0.050	0.001	0.083	0.000	0.028	0.000	0.046
P11	0.000	0.023	0.000	0.039	0.000	0.064	0.000	0.022	0.000	0.036
P12	0.000	0.037	0.001	0.056	0.001	0.094	0.000	0.034	0.001	0.056
P13	0.001	0.051	0.001	0.055	0.002	0.092	0.001	0.039	0.001	0.065
P14	0.000	0.022	0.000	0.033	0.001	0.055	0.000	0.021	0.000	0.036
P15	0.000	0.026	0.000	0.047	0.001	0.079	0.000	0.026	0.000	0.044
P16	0.000	0.017	0.000	0.029	0.000	0.049	0.000	0.016	0.000	0.027
P17	0.000	0.020	0.001	0.043	0.001	0.071	0.000	0.020	0.001	0.034
P18	0.000	0.019	0.000	0.042	0.000	0.070	0.000	0.021	0.000	0.034

** in grassetto il valore massimo della statistica tra tutti i recettori*

Polveri (PM₁₀)

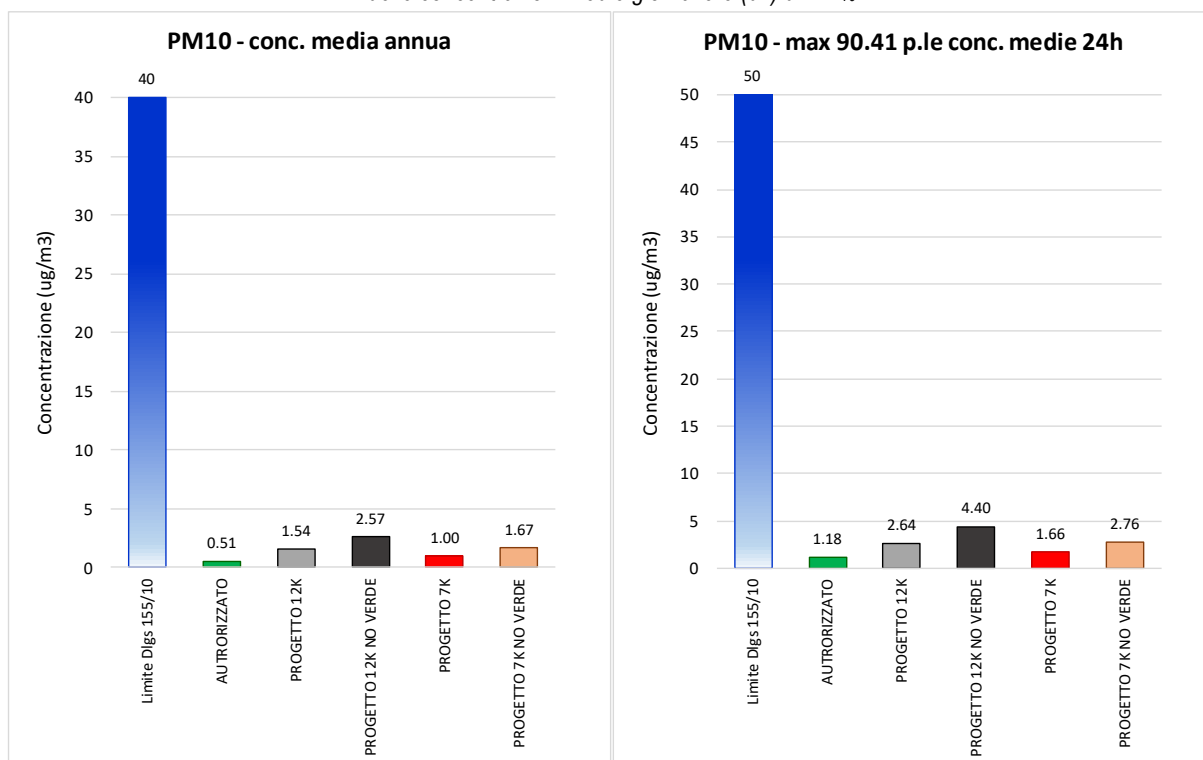
Gli schemi seguenti riportano il confronto tra le massime concentrazioni risultanti dalle simulazioni (valori massimi nel dominio di calcolo per le concentrazioni medie annue e per il 90.41° percentile delle concentrazioni medie giornaliere) ed i valori di riferimento per l'inquinante PM₁₀ nei diversi scenari analizzati (AUTORIZZATO, PROGETTO 7K, PROGETTO 7K SENZA VERDE, PROGETTO 12K e PROGETTO 12K SENZA VERDE).

In tutti gli scenari analizzati i massimi valori di ricaduta si mantengono molto al di sotto dei valori limite di riferimento per la qualità dell'aria.

In tutti gli scenari di PROGETTO si verifica un incremento molto modesto dei massimi di ricaduta rispetto allo scenario AUTORIZZATO. Non si rileva alcun incremento del rischio di superamento dei limiti di legge a seguito dell'attuazione del progetto.

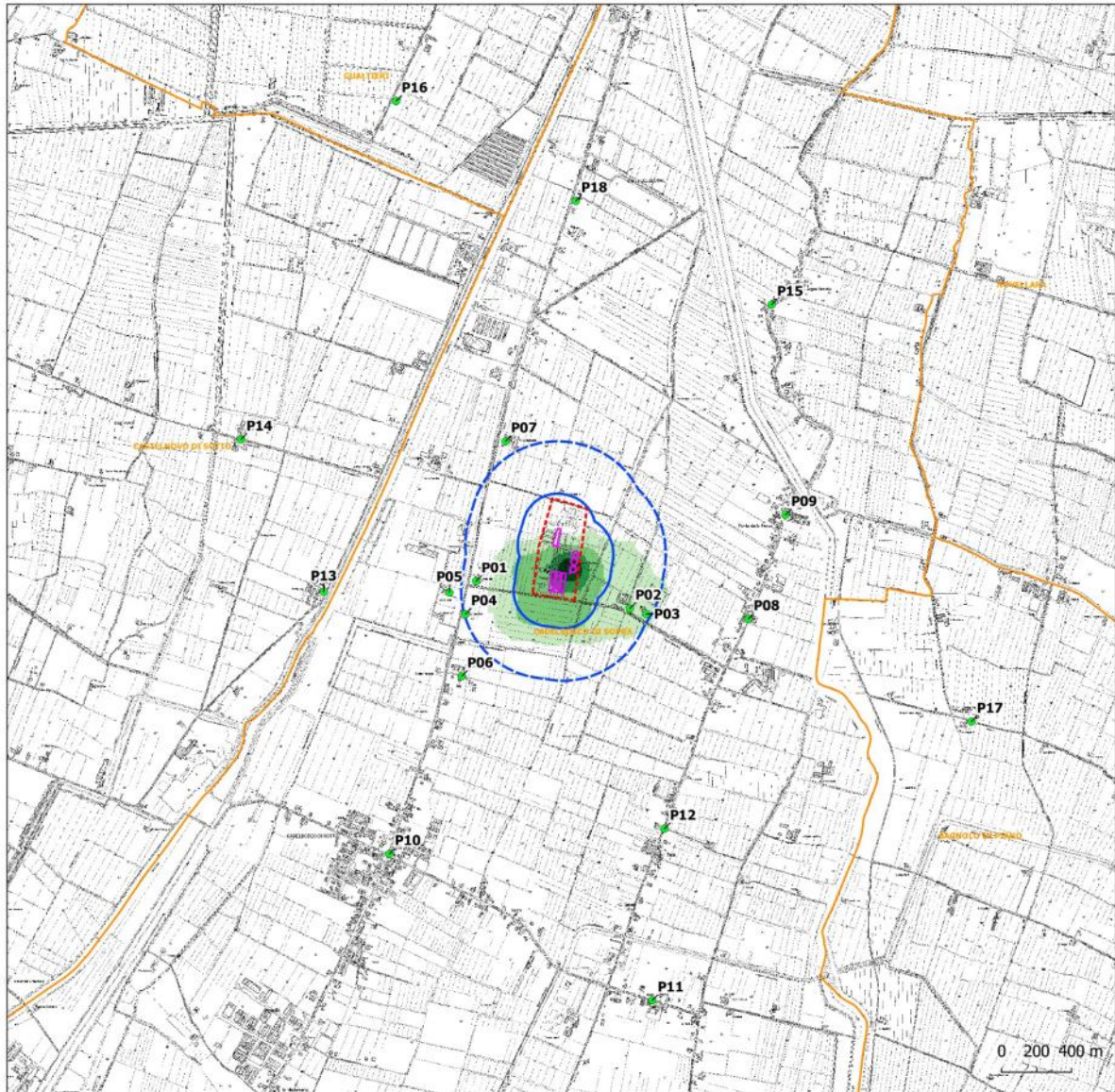
Al di là del rispetto dei valori di riferimento, si sottolinea comunque come la nuova proposta progettuale (PROGETTO 7K) garantisca una notevole riduzione delle concentrazioni di PM₁₀ al livello del suolo rispetto alla precedente soluzione (PROGETTO 12K): nel punto di massima ricaduta tale riduzione è pari a -35% per le concentrazioni medie annue e -37% per il 90.41° percentile delle concentrazioni medie giornaliere.

Confronto tra i limiti di riferimento e i massimi valori nel dominio per le concentrazioni medie annue (sx) e per il 90.41 p.le delle concentrazioni medie giornaliere (dx) di PM₁₀



Le figure seguenti riportano, a titolo di esempio, il confronto tra le mappe di concentrazione media annua al livello del suolo calcolate per il PM10 nei due scenari AUTORIZZATO e PROGETTO 7K. Per l'analisi di tutte le altre mappe si rimanda all'elaborato H5 Rev.01.






I massimi di concentrazione sono attesi nei dintorni del centro zootecnico, entro un raggio di 500 metri dalle strutture dell'allevamento in tutti gli scenari.

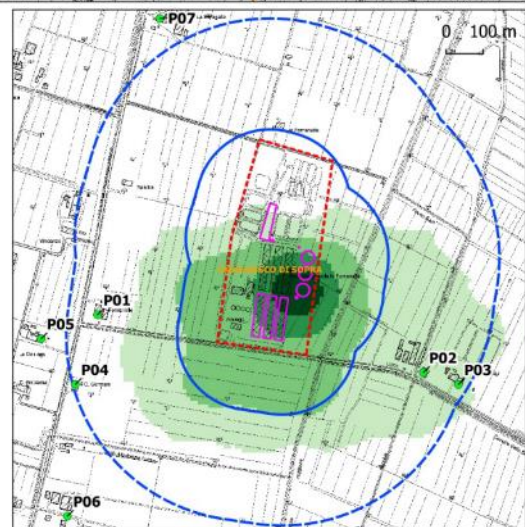


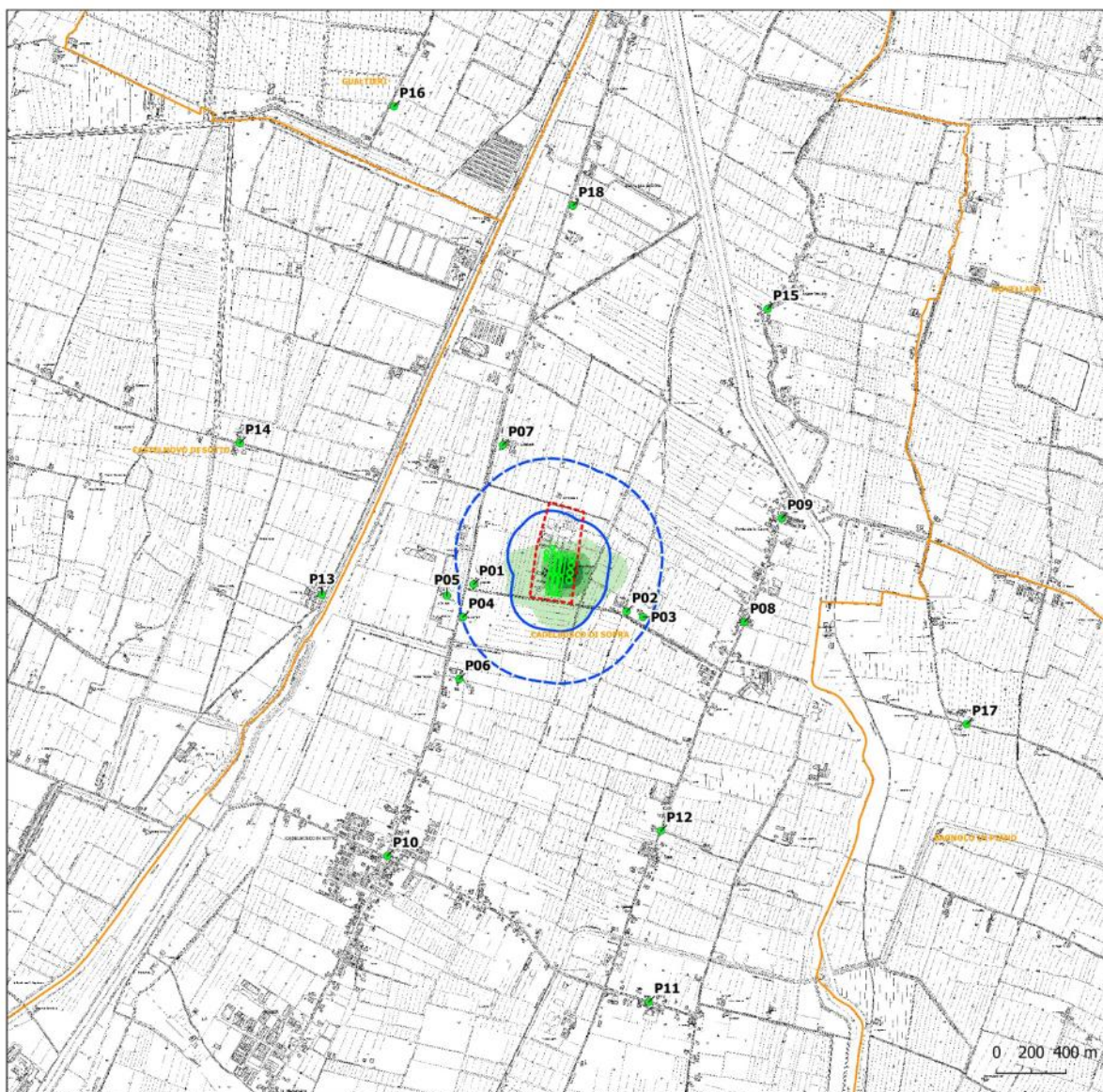
Scenario AUTORIZZATO
Polveri (PM10)
Concentrazione media annua
(ug/m³)

Legenda

-  Confini comunali
-  Perimetro Allevamento
-  Strutture autorizzato
-  Buffer 200m
-  Buffer 500m
-  Recettori sensibili

PM10 (ug/m ³) media annua	
	<= 0.10
	0.10 - 0.20
	0.20 - 0.30
	0.30 - 0.40
	0.40 - 0.52

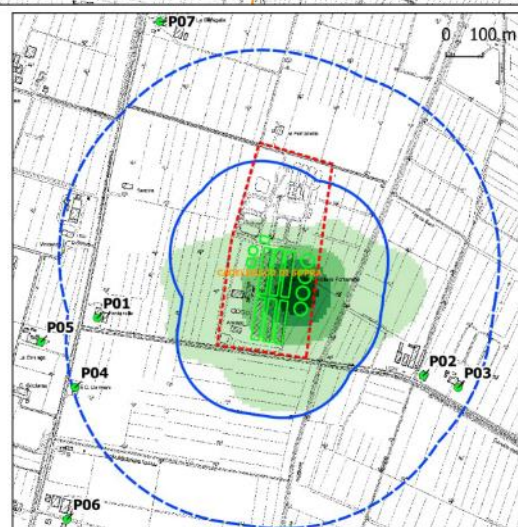




Scenario PROGETTO 7K
Polveri (PM10)
Concentrazione media annua
(ug/m3)

Legenda

 Confini comunali	PM10 (ug/m3)
 Perimetro Allevamento	Media annua
 Strutture PROGETTO 7K	 ≤ 0.20
 Buffer 200m	 0.20 - 0.40
 Buffer 500m	 0.40 - 0.60
 Recettori sensibili	 0.60 - 0.80
	 0.80 - 1.00



Le concentrazioni PM₁₀ sono state testate in corrispondenza dei 18 recettori sensibili individuati, per verificare le condizioni di pericolo per la salute che possono verificarsi nei confronti della popolazione residente. Le tabelle seguenti riportano una serie di statistiche calcolate sulla serie temporale dei 365 dati di concentrazione media giornaliera di PM₁₀ calcolata dal modello per i diversi scenari simulati.

Le concentrazioni medie annue sono molto al di sotto del limite di riferimento per la protezione della salute umana (40 µg/m³) presso tutti i recettori in tutti gli scenari simulati: esse raggiungono al massimo 0.14, 0.19, 0.31, 0.13 e 0.21 µg/m³ presso il vicino recettore P02, rispettivamente negli scenari AUTORIZZATO, PROGETOT 12K, PROGETTO 12K SENZA VERDE, PROGETTO 7K e PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Tra lo scenario AUTORIZZATO e lo scenario PROGETTO 7K si osservano variazioni delle concentrazioni medie annue presso i recettori che vanno da -0.018 µg/m³ (rec. P02) a + 0.007 µg/m³ (rec. P01).

Anche la concentrazione media giornaliera che viene superata per 35 volte all'anno (90.41^{mo} percentile delle medie giornaliere) è sempre ben al di sotto del limite di riferimento (50 µg/m³): tale valore raggiunge al massimo 0.34, 0.41, 0.69, 0.28 e 0.47 µg/m³ presso il vicino recettore P02, rispettivamente negli scenari AUTORIZZATO, PROGETOT 12K, PROGETTO 12K SENZA VERDE, PROGETTO 7K e PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Tra lo scenario AUTORIZZATO e lo scenario PROGETTO 7K si osservano variazioni del 90.41° p.le presso i recettori che vanno da -0.06 µg/m³ (rec. P02) a + 0.012 µg/m³ (rec. P07).

Non si rileva pertanto un rischio di superamento dei limiti di legge per la qualità dell'aria presso i recettori imputabile all'attività del centro zootecnico, sia nello scenario AUTORIZZATO che negli scenari di PROGETTO.

La nuova proposta progettuale (PROGETTO 7K) garantisce una notevole riduzione delle concentrazioni di PM₁₀ presso i recettori rispetto alla precedente soluzione (PROGETTO 12K): presso i recettori più esposti tale riduzione è pari a -34% per le concentrazioni medie annue e -32% per il 90.41° percentile delle concentrazioni medie giornaliere.

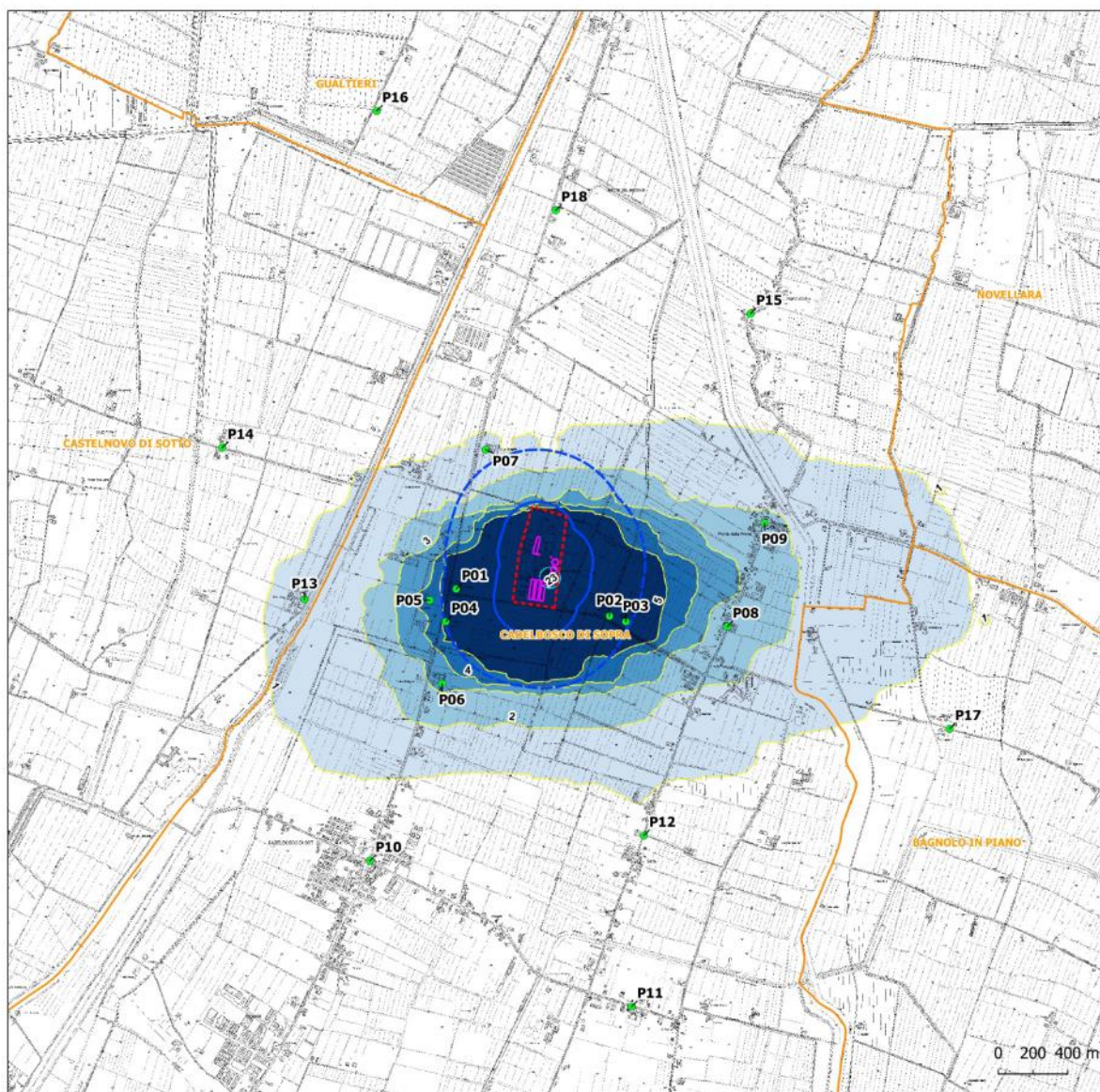
*Polveri (PM₁₀) – Statistiche sulla serie delle medie giornaliere (µg/m³) **

	AUTORIZZATO		PROGETTO 12K		PROGETTO 12K NO VERDE		PROGETTO 7K		PROGETTO 7K NO VERDE	
Recettore	Media	90.41 ^{mo} p.le	Media	90.41 ^{mo} p.le	Media	90.41 ^{mo} p.le	Media	90.41 ^{mo} p.le	Media	90.41 ^{mo} p.le
P1	0.094	0.257	0.150	0.384	0.251	0.639	0.101	0.259	0.168	0.432
P2	0.143	0.341	0.189	0.412	0.314	0.687	0.125	0.280	0.208	0.466
P3	0.106	0.258	0.143	0.335	0.238	0.559	0.095	0.218	0.158	0.364
P4	0.073	0.204	0.112	0.296	0.187	0.493	0.074	0.194	0.124	0.323
P5	0.062	0.176	0.098	0.260	0.163	0.433	0.065	0.171	0.109	0.285
P6	0.039	0.104	0.058	0.172	0.097	0.287	0.038	0.114	0.064	0.191
P7	0.011	0.032	0.023	0.066	0.038	0.110	0.015	0.044	0.025	0.073
P8	0.042	0.105	0.066	0.160	0.111	0.267	0.045	0.107	0.074	0.179
P9	0.026	0.074	0.047	0.111	0.078	0.185	0.032	0.077	0.053	0.128
P10	0.008	0.025	0.013	0.041	0.021	0.069	0.008	0.027	0.014	0.044
P11	0.004	0.012	0.007	0.021	0.012	0.034	0.005	0.013	0.008	0.022
P12	0.010	0.027	0.016	0.043	0.027	0.072	0.011	0.028	0.018	0.046
P13	0.019	0.056	0.031	0.092	0.052	0.154	0.021	0.061	0.035	0.102
P14	0.006	0.018	0.011	0.032	0.018	0.053	0.007	0.021	0.012	0.036
P15	0.005	0.015	0.010	0.030	0.017	0.049	0.007	0.021	0.011	0.035
P16	0.002	0.005	0.003	0.009	0.005	0.014	0.002	0.006	0.003	0.010
P17	0.011	0.033	0.019	0.052	0.032	0.087	0.013	0.035	0.021	0.059
P18	0.003	0.008	0.005	0.014	0.008	0.023	0.003	0.010	0.005	0.016

** in grassetto il valore massimo della statistica tra tutti i recettori*

Odori

Le figure seguenti riportano, a titolo di esempio, le mappe dei valori di concentrazione oraria di picco di odore al 98^{mo} percentile su base annuale, le isoplete a 1, 2, 3, 4 e 5 UO/m³, le distanze di 200, 500 metri dalle sorgenti emissive e la prima isopleta di concentrazione di odore non completamente racchiusa nel perimetro dell'allevamento, calcolate per i due scenari AUTORIZZATO e PROGETOT 7K. Per l'analisi delle restanti mappe si rimanda all'elaborato *H5 Rev.01*.



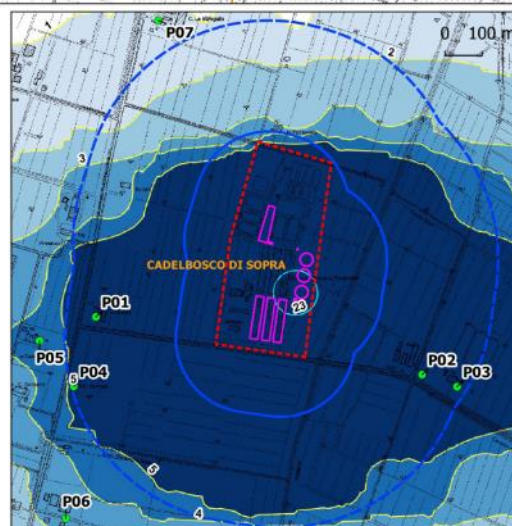
Scenario AUTORIZZATO
Odori
98° percentile delle concentrazioni
medie orarie di picco

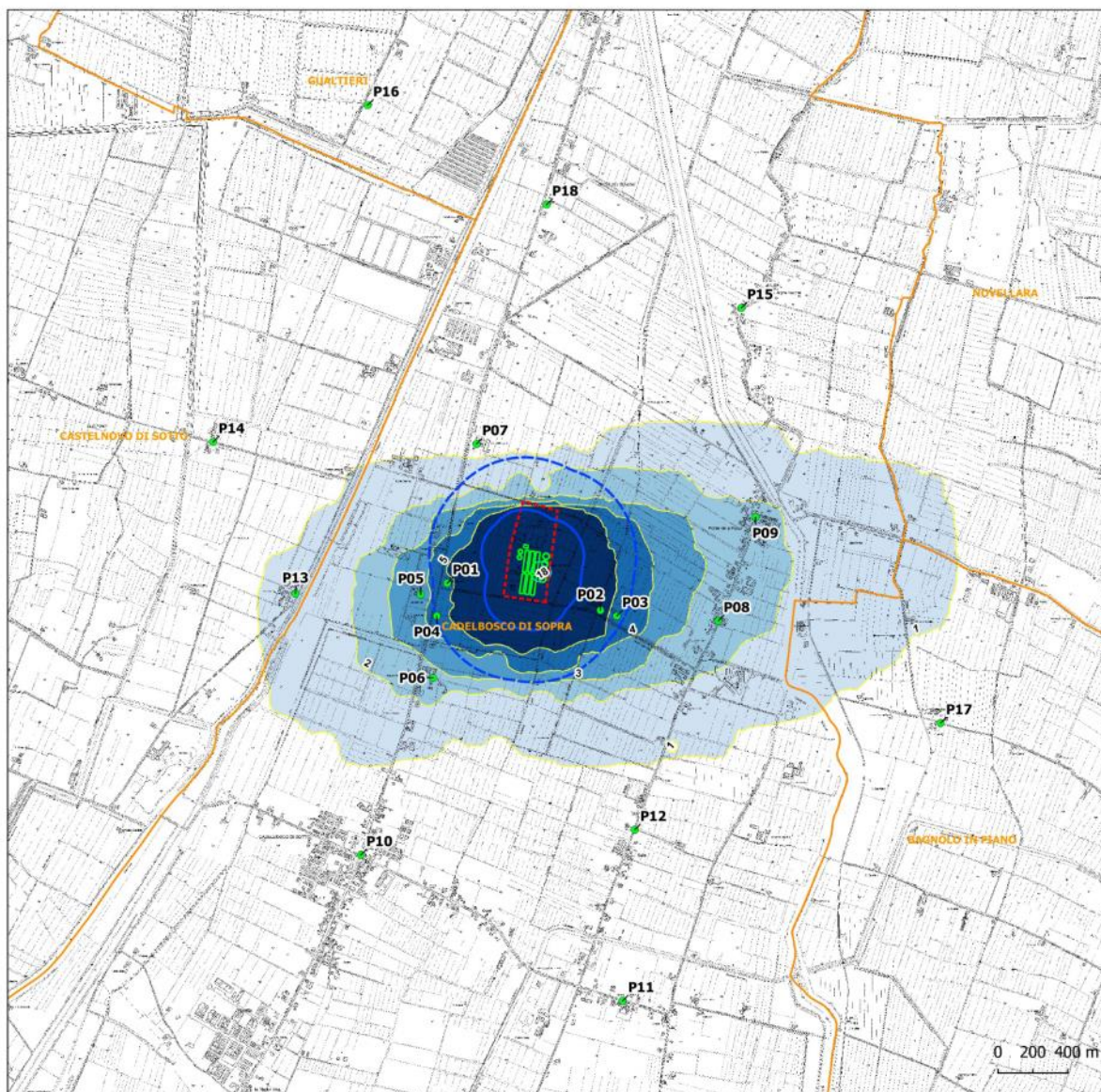
Legenda

- Confini comunali
- Perimetro Allevamento
- Strutture AUTORIZZATO
- Raggio 200m
- Raggio 500m
- Recettori sensibili

Odori - 98° p.le conc.
orarie di picco di odore

- <= 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- > 5
- Isolinee 1-2-3-4-5 UO/m3
- Prima isolina non racchiusa nel confine di stabilimento (23 UO/m3)





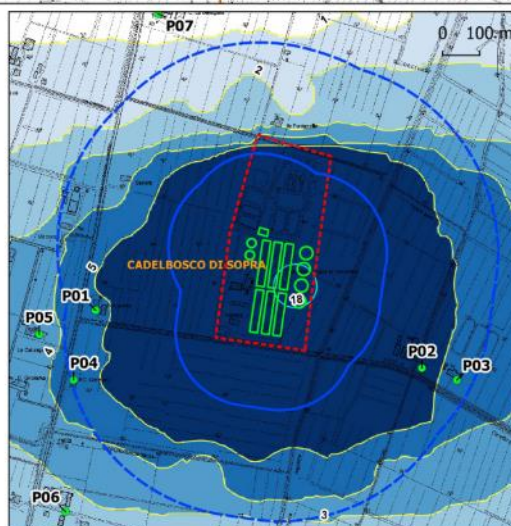
Scenario PROGETTO 7K
Odori
98° percentile delle concentrazioni
medie orarie di picco

Legenda

- Confini comunali
- Perimetro Allevamento
- Strutture progetto
- Raggio 200m
- Raggio 500m
- Recettori sensibili

**Odori - 98° p.le conc.
orarie di picco di odore**

- ≤ 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- > 5
- Isolinee 1-2-3-4-5 UO/m³
- Prima isolinea non racchiusa
nel confine di stabilimento
(18 UO/m³)



Le concentrazioni di odore sono state testate in corrispondenza dei 18 recettori sensibili individuati, per verificare le condizioni di disturbo olfattivo che possono verificarsi nei confronti della popolazione residente. Le tabelle seguenti riportano una serie di statistiche calcolate sulla serie temporale degli 8760 dati di concentrazione media oraria di picco di odore, calcolata dal modello per gli scenari AUTORIZZATO, PROGETTO 7K, PROGETTO 7K SENZA VERDE, PROGETTO 12K e PROGETTO 12K SENZA VERDE. Viene anche riportato uno scenario PROGETTO 7K – BREVE TERMINE nel quale si assume che l'effetto mitigativo della vegetazione sia pari soltanto al 30%.

Le tabelle seguenti riportano la verifica dei valori di accettabilità per il disturbo olfattivo definiti dalla Linea Guida ARPAE.

Nello scenario AUTORIZZATO si verifica il superamento del criterio di accettabilità per 8 recettori su 18. Di questi, 6 recettori rappresentano case sparse in zona agricola collocate in vicinanza alle strutture dell'allevamento, mentre i recettori P08 e P09 si collocano in corrispondenza dell'area residenziale di Loc. Ponte Forca.

In nessun'altra area residenziale del territorio, compreso il centro abitato di Cadelbosco di Sotto, si prevede il superamento della soglia di 1 UO/m³.

Verifica dell'accettabilità del disturbo olfattivo – scenario AUTORIZZATO*

Fascia di distanza	Recettori sensibili	Tipologia di zona	Livello di accettabilità LG ARPAE (UO/m ³)	98° p.le concentrazioni orarie di picco di odore (UO/m ³)
< 200 m	nessuno	-	-	-
200 – 500 m	P01	non residenziale	3.0	6.45
	P02	non residenziale	3.0	8.10
	P03	non residenziale	3.0	6.46
	P04	non residenziale	3.0	4.99
> 500 m	P05	non residenziale	2.0	4.24
	P06	non residenziale	2.0	3.18
	P07	non residenziale	2.0	1.07
	P08	residenziale	1.0	2.82
	P09	residenziale	1.0	2.18
	P10	residenziale	1.0	0.62
	P11	residenziale	1.0	0.35
	P12	residenziale	1.0	0.77
	P13	non residenziale	2.0	1.27
	P14	non residenziale	2.0	0.49
	P15	non residenziale	2.0	0.46
	P16	non residenziale	2.0	0.11
	P17	non residenziale	2.0	0.75
	P18	non residenziale	2.0	0.22

* in rosso i casi di superamento del livello di accettabilità, in grassetto il recettore con il valore più elevato

Nello scenario PROGETTO 12K si verifica il superamento del criterio di accettabilità per 10 recettori su 18, 2 in più rispetto allo scenario AUTORIZZATO (*P12, P13*). Di questi, 7 recettori rappresentano case sparse in zona agricola collocate in vicinanza alle strutture dell'allevamento, mentre 3 recettori rappresentano aree residenziali: si tratta dei recettori *P08* e *P09* collocati in corrispondenza di Loc. Ponte Forca e il recettore *P12* collocato in corrispondenza di loc. Seta (presso questo recettore il superamento è di sole 0.12 UO/m³). In nessun'altra area residenziale del territorio, compreso il centro abitato di Cadelbosco di Sotto, si prevede il superamento della soglia di 1 UO/m³.

In termini assoluti, gli incrementi di concentrazione di picco di odore presso i recettori rispetto allo scenario AUTORIZZATO sono comunque contenuti, variando da +1.91 UO/m³ presso il recettore *P04* a +0.07 UO/m³ presso il recettore *P16*. Presso il recettore più esposto (*P02*), l'incremento di concentrazione è pari a soli +0.71 UO/m³.

Alla luce delle considerazioni esposte al Paragrafo 2.1.8.1 dell'Elaborato H5 Rev.01, è possibile affermare che gli incrementi di concentrazione calcolati per lo scenario PROGETTO 12K:

- presso i recettori che già superano la soglia percettiva di 5 UO/m³ nello scenario AUTORIZZATO (*P1-P2-P3-P4*), non determineranno alcuna conseguenza in termini di popolazione in grado di percepire l'odore (già > 90%);
- presso tutti i recettori non determineranno alcuna modifica della percezione dell'odore sia in termini di intensità (debole-forte-molto forte) sia in termini di tono edonico (leggermente sgradevole-sgradevole-molto sgradevole).

Verifica dell'accettabilità del disturbo olfattivo – scenario PROGETTO 12K*

Fascia di distanza	Recettori sensibili	Tipologia di zona	Livello di accettabilità LG ARPAE (UO/m ³)	98° p.le concentrazioni orarie di picco di odore (UO/m ³)	Variazione rispetto a scenario AUTORIZZATO (UO/m ³)
< 200 m	nessuno	-	-	-	
200 – 500 m	P01	non residenziale	3.0	7.80	+1.4
	P02	non residenziale	3.0	8.81	+0.7
	P03	non residenziale	3.0	7.20	+0.7
	P04	non residenziale	3.0	6.90	+1.9
> 500 m	P05	non residenziale	2.0	5.89	+1.7
	P06	non residenziale	2.0	4.60	+1.4
	P07	non residenziale	2.0	1.60	+0.5
	P08	residenziale	1.0	4.09	+1.3
	P09	residenziale	1.0	3.75	+1.6
	P10	residenziale	1.0	0.94	+0.3
	P11	residenziale	1.0	0.53	+0.2
	P12	residenziale	1.0	1.12	+0.3
	P13	non residenziale	2.0	2.18	+0.9
	P14	non residenziale	2.0	0.83	+0.3
	P15	non residenziale	2.0	0.74	+0.3
	P16	non residenziale	2.0	0.18	+0.1
	P17	non residenziale	2.0	1.21	+0.5
	P18	non residenziale	2.0	0.36	+0.1

* in rosso i casi di superamento del livello di accettabilità, in grassetto il recettore con il valore più elevato

Come richiesto dalle autorità competenti, è stato sviluppato uno scenario PROGETTO 12K SENZA VERDE, che non tiene conto del potenziale mitigativo del verde di progetto.

In questo scenario si verifica il superamento del criterio di accettabilità per 13 recettori su 18, 5 in più rispetto allo scenario AUTORIZZATO e 3 in più rispetto allo scenario PROGETTO 12K. Di questi, 9 recettori rappresentano case sparse in zona agricola, mentre 4 recettori rappresentano aree residenziali: ai già citati *P08* e *P09* (Loc. Ponte Forca) e *P12* (loc. Seta) si aggiunge il recettore *P10* collocato nel centro di Cadelbosco di Sotto.

In termini assoluti, gli incrementi di concentrazione di picco di odore presso i recettori rispetto allo scenario AUTORIZZATO variano da +6.59 UO/m³ presso il recettore P02 a +0.18 UO/m³ presso il recettore P16.

Verifica dell'accettabilità del disturbo olfattivo – scenario PROGETTO 12K SENZA VERDE*

Fascia di distanza	Recettori sensibili	Tipologia di zona	Livello di accettabilità LG ARPAE (UO/m ³)	98° p.le concentrazioni orarie di picco di odore (UO/m ³)	Variazione rispetto a scenario AUTORIZZATO (UO/m ³)
< 200 m	nessuno	-	-	-	
200 – 500 m	P01	non residenziale	3.0	13.00	+6.6
	P02	non residenziale	3.0	14.68	+6.6
	P03	non residenziale	3.0	12.00	+5.5
	P04	non residenziale	3.0	11.50	+6.5
> 500 m	P05	non residenziale	2.0	9.81	+5.6
	P06	non residenziale	2.0	7.67	+4.5
	P07	non residenziale	2.0	2.66	+1.6
	P08	residenziale	1.0	6.82	+4.0
	P09	residenziale	1.0	6.25	+4.1
	P10	residenziale	1.0	1.57	+0.9
	P11	residenziale	1.0	0.89	+0.5
	P12	residenziale	1.0	1.86	+1.1
	P13	non residenziale	2.0	3.64	+2.4
	P14	non residenziale	2.0	1.39	+0.9
	P15	non residenziale	2.0	1.23	+0.8
	P16	non residenziale	2.0	0.29	+0.2
	P17	non residenziale	2.0	2.02	+1.3
	P18	non residenziale	2.0	0.61	+0.4

* in rosso i casi di superamento del livello di accettabilità, in grassetto il recettore con il valore più elevato

Alla luce delle criticità sopra evidenziate, in sede di risposta alle richieste di integrazioni è stato sviluppato il nuovo scenario progettuale PROGETTO 7K, che prevede una consistente riduzione del numero di capi in allevamento e la realizzazione di un impianto di digestione anaerobica con recupero del biogas.

Nello scenario PROGETTO 7K si verifica il superamento del criterio di accettabilità per 8 recettori su 18, gli stessi recettori dello scenario AUTORIZZATO. Di questi, 6 recettori rappresentano case sparse in zona agricola collocate in vicinanza alle strutture dell'allevamento, mentre i recettori P08 e P09 si collocano in corrispondenza dell'area residenziale di Loc. Ponte Forca.

In nessun'altra area residenziale del territorio, compreso il centro abitato di Cadelbosco di Sotto, si prevede il superamento della soglia di 1 UO/m³.

A parità di numero di superamenti della soglia di riferimento, nello scenario PROGETTO 7K si osserva una riduzione delle concentrazioni di odore presso tutti i recettori, escluso P09. Le concentrazioni di picco di odore variano da -2.56 UO/m³ presso il recettore P02 a +0.11 UO/m³ presso il recettore P09. In questo scenario, pertanto, l'incremento di capi allevati rispetto allo scenario AUTORIZZATO viene compensato dagli effetti positivi della digestione anaerobica dei reflui sulle emissioni odorigene degli stoccaggi e dall'effetto di abbattimento delle concentrazioni determinato dalle vaste aree verdi in progetto.

Verifica dell'accettabilità del disturbo olfattivo – scenario di PROGETTO 7K *

Fascia di distanza	Recettori sensibili	Tipologia di area	Livello di accettabilità LG ARPAE (UO/m ³)	98° p.le concentrazioni orarie di picco di odore (UO/m ³)	Variazione rispetto a scenario AUTORIZZATO (UO/m ³)
< 200 m	nessuno	-	-	-	
200 – 500 m	P01	non residenziale	3.0	4.84	-1.61
	P02	non residenziale	3.0	5.53	-2.56
	P03	non residenziale	3.0	4.55	-1.91
	P04	non residenziale	3.0	4.34	-0.64
> 500 m	P05	non residenziale	2.0	3.72	-0.52
	P06	non residenziale	2.0	2.76	-0.41
	P07	non residenziale	2.0	0.87	-0.19
	P08	residenziale	1.0	2.57	-0.25
	P09	residenziale	1.0	2.28	+0.11
	P10	residenziale	1.0	0.55	-0.08
	P11	residenziale	1.0	0.31	-0.03
	P12	residenziale	1.0	0.59	-0.18
	P13	non residenziale	2.0	1.18	-0.09
	P14	non residenziale	2.0	0.46	-0.02
	P15	non residenziale	2.0	0.41	-0.05
	P16	non residenziale	2.0	0.10	-0.01
	P17	non residenziale	2.0	0.68	-0.07
	P18	non residenziale	2.0	0.20	-0.02

* in rosso i casi di superamento del livello di accettabilità, in grassetto il recettore con il valore più elevato

Come richiesto dalle autorità competenti, sono stati sviluppati anche i due scenari PROGETTO 7K SENZA VERDE, che non tiene conto del potenziale mitigativo del verde di progetto, e PROGETTO 7K – BREVE TERMINE, che considera un'efficienza di abbattimento delle concentrazioni atmosferiche da parte delle vaste aree verdi nel primo periodo pari solo al 30%.

In entrambi questi scenari si verifica il superamento del criterio di accettabilità per 8 recettori su 18, gli stessi recettori dello scenario AUTORIZZATO.

Nello scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE, a differenza dello scenario PROGETTO 7K, le concentrazioni di picco di odore presso i recettori aumentano leggermente, variando da +2.25 UO/m³ presso il recettore P04 a +0.05 UO/m³ presso il recettore P16.

Nello scenario PROGETTO 7K - BREVE TERMINE, a differenza dello scenario PROGETTO 7K, le concentrazioni di picco di odore diminuiscono soltanto presso i tre recettori più vicini (P1-P2-P3) mentre aumentano leggermente presso i rimanenti recettori, variando da -1.64 UO/m³ presso il recettore P02 a +0.49 UO/m³ presso il recettore P09.

Alla luce delle considerazioni esposte al Paragrafo 2.1.8.1 dell'Elaborato H5 Rev.01, è possibile affermare che gli incrementi di concentrazione calcolati per lo scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE:

- presso i recettori che già superano la soglia percettiva di 5 UO/m³ nello scenario AUTORIZZATO (P1-P2-P3-P4), non determineranno alcuna conseguenza in termini di popolazione in grado di percepire l'odore (già > 90%);
- presso tutti i recettori, non determineranno alcuna modifica dell'intensità dell'odore percepito (es. debole-forte-molto forte) né del tono edonico dello stesso (es. leggermente sgradevole-sgradevole-molto sgradevole).



Verifica dell'accettabilità del disturbo olfattivo – scenario di PROGETTO 7K SENZA VERDE *

Fascia di distanza	Recettori sensibili	Tipologia di area	Livello di accettabilità LG ARPAE (UO/m ³)	98° p.le concentrazioni orarie di picco di odore (UO/m ³)	Variazione rispetto a scenario AUTORIZZATO (UO/m ³)
< 200 m	nessuno	-	-	-	
200 – 500 m	P01	non residenziale	3.0	8.07	+1.6
	P02	non residenziale	3.0	9.22	+1.1
	P03	non residenziale	3.0	7.58	+1.1
	P04	non residenziale	3.0	7.24	+2.3
> 500 m	P05	non residenziale	2.0	6.20	+2.0
	P06	non residenziale	2.0	4.61	+1.4
	P07	non residenziale	2.0	1.46	+0.4
	P08	residenziale	1.0	4.29	+1.5
	P09	residenziale	1.0	3.81	+1.6
	P10	residenziale	1.0	0.91	+0.3
	P11	residenziale	1.0	0.52	+0.2
	P12	residenziale	1.0	0.98	+0.2
	P13	non residenziale	2.0	1.97	+0.7
	P14	non residenziale	2.0	0.77	+0.3
	P15	non residenziale	2.0	0.68	+0.2
	P16	non residenziale	2.0	0.16	+0.1
	P17	non residenziale	2.0	1.14	+0.4
	P18	non residenziale	2.0	0.33	+0.1

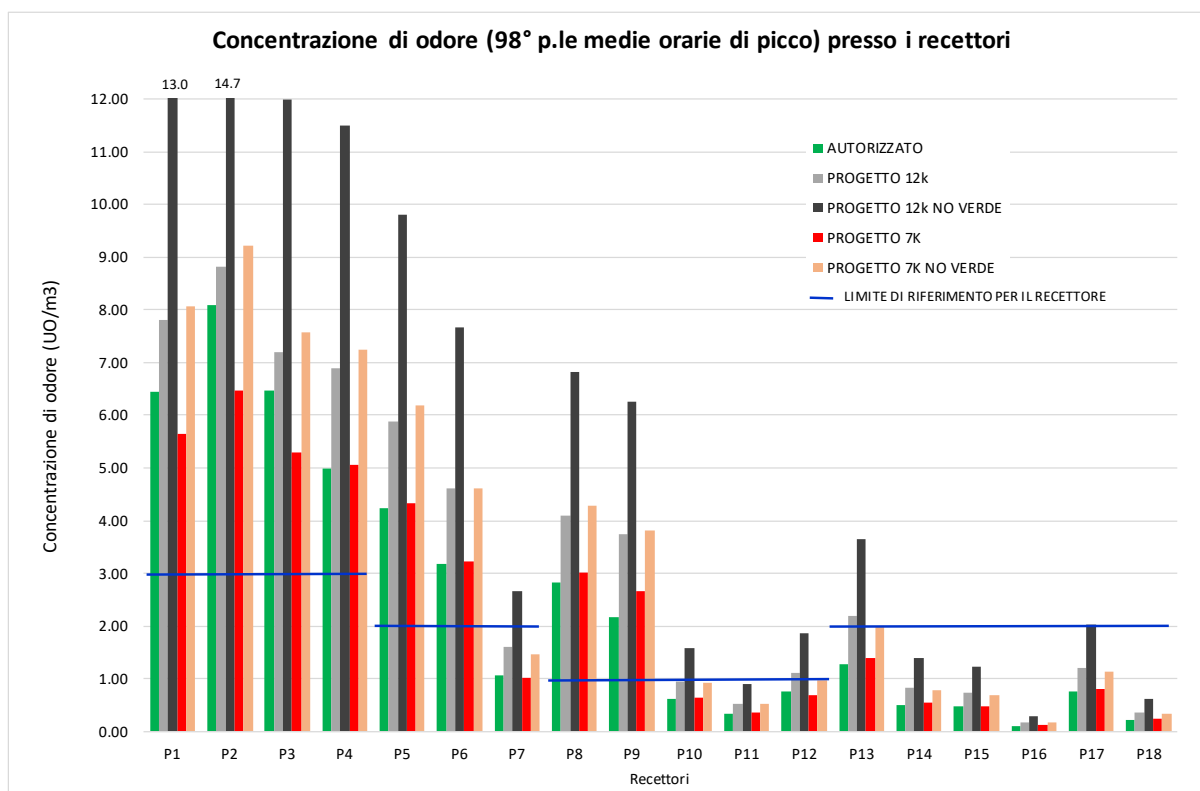
* in rosso i casi di superamento del livello di accettabilità, in grassetto il recettore con il valore più elevato

Verifica dell'accettabilità del disturbo olfattivo – scenario di PROGETTO – BREVE TERMINE *

Fascia di distanza	Recettori sensibili	Tipologia di area	Livello di accettabilità LG ARPAE (UO/m ³)	98° p.le concentrazioni orarie di picco di odore (UO/m ³)	Variazione rispetto a scenario AUTORIZZATO (UO/m ³)
< 200 m	nessuno	-	-	-	
200 – 500 m	P01	non residenziale	3.0	5.65	-0.80
	P02	non residenziale	3.0	6.46	-1.64
	P03	non residenziale	3.0	5.30	-1.15
	P04	non residenziale	3.0	5.07	+0.08
> 500 m	P05	non residenziale	2.0	4.34	+0.10
	P06	non residenziale	2.0	3.23	+0.05
	P07	non residenziale	2.0	1.02	-0.05
	P08	residenziale	1.0	3.00	+0.18
	P09	residenziale	1.0	2.66	+0.49
	P10	residenziale	1.0	0.64	+0.02
	P11	residenziale	1.0	0.37	+0.02
	P12	residenziale	1.0	0.68	-0.09
	P13	non residenziale	2.0	1.38	+0.11
	P14	non residenziale	2.0	0.54	+0.05
	P15	non residenziale	2.0	0.48	+0.02
	P16	non residenziale	2.0	0.11	+0.00
	P17	non residenziale	2.0	0.80	+0.05
	P18	non residenziale	2.0	0.23	+0.01

* in rosso i casi di superamento del livello di accettabilità, in grassetto il recettore con il valore più elevato

Data la complessità degli scenari analizzati, a titolo riepilogativo nel grafico seguente viene riportata la concentrazione di picco di odore calcolata presso tutti i recettori nei diversi scenari analizzati ed il relativo limite di riferimento previsto per ogni recettore.



La revisione delle simulazioni modellistiche per gli odori, effettuate a seguito della richiesta di integrazioni presentate dai diversi enti, ha portato ad evidenziare una serie di criticità per gli scenari PROGETTO 12K e PROGETTO 12K SENZA VERDE, riferiti all'idea progettuale presentata in sede di prima istanza.

La soc. *Biopig Italia s.s.*, anche a seguito di proficuo confronto con le autorità ambientali ed il Comune, ha deciso pertanto di proporre una nuova versione del progetto (scenario PROGETTO 7K), profondamente rivista, che prevede tra l'altro una forte riduzione del numero di capi allevati e l'installazione di un impianto di digestione anaerobica dei reflui con recupero del biogas.

Alla luce dei risultati delle simulazioni sopra esposti, è possibile affermare che nel nuovo scenario PROGETTO 7K di riferimento, che prevede:

- una forte riduzione della capacità massima di allevamento rispetto al progetto originale (da 11'796 a 7'200 capi);
- l'introduzione di un processo di digestione anaerobica dei reflui in grado di abbattere il potenziale odorigeno dei reflui in fase di stoccaggio e distribuzione in campo;
- importanti interventi di piantumazione con filari multipli di specie arboree a rapida crescita lungo tutto il perimetro dell'allevamento in grado di ridurre le concentrazioni di odori al livello del suolo nelle aree limitrofe all'impianto;

non si determinerà un incremento del potenziale disturbo olfattivo sul territorio rispetto allo stato AUTORIZZATO. Al contrario, si attende che le concentrazioni di odore siano ridotte rispetto allo scenario AUTORIZZATO.

Anche nello scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE (sviluppato su esplicita richiesta delle autorità ma ritenuto eccessivamente cautelativo in quanto esiste una letteratura scientifica molto ampia che dimostra gli effetti benefici delle barriere verdi sulla qualità dell'aria locale nei pressi degli allevamenti intensivi) il numero di superamenti dei criteri di accettabilità stabiliti da ARPAE rimane lo stesso dello scenario AUTORIZZATO, con incrementi di concentrazione ai recettori ritenuti non in grado di determinare sostanziali modifiche nella percepibilità dell'odore da parte della popolazione e nell'intensità e tono edonico dell'odore percepito.

La nuova proposta progettuale (PROGETTO 7K) garantisce una notevole riduzione delle concentrazioni di odore presso i recettori rispetto alla precedente soluzione (PROGETTO 12K): presso i recettori più esposti tale riduzione è pari a -37% per il 98° p.le delle concentrazioni medie orarie di picco di odore, mentre il numero di superamenti delle soglie di riferimento si riduce da 10 a 8 (come nello scenario AUTORIZZATO).

Idrogeno solforato (H₂S)

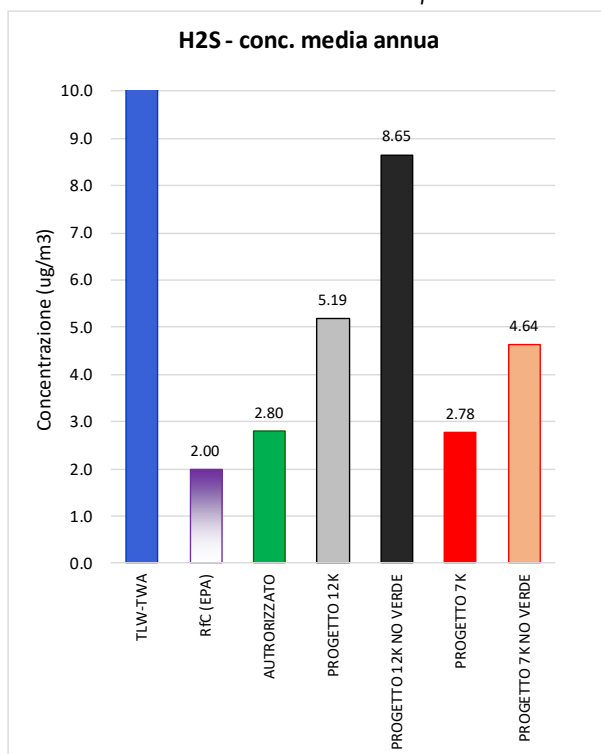
Gli schemi seguenti riportano il confronto tra le massime concentrazioni risultanti dalle simulazioni (valori massimi nel dominio di calcolo per le concentrazioni medie annue, massime medie orarie e massime medie giornaliere) ed i valori di riferimento per l'inquinante H₂S nei diversi scenari analizzati (AUTORIZZATO, PROGETTO 7K, PROGETTO 7K SENZA VERDE, PROGETTO 12K e PROGETTO 12K SENZA VERDE).

In tutti gli scenari analizzati, nel punto di massima ricaduta si verifica il rispetto dei valori di riferimento per la protezione della salute riferiti alle esposizioni lavorative prolungate (TLW-TWA=1'400 µg/m³), del valore di riferimento per le esposizioni lavorative acute (TLW-STEL=7'000 µg/m³) e del valore di riferimento fissato dall'OMS (150 µg/m³).

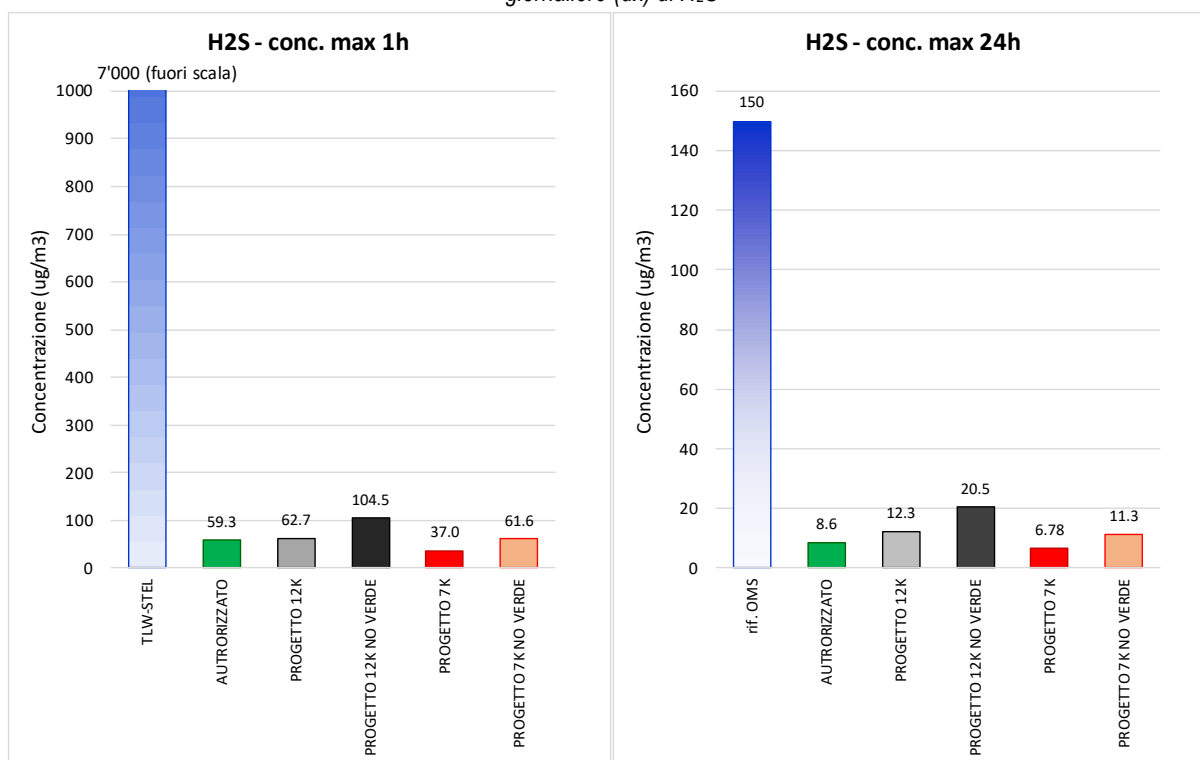
In tutti gli scenari analizzati, presso il punto di massima ricaduta sempre collocato internamente al perimetro dello stabilimento si evidenzia invece il superamento della concentrazione di riferimento EPA per le esposizioni croniche (RfC = 2 µg/m³). Negli scenari AUTORIZZATO, PROGETTO 12K e PROGETTO 7K la concentrazione media annua di H₂S è pari rispettivamente a 1.4, 4.3 e 1.4 volte la RfC. Tale parametro risulta tuttavia di interesse esclusivamente in relazione all'esposizione cronica della popolazione, pertanto l'analisi presso il punto di massima ricaduta, interno all'allevamento, è di scarso interesse.

Al di là del rispetto dei valori di riferimento, si sottolinea comunque come la nuova proposta progettuale (PROGETTO 7K) garantisca una notevole riduzione delle concentrazioni di H₂S al livello del suolo rispetto alla precedente soluzione (PROGETTO 12K): nel punto di massima ricaduta tale riduzione è pari a -46% per le concentrazioni medie annue, -41% per le concentrazioni massime orarie e -45% per le massime medie giornaliere.

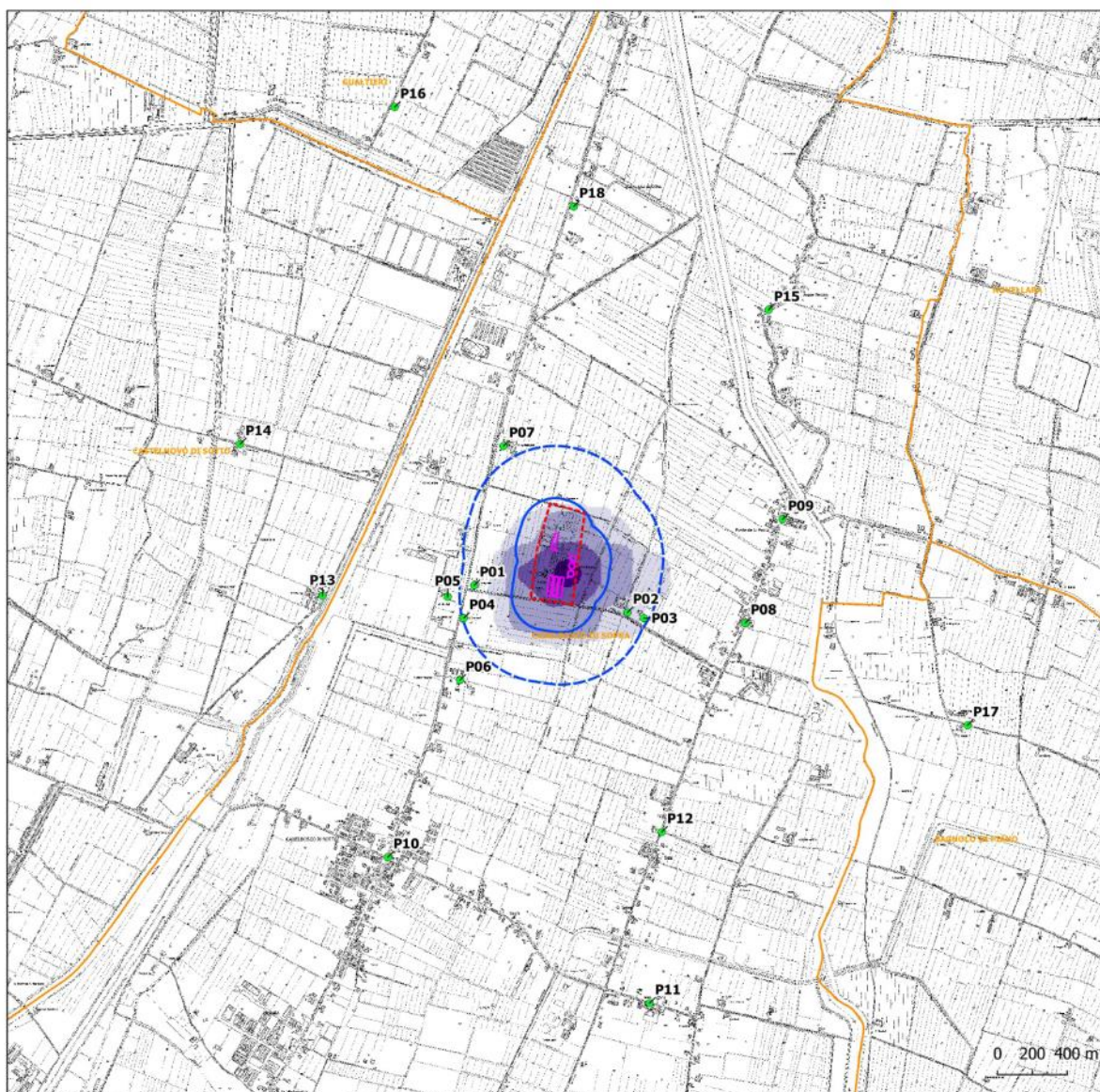
Confronto tra i valori di riferimento e i massimi valori nel dominio per le concentrazioni medie annue di H₂S



Confronto tra i valori di riferimento e i massimi valori nel dominio per le massime concentrazioni medie orarie(sx) e giornaliere (dx) di H₂S



Le figure seguenti riportano, a titolo di esempio, le mappe di concentrazione media annua calcolate per H₂S nei e scenari AUTORIZZATO e PROGETTO 7K. Vengono anche riportate le distanze di 200 e 500 metri dalle sorgenti emmissive. I massimi di concentrazione sono attesi all'interno del centro zootecnico e nelle immediate vicinanze. Per ulteriori analisi si rimanda all'elaborato *H5 Rev.01*.

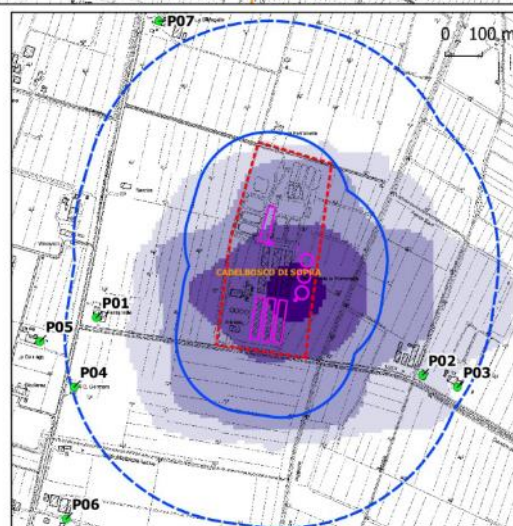


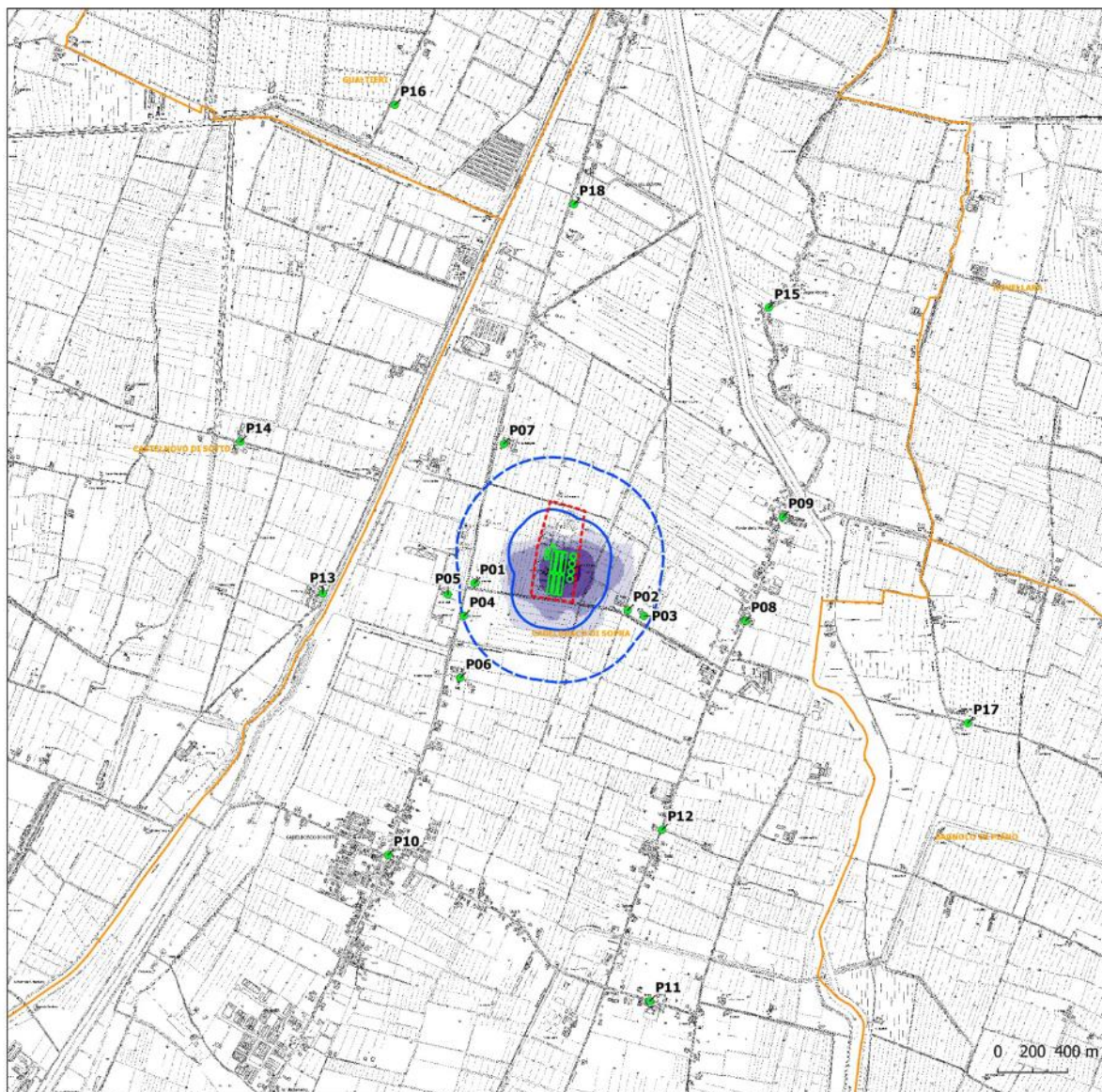
Scenario AUTORIZZATO
Idrogeno Solforato (H₂S)
Concentrazione media annua
(ug/m³)

Legenda

- Confini comunali
- Perimetro Allevamento
- Strutture AUTORIZZATO
- Buffer 200m
- Buffer 500m
- Recettori sensibili

H ₂ S (ug/m ³)	Media annua
	<= 0.4
	0.4 - 0.6
	0.6 - 1.0
	1.0 - 2.0
	2.0 - 2.8

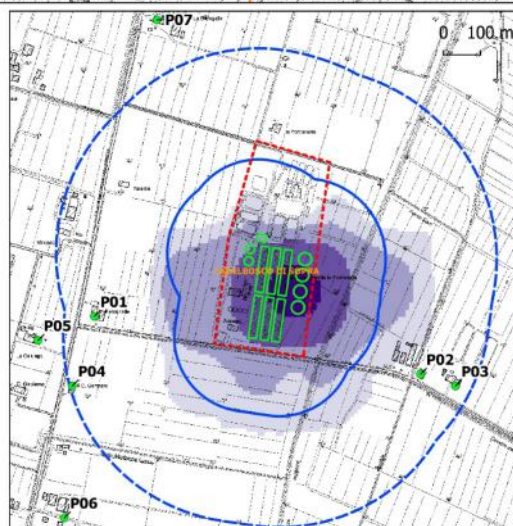




Scenario PROGETTO 7K
Idrogeno Solforato (H₂S)
Concentrazione media annua
(ug/m³)

Legenda

Confini comunali	H₂S (ug/m³)
Perimetro Allevamento	Media annua
Strutture PROGETTO 7K	≤ 0.40
Buffer 200m	0.40 - 0.60
Buffer 500m	0.60 - 1.00
Recettori sensibili	1.00 - 2.00
	2.00 - 2.79



Le concentrazioni di H₂S sono state testate in corrispondenza dei 18 recettori sensibili individuati, per verificare le condizioni di pericolo per la salute che possono verificarsi nei confronti della popolazione residente. Le tabelle seguenti riportano una serie di statistiche calcolate sulla serie temporale degli 8760 dati di concentrazione media oraria e sui 365 dati di concentrazione media giornaliera di H₂S calcolata dal modello per i diversi scenari simulati.

Si osserva che in corrispondenza dei diversi recettori individuati le concentrazioni medie annue di H₂S si mantengono sempre al di sotto dei valori di riferimento per le esposizioni croniche (TLW-TWA=1'400 e RfC=2 µg/m³).

Le concentrazioni medie annue raggiungono al massimo 0.52, 0.63, 1.05, 0.35 e 0.58 µg/m³ presso il vicino recettore P02 rispettivamente negli scenari AUTORIZZATO, PROGETOT 12K, PROGETTO 12K SENZA VERDE, PROGETTO 7K e PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Tra lo scenario AUTORIZZATO e lo scenario PROGETTO 7K si osservano riduzioni delle concentrazioni medie annue presso i recettori che vanno da -0.001 µg/m³ (rec. P16) a -0.174 µg/m³ (rec. P02).

Anche i valori massimi di concentrazione oraria si mantengono sempre molto al di sotto del valore di riferimento per le esposizioni lavorative acute (TLW-STEL=7'000 µg/m³). I valori massimi di concentrazione oraria arrivano a 2.5, 2.9, 4.9, 1.5 e 2.6 µg/m³ presso i vicini recettori P01-P02 rispettivamente negli scenari AUTORIZZATO, PROGETOT 12K, PROGETTO 12K SENZA VERDE, PROGETTO 7K e PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Tra lo scenario AUTORIZZATO e lo scenario PROGETTO 7K si osservano riduzioni delle concentrazioni massime orarie presso i recettori che vanno da -0.22 µg/m³ (rec. P18) a -14.64 µg/m³ (rec. P01).

Parimenti, i valori massimi di concentrazione media giornaliera si mantengono sempre molto al di sotto del valore di riferimento fissato dalle linee guida OMS per le concentrazioni atmosferiche (150 µg/m³). I valori massimi di concentrazione media giornaliera arrivano a 30.9, 26.6, 44.4, 16.3 e 27.1 µg/m³ presso il vicino recettore P01 rispettivamente negli scenari AUTORIZZATO, PROGETOT 12K, PROGETTO 12K SENZA VERDE, PROGETTO 7K e PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Tra lo scenario AUTORIZZATO e lo scenario PROGETTO 7K si osservano riduzioni delle concentrazioni massime giornaliere presso i recettori che vanno da -0.04 µg/m³ (rec. P16) a -0.91 µg/m³ (rec. P02).

Il progetto non determina pertanto alcun incremento del rischio di superamento dei valori di riferimento per la protezione della salute umana negli scenari di progetto.

La nuova proposta progettuale (PROGETTO 7K) garantisce una notevole riduzione delle concentrazioni di H₂S presso i recettori rispetto alla precedente soluzione (PROGETTO 12K): presso i recettori più esposti tale riduzione è pari a -45% per le concentrazioni medie annue e -39% per le concentrazioni massime orarie.

*Idrogeno solforato (H₂S) – Statistiche sulla serie delle medie giornaliere o orarie - (µg/m³) **

	AUTORIZZATO		PROGETTO 12K		PROGETTO 12K NO VERDE		PROGETTO 7K		PROGETTO 7K NO VERDE	
Recettore	Media 24h	Max 1h	Media 24h	Max 1h	Media 24h	Max 1h	Media 24h	Max 1h	Media 24h	Max 1h
P1	0.37	30.90	0.52	26.64	0.86	44.40	0.27	16.26	0.45	27.10
P2	0.52	26.00	0.63	22.44	1.05	37.40	0.35	13.68	0.58	22.80
P3	0.39	18.60	0.48	16.62	0.80	27.70	0.26	9.90	0.44	16.50
P4	0.27	11.60	0.37	13.50	0.62	22.50	0.20	7.62	0.34	12.70
P5	0.24	15.70	0.34	13.56	0.56	22.60	0.18	8.28	0.29	13.80
P6	0.14	11.20	0.19	11.28	0.32	18.80	0.11	6.48	0.18	10.80
P7	0.06	12.30	0.09	19.98	0.15	33.30	0.04	11.88	0.07	19.80
P8	0.16	6.20	0.23	7.80	0.38	13.00	0.12	4.51	0.20	7.51
P9	0.11	4.67	0.17	5.27	0.29	8.79	0.09	2.86	0.14	4.76
P10	0.03	3.36	0.04	5.27	0.07	8.78	0.02	2.88	0.04	4.80
P11	0.02	2.86	0.02	3.88	0.04	6.46	0.01	2.21	0.02	3.69
P12	0.04	4.56	0.05	6.42	0.09	10.70	0.03	3.73	0.05	6.22
P13	0.07	6.17	0.11	6.78	0.18	11.30	0.06	4.01	0.09	6.69
P14	0.02	2.72	0.04	3.58	0.06	5.97	0.02	2.05	0.03	3.42
P15	0.02	3.18	0.04	4.84	0.06	8.06	0.02	2.65	0.03	4.41
P16	0.01	2.08	0.01	2.66	0.02	4.43	0.01	1.39	0.01	2.31
P17	0.04	2.38	0.06	3.11	0.11	5.19	0.03	1.72	0.06	2.86
P18	0.01	2.31	0.02	4.11	0.03	6.85	0.01	2.09	0.01	3.48

** in grassetto il valore massimo della statistica tra tutti i recettori*

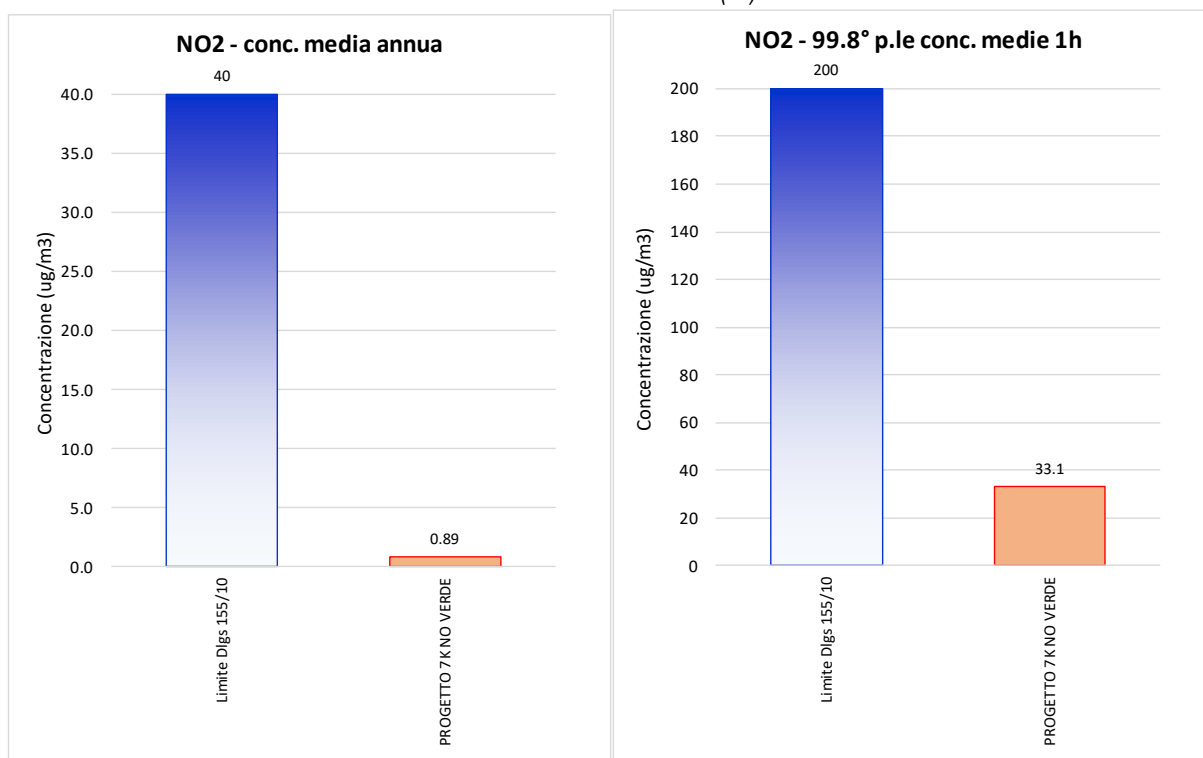
Altri inquinanti (NO₂, CO, SO₂, HCl)

Gli schemi seguenti riportano il confronto tra i livelli di concentrazione nel punto di massima ricaduta ed i valori di riferimento per gli inquinanti NO₂, CO, SO₂, HCl nel solo scenario PROGETOT 7K SENZA VERDE. Per i COV non sono disponibili valori di riferimento né normativi né di letteratura.

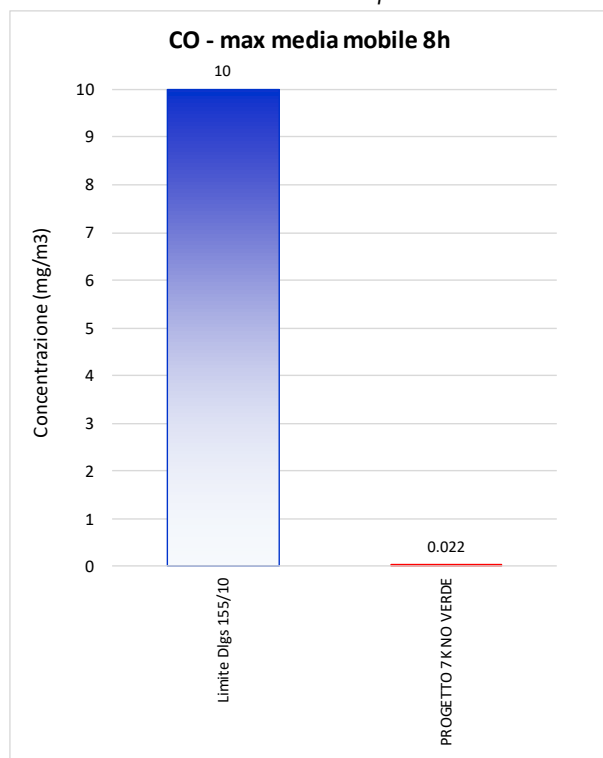
L'unico scenario in cui si prevede l'installazione di sorgenti di combustione è infatti lo scenario PROGETTO 7K (motore cogenerativo a biogas), ma per questo inquinante non si terrà conto dell'effetto mitigativo delle barriere verdi.

I massimi valori di ricaduta si mantengono sempre molto al di sotto dei valori limite di riferimento per la qualità dell'aria e la tutela della salute.

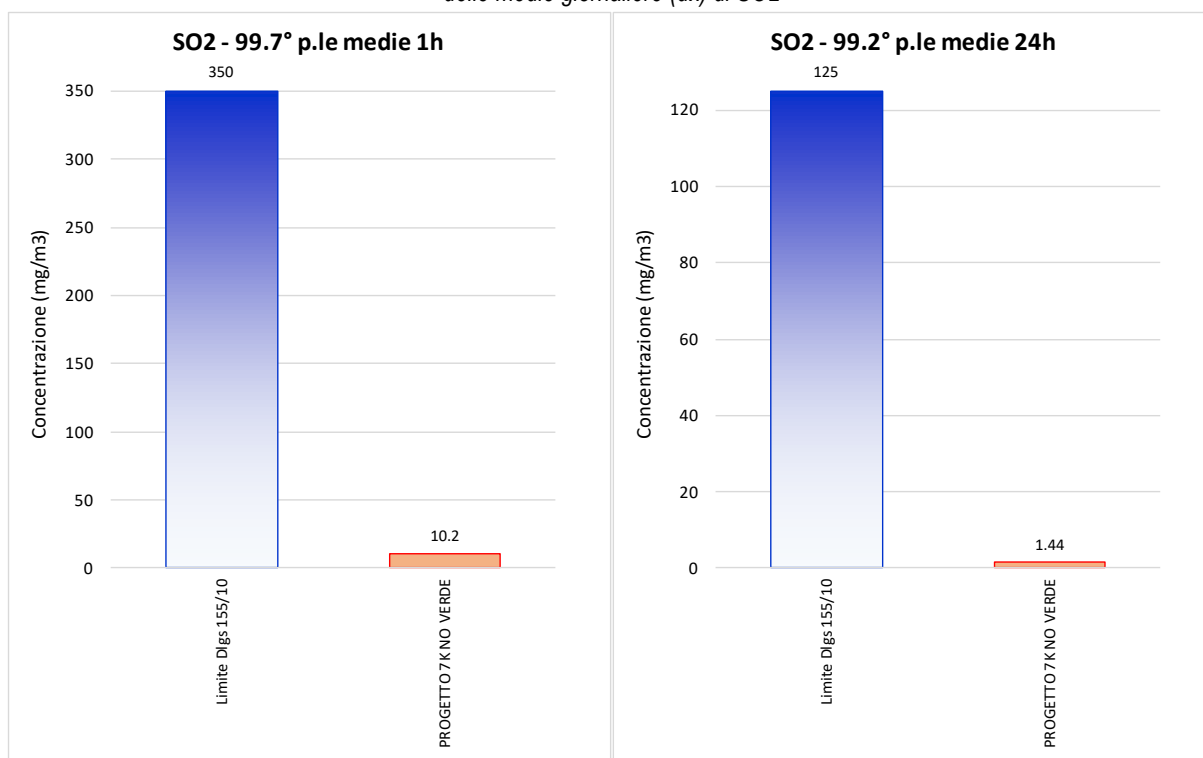
Confronto tra i limiti di riferimento e i massimi valori nel dominio per le concentrazioni medie annue (sx) e per il 99.8 p.le delle concentrazioni medie orarie (dx) di NO₂



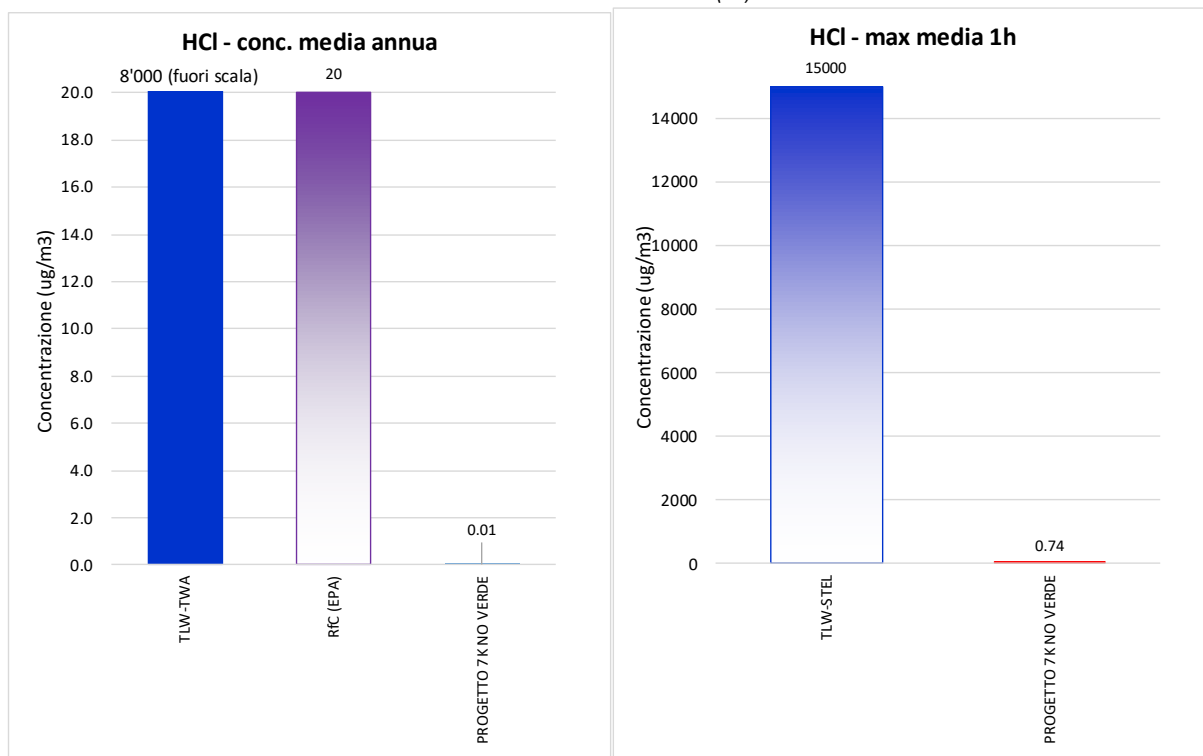
Confronto tra i limiti di riferimento e i massimi valori nel dominio per la massima media mobile sulle 8 ore per il CO



Confronto tra i limiti di riferimento e i massimi valori nel dominio per il 99.7° p.le delle medie orarie (sx) e per il 99.2° p.le delle medie giornaliere (dx) di SO₂



Confronto tra i limiti di riferimento e i massimi valori nel dominio per la concentrazione media annua (sx) e per la concentrazione massima oraria (dx) di HCl



Le concentrazioni di inquinanti sono state testate in corrispondenza dei 18 recettori sensibili individuati, per verificare le condizioni di pericolo per la salute che possono verificarsi nei confronti della popolazione residente. La tabella seguente riassume le diverse statistiche calcolate sulle serie temporali estratte presso i recettori ed i relativi valori di riferimento.

Per l'NO₂ Le concentrazioni medie annue sono molto al di sotto del limite di riferimento per la protezione della salute umana (40 µg/m³) presso tutti i recettori: esse raggiungono al massimo 0.28 µg/m³ presso il vicino recettore P01.

Anche la concentrazione media oraria che viene superata per 18 volte all'anno (99.8^{mo} percentile delle medie orarie) è sempre ben al di sotto del limite di riferimento (200 µg/m³): tale valore raggiunge al massimo 10.3 µg/m³ presso il vicino recettore P01.

Non si rileva pertanto un rischio di superamento dei limiti di legge per la qualità dell'aria presso i recettori imputabile all'attività del centro zootecnico.

Per il CO Le massime concentrazioni medie sulle 8 ore sono molto al di sotto del limite di riferimento stabilito dalla normativa (10 mg/m³) presso tutti i recettori: esse raggiungono al massimo 0.006 mg/m³ presso il vicino recettore P01.

Non si rileva pertanto un rischio di superamento dei limiti di legge per la qualità dell'aria presso i recettori imputabile all'attività del centro zootecnico.

Per l'SO₂, la concentrazione media oraria che viene superata per 24 volte all'anno (99.7^{mo} percentile delle medie orarie) è molto al di sotto del limite di riferimento (350 µg/m³) presso tutti i recettori: essa raggiunge al massimo 3.0 µg/m³ presso il vicino recettore P01.

Anche la concentrazione media giornaliera che viene superata per 3 volte all'anno (99.2^{mo} percentile delle medie giornaliere) è sempre ben al di sotto del limite di riferimento (125 µg/m³): tale valore raggiunge al massimo 0.55 µg/m³ presso il vicino recettore P01.

Non si rileva pertanto un rischio di superamento dei limiti di legge per la qualità dell'aria presso i recettori imputabile all'attività del centro zootecnico.

Per HCl, la concentrazione media annua è molto al di sotto del limite di riferimento più restrittivo (RfC = 20 µg/m³) presso tutti i recettori: essa raggiunge al massimo 0.003 µg/m³ presso il vicino recettore P01.

Anche la massima concentrazione media oraria è sempre ben al di sotto del limite di riferimento (15'000 µg/m³): tale valore raggiunge al massimo 0.22 µg/m³ presso il vicino recettore P01.

Non si rileva pertanto un rischio di superamento dei limiti di legge per la qualità dell'aria presso i recettori imputabile all'attività del centro zootecnico.

Statistiche calcolate presso i recettori per i diversi inquinanti

Inquinante	NO2 (µg/m³)		CO (mg/m³)	SO2 NO2 (µg/m³)		HCl NO2 (µg/m³)	
Statistica	Media	99.8 ^{mo} p.le	Max. media 8h	99.7 ^{mo} p.le 1h	99.2 ^{mo} p.le 24h	Media	Max 1h
Valore rif.	40	200	10	350	125	20	15'000
P1	0.28	10.30	0.006	3.02	0.55	0.003	0.218
P2	0.17	7.75	0.004	2.27	0.31	0.002	0.147
P3	0.14	7.03	0.003	2.12	0.26	0.002	0.090
P4	0.17	7.53	0.003	2.20	0.29	0.002	0.140
P5	0.18	7.31	0.004	2.19	0.36	0.002	0.129
P6	0.07	5.14	0.004	1.40	0.16	0.001	0.083
P7	0.04	3.99	0.002	0.81	0.13	0.000	0.119
P8	0.12	4.75	0.003	1.35	0.21	0.001	0.067
P9	0.10	4.39	0.002	1.27	0.17	0.001	0.056
P10	0.02	1.29	0.001	0.35	0.05	0.000	0.051
P11	0.01	0.93	0.001	0.24	0.04	0.000	0.036
P12	0.03	1.71	0.001	0.41	0.08	0.000	0.041
P13	0.08	3.92	0.002	0.96	0.15	0.001	0.058
P14	0.02	1.42	0.001	0.32	0.05	0.000	0.032
P15	0.02	2.07	0.001	0.43	0.06	0.000	0.031
P16	0.01	0.54	0.000	0.13	0.02	0.000	0.018
P17	0.04	1.45	0.001	0.44	0.07	0.000	0.028
P18	0.01	0.80	0.001	0.20	0.04	0.000	0.031

6.9.1.1.3 Valutazione dell'esposizione della popolazione

Per approfondire i possibili impatti sulla popolazione derivanti dall'emissione di inquinanti e di odori, in questa sede si è proceduto a verificare i livelli di esposizione della popolazione presente nei dintorni del centro zootecnico. La semplice presenza di inquinanti ed odori nell'atmosfera non è infatti sufficiente a determinare l'instaurarsi di rischi per la salute o disturbo olfattivo per la popolazione: perché questi si verifichino è necessario si verifichi un "contatto" tra questi fattori e la popolazione residente, per periodi più o meno lunghi a seconda che si considerino gli effetti acuti o cronici (Zartarian, 1997).

La distribuzione della popolazione nel territorio indagato è stata ottenuta in ambiente GIS, utilizzando i dati delle sezioni di censimento ISTAT 2011 e distribuendo la popolazione totale di ciascuna sezione di censimento entro i soli edifici di tipo residenziale esistenti, secondo la seguente metodologia:

1. selezione delle sezioni di censimento ISTAT 2011 ricadenti entro l'area di studio
2. intersezione tra le suddette sezioni di censimento e le geometrie degli edifici di tipo residenziale del territorio
3. calcolo, per ciascuna sezione di censimento, della densità abitativa media (abitanti per mq di superficie edificata)
4. calcolo, per ciascun edificio, della popolazione residente, sulla base della densità abitativa della corrispondente sezione di censimento e della superficie in pianta di ciascun edificio.

Le geometrie delle sezioni di censimento ed i relativi dati censuari sono stati reperiti sul sito dell'ISTAT²⁵. La localizzazione e la superficie degli edifici residenziali è stata desunta dal Database Topografico Regionale (DBTR) disponibile sul Geoportale della Regione Emilia Romagna²⁶, opportunamente aggiornata sulla base delle più recenti ortofoto disponibili per l'area di studio.

L'immagine seguente rappresenta i dati di base utilizzati per la stima della distribuzione della popolazione.








Nel complesso, entro gli edifici residenziali individuati nell'area di studio si stima risiedano 2'862 persone, concentrate per lo più nella frazione di Cadelbosco di Sotto.

²⁵ <https://www.istat.it/it/archivio/104317>

²⁶ <https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>



Legenda

	Allevamento Biopig	Popolazione residente (n./edificio)
	Dominio di calcolo	
	Confini comunali	
	0 - 3	
	3 - 6	
	6 - 12	
	> 12	

0 500 1'000 m



Per ciascun edificio residenziale individuato, è stata effettuata una sovrapposizione spaziale con le mappe di dispersione atmosferica di inquinanti prodotte dal modello CALPUFF e sono stati estratti i seguenti valori di concentrazione di inquinanti, utilizzando lo strumento *zonal statistics* in ambiente GIS.

Inquinante	Concentrazione di riferimento per la valutazione dell'esposizione
NH ₃	Concentrazione media annua (µg/m ³)
H ₂ S	Concentrazione media annua (µg/m ³)
PM ₁₀	Concentrazione media annua (µg/m ³)
NO ₂	Concentrazione media annua (µg/m ³)
Odori	98° percentile delle concentrazioni medie orarie di picco (UO/m ³)

Le tabelle seguenti riportano i risultati della valutazione dell'esposizione della popolazione residente nell'area di studio nei tre scenari AUTORIZZATO, PROGETTO 7K e PROGETTO 7K SENZA VERDE. Per ciascun inquinante e per ciascuno scenario di simulazione viene presentata una suddivisione dei residenti in classi di esposizione crescente alle concentrazioni di inquinanti e di odore ed il valore di esposizione media pesata (PWA) complessivo della popolazione, ottenuto pesando le concentrazioni atmosferiche sulla base del numero di esposti a ciascun livello di concentrazione, secondo la formulazione seguente:

$$PWE = \frac{\sum_i POP_i \times ESP_i}{POP_{TOT}}$$

Dove:

PWE = esposizione media pesata della popolazione (es. mg/m³)

POP_i = popolazione residente nell'i-esima sezione di censimento / indirizzo (es. mg/m³)

ESP_i = esposizione valutata per l'i-esima sezione di censimento / indirizzo (n.)

POP_{TOT} = popolazione totale nell'area di studio (n.)

Nel complesso i livelli di esposizione media pesata della popolazione agli inquinanti considerati sono estremamente bassi e lontani dai valori di riferimento per la qualità dell'aria (40 µg/m³ per il PM₁₀ ed NO₂) o dei valori di riferimento per la protezione della salute umana (TLW-TWA=17'000 µg/m³ e RfC=500 µg/m³ per l'NH₃, TLW-TWA=1'400 µg/m³ e RfC= 2 µg/m³ per H₂S), in tutti gli scenari analizzati.

Nello scenario AUTORIZZATO l'esposizione media pesata della popolazione è pari a 0.33 µg/m³ per l'NH₃, 0.010 µg/m³ per il PM₁₀ e 0.04 µg/m³ per l'H₂S. Nessun residente è esposto a concentrazioni medie annue superiori a 4.3 µg/m³ per l'NH₃, 0.14 µg/m³ per il PM₁₀ e 0.52 µg/m³ per l'H₂S.

Nello scenario PROGETTO 7K l'esposizione media pesata della popolazione è pari a 0.33 µg/m³ per l'NH₃, 0.011 µg/m³ per il PM₁₀ e 0.03 µg/m³ per l'H₂S. Nessun residente è esposto a concentrazioni medie annue superiori a 3.9 µg/m³ per l'NH₃, 0.13 µg/m³ per il PM₁₀ e 0.35 µg/m³ per l'H₂S. In questo scenario si evidenziano pertanto variazioni minime dell'esposizione media della popolazione rispetto allo scenario AUTORIZZATO, scarsamente rilevanti se confrontate con i valori di riferimento per la tutela della salute.

Nello scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE l'esposizione media pesata della popolazione è pari a 0.54 µg/m³ per l'NH₃, 0.018 µg/m³ per il PM₁₀, 0.05 µg/m³ per l'H₂S e 0.031 µg/m³ per NO₂. Nessun residente è esposto a concentrazioni medie annue superiori a 6.5 µg/m³ per l'NH₃, 0.21 µg/m³ per il PM₁₀, 0.57 µg/m³ per l'H₂S e 0.29 µg/m³ per NO₂. Anche in questo scenario, che non considera l'effetto mitigativo esercitato dalle barriere verdi, si evidenziano variazioni minime dell'esposizione media della popolazione rispetto allo scenario AUTORIZZATO, scarsamente rilevanti se confrontate con i valori di riferimento per la tutela della salute.

AUTORIZZATO

PM10

Classe di esposizione (ug/m3)	Popolazione (n)	%
<0.01	2320	81.1%
0.01-0.05	501	17.5%
0.05-0.10	34	1.2%
0.10-0.20	6	0.2%
0.20-0.21	0	0.0%
Totale	2862	

Esposizione media pesata (ug/m3)	0.010
---	-------

NH3

Classe di esposizione (mg/m3)	Popolazione (n)	%
<0.0005	2486	86.9%
0.0005-0.0010	210	7.3%
0.0010-0.0020	130	4.6%
0.0020-0.0040	33	1.1%
0.0040-0.0060	3	0.1%
Totale	2862	

Esposizione media pesata (mg/m3)	0.00033
---	---------

H2S

Classe di esposizione (ug/m3)	Popolazione (n)	%
<0.05	2452	85.7%
0.05-0.10	152	5.3%
0.10-0.20	218	7.6%
0.20-0.40	34	1.2%
0.40-0.57	6	0.2%
Totale	2862	

Esposizione media pesata (ug/m3)	0.04
---	------

PROGETTO 7K

PM10

Classe di esposizione (ug/m3)	Popolazione (n)	%
<0.01	2204	77.0%
0.01-0.05	614	21.4%
0.05-0.10	23	0.8%
0.10-0.20	21	0.7%
0.20-0.21	0	0.0%
Totale	2862	

Esposizione media pesata (ug/m3)	0.011
---	-------

NH3

Classe di esposizione (mg/m3)	Popolazione (n)	%
<0.0005	2478	86.6%
0.0005-0.0010	197	6.9%
0.0010-0.0020	157	5.5%
0.0020-0.0040	29	1.0%
0.0040-0.0060	0	0.0%
Totale	2862	

Esposizione media pesata (mg/m3)	0.00033
---	---------

H2S

Classe di esposizione (ug/m3)	Popolazione (n)	%
<0.05	2512	87.8%
0.05-0.10	216	7.5%
0.10-0.20	105	3.7%
0.20-0.40	29	1.0%
0.40-0.57	0	0.0%
Totale	2862	

Esposizione media pesata (ug/m3)	0.03
---	------

PROGETTO 7K SENZA VERDE

PM10

Classe di esposizione (ug/m3)	Popolazione (n)	%
<0.01	943	33.0%
0.01-0.05	1673	58.5%
0.05-0.10	210	7.3%
0.10-0.20	33	1.1%
0.20-0.21	3	0.1%
Totale	2862	

Esposizione media pesata (ug/m3)	0.018
---	-------

NH3

Classe di esposizione (mg/m3)	Popolazione (n)	%
<0.0005	2255	78.8%
0.0005-0.0010	285	9.9%
0.0010-0.0020	220	7.7%
0.0020-0.0040	78	2.7%
0.0040-0.0060	24	0.8%
Totale	2862	

Esposizione media pesata (mg/m3)	0.00054
---	---------

H2S

Classe di esposizione (ug/m3)	Popolazione (n)	%
<0.05	2336	81.6%
0.05-0.10	212	7.4%
0.10-0.20	224	7.8%
0.20-0.40	66	2.3%
0.40-0.57	24	0.8%
Totale	2862	

Esposizione media pesata (ug/m3)	0.05
---	------

NO2

Classe di esposizione (ug/m3)	Popolazione (n)	%
<0.01	229	8.0%
0.01-0.05	2261	79.0%
0.05-0.10	208	7.3%
0.10-0.20	145	5.1%
0.20-0.29	18	0.6%
Totale	2862	

Esposizione media pesata (ug/m3)	0.031
---	-------

Le tabelle seguenti riportano i risultati della valutazione dell'esposizione della popolazione residente nell'area di studio agli Odori, nei tre scenari AUTORIZZATO, PROGETTO 7K e PROGETTO 7K SENZA VERDE.

AUTORIZZATO			PROGETTO 7K			PROGETTO 7K SENZA VERDE		
ODORI			ODORI			ODORI		
Classe di esposizione (UO/m ³)	Popolazione (n)	%	Classe di esposizione (UO/m ³)	Popolazione (n)	%	Classe di esposizione (UO/m ³)	Popolazione (n)	%
<1.0	2469	86.3%	<1.0	2484	86.8%	<1.0	2164	75.6%
1.0-2.0	148	5.2%	1.0-2.0	131	4.6%	1.0-2.0	366	12.8%
2.0-3.0	190	6.7%	2.0-3.0	207	7.2%	2.0-3.0	72	2.5%
3.0-4.0	15	0.5%	3.0-4.0	11	0.4%	3.0-4.0	136	4.8%
4.0-5.0	11	0.4%	4.0-5.0	26	0.9%	4.0-5.0	83	2.9%
>5.0	28	1.0%	>5.0	3	0.1%	>5.0	40	1.4%
Totale	2862		Totale	2862		Totale	2862	
Esposizione media pesata (UO/m³)			Esposizione media pesata (UO/m³)			Esposizione media pesata (UO/m³)		
0.76			0.68			1.14		

Per quanto riguarda gli Odori, i livelli di esposizione media pesata della popolazione sono pari a 0.76 UO/m³ nello scenario AUTORIZZATO, 0.68 UO/m³ nello scenario PROGETTO 7K e 1.14 UO/m³ nello scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Nello scenario PROGETTO 7K si evidenzia pertanto una riduzione dell'esposizione media della popolazione del -10%. Nello scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE si verifica invece un modesto incremento dell'esposizione media, che arriva a superare di poco il valore di 1 UO/m³, al di sopra del quale circa il 50% della popolazione è in grado di percepire l'odore.

Statisticamente, considerando che secondo le linee guida ARPAE la quota di popolazione in grado di percepire l'odore è rispettivamente pari al 50%, 85% e 95% degli esposti al di sopra delle soglie di 1, 3 e 5 UO/m³, sulla base dell'analisi dell'esposizione effettuata è possibile stimare che numericamente 219 (7.6% del totale), 203 (7.1%) e 444 (15.5%) residenti possano percepire l'odore rispettivamente negli scenari AUTORIZZATO, PROGETTO 7K e PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Si tratta di abitanti che vivono nelle case sparse del territorio agricolo, collocati nei dintorni dell'allevamento e nella vicina frazione Loc. Ponte Forca. Si sottolinea come la valutazione dell'esposizione all'odore sia basata sul 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore: questo implica che la percezione olfattiva qui analizzata sia limitata soltanto al 2% delle situazioni emissive e meteorologiche più sfavorevoli che si verificano nel corso dell'anno.

Nello scenario PROGETTO 7K si evidenzia in ogni caso una riduzione del numero di abitanti in grado di percepire l'odore rispetto allo scenario AUTORIZZATO.

Come ulteriore analisi, si è provveduto a verificare il rispetto dei criteri di accettabilità dell'odore stabiliti dalle Linee Guida ARPAE presso tutti gli edifici residenziali del dominio di calcolo, sulla base della loro distanza dall'allevamento e della collocazione in zona residenziale o non residenziale, desunta dall'analisi dei Piani Regolatori Comunali dei comuni coinvolti. Le tabelle seguenti riportano il risultato dell'analisi nei tre scenari considerati.

Verifica dei criteri di accettabilità per la popolazione – scenario AUTORIZZATO

Distanza dalle sorgenti (m)	Tipologia di Zona	Livello di accettabilità Odore (UO/m ³)	Popolazione in aree con concentrazioni inferiori al liv. accettabilità (n.)	Popolazione in aree con concentrazioni superiori al liv. accettabilità (n.)
< 200	Residenziale	3	0	0
< 200	Non residenziale	4	0	0
200-500	Residenziale	2	0	0
200-500	Non residenziale	3	3	29
> 500	Residenziale	1	1'558	176
> 500	Non residenziale	2	1'038	58
		TOTALE	2'599	263

Verifica dei criteri di accettabilità per la popolazione – scenario PROGETTO 7K

Distanza dalle sorgenti (m)	Tipologia di Zona	Livello di accettabilità Odore (UO/m ³)	Popolazione in aree con concentrazioni inferiori al liv. accettabilità (n.)	Popolazione in aree con concentrazioni superiori al liv. accettabilità (n.)
< 200	Residenziale	3	0	0
< 200	Non residenziale	4	0	0
200-500	Residenziale	2	0	0
200-500	Non residenziale	3	3	29
> 500	Residenziale	1	1'558	176
> 500	Non residenziale	2	1'041	54
		TOTALE	2'602	260

Verifica dei criteri di accettabilità per la popolazione – scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE

Distanza dalle sorgenti (m)	Tipologia di Zona	Livello di accettabilità Odore (UO/m ³)	Popolazione in aree con concentrazioni inferiori al liv. accettabilità (n.)	Popolazione in aree con concentrazioni superiori al liv. accettabilità (n.)
< 200	Residenziale	3	0	0
< 200	Non residenziale	4	0	0
200-500	Residenziale	2	0	0
200-500	Non residenziale	3	3	29
> 500	Residenziale	1	1'366	368
> 500	Non residenziale	2	972	124
		TOTALE	2'342	520

Nello scenario AUTORIZZATO 263 residenti (9.2% del totale) sono esposti a concentrazioni di picco di odore superiori al criterio di accettabilità stabilito dalle Linee Guida ARPAE. Nello scenario PROGETTO 7K questa quota scende leggermente (260, 9.1%).

Nello scenario di PROGETTO 7K SENZA VERDE 520 residenti (18.2% del totale) risiedono in aree presso cui si verifica il superamento del criterio di accettabilità.

6.9.1.1.4 Valutazione degli impatti sulla salute

L'ultimo passaggio della VIS è la quantificazione del rischio o dei casi attribuibili all'esposizione sopra analizzata. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato **H9 – valutazione di Impatto Sanitario (VIS)**. Le sostanze inquinanti che verranno considerate sono quelle più significative per le attività di allevamento, ovvero:

- Ammoniaca (NH₃)
- Polveri (PM₁₀)
- Odori
- Acido solfidrico (H₂S)

Il progetto prevede l'installazione di un impianto di digestione anaerobica dei reflui con successiva valorizzazione energetica del biogas prodotto. Le sostanze inquinanti in emissione dal motore cogenerativo che verranno considerate sono quelle più significative risultanti dall'analisi di dispersione atmosferica degli inquinanti, ovvero:

- Polveri (PM₁₀)
- Biossido di azoto (NO₂)

METODOLOGIA

Per quanto riguarda l'NH₃, sulla base dei dati di letteratura disponibili, l'*Integrated Risk Information System* (IRIS, 2016) dell'agenzia americana per la protezione dell'ambiente (US-EPA) ha proposto il seguente valore di riferimento per l'esposizione inalatoria cronica.

Effetti critici	NOAEL (No Observed Adverse Effect Level)	Fattore di incertezza	Concentrazione di riferimento (RfC) per l'esposizione cronica
Riduzione della funzione respiratoria e sintomi respiratori	4.9 mg/m ³	10	0.5 mg/m ³

Il valore di 0.5 mg/m³ (500 µg/m³) sarà utilizzato per la stima del rischio legato alle emissioni dell'allevamento Biopig Italia s.s., con approccio tossicologico (confronta box seguente).

Per quanto riguarda il **PM₁₀**, recentemente l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha commissionato una revisione sugli effetti dell'esposizione a lungo termine al particolato atmosferico PM₁₀ e PM_{2.5} (Chen et al., 2020), che hanno costituito la base per la definizione delle nuove *Global Air Quality Guidelines 2021*.

Sulla base della metanalisi dei diversi studi epidemiologici disponibili sono state definite i seguenti valori di Rischio Relativo (RR) per esposizioni a 10 µg/m³ di PM₁₀.

Funzioni esposizione-risposta per il PM₁₀

Mortalità per causa	Rischio relativo (RR) per 10 µg/m ³	Intervallo di confidenza 95%
Tutte le cause	1.04	(1.03 - 1.06)
Malattie circolatorie	1.04	(0.99 - 1.1)
Cardiopatie ischemiche	1.06	(1.01 - 1.1)
Malattie cerebrovascolari	1.01	(0.83 - 1.21)
Malattie respiratorie	1.12	(1.06 - 1.19)
Malattia Polmonare Ostruttiva Cronica (COPD)	1.19	(0.95 - 1.49)
Tumore polmonare	1.08	(1.04 - 1.13)

I suddetti valori di RR saranno utilizzati per la stima del rischio legato alle emissioni dell'allevamento Biopig Italia s.s., con approccio epidemiologico (confronta box seguente).

Per quanto riguarda gli **Odori**, non sono disponibili in letteratura funzioni dose-risposta di tipo quantitativo robuste, che consentano di collegare un determinato aumento della concentrazione di odore ad un incremento dell'incidenza dei sintomi nella popolazione. Quasi tutti gli studi pubblicati sono infatti basati su autovalutazioni dell'esposizione tramite questionari.

Per i suddetti motivi, non sarà possibile ottenere una quantificazione dei casi di malattia attribuibili all'esposizione agli odori emessi dall'allevamento Biopig Italia s.s..

Per quanto riguarda l'**H₂S**, sulla base dei dati di letteratura disponibili, l'*Integrated Risk Information System* (IRIS, 2003) dell'agenzia americana per la protezione dell'ambiente (US-EPA) ha proposto il seguente valore di riferimento per l'esposizione inalatoria cronica all'ammoniaca.

Effetti critici	NOAEL (No Observed Adverse Effect Level)	Fattore di incertezza	Concentrazione di riferimento (RfC) per l'esposizione cronica
Lesioni della mucosa nasale	0.64 mg/m ³	300	2.0 µg/m ³

Il valore di 2.0 µg/m³ sarà utilizzato per la stima del rischio legato alle emissioni dell'allevamento Biopig Italia s.s., con approccio tossicologico (confronta box seguente).

Per quanto riguarda infine l'**NO₂**, recentemente l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha commissionato una revisione sugli effetti dell'esposizione a lungo termine agli Ossidi di Azoto (Huangfu et al., 2020), che hanno costituito la base per la definizione delle nuove *Global Air Quality Guidelines 2021*.

Sulla base della metanalisi dei diversi studi epidemiologici disponibili sono state definite i seguenti valori di Rischio Relativo (RR) per esposizioni a 10 µg/m³ di NO₂.

Funzioni esposizione-risposta per NO₂

Mortalità per causa	Rischio relativo (RR) per 10 µg/m ³	Intervallo di confidenza 95%
Tutte le cause	1.02	(1.01 - 1.04)
Malattie respiratorie	1.03	(1.01 - 1.05)
Malattia Polmonare Ostruttiva Cronica (COPD)	1.03	(1.01 - 1.04)
Infezioni acute delle basse vie respiratorie (ALRI)	1.06	(1.02 - 1.10)

I suddetti valori di RR saranno utilizzati per la stima del rischio legato alle emissioni dell'allevamento Biopig Italia s.s., con approccio epidemiologico (confronta box seguente).

Approccio tossicologico (risk assesment)

Il Risk Assessment, in generale, è un processo tecnico-scientifico che, correlando i dati tossicologici/epidemiologici con il livello di esposizione, permette di stimare quantitativamente il rischio derivante dall'esposizione a sostanze tossiche e/o cancerogene.

Con il termine Valutazione del Rischio s'intende la stima delle conseguenze sulla salute umana di un evento potenzialmente dannoso, in termini di probabilità che le stesse conseguenze si verifichino. La nozione di rischio implica quindi l'esistenza di una sorgente di pericolo e delle possibilità che essa si trasformi in un danno.

Attraverso un processo graduale, si perviene alla definizione quantitativa del rischio (R), espresso come prodotto dell'esposizione (E) ad un dato contaminante e del valore della tossicità dello stesso (T).

$$Rischio = E \times T$$

Il livello di esposizione viene a identificarsi nella stima della dose giornaliera (definita anche Introito o *Intake* o *ADD Average Daily Dose*, per le sostanze non cancerogene, o *LADD Lifetime Average Daily Dose*, per le sostanze cancerogene) che può essere assunta dai recettori umani come bersaglio della matrice contaminata.

La caratterizzazione del potenziale rischio sanitario per i recettori esposti viene effettuata in maniera distinta per la valutazione degli effetti non cancerogeni (o tossici) e cancerogeni.

Per le sostanze tossiche non cancerogene esiste una soglia, ovvero una dose al di sotto della quale verosimilmente non si osservano effetti sanitari avversi. Le concentrazioni/dosi a cui è esposta la popolazione dovranno quindi essere confrontate con valori di riferimento quali ad esempio *Reference Concentrations (RfC)*, *Reference Dose (RfD)*, *Tolerable Daily Intake (TDI)*. Tali valori sono stati definiti generalmente per proteggere la popolazione sul lungo periodo (esposizione cronica), tenendo conto anche dei gruppi di popolazione più vulnerabili.

Il confronto fra i livelli di esposizione stimati con i suddetti valori di riferimento specifici per ciascun inquinante, permetterà di decidere se l'esposizione è tossicologicamente tollerabile o tale da suscitare preoccupazioni di ordine sanitario.

Ad es. per la valutazione degli effetti tossici per la via di esposizione inalatoria si può fare riferimento alla procedura dell'EPA americana, che prevede il calcolo del quoziente di rischio HQ (Hazard Quotient) mediante l'equazione:

$$HQ = C_{esp} / RfC_{inal}$$

dove:

- HQ (Hazard Quotient): esprime di quanto l'esposizione alla sostanza supera la concentrazione di riferimento inalatoria (RfC_{inal})

- RfC_{inal} (Reference Concentration inal.): concentrazione di riferimento inalatoria espressa in mg/m^3

- C_{esp} : Concentrazione di esposizione espressa in mg/m^3

Per calcolare il rischio associato all'esposizione a diverse sostanze tossiche e/o per differenti vie di esposizione, gli HQ calcolati per una singola sostanza e per una singola via di esposizione devono essere sommati per ottenere l'Hazard Index (HI).

Se il livello di esposizione è inferiore al valore di riferimento, si può stimare una probabilità di osservare effetti avversi tanto più bassa quanto maggiore è la differenza tra i due valori. Se l'esposizione supera il valore di riferimento, non si può escludere che ci sia un rischio per la popolazione, che sarà tanto maggiore quanto maggiore è la differenza tra i due valori. I suddetti valori di riferimento sono liberamente disponibili in vari importanti database internazionali (es. ISS, WHO, IRIS, ITER, OpenFoodTox)

Per le sostanze con un rischio cancerogeno, l'Environmental Protection Agency (EPA) ha largamente impiegato modelli matematici con estrapolazione lineare alle basse dosi, per analizzare le relazioni dose-risposta e descrivere la potenza cancerogena delle sostanze attraverso *uno slope factor* utile a definire un coefficiente di rischio unitario *Unit Risk (UR)*.

In particolare, il rischio cancerogeno per la via di esposizione inalatoria può essere valutato, per ciascuno dei contaminanti cancerogeni, secondo alla procedura indicata da EPA:

$$R = IUR \times C_{espo}$$

Approccio tossicologico (risk assesment)

dove:

IUR: Inhalation Unit Risk espressa in $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$

C_{espo} : Concentrazione di esposizione espressa in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Riguardo all'accettabilità o non del rischio, l'EPA per l'esposizione "lifetime" indica i seguenti valori per il rischio cumulativo:

- $\leq 1 \times 10^{-6}$:rischio trascurabile
- $1 \times 10^{-6} \div 1 \times 10^{-4}$: rischio accettabile con misure di mitigazione
- $> 1 \times 10^{-4}$: rischio non accettabile

Approccio epidemiologico (health impact assesment)

L'approccio epidemiologico permette di stimare il numero di casi attribuibili (CA) all'esposizione agli inquinanti emessi dall'impianto in studio, in possibili diversi scenari di esposizione.

E' necessaria la disponibilità di informazioni epidemiologiche sulla relazione tra i livelli di esposizione e il rischio e quindi sulle funzioni epidemiologiche di relazione esposizione-esiti di salute per gli inquinanti individuati. Per ciascun inquinante e relativi esiti di salute deve essere verificata la disponibilità di "funzioni di rischio" o "funzioni concentrazione-risposta" derivanti da studi epidemiologici. Utilizzando il *Rischio Relativo (RR)* come funzione concentrazione-risposta sarà possibile stimare la quota di malattia dovuta a quello specifico inquinante. I valori concernenti i Rischi Relativi utilizzati nel calcolo del numero di casi attribuibili devono tenere conto della letteratura più recente.

La procedura di Health Impact Assessment (HIA), invece, utilizza i RR derivanti dall'evidenza epidemiologica per:

- effettuare una stima degli eventi sanitari attribuibili alla differenza tra le concentrazioni osservate ed un valore di concentrazione di riferimento al di sotto del quale s'ipotizza che l'effetto sanitario possa essere ritenuto trascurabile (*burden of disease* - approccio retrospettivo);
- effettuare una stima degli eventi sanitari attribuibili ad un incremento (o diminuzione) delle concentrazioni osservate, dovuto all'attivazione (riduzione) di sorgenti emissive (VIA, approccio prospettico).

L'analisi di tipo retrospettivo è effettuata nel caso in cui si voglia stimare il numero di eventi sanitari attribuibili agli attuali o passati livelli di esposizione della popolazione. Data una certa incidenza osservata della patologia, si vuole determinare quale quota sia attribuibile all'esposizione ad un determinato inquinante, in altre parole la riduzione del carico di malattia che si otterrebbe nella popolazione esposta se si rimuovesse l'esposizione.

L'analisi di tipo prospettico è effettuata, invece, nel caso in cui si voglia stimare l'incremento (o diminuzione) dell'incidenza attualmente osservata per effetto di un aumento (diminuzione) delle concentrazioni dovuto all'attivazione (o riduzione) delle sorgenti inquinanti.

La combinazione dei dati sopra indicati, rappresentati nell'algoritmo sotto riportato, conduce alla valutazione della frazione di eventi attribuibili, in una data popolazione, ad una determinata esposizione:

$$CA = (RR-1) * B * (\Delta C/10) * P_{esp}$$

Dove:

CA = numero di casi attribuibili all'esposizione in esame;

(RR – 1) = eccesso di rischio nella popolazione esposta, attribuibili all'inquinamento atmosferico; RR è il rischio relativo desunto dalla letteratura disponibile per il dato esito sanitario; in genere è espresso come rischio relativo per un incremento di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di inquinante;

B = tasso di morbosità/mortalità di background dell'esito sanitario considerato, in altre parole il tasso che si osserva in assenza dell'esposizione ($n./100'000$).

*a) nel caso di valutazioni retrospettive, B non è direttamente misurabile, ma può essere stimato attraverso la seguente formula: $B = B_0 / [1 + (RR-1) * \Delta C/10]$, dove B_0 è il tasso di morbosità/mortalità misurato dell'effetto sanitario, riferito alla concentrazione attuale, ottenuto dai dati statistici disponibili nella popolazione di riferimento; ΔC è la differenza tra l'esposizione del recettore attualmente misurata e la concentrazione assunta come*

Approccio epidemiologico (health impact assessment)

riferimento per la stima restrospettiva. Nel caso di una valutazione degli effetti dell'inquinamento atmosferico il ΔC è diviso per 10 in quanto il RR viene per convenzione espresso per incrementi di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$;

b) nel caso di valutazioni prospettiche su variazioni incrementali di esposizione per modifica delle nuove sorgenti, B rappresenta il tasso di morbosità/mortalità attualmente osservato, ottenuto dai dati statistici disponibili nella popolazione di riferimento ($B=B_0$);

$\Delta C/10$ = è la variazione nelle concentrazioni ambientali per la quale s'intende valutare l'effetto. Nel caso degli inquinanti atmosferici convenzionali tale valore di concentrazione è diviso per 10 in quanto il RR viene per convenzione espresso per incrementi di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$;

Pesp = popolazione esposta (n.)

Per il calcolo dell'intervallo di confidenza della stima relativa al numero di casi attribuibili è necessario ripetere i calcoli sopra descritti utilizzando sia il limite inferiore che superiore del RR e del tasso B riportati nella letteratura di riferimento.

Rimane aperta la problematica di definire delle soglie di accettabilità degli effetti basate sul numero di eventi attribuibili piuttosto che su valori di rischio predefiniti.

RISULTATI

La tabella seguente riporta il valore massimo del quoziente di pericolo (HQ) calcolato per l'**NH3** entro l'area di studio e la distribuzione della popolazione per classi di HQ nei tre scenari relativi al solo allevamento *Biopig Italia* s.s..

Analisi del rischio per NH3 – Quoziente di pericolo (HQ)

	AUTORIZZATO	PROGETTO 7K	PROGETTO 7K SENZA VERDE
Massimo valore di HQ (%)	0.87%	0.78%	1.29%
Popolazione in aree con HQ < 1% (n.)	2'862	2'862	2'856
Popolazione in aree con HQ > 1% (n.)	0	0	6

Nello scenario AUTORIZZATO il valore HQ arriva al massimo a 0.0087 (0.87% della RfC). Nello scenario PROGETTO 7K il valore massimo di HQ scende leggermente fino a 0.0078 (0.78% della RfC). Nello scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE il valore massimo di HQ sale a 0.0129 (1.29% della RfC). In questo scenario sono soltanto 6 i residenti esposti a concentrazioni superiori all'1% della RfC.

Dato che in tutti gli scenari il valore di HQ è molto al di sotto del valore 1, i rischi per la salute umana possono essere considerati estremamente bassi. Inoltre, i valori di rischio si riducono leggermente nello scenario di riferimento PROGETTO 7K.

In definitiva, non si evidenziano rischi rilevanti per la salute umana legati all'esposizione all'**NH3** conseguenti alla realizzazione del progetto.

La tabella seguente riporta il valore massimo del quoziente di pericolo (HQ) calcolato per l'**H2S** entro l'area di studio e la distribuzione della popolazione per classi di HQ.

Analisi del rischio per H₂S – Quoziente di pericolo (HQ)

	AUTORIZZATO	PROGETTO 7K	PROGETTO 7K SENZA VERDE
Massimo valore di HQ (%)	25.90%	17.24%	28.73%
Popolazione in aree con HQ < 1% (n.)	893	1'314	503
Popolazione in aree con HQ compreso tra 1% e 5% (n.)	1'711	1'414	2'045
Popolazione in aree con HQ compreso tra 5% e 10% (n.)	218	105	224
Popolazione in aree con HQ > 10% (n.)	40	29	90

Nello scenario AUTORIZZATO il valore HQ arriva al massimo a 0.259 (25.9% della RfC). I residenti esposti a valori di HQ > al 10% della RfC sono 40.

Nello scenario PROGETTO 7K il valore massimo di HQ scende fino a 0.172 (17.2% della RfC). Il numero di residenti esposti a valori di HQ > al 10% della RfC si riduce a 29.

Nello scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE il valore massimo di HQ sale a 0.287 (28.7% della RfC). In questo scenario sono soltanto 90 i residenti esposti a concentrazioni superiori al 10% della RfC.

In conclusione, in tutti gli scenari relativi al solo allevamento *Biopig Italia* s.s. il valore di HQ è molto al di sotto del valore 1, pertanto i rischi per la salute umana possono essere considerati bassi. Inoltre, i valori di rischio si riducono nello scenario di riferimento PROGETTO 7K rispetto allo scenario AUTORIZZATO.

La tabella seguente riporta, per ciascuna causa di morte e per ciascuno scenario analizzato, il valore del tasso standardizzato di incidenza di *background* nella popolazione, il valore del rischio relativo (RR) legato all'esposizione a 10 µg/m³ di **PM₁₀**, il valore dell'esposizione media pesata della popolazione (PWE) alle concentrazioni determinate dall'allevamento *Biopig Italia* s.s. e la stima dei casi attribuibili. Il massimo incremento di casi è calcolato considerando la differenza tra i valori più alti dell'IC95%.

Analisi degli effetti per PM10 – Numero di casi attribuibili

Evento	Tasso standardizzato (n./100'000)	Misura di effetto del PM10 (RR) [IC95%]	AUTORIZZATO		PROGETTO 7K			PROGETTO 7K SENZA VERDE		
			PWE - Esposizione media pesata della popolazione (ug/m3)	Casi attribuibili (n.) [IC95%]	PWE - Esposizione media pesata della popolazione (ug/m3)	Casi attribuibili (n.) [IC95%]	Max incremento casi vs. AUTORIZZATO (n.)	PWE - Esposizione media pesata della popolazione (ug/m3)	Casi attribuibili (n.) [IC95%]	Max incremento casi vs. AUTORIZZATO (n.)
Mortalità per tutte le cause	1097.1	1.04 [1.03 - 1.06]	0.010	1.3E-3 [9.4E-4 - 1.9E-3]	0.011	1.4E-3 [1.0E-3 - 2.1E-3]	+2.00E-4	0.018	2.3E-3 [1.7E-3 - 3.5E-3]	+1.60E-3
Mortalità per malattie del sistema circolatorio	366.2	1.04 [0.99 - 1.1]		4.2E-4 [-1.0E-4 - 1.0E-3]		4.6E-4 [-1.2E-4 - 1.2E-3]	+2.00E-4		7.7E-4 [-1.9E-4 - 1.9E-3]	+9.00E-4
Mortalità per cardiopatie ischemiche	67	1.06 [1.01 - 1.1]		1.1E-4 [1.9E-5 - 1.9E-4]		1.3E-4 [2.1E-5 - 2.1E-4]	+2.00E-5		2.1E-4 [3.5E-5 - 3.5E-4]	+1.60E-4
Mortalità per malattie cerebrovascolari	93.9	1.01 [0.83 - 1.21]		2.7E-5 [-4.6E-4 - 5.6E-4]		3.0E-5 [-5.0E-4 - 6.2E-4]	+6.00E-5		4.9E-5 [-8.4E-4 - 1.0E-3]	+4.40E-4
Malattie dell'apparato respiratorio	103.1	1.12 [1.06 - 1.19]		3.5E-4 [1.8E-4 - 5.6E-4]		3.9E-4 [2.0E-4 - 6.2E-4]	+6.00E-5		6.5E-4 [3.3E-4 - 1.0E-3]	+4.40E-4
Mortalità per malattie polmonari croniche (COPD)	36.5	1.19 [0.95 - 1.49]		2.0E-4 [-5.2E-5 - 5.1E-4]		2.2E-4 [-5.8E-5 - 5.6E-4]	+5.00E-5		3.6E-4 [-9.6E-5 - 9.4E-4]	+4.30E-4
Mortalità per tumore al polmone	63.6	1.08 [1.04 - 1.13]		1.5E-4 [7.3E-5 - 2.4E-4]		1.6E-4 [8.0E-5 - 2.6E-4]	+2.00E-5		2.7E-4 [1.3E-4 - 4.3E-4]	+1.90E-4

Dall'analisi delle stime sopra riportate si osserva quanto segue:

- All'aumento dell'esposizione della popolazione, per quanto esiguo, corrisponde un proporzionale incremento del numero di casi attribuibili;
- Il numero di casi attribuibili alle emissioni dell'allevamento è di entità scarsamente rilevante in tutti gli scenari analizzati, nell'ordine di 10^{-4} – 10^{-3} casi aggiuntivi annui se si considera l'estremo superiore degli intervalli di confidenza;
- Le variazioni determinate dall'attuazione del progetto, rispetto allo scenario AUTORIZZATO, sono di entità minima, pari al massimo a $+2.0 \times 10^{-4}$ casi per la mortalità per tutte le cause nello scenario PROGETTO 7K e $+1.6 \times 10^{-3}$ casi per la mortalità per tutte le cause nello scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Si tratta, per tutti gli scenari, di valori di rischio per la salute della popolazione estremamente bassi.

La tabella seguente riporta, per ciascuna causa di morte, il valore del tasso standardizzato di incidenza di *background* nella popolazione, il valore del rischio relativo (RR) legato all'esposizione a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di **NO2**, il valore dell'esposizione media pesata della popolazione (PWE) alle concentrazioni determinate dall'allevamento *Biopig Italia* s.s. e la stima dei casi attribuibili. Per questo inquinante, viene mostrato un solo scenario in quanto le emissioni di NO2 sono legate solamente al funzionamento del motore cogenerativo a biogas previsto dallo scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE (per questo inquinante non si tiene conto dell'effetto di riduzione delle concentrazioni al suolo determinato dalle barriere verdi).

Analisi degli effetti per NO₂ – Numero di casi attribuibili

Evento	Tasso standardizzato (n./100'000)	Misura di effetto del NO ₂ (RR) [IC95%]	PROGETTO 7K SENZA VERDE	
			PWE - Esposizione media pesata della popolazione (ug/m ³)	Casi attribuibili (n.) [IC95%]
Mortalità per tutte le cause	1097.1	1.02 [1.01 - 1.04]	0.031	1.9E-3 [9.7E-4 - 3.9E-3]
Mortalità per malattie respiratorie	103.1	1.03 [1.01 - 1.05]		2.7E-4 [9.1E-5 - 4.5E-4]
Mortalità per malattie polmonari croniche (COPD)	36.5	1.03 [1.01 - 1.04]		9.7E-5 [3.2E-5 - 1.3E-4]
Mortalità per Infezioni acute delle basse vie respiratorie (ALRI)	41.3	1.06 [1.02 - 1.1]		2.2E-4 [7.3E-5 - 3.6E-4]

Dall'analisi delle stime sopra riportate si osserva come il numero di casi attribuibili alle emissioni dell'allevamento sia di entità scarsamente rilevante, nell'ordine di 10^{-4} – 10^{-3} casi aggiuntivi annui se si considera l'estremo superiore degli intervalli di confidenza;

Si tratta di valori di rischio per la salute della popolazione estremamente bassi. In definitiva, non si evidenziano rischi rilevanti per la salute umana legati all'esposizione all'NO₂ conseguenti alla realizzazione del progetto.

In conclusione, si ritiene che l'impatto dell'allevamento *Biopig Italia s.s.* sulla salute della popolazione residente sia da considerarsi di entità scarsamente rilevante. L'attuazione della nuova proposta progettuale da 7'200 capi con impianto a biogas, comprensiva di ampie aree verdi di mitigazione, determina una riduzione del rischio sanitario legato all'esposizione ad NH₃ e H₂S, una riduzione del disturbo olfattivo ed incrementi di rischio di entità scarsamente rilevante per quanto riguarda gli inquinanti PM₁₀ ed NO₂.



Valutazione degli impatti			Diffusione di sostanze nocive alla salute umana												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													-8
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													-8
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													-2
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO														-18	

Valutazione degli impatti			Diffusione di sostanze odorigene												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve temine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													-16
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													-8
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													-2
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO														-26	

6.9.1.2 DIFFUSIONE DI RUMORI

Come specificato in precedenza, per valutare le interferenze sull'ambiente determinate dall'insediamento zootecnico è stato redatto uno studio specifico previsionale di impatto acustico, al quale si rimanda per gli opportuni approfondimenti (cfr. Elaborato E1_rev_01).

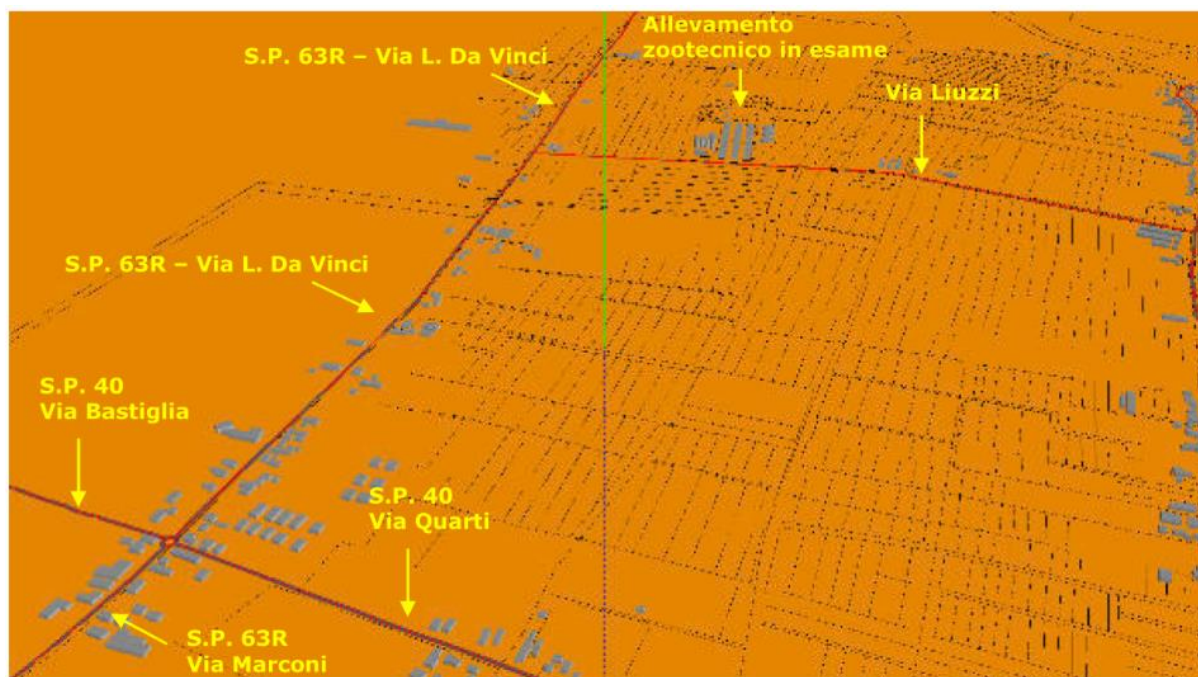
Per valutare le interferenze delle emissioni sonore generate dall'allevamento sono stati individuati i ricettori sensibili, collocati in prossimità del centro zootecnico.

6.9.1.2.1 Infrastrutture stradali

6.9.1.2.1.1 Fase di cantiere

Nelle figure seguenti vengono riportate le mappe di isolivello e i calcoli di previsione ad una quota di riferimento di 4 mt, considerando la facciata più esposta alla rumorosità da traffico veicolare degli edifici individuati. Le mappe si riferiscono al solo tempo di riferimento TR diurno (06.00-22.00) in quanto le fasi di cantiere si svolgono esclusivamente entro tale periodo.

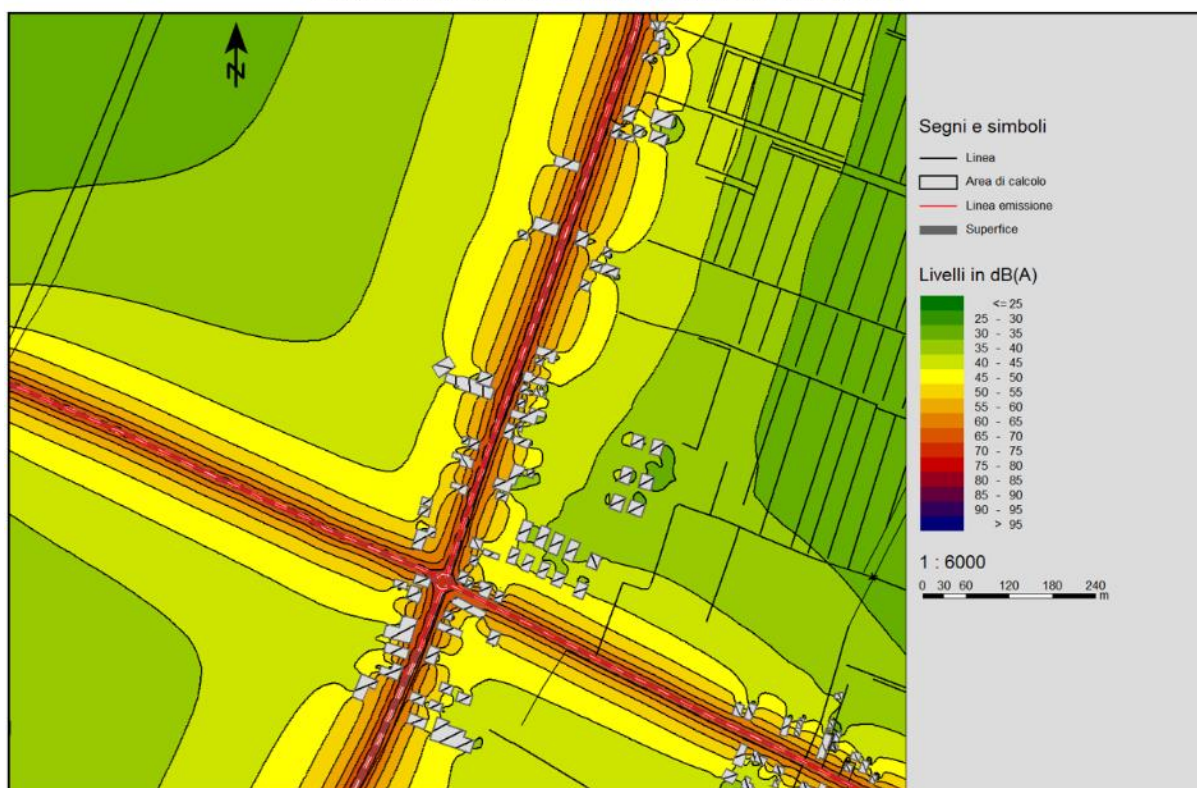
Le previsioni si riferiscono all'aumento del traffico veicolare sui tronchi stradali individuati durante lo svolgimento delle fasi di cantiere.



Mappa isolivello scenario cantiere strade (zona 1) - Diurno (4 mt)



Mappa isolivello scenario cantiere strade (zona 2) - Diurno (4 mt)



Nella tabella sottostante vengono indicati i livelli di pressione sonora calcolati in prossimità dei ricettori individuati nell'area di indagine, determinati dalle sorgenti sonore di tipo stradale presenti nei luoghi di indagine nello scenario di cantiere nel periodo diurno e notturno di riferimento.

Livelli calcolati per immissioni sonore da infrastrutture stradali - Cantiere

N°	Nome ricevitore	Lato edificio	Piano	Limite		Livello		Conflitto	
				Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
				dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	R1 (edificio residenziale)	Sud	GF	60	50	55,4	45,3	-	-
1	R1 (edificio residenziale)	Sud	1.Fl	60	50	58,0	48,2	-	-
2	R1 (edificio residenziale)	Ovest	GF	70	60	60,4	51,1	-	-
2	R1 (edificio residenziale)	Ovest	1.Fl	70	60	63,6	54,4	-	-
3	R2 (edificio residenziale)	Est	GF	70	60	53,4	44,1	-	-
3	R2 (edificio residenziale)	Est	1.Fl	70	60	57,8	48,6	-	-
4	R3 (edificio residenz non abitato)	Ovest	GF	70	60	58,5	49,3	-	-
4	R3 (edificio residenz non abitato)	Ovest	1.Fl	70	60	62,3	53,1	-	-
5	R4 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	58,6	49,3	-	-
5	R4 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.Fl	70	60	62,5	53,2	-	-
6	R5 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	64,7	55,4	-	-
6	R5 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.Fl	70	60	66,6	57,3	-	-
7	R6 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	62,6	53,3	-	-
7	R6 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.Fl	70	60	65,2	55,9	-	-
8	R7 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	GF	60	50	49,8	39,9	-	-
8	R7 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	1.Fl	60	50	52,4	42,5	-	-
9	R8 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	GF	60	50	44,6	34,6	-	-
9	R8 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	1.Fl	60	50	48,6	38,7	-	-
10	R9 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	GF	60	50	53,7	44,2	-	-
10	R9 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	1.Fl	60	50	55,9	46,4	-	-
11	R10 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	50	54,2	44,6	-	-
11	R10 (edificio residenziale abitato)	Est	1.Fl	60	50	56,1	46,5	-	-



12	R11 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	GF	60	50	50,9	41,4	-	-
12	R11 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	1.Fl	60	50	54,0	44,5	-	-
13	R12 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	GF	60	50	55,5	46,0	-	-
13	R12 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	1.Fl	60	50	56,8	47,2	-	-
14	R13 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	59,9	50,6	-	-
14	R13 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.Fl	70	60	63,4	54,1	-	-
15	R14 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	65,2	55,9	-	-
15	R14 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.Fl	70	60	67,1	57,8	-	-
16	R15 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	64,9	55,6	-	-
16	R15 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.Fl	70	60	66,9	57,6	-	-
17	R16 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	60,0	50,7	-	-
17	R16 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.Fl	70	60	63,6	54,3	-	-
18	R17 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	60,8	51,5	-	-
18	R17 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.Fl	70	60	64,2	54,9	-	-
19	R18 (edificio residenziale)	Ovest	GF	70	60	65,3	56,0	-	-
19	R18 (edificio residenziale)	Ovest	1.Fl	70	60	67,1	57,8	-	-
20	R19 (edificio residenziale)	Ovest	GF	70	60	64,6	55,3	-	-
20	R19 (edificio residenziale)	Ovest	1.Fl	70	60	66,7	57,4	-	-
21	R20 (edificio residenziale)	Ovest	GF	70	60	67,7	58,4	-	-
21	R20 (edificio residenziale)	Ovest	1.Fl	70	60	68,7	59,4	-	-
22	R21 (edificio residenziale)	Ovest	GF	70	60	56,1	46,8	-	-
22	R21 (edificio residenziale)	Ovest	1.Fl	70	60	60,6	51,3	-	-
23	R22 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	66,9	57,6	1,9	2,6
23	R22 (edificio residenziale)	Ovest	1.Fl	65	55	68,1	58,8	3,1	3,8
24	R23 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	68,6	59,3	3,6	4,3
24	R23 (edificio residenziale)	Ovest	1.Fl	65	55	69,3	60,0	4,3	5,0
25	R24 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	67,6	58,3	2,6	3,3
25	R24 (edificio residenziale)	Ovest	1.Fl	65	55	65,4	56,1	0,4	1,1
26	R25 (edificio residenziale)	Est	GF	65	55	66,1	56,8	1,1	1,8
26	R25 (edificio residenziale)	Est	1.Fl	65	55	67,1	57,8	2,1	2,8
27	R26 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	62,6	53,2	-	-
27	R26 (edificio residenziale)	Ovest	1.Fl	65	55	65,0	55,6	-	0,6
28	R27 (edificio residenziale)	Est	GF	65	55	68,1	58,8	3,1	3,8
28	R27 (edificio residenziale)	Est	1.Fl	65	55	68,6	59,2	3,6	4,2
29	R28 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	64,4	55,1	-	0,1
29	R28 (edificio residenziale)	Ovest	1.Fl	65	55	66,1	56,8	1,1	1,8
30	R29 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	67,2	58,0	2,2	3,0
30	R29 (edificio residenziale)	Ovest	1.Fl	65	55	68,1	58,8	3,1	3,8
31	R30 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	66,3	57,0	1,3	2,0
31	R30 (edificio residenziale)	Ovest	1.Fl	65	55	67,5	58,3	2,5	3,3
32	R31 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	67,7	58,4	2,7	3,4
32	R31 (edificio residenziale)	Ovest	1.Fl	65	55	68,5	59,2	3,5	4,2
33	R32 (edificio residenziale)	Est	GF	65	55	66,4	57,1	1,4	2,1
33	R32 (edificio residenziale)	Est	1.Fl	65	55	67,6	58,3	2,6	3,3
34	R33 (edificio residenziale)	Nord ovest	GF	65	55	66,3	57,0	1,3	2,0
34	R33 (edificio residenziale)	Nord ovest	1.Fl	65	55	67,5	58,1	2,5	3,1
35	R34 (edificio residenziale)	Est	GF	65	55	69,1	59,8	4,1	4,8
35	R34 (edificio residenziale)	Est	1.Fl	65	55	69,5	60,2	4,5	5,2

Nella tabella seguente viene effettuata una comparazione tra livelli sonori attuali e i livelli dovuti ai flussi veicolari durante le condizioni di cantiere.



N°	Ricevitore	Lato analisi	Quota analisi	Livelli attuali		Livelli di Progetto (Attività Cantiere)		Scostamento	
				Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
				Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)
1	R1 (edificio residenziale)	Ovest	GF	54,9	45,3	55,4	45,3	0,5	0,0
1	R1 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	57,7	48,2	58,0	48,2	0,3	0,0
2	R1 (edificio residenziale)	Sud	GF	60,3	51,1	60,4	51,1	0,1	0,0
2	R1 (edificio residenziale)	Sud	1.FI	63,6	54,4	63,6	54,4	0,0	0,0
3	R2 (edificio residenziale)	Est	GF	53,4	44,1	53,4	44,1	0,0	0,0
3	R2 (edificio residenziale)	Est	1.FI	57,8	48,6	57,8	48,6	0,0	0,0
4	R3 (edificio residenziale (non abitato))	Ovest	GF	58,5	49,3	58,5	49,3	0,0	0,0
4	R3 (edificio residenziale (non abitato))	Ovest	1.FI	62,3	53,1	62,3	53,1	0,0	0,0
5	R4 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	58,6	49,4	58,6	49,4	0,0	0,0
5	R4 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	62,5	53,3	62,5	53,3	0,0	0,0
6	R5 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	64,7	55,4	64,7	55,4	0,0	0,0
6	R5 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	66,5	57,3	66,6	57,3	0,1	0,0
7	R6 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	62,6	53,3	62,6	53,3	0,0	0,0
7	R6 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	65,2	55,9	65,2	55,9	0,0	0,0
8	R7 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	GF	49,8	39,9	49,8	39,9	0,0	0,0
8	R7 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	1.FI	52,4	42,5	52,4	42,5	0,0	0,0
9	R8 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	GF	44,5	34,6	44,6	34,6	0,1	0,0
9	R8 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	1.FI	48,6	38,7	48,6	38,7	0,0	0,0
10	R9 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	GF	53,7	44,2	53,7	44,2	0,0	0,0
10	R9 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	1.FI	55,9	46,4	55,9	46,4	0,0	0,0
11	R10 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	54,2	44,6	54,2	44,6	0,0	0,0
11	R10 (edificio residenziale abitato)	Est	1.FI	56,1	46,5	56,1	46,5	0,0	0,0
12	R11 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	GF	50,9	41,4	50,9	41,4	0,0	0,0
12	R11 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	1.FI	54,0	44,5	54,0	44,5	0,0	0,0
13	R12 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	GF	55,5	46,0	55,5	46,0	0,0	0,0
13	R12 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	1.FI	56,8	47,2	56,8	47,2	0,0	0,0
14	R13 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	59,8	50,6	59,9	50,6	0,1	0,0
14	R13 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	63,4	54,1	63,4	54,1	0,0	0,0
15	R14 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	65,2	55,9	65,2	55,9	0,0	0,0
15	R14 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	67,0	57,8	67,1	57,8	0,1	0,0
16	R15 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	64,9	55,6	64,9	55,6	0,0	0,0
16	R15 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	66,8	57,6	66,9	57,6	0,1	0,0
17	R16 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	59,9	50,7	60,0	50,7	0,1	0,0
17	R16 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	63,6	54,3	63,6	54,3	0,0	0,0
18	R17 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	60,8	51,5	60,8	51,5	0,0	0,0
18	R17 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	64,1	54,9	64,2	54,9	0,1	0,0
19	R18 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65,3	56,0	65,3	56,0	0,0	0,0
19	R18 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	67,1	57,8	67,1	57,8	0,0	0,0
20	R19 (edificio residenziale)	Ovest	GF	64,6	55,3	64,6	55,3	0,0	0,0
20	R19 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	66,7	57,4	66,7	57,4	0,0	0,0
21	R20 (edificio residenziale)	Ovest	GF	67,7	58,4	67,7	58,4	0,0	0,0
21	R20 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	68,6	59,4	68,7	59,4	0,1	0,0
22	R21 (edificio residenziale)	Ovest	GF	56,1	46,8	56,1	46,8	0,0	0,0
22	R21 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	60,5	51,3	60,6	51,3	0,1	0,0
23	R22 (edificio residenziale)	Ovest	GF	66,9	57,6	66,9	57,6	0,0	0,0
23	R22 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	68,1	58,8	68,1	58,8	0,0	0,0
24	R23 (edificio residenziale)	Ovest	GF	68,6	59,3	68,6	59,3	0,0	0,0
24	R23 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	69,2	60,0	69,3	60,0	0,1	0,0
25	R24 (edificio residenziale)	Ovest	GF	67,6	58,3	67,6	58,3	0,0	0,0
25	R24 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	65,4	56,1	65,4	56,1	0,0	0,0
26	R25 (edificio residenziale)	Est	GF	66,1	56,8	66,1	56,8	0,0	0,0
26	R25 (edificio residenziale)	Est	1.FI	67,1	57,8	67,1	57,8	0,0	0,0
27	R26 (edificio residenziale)	Ovest	GF	62,5	53,2	62,6	53,2	0,1	0,0
27	R26 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	64,9	55,6	65,0	55,6	0,1	0,0
28	R27 (edificio residenziale)	Est	GF	68,1	58,8	68,1	58,8	0,0	0,0

28	R27 (edificio residenziale)	Est	1.FI	68,5	59,2	68,6	59,2	0,1	0,0
29	R28 (edificio residenziale)	Ovest	GF	64,3	55,1	64,4	55,1	0,1	0,0
29	R28 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	66,1	56,8	66,1	56,8	0,0	0,0
30	R29 (edificio residenziale)	Ovest	GF	67,2	58,0	67,2	58,0	0,0	0,0
30	R29 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	68,0	58,8	68,1	58,8	0,1	0,0
31	R30 (edificio residenziale)	Ovest	GF	66,3	57,0	66,3	57,0	0,0	0,0
31	R30 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	67,5	58,3	67,5	58,3	0,0	0,0
32	R31 (edificio residenziale)	Ovest	GF	67,7	58,4	67,7	58,4	0,0	0,0
32	R31 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	68,5	59,2	68,5	59,2	0,0	0,0
33	R32 (edificio residenziale)	Est	GF	66,3	57,1	66,4	57,1	0,1	0,0
33	R32 (edificio residenziale)	Est	1.FI	67,6	58,3	67,6	58,3	0,0	0,0
34	R33 (edificio residenziale)	Nord ovest	GF	66,3	57,0	66,3	57,0	0,0	0,0
34	R33 (edificio residenziale)	Nord ovest	1.FI	67,4	58,1	67,5	58,1	0,1	0,0
35	R34 (edificio residenziale)	Est	GF	69,1	59,8	69,1	59,8	0,0	0,0
35	R34 (edificio residenziale)	Est	1.FI	69,5	60,2	69,5	60,2	0,0	0,0

Dal confronto effettuato emerge che le immissioni sonore dovute ai flussi veicolari previsti per l'allevamento zootecnico durante l'esecuzione delle fasi di cantiere non risultano significative.

L'incremento della rumorosità calcolata risulta nullo in prossimità dei ricettori individuati.

Sulla base delle considerazioni effettuate si può dichiarare che l'impatto acustico della viabilità di cantiere risulta ininfluenza rispetto alla situazione autorizzata.

6.9.1.2.1.2 Stato di progetto

Vengono riportate mappe di isolivello e calcoli di previsione ad una quota di riferimento di 4 mt riferite al tempo di riferimento TR diurno (06.00-22.00) e notturno (22.00-06.00), considerando la facciata più esposta alla rumorosità da traffico veicolare degli edifici individuati.

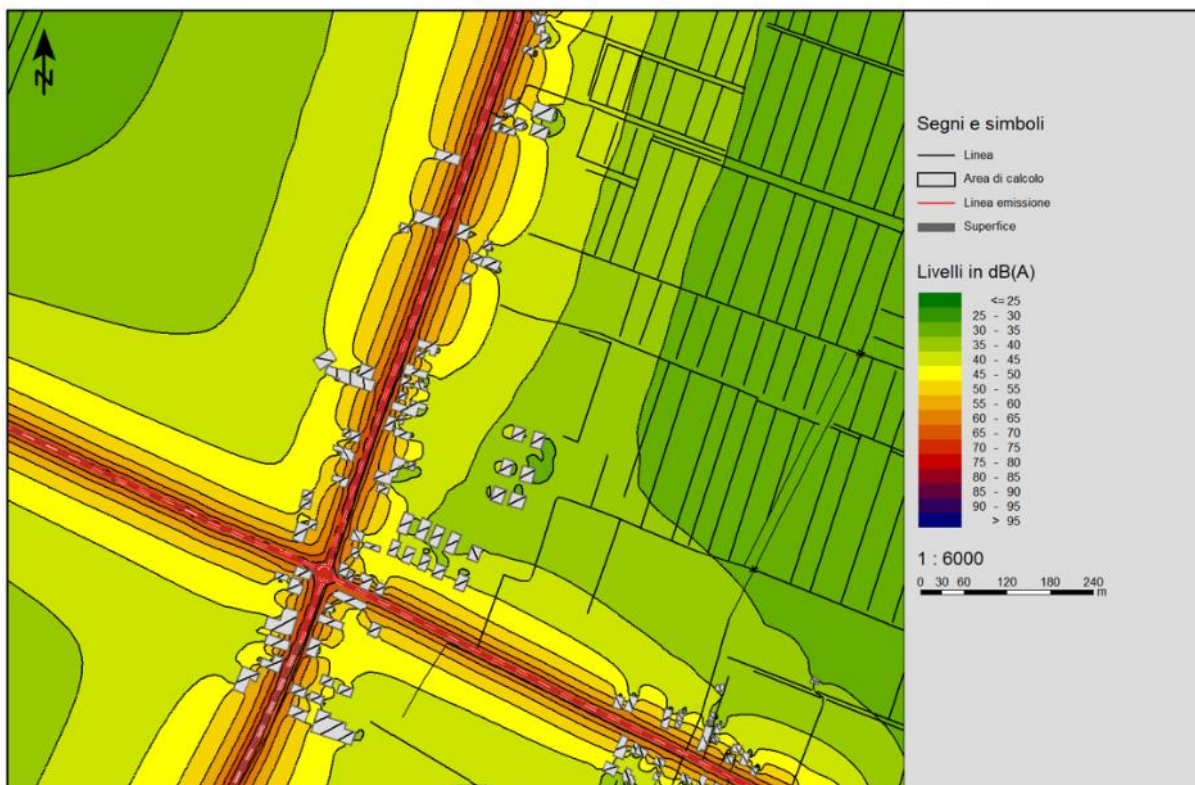
Le previsioni si riferiscono all'aumento del traffico veicolare sui tronchi stradali individuati. Inoltre è stata considerata la condizione più gravosa, coincidente con il periodo degli spandimenti.



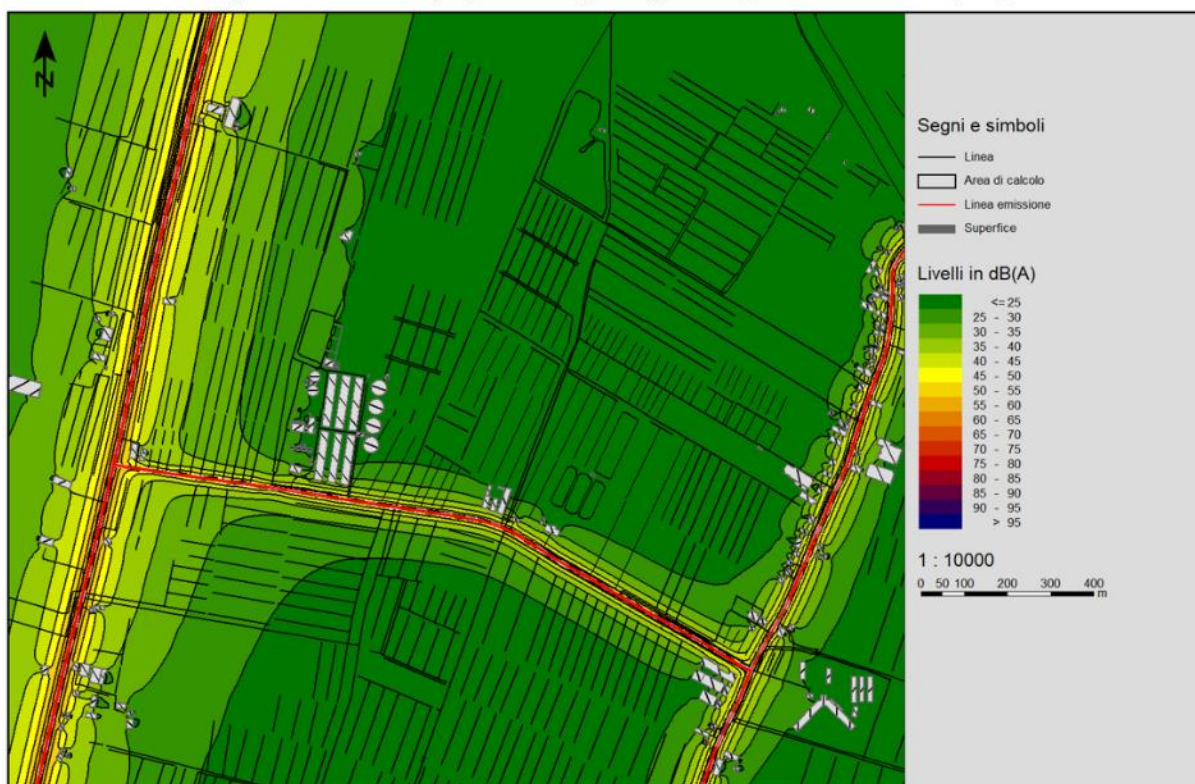
Mappa isolivello scenario esercizio strade (zona 1) periodo spandimenti - Diurno (4 mt)



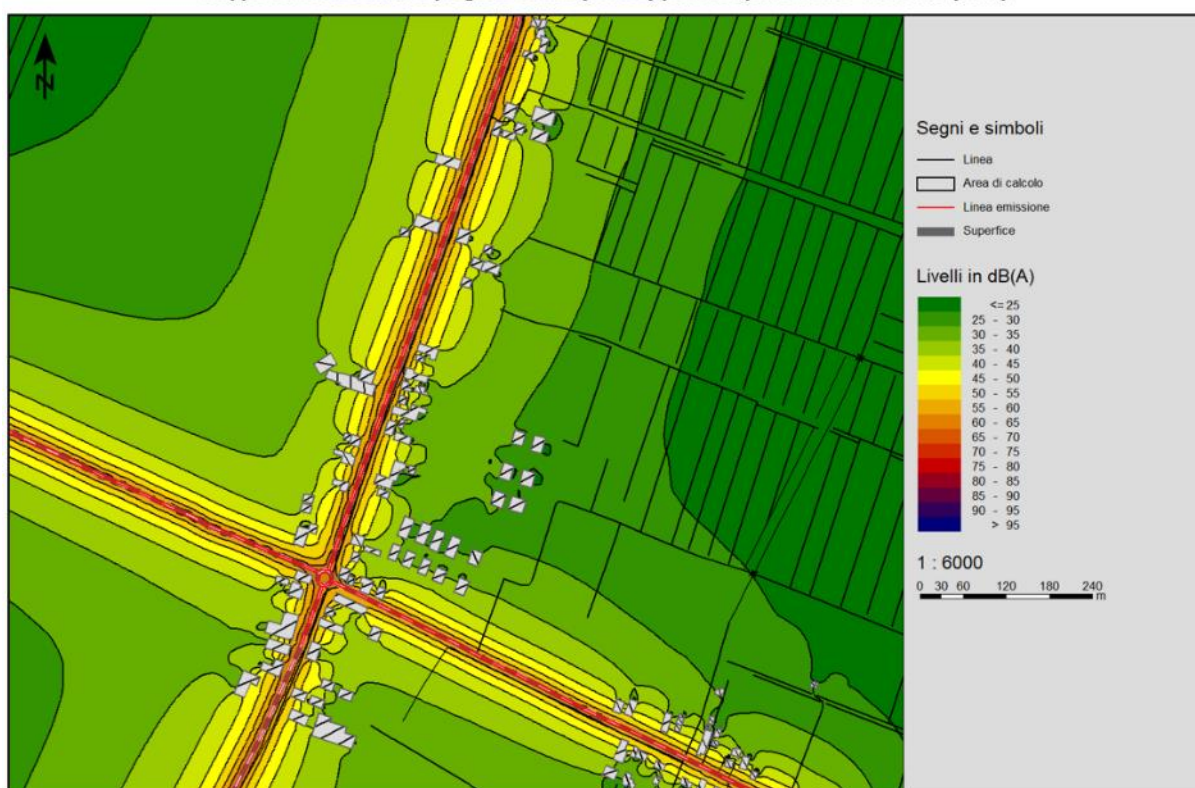
Mappa isolivello scenario progetto strade (zona 2) periodo spandimenti - Diurno (4 mt)



Mappa isolivello scenario progetto strade (zona 1) periodo spandimenti - Notturmo (4 mt)



Mappa isolivello scenario progetto strade (zona 2) periodo spandimenti - Notturmo (4 mt)



Nella tabella sottostante vengono indicati i livelli di pressione sonora calcolati in prossimità dei ricettori individuati nell'area di indagine, determinati dalle sorgenti sonore di tipo stradale presenti nei luoghi di indagine nello scenario di esercizio (progetto) nel periodo diurno e notturno di riferimento.



Livelli calcolati per immissioni sonore da infrastrutture stradali - Progetto

N°	Nome ricevitore	Lato edificio	Piano	Limite		Livello		Conflitto	
				Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
				dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	R1 (edificio residenziale)	Sud	GF	60	50	55,9	45,3	-	-
1	R1 (edificio residenziale)	Sud	1.FI	60	50	58,4	48,2	-	-
2	R1 (edificio residenziale)	Ovest	GF	70	60	60,4	51,1	-	-
2	R1 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	70	60	63,7	54,4	-	-
3	R2 (edificio residenziale)	Est	GF	70	60	53,4	44,1	-	-
3	R2 (edificio residenziale)	Est	1.FI	70	60	57,9	48,6	-	-
4	R3 (edificio residenz non abitato)	Ovest	GF	70	60	58,5	49,3	-	-
4	R3 (edificio residenz non abitato)	Ovest	1.FI	70	60	62,4	53,1	-	-
5	R4 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	58,6	49,4	-	-
5	R4 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	70	60	62,6	53,3	-	-
6	R5 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	64,7	55,4	-	-
6	R5 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	70	60	66,6	57,3	-	-
7	R6 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	62,6	53,3	-	-
7	R6 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	70	60	65,3	55,9	-	-
8	R7 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	GF	60	50	49,8	39,9	-	-
8	R7 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	1.FI	60	50	52,4	42,5	-	-
9	R8 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	GF	60	50	44,6	34,6	-	-
9	R8 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	1.FI	60	50	48,6	38,7	-	-
10	R9 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	GF	60	50	53,7	44,2	-	-
10	R9 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	1.FI	60	50	55,9	46,4	-	-
11	R10 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	50	54,2	44,6	-	-
11	R10 (edificio residenziale abitato)	Est	1.FI	60	50	56,1	46,5	-	-
12	R11 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	GF	60	50	50,9	41,4	-	-
12	R11 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	1.FI	60	50	54,0	44,5	-	-
13	R12 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	GF	60	50	55,5	46,0	-	-
13	R12 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	1.FI	60	50	56,8	47,2	-	-
14	R13 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	59,9	50,6	-	-
14	R13 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	70	60	63,4	54,1	-	-
15	R14 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	65,3	55,9	-	-
15	R14 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	70	60	67,1	57,8	-	-
16	R15 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	64,9	55,6	-	-
16	R15 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	70	60	66,9	57,6	-	-
17	R16 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	60,0	50,7	-	-
17	R16 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	70	60	63,6	54,3	-	-
18	R17 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	70	60	60,8	51,5	-	-
18	R17 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	70	60	64,2	54,9	-	-
19	R18 (edificio residenziale)	Ovest	GF	70	60	65,3	56,0	-	-
19	R18 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	70	60	67,1	57,8	-	-
20	R19 (edificio residenziale)	Ovest	GF	70	60	64,7	55,3	-	-
20	R19 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	70	60	66,7	57,4	-	-
21	R20 (edificio residenziale)	Ovest	GF	70	60	67,8	58,4	-	-
21	R20 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	70	60	68,7	59,4	-	-
22	R21 (edificio residenziale)	Ovest	GF	70	60	56,1	46,8	-	-
22	R21 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	70	60	60,6	51,3	-	-
23	R22 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	67,0	57,6	2,0	2,6
23	R22 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	65	55	68,1	58,8	3,1	3,8
24	R23 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	68,6	59,3	3,6	4,3
24	R23 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	65	55	69,3	60,0	4,3	5,0
25	R24 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	67,6	58,3	2,6	3,3
25	R24 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	65	55	65,4	56,1	0,4	1,1
26	R25 (edificio residenziale)	Est	GF	65	55	66,2	56,8	1,2	1,8



26	R25 (edificio residenziale)	Est	1.FI	65	55	67,2	57,8	2,2	2,8
27	R26 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	62,6	53,2	-	-
27	R26 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	65	55	65,0	55,6	-	0,6
28	R27 (edificio residenziale)	Est	GF	65	55	68,2	58,8	3,2	3,8
28	R27 (edificio residenziale)	Est	1.FI	65	55	68,6	59,2	3,6	4,2
29	R28 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	64,4	55,1	-	0,1
29	R28 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	65	55	66,1	56,8	1,1	1,8
30	R29 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	67,2	58,0	2,2	3,0
30	R29 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	65	55	68,1	58,8	3,1	3,8
31	R30 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	66,3	57,0	1,3	2,0
31	R30 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	65	55	67,6	58,3	2,6	3,3
32	R31 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65	55	67,7	58,4	2,7	3,4
32	R31 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	65	55	68,5	59,2	3,5	4,2
33	R32 (edificio residenziale)	Est	GF	65	55	66,4	57,1	1,4	2,1
33	R32 (edificio residenziale)	Est	1.FI	65	55	67,7	58,3	2,7	3,3
34	R33 (edificio residenziale)	Nord ovest	GF	65	55	66,3	57,0	1,3	2,0
34	R33 (edificio residenziale)	Nord ovest	1.FI	65	55	67,5	58,1	2,5	3,1
35	R34 (edificio residenziale)	Est	GF	65	55	69,1	59,8	4,1	4,8
35	R34 (edificio residenziale)	Est	1.FI	65	55	69,5	60,2	4,5	5,2

Nella tabella seguente viene effettuata una comparazione tra livelli sonori attuali e i livelli dovuti ai flussi veicolari nelle condizioni di esercizio (progetto).

N°	Ricevitore	Lato analisi	Quota analisi	Livelli attuali		Livelli di Progetto (Periodo Spandimenti)		Scostamento	
				Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
				Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)
1	R1 (edificio residenziale)	Ovest	GF	54,9	45,3	55,9	45,3	1,0	0,0
1	R1 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	57,7	48,2	58,4	48,2	0,7	0,0
2	R1 (edificio residenziale)	Sud	GF	60,3	51,1	60,4	51,1	0,1	0,0
2	R1 (edificio residenziale)	Sud	1.FI	63,6	54,4	63,7	54,4	0,1	0,0
3	R2 (edificio residenziale)	Est	GF	53,4	44,1	53,4	44,1	0,0	0,0
3	R2 (edificio residenziale)	Est	1.FI	57,8	48,6	57,9	48,6	0,1	0,0
4	R3 (edificio residenziale (non abitato))	Ovest	GF	58,5	49,3	58,5	49,3	0,0	0,0
4	R3 (edificio residenziale (non abitato))	Ovest	1.FI	62,3	53,1	62,4	53,1	0,1	0,0
5	R4 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	58,6	49,4	58,6	49,4	0,0	0,0
5	R4 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	62,5	53,3	62,6	53,3	0,1	0,0
6	R5 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	64,7	55,4	64,7	55,4	0,0	0,0
6	R5 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	66,5	57,3	66,6	57,3	0,1	0,0
7	R6 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	62,6	53,3	62,6	53,3	0,0	0,0
7	R6 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	65,2	55,9	65,3	55,9	0,1	0,0
8	R7 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	GF	49,8	39,9	49,8	39,9	0,0	0,0
8	R7 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	1.FI	52,4	42,5	52,4	42,5	0,0	0,0
9	R8 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	GF	44,5	34,6	44,6	34,6	0,1	0,0
9	R8 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	1.FI	48,6	38,7	48,6	38,7	0,0	0,0
10	R9 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	GF	53,7	44,2	53,7	44,2	0,0	0,0
10	R9 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	1.FI	55,9	46,4	55,9	46,4	0,0	0,0
11	R10 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	54,2	44,6	54,2	44,6	0,0	0,0
11	R10 (edificio residenziale abitato)	Est	1.FI	56,1	46,5	56,1	46,5	0,0	0,0
12	R11 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	GF	50,9	41,4	50,9	41,4	0,0	0,0
12	R11 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	1.FI	54,0	44,5	54,0	44,5	0,0	0,0
13	R12 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	GF	55,5	46,0	55,5	46,0	0,0	0,0
13	R12 (edificio residenziale abitato)	Sud Est	1.FI	56,8	47,2	56,8	47,2	0,0	0,0
14	R13 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	59,8	50,6	59,9	50,6	0,1	0,0
14	R13 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	63,4	54,1	63,4	54,1	0,0	0,0
15	R14 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	65,2	55,9	65,3	55,9	0,1	0,0
15	R14 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	67,0	57,8	67,1	57,8	0,1	0,0



16	R15 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	64,9	55,6	64,9	55,6	0,0	0,0
16	R15 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	66,8	57,6	66,9	57,6	0,1	0,0
17	R16 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	59,9	50,7	60,0	50,7	0,1	0,0
17	R16 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	63,6	54,3	63,6	54,3	0,0	0,0
18	R17 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	60,8	51,5	60,8	51,5	0,0	0,0
18	R17 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	64,1	54,9	64,2	54,9	0,1	0,0
19	R18 (edificio residenziale)	Ovest	GF	65,3	56,0	65,3	56,0	0,0	0,0
19	R18 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	67,1	57,8	67,1	57,8	0,0	0,0
20	R19 (edificio residenziale)	Ovest	GF	64,6	55,3	64,7	55,3	0,1	0,0
20	R19 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	66,7	57,4	66,7	57,4	0,0	0,0
21	R20 (edificio residenziale)	Ovest	GF	67,7	58,4	67,8	58,4	0,1	0,0
21	R20 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	68,6	59,4	68,7	59,4	0,1	0,0
22	R21 (edificio residenziale)	Ovest	GF	56,1	46,8	56,1	46,8	0,0	0,0
22	R21 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	60,5	51,3	60,6	51,3	0,1	0,0
23	R22 (edificio residenziale)	Ovest	GF	66,9	57,6	67,0	57,6	0,1	0,0
23	R22 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	68,1	58,8	68,1	58,8	0,0	0,0
24	R23 (edificio residenziale)	Ovest	GF	68,6	59,3	68,6	59,3	0,0	0,0
24	R23 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	69,2	60,0	69,3	60,0	0,1	0,0
25	R24 (edificio residenziale)	Ovest	GF	67,6	58,3	67,6	58,3	0,0	0,0
25	R24 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	65,4	56,1	65,4	56,1	0,0	0,0
26	R25 (edificio residenziale)	Est	GF	66,1	56,8	66,2	56,8	0,1	0,0
26	R25 (edificio residenziale)	Est	1.FI	67,1	57,8	67,2	57,8	0,1	0,0
27	R26 (edificio residenziale)	Ovest	GF	62,5	53,2	62,6	53,2	0,1	0,0
27	R26 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	64,9	55,6	65,0	55,6	0,1	0,0
28	R27 (edificio residenziale)	Est	GF	68,1	58,8	68,2	58,8	0,1	0,0
28	R27 (edificio residenziale)	Est	1.FI	68,5	59,2	68,6	59,2	0,1	0,0
29	R28 (edificio residenziale)	Ovest	GF	64,3	55,1	64,4	55,1	0,1	0,0
29	R28 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	66,1	56,8	66,1	56,8	0,0	0,0
30	R29 (edificio residenziale)	Ovest	GF	67,2	58,0	67,2	58,0	0,0	0,0
30	R29 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	68,0	58,8	68,1	58,8	0,1	0,0
31	R30 (edificio residenziale)	Ovest	GF	66,3	57,0	66,3	57,0	0,0	0,0
31	R30 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	67,5	58,3	67,6	58,3	0,1	0,0
32	R31 (edificio residenziale)	Ovest	GF	67,7	58,4	67,7	58,4	0,0	0,0
32	R31 (edificio residenziale)	Ovest	1.FI	68,5	59,2	68,5	59,2	0,0	0,0
33	R32 (edificio residenziale)	Est	GF	66,3	57,1	66,4	57,1	0,1	0,0
33	R32 (edificio residenziale)	Est	1.FI	67,6	58,3	67,7	58,3	0,1	0,0
34	R33 (edificio residenziale)	Nord ovest	GF	66,3	57,0	66,3	57,0	0,0	0,0
34	R33 (edificio residenziale)	Nord ovest	1.FI	67,4	58,1	67,5	58,1	0,1	0,0
35	R34 (edificio residenziale)	Est	GF	69,1	59,8	69,1	59,8	0,0	0,0
35	R34 (edificio residenziale)	Est	1.FI	69,5	60,2	69,5	60,2	0,0	0,0

Dal confronto effettuato emerge che le immissioni sonore dovute ai flussi veicolari previsti per l'allevamento zootecnico nella configurazione di esercizio, durante il periodo degli spandimenti, risultano poco significative.

L'incremento della rumorosità interessa solamente il periodo diurno di riferimento, l'incremento massimo calcolato in prossimità dei ricettori individuati risulta nell'ordine di 0,0÷0,1 dB presso la quasi totalità dei ricettori analizzati, tale aumento dei livelli sonori viene considerato trascurabile.

Solamente presso il ricettore R1 (facciata sud) l'incremento previsto è di 1,0 dB al piano terra e 0,7 dB al piano primo, tale variazione si riferisce ad un tempo limitato al periodo di spandimenti concimi negli appezzamenti limitrofi, la durata di tali periodi è indicativamente di 2+2 mesi all'anno.

Sulla base delle considerazioni effettuate si può dichiarare che l'impatto acustico della viabilità di progetto risulta non significativa rispetto alla situazione autorizzata

6.9.1.2.2 Sorgenti fisse

L'applicazione del modello previsionale ha evidenziato i risultati proposti nelle figure seguenti, accompagnate dalle relative tabelle indicative dei livelli sonori calcolati in corrispondenza dei ricettori. Le simulazioni sono state effettuate in condizioni massimamente cautelative, in prossimità dei ricettori più esposti e più vicini alle sorgenti sonore previste nelle varie fasi di cantiere. Il rispetto dei valori limite

in prossimità dei ricettori individuati comporta il rispetto dei valori limite anche in prossimità dei ricettori posizionati a distanze più elevate in virtù del maggior decadimento sonoro legato alla distanza. Per quanto concerne la fase di cantiere, è stata individuata una serie di fasi distinte, così come descritte al paragrafo 6.4.1.2.1, per ciascuna delle quali è stato valutato l'impatto acustico.

6.9.1.2.2.1 Fase di cantiere

Nelle figure seguenti vengono riportate le mappe di isolivello ad una quota di riferimento di 1,5 mt e riferite ad un tempo di riferimento TR diurno di 10 min.

Fase cantiere 1 – mappa isolivello e livelli calcolati ai ricettori

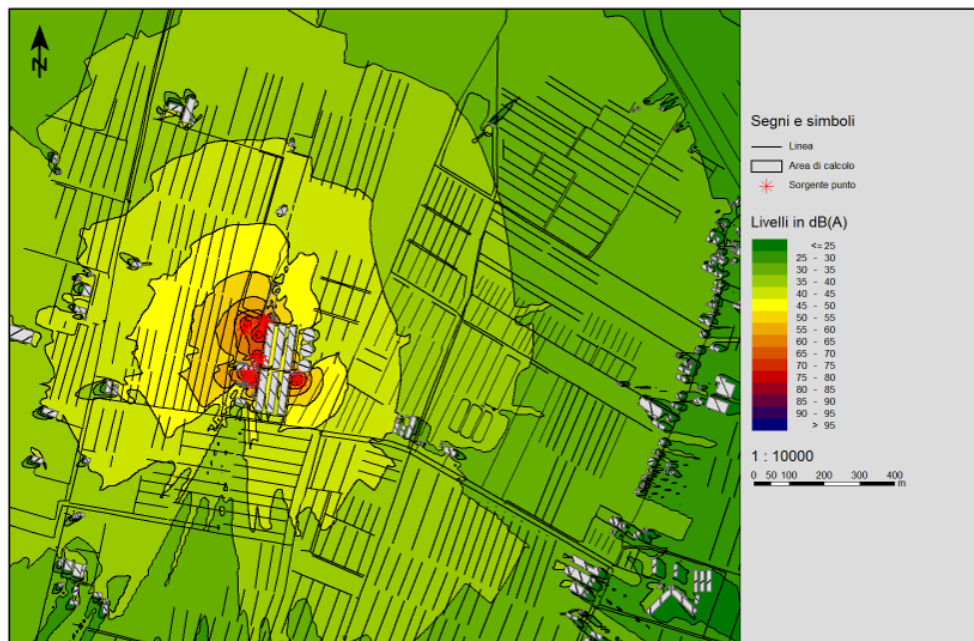


Tabella livelli calcolati – Fase 1

N°	Ricev	Lato	Piano	Limite Giorno dB(A)	Livello Giorno dB(A)	Conflitto Giorno dB(A)
1	R1 (edificio residenziale)	Est	GF	60	46,5	-
1	R1 (edificio residenziale)	Est	1.Fl	60	46,7	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	GF	60	44,0	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	1.Fl	60	44,1	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	GF	60	45,5	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	1.Fl	60	45,7	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	GF	60	40,5	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	1.Fl	60	40,6	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	42,0	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	1.Fl	60	42,0	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	35,0	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	1.Fl	60	39,4	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	35,0	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	38,9	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	34,8	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	38,0	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	33,9	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	33,9	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	60	33,6	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.Fl	60	33,7	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	33,8	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	33,8	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	32,8	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	32,8	-

Fase cantiere 2 – mappa isolivello e livelli calcolati ai ricettori

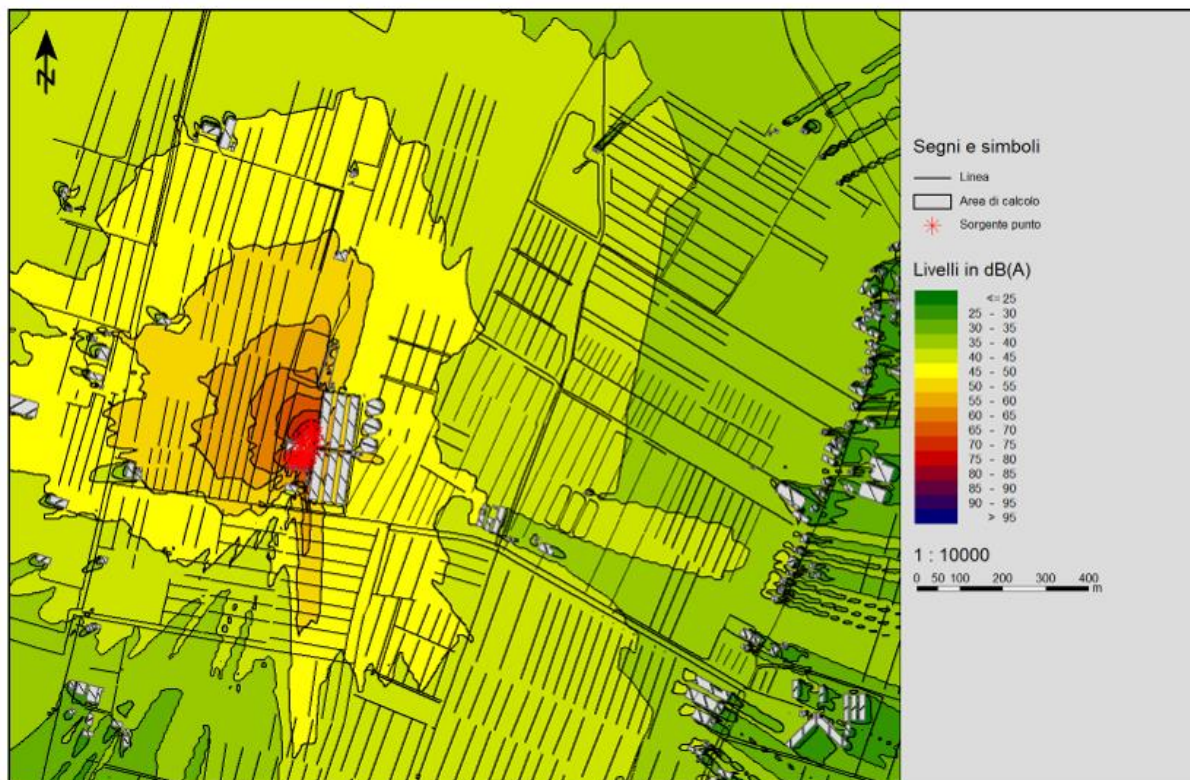


Tabella livelli calcolati – Fase 2

N°	Ricev	Lato	Piano	Limite Giorno dB(A)	Livello Giorno dB(A)	Conflitto Giorno dB(A)
1	R1 (edificio residenziale)	Est	GF	60	51,5	-
1	R1 (edificio residenziale)	Est	1.FI	60	51,7	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	GF	60	49,4	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	1.FI	60	49,5	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	GF	60	51,0	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	1.FI	60	51,1	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	GF	60	48,0	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	1.FI	60	48,0	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	44,6	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	1.FI	60	44,7	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	37,3	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	1.FI	60	41,6	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	40,2	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	42,3	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	40,5	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	42,2	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	39,3	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	39,6	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	60	40,0	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	60	40,1	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	39,9	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	39,9	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	39,5	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	39,5	-

Fase cantiere 3 – mappa isolivello e livelli calcolati ai ricettori

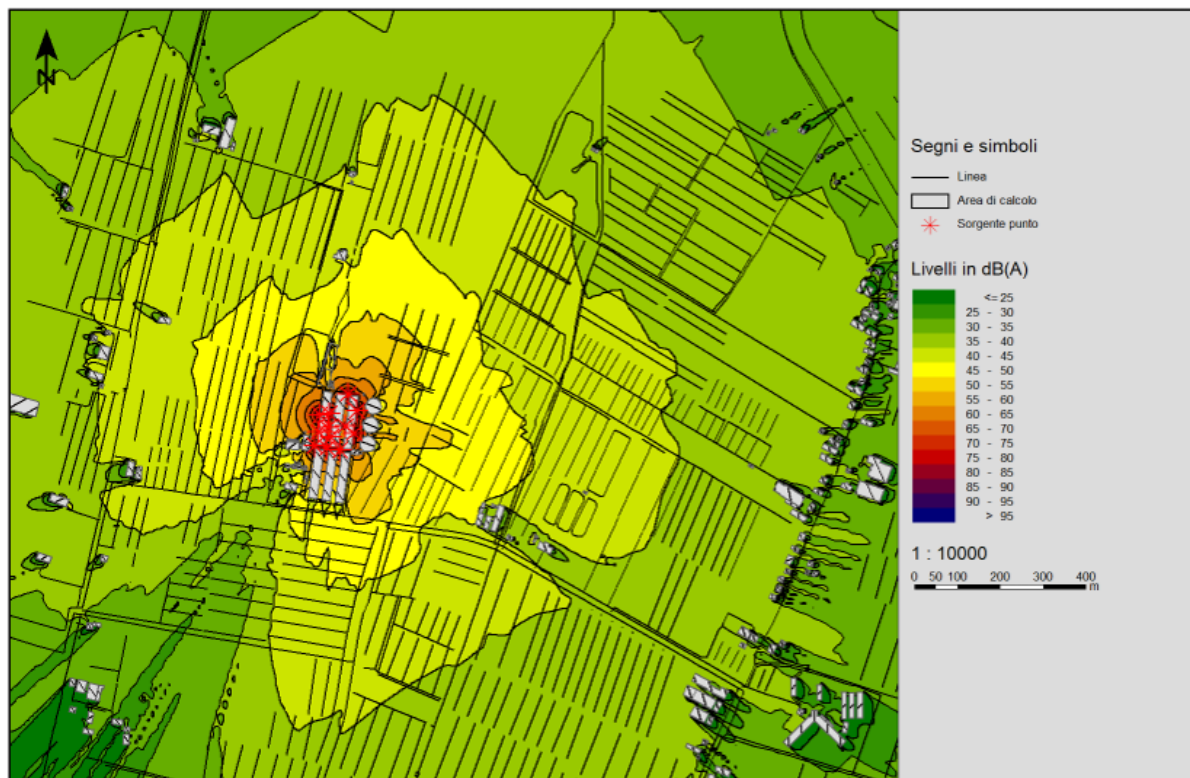


Tabella livelli calcolati – Fase 3

N°	Ricev	Lato	Piano	Limite Giorno dB(A)	Livello Giorno dB(A)	Conflitto Giorno dB(A)
1	R1 (edificio residenziale)	Est	GF	60	43,4	-
1	R1 (edificio residenziale)	Est	1.Fl	60	43,6	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	GF	60	41,8	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	1.Fl	60	41,9	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	GF	60	44,5	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	1.Fl	60	44,7	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	GF	60	40,1	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	1.Fl	60	40,1	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	39,2	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	1.Fl	60	39,3	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	27,0	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	1.Fl	60	35,7	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	38,1	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	41,8	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	37,9	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	42,3	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	38,3	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	38,4	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	60	38,0	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.Fl	60	38,1	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	38,2	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	38,2	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	37,4	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	37,4	-

▲ Fase cantiere 4 – mappa isolivello e livelli calcolati ai ricettori

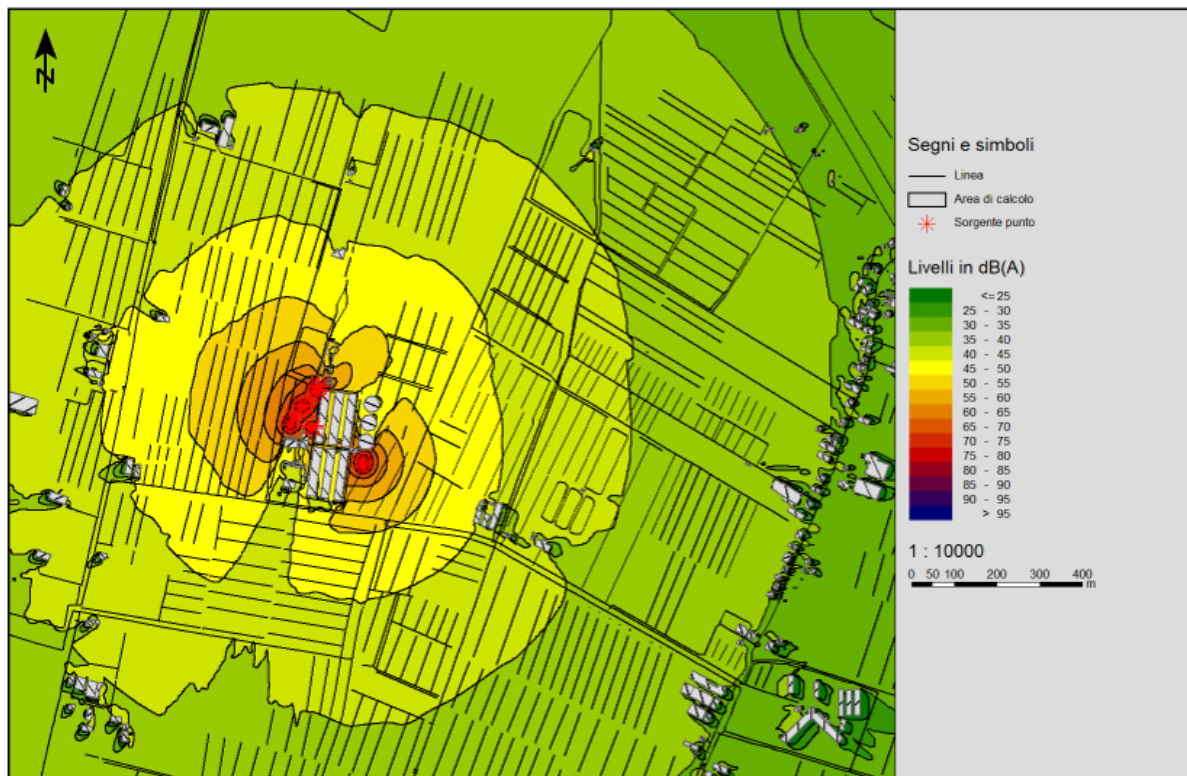


Tabella livelli calcolati – Fase 4

N°	Ricev	Lato	Piano	Limite Giorno dB(A)	Livello Giorno dB(A)	Conflitto Giorno dB(A)
1	R1 (edificio residenziale)	Est	GF	60	48,6	-
1	R1 (edificio residenziale)	Est	1.FI	60	48,7	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	GF	60	47,0	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	1.FI	60	47,1	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	GF	60	49,4	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	1.FI	60	49,5	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	GF	60	44,1	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	1.FI	60	44,2	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	45,0	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	1.FI	60	45,2	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	38,8	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	1.FI	60	43,4	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	40,6	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	45,1	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	40,6	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	44,0	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	37,9	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	38,0	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	60	38,0	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	60	38,0	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	37,8	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	37,8	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	36,9	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	36,9	-

Fase cantiere 5 – mappa isolivello e livelli calcolati ai ricettori

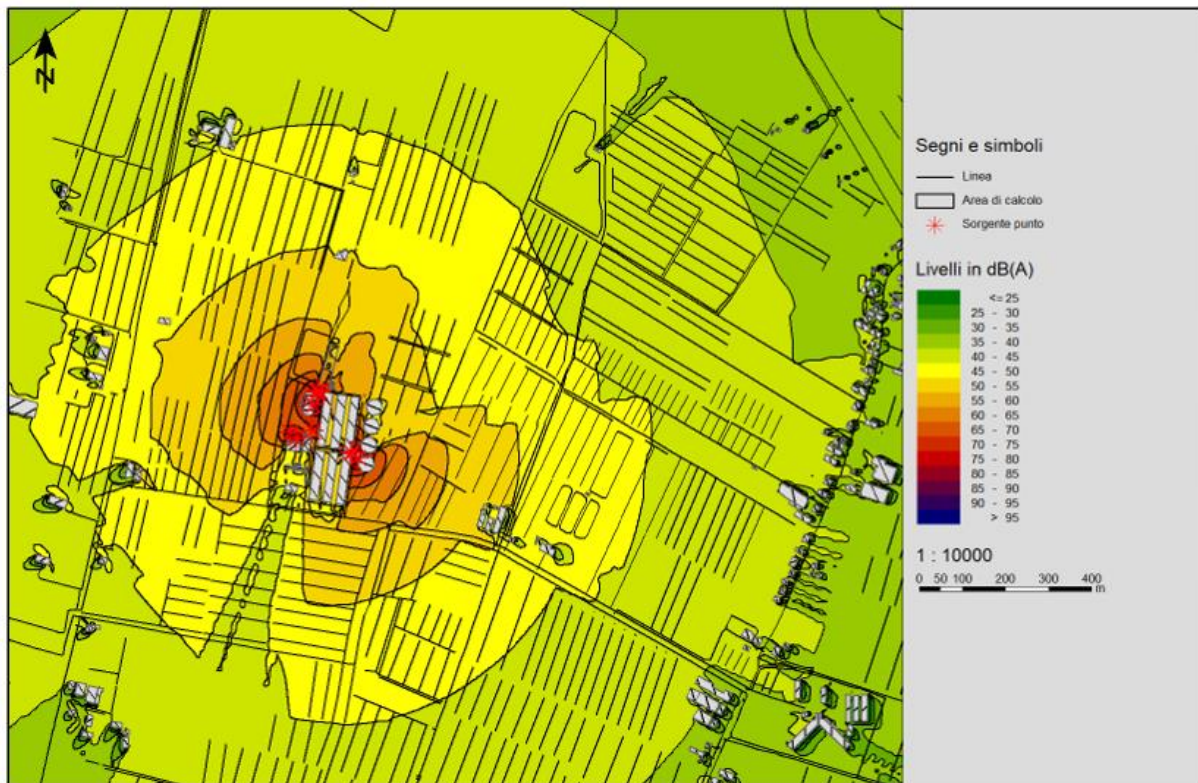


Tabella livelli calcolati – Fase 5

N°	Ricev	Lato	Piano	Limite Giorno dB(A)	Livello Giorno dB(A)	Conflitto Giorno dB(A)
1	R1 (edificio residenziale)	Est	GF	60	51,2	-
1	R1 (edificio residenziale)	Est	1.Fl	60	51,3	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	GF	60	49,7	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	1.Fl	60	49,8	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	GF	60	51,9	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	1.Fl	60	52,1	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	GF	60	47,4	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	1.Fl	60	47,5	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	46,8	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	1.Fl	60	46,9	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	41,2	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	1.Fl	60	45,9	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	46,7	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	50,9	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	45,3	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	49,5	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	43,5	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	43,5	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	60	42,9	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.Fl	60	42,9	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	42,7	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	42,8	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	41,8	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	41,8	-

Fase cantiere 6 – mappa isolivello e livelli calcolati ai ricettori

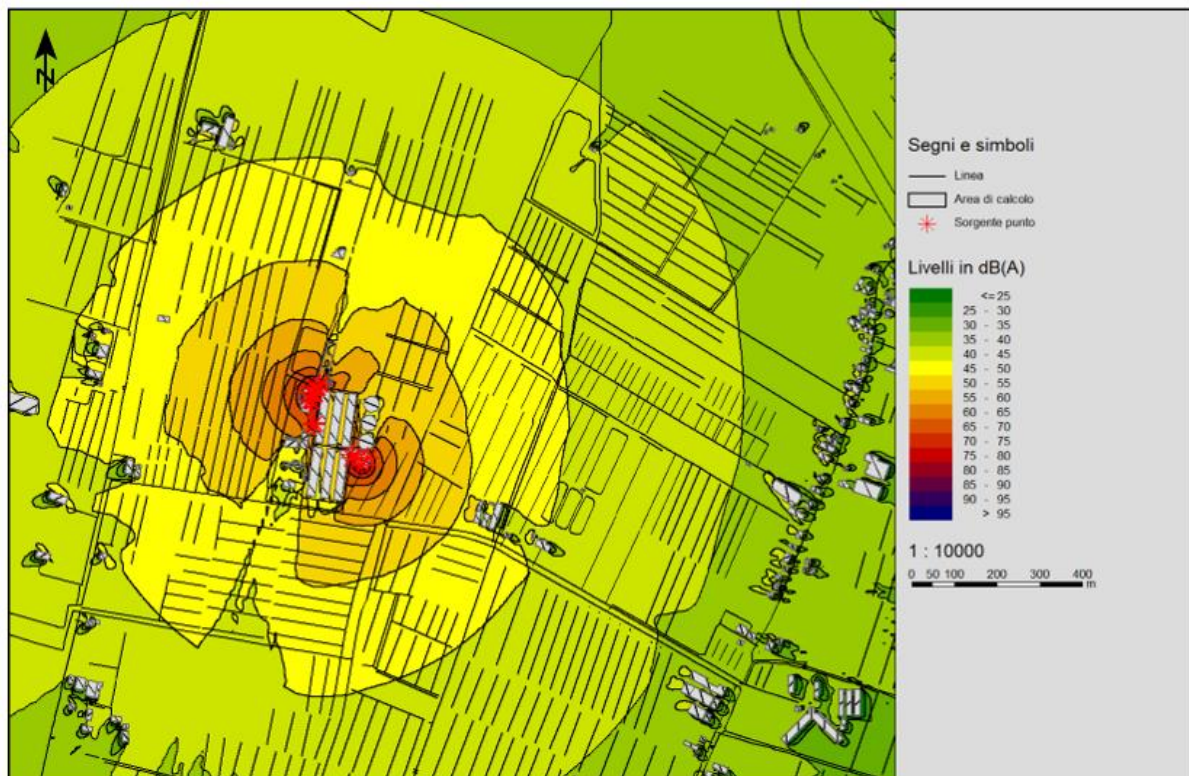


Tabella livelli calcolati – Fase 6

N°	Ricev	Lato edificio	Piano	Limite Giorno dB(A)	Livello Giorno dB(A)	Conflitto Giorno dB(A)
1	R1 (edificio residenziale)	Est	GF	60	49,4	-
1	R1 (edificio residenziale)	Est	1.FI	60	49,5	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	GF	60	48,7	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	1.FI	60	48,8	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	GF	60	51,0	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	1.FI	60	51,2	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	GF	60	46,5	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	1.FI	60	46,6	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	46,9	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	1.FI	60	47,0	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	40,8	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	1.FI	60	45,7	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	44,3	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	48,7	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	46,0	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	47,3	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	41,4	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	41,5	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	60	40,9	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	60	40,9	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	40,8	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	40,9	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	40,0	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	40,0	-

Fase cantiere 7 – mappa isolivello e livelli calcolati ai ricettori

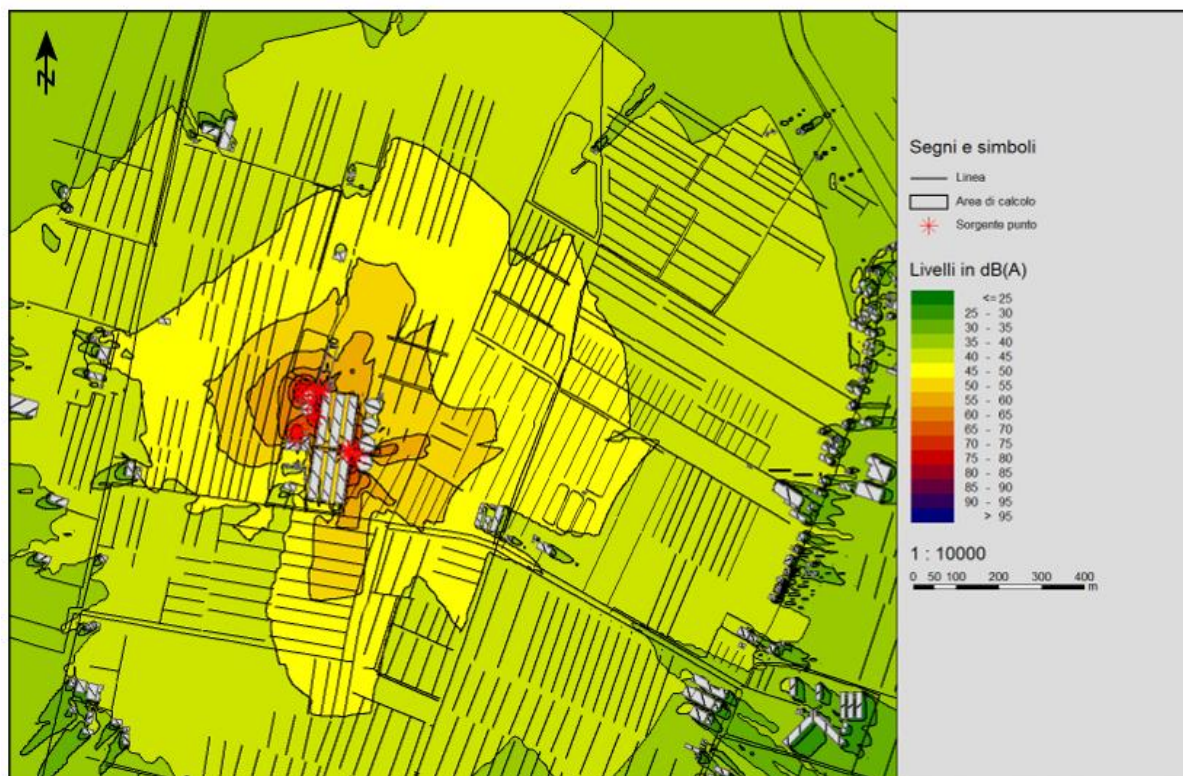


Tabella livelli calcolati – Fase 7

N°	Ricev	Lato	Piano	Limite Giorno dB(A)	Livello Giorno dB(A)	Conflitto Giorno dB(A)
		edificio				
1	R1 (edificio residenziale)	Est	GF	60	47,4	-
1	R1 (edificio residenziale)	Est	1.Fl	60	47,6	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	GF	60	45,6	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	1.Fl	60	46,4	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	GF	60	47,8	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	1.Fl	60	48,0	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	GF	60	44,1	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	1.Fl	60	44,2	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	43,0	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	1.Fl	60	43,2	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	36,9	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	1.Fl	60	43,2	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	42,0	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	45,5	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	41,0	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	45,6	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	42,2	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	42,3	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	60	42,3	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.Fl	60	42,9	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	42,7	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	43,1	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	41,7	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	41,7	-

Fase cantiere 8 – mappa isolivello e livelli calcolati ai ricettori

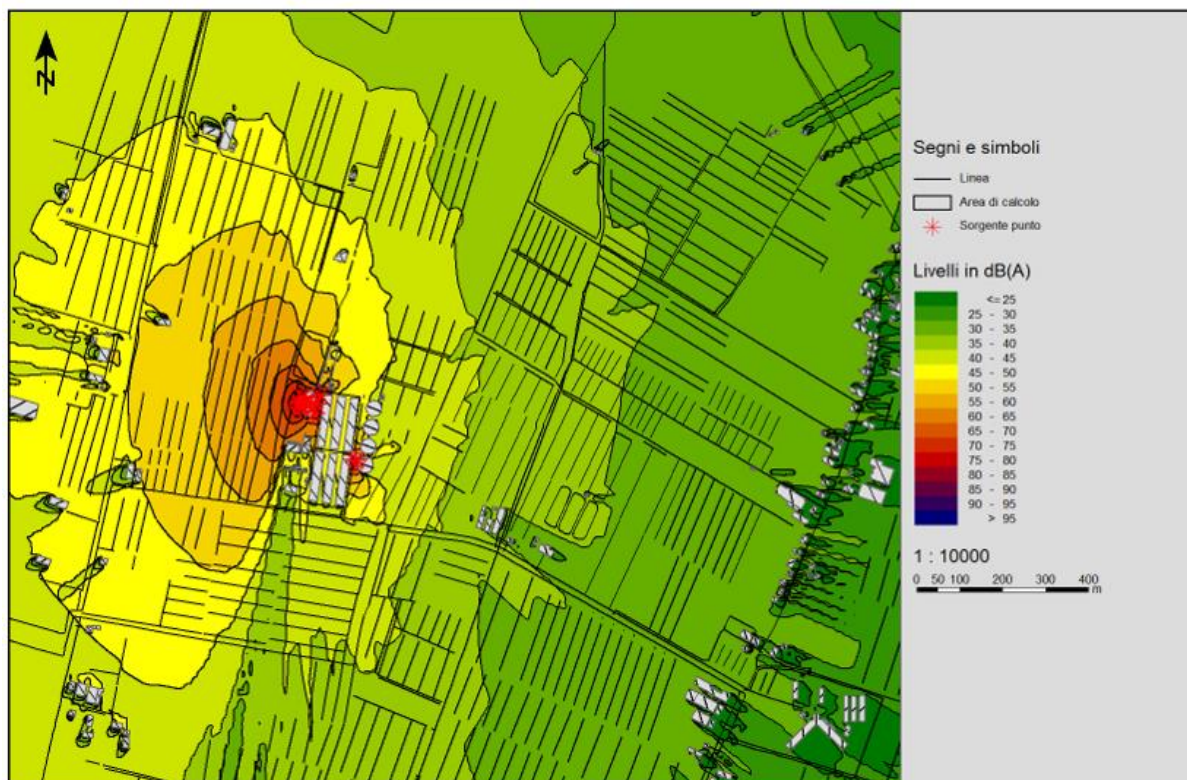


Tabella livelli calcolati – Fase 8

N°	Ricev	Lato	Piano	Limite Giorno dB(A)	Livello Giorno dB(A)	Conflitto Giorno dB(A)
1	R1 (edificio residenziale)	Est	GF	60	52,0	-
1	R1 (edificio residenziale)	Est	1.FI	60	52,2	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	GF	60	50,3	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	1.FI	60	50,6	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	GF	60	53,2	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	1.FI	60	53,4	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	GF	60	47,9	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	1.FI	60	47,9	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	48,7	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	1.FI	60	48,8	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	42,8	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	1.FI	60	46,9	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	34,4	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	36,4	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	33,8	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	36,2	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	33,0	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	33,1	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	60	32,7	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	60	33,0	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	32,7	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	32,9	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	32,3	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	32,5	-

Fase cantiere 9 – mappa isolivello e livelli calcolati ai ricettori

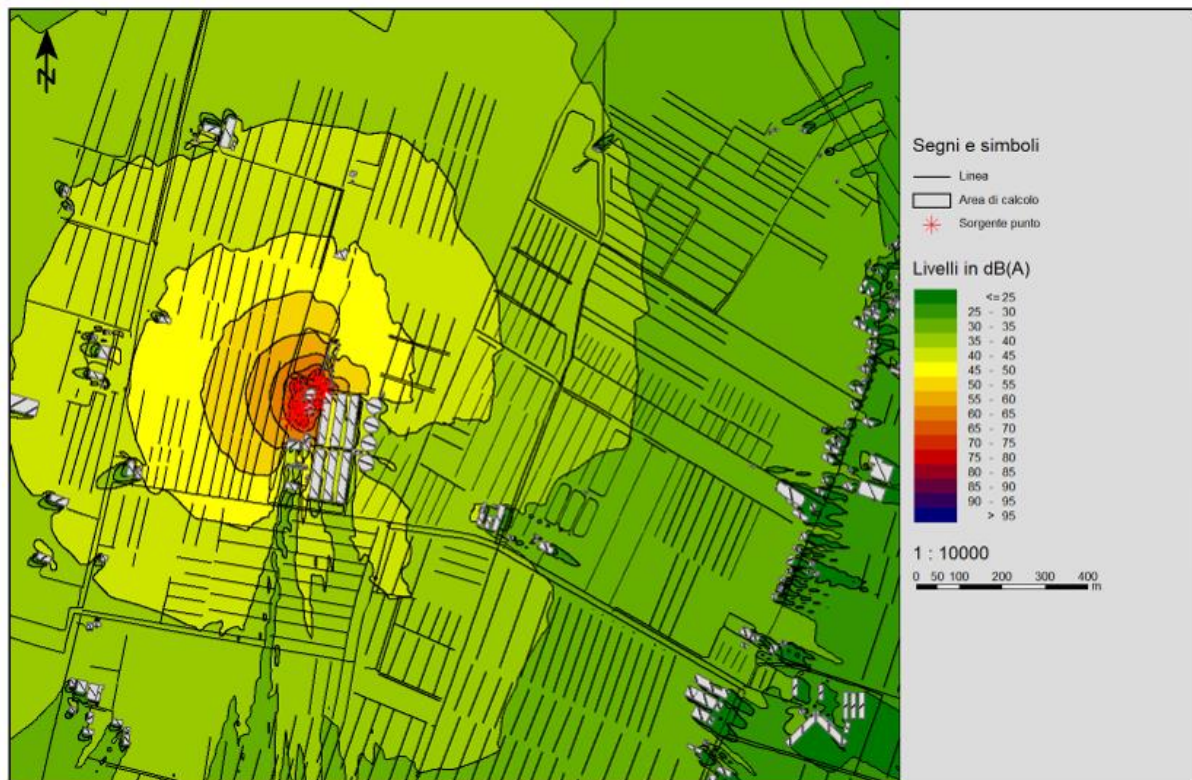


Tabella livelli calcolati – Fase 9

N°	Ricev	Lato edificio	Piano	Limite Giorno dB(A)	Livello Giorno dB(A)	Conflitto Giorno dB(A)
1	R1 (edificio residenziale)	Est	GF	60	47,2	-
1	R1 (edificio residenziale)	Est	1.Fl	60	47,3	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	GF	60	45,9	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	1.Fl	60	46,1	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	GF	60	48,4	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	1.Fl	60	48,5	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	GF	60	42,3	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	1.Fl	60	42,5	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	43,2	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	1.Fl	60	43,3	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	36,9	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	1.Fl	60	41,3	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	32,9	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	36,1	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	32,0	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	36,6	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	34,1	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	34,1	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	60	33,1	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.Fl	60	33,5	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	33,2	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	33,6	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	32,6	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.Fl	60	32,9	-

Fase cantiere 10 – mappa isolivello e livelli calcolati ai ricettori

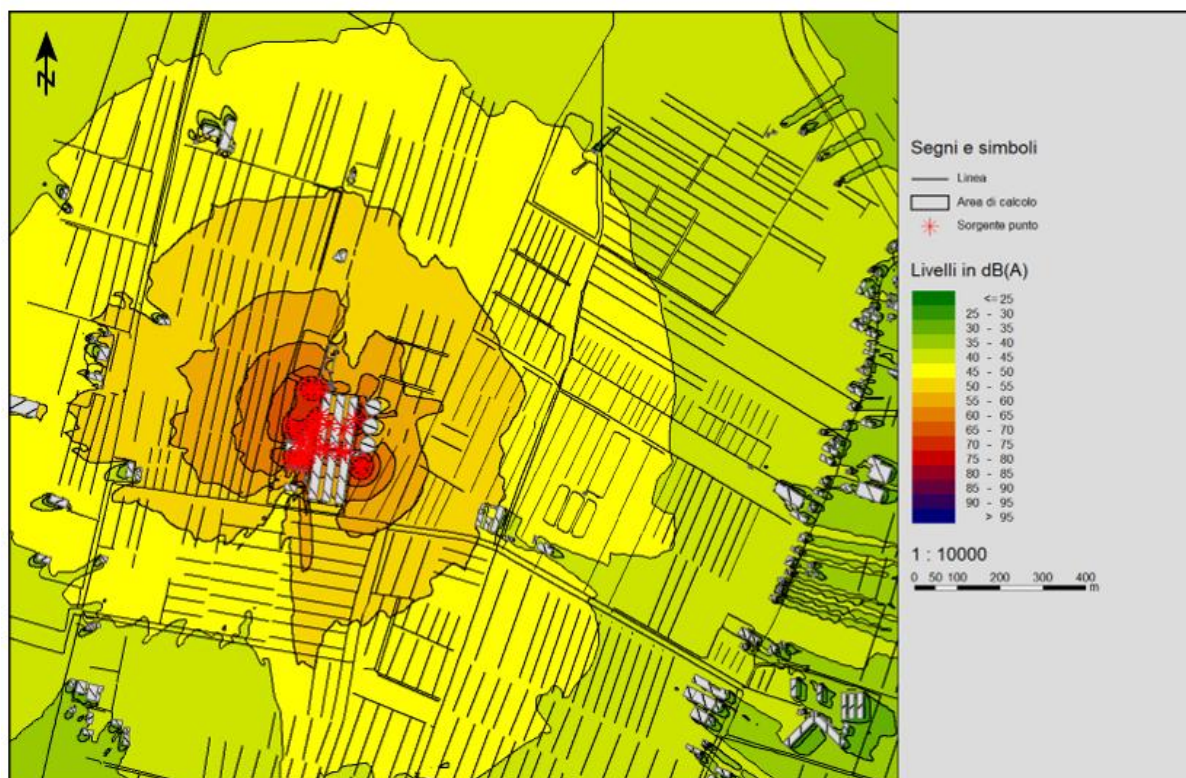


Tabella livelli calcolati – Fase 10

N°	Ricev	Lato	Piano	Limite Giorno dB(A)	Livello Giorno dB(A)	Conflitto Giorno dB(A)
1	R1 (edificio residenziale)	Est	GF	60	53,7	-
1	R1 (edificio residenziale)	Est	1.FI	60	53,9	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	GF	60	51,8	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	1.FI	60	52,0	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	GF	60	53,8	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Est	1.FI	60	54,0	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	GF	60	50,1	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	1.FI	60	50,1	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	48,6	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Est	1.FI	60	48,7	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	GF	60	41,5	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Est	1.FI	60	46,5	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	45,5	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	49,2	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	45,9	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	48,5	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	44,1	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	44,2	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	GF	60	44,1	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Ovest	1.FI	60	44,2	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	44,1	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	44,2	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	GF	60	43,3	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Nord ovest	1.FI	60	43,4	-

Si riportano in tabella i risultati delle valutazioni appena esposte ed un giudizio di rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente (regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose) relativo al valore assoluto di emissione delle varie fasi di cantiere analizzate.

Fase n.	Descrizione	Limite previsto abitazioni dB(A)	Giudizio		Richiesta Deroga Limiti	Richiesta Deroga Orario
01	LAVORAZIONI DI CANTIERE – FASE 1	60,0	😊	Limite rispettato in facciata ai ricettori individuati	NO	Da Valutare
02	LAVORAZIONI DI CANTIERE – FASE 2	60,0	😊	Limite rispettato in facciata ai ricettori individuati	NO	Da Valutare
03	LAVORAZIONI DI CANTIERE – FASE 3	60,0	😊	Limite rispettato in facciata ai ricettori individuati	NO	Da Valutare
04	LAVORAZIONI DI CANTIERE – FASE 4	60,0	😊	Limite rispettato in facciata ai ricettori individuati	NO	Da Valutare
05	LAVORAZIONI DI CANTIERE – FASE 5	60,0	😊	Limite rispettato in facciata ai ricettori individuati	NO	Da Valutare
06	LAVORAZIONI DI CANTIERE – FASE 6	60,0	😊	Limite rispettato in facciata ai ricettori individuati	NO	Da Valutare
07	LAVORAZIONI DI CANTIERE – FASE 7	60,0	😊	Limite rispettato in facciata ai ricettori individuati	NO	Da Valutare
08	LAVORAZIONI DI CANTIERE – FASE 8	60,0	😊	Limite rispettato in facciata ai ricettori individuati	NO	Da Valutare
09	LAVORAZIONI DI CANTIERE – FASE 9	60,0	😊	Limite rispettato in facciata ai ricettori individuati	NO	Da Valutare
10	LAVORAZIONI DI CANTIERE – FASE 10 (SCENARIO MASSIMA EMISSIONE)	60,0	😊	Limite rispettato in facciata ai ricettori individuati	NO	Da Valutare

I risultati delle simulazioni effettuate relativamente allo scenario di cantiere ed ai livelli assoluti di immissione (contributo sonoro sorgenti esaminate) confrontati con i valori limite previsti dal regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose (attività temporanee di cantiere), permettono di affermare il rispetto dei valori limite in prossimità di tutti i ricettori presenti nell'area nel periodo diurno. Il periodo notturno non è stato valutato in quanto non sono previste lavorazioni entro tale periodo.

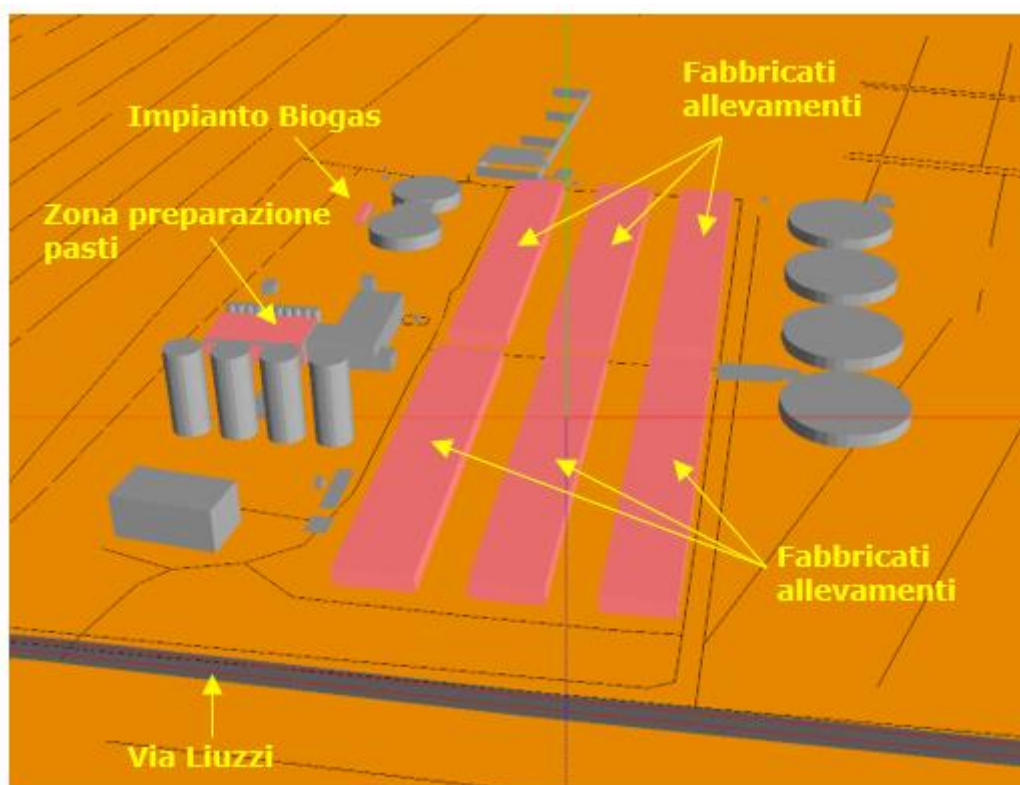
6.9.1.2.2.2 Stato di progetto

Nelle figure seguenti vengono riportate le mappe di isolivello ad una quota di riferimento di 1,5 mt e riferite al tempo di riferimento TR diurno (06.00-22.00) e notturno (22.00-06.00).

I livelli di pressione sonora dello scenario di esercizio calcolati in prossimità dei ricettori individuati e dei punti di analisi posizionati sul confine di proprietà (P) nel periodo diurno e notturno di riferimento sono messi a confronto rispettivamente con i valori limite di immissione (tabella C – DPCM 14/11/97) ai sensi della L. 447/95 art. 2 lettera f) e i valori limite di qualità (tabella D – DPCM 14/11/97) ai sensi della L. 447/95 art. 2 lettera h) in considerazione delle nuove tecnologie e degli obiettivi di tutela previsti dalla normativa vigente.

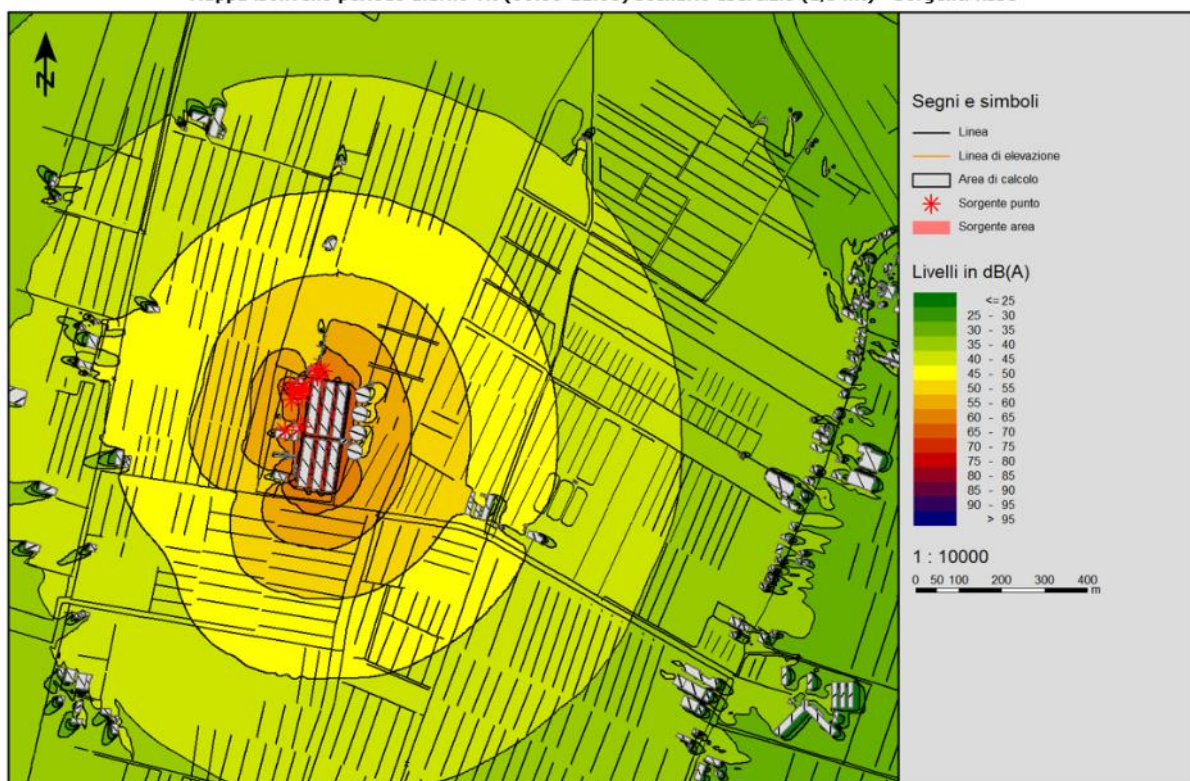


Mappa ambiente propagazione (modello previsionale) con indicazione allevamento e ricettori individuati

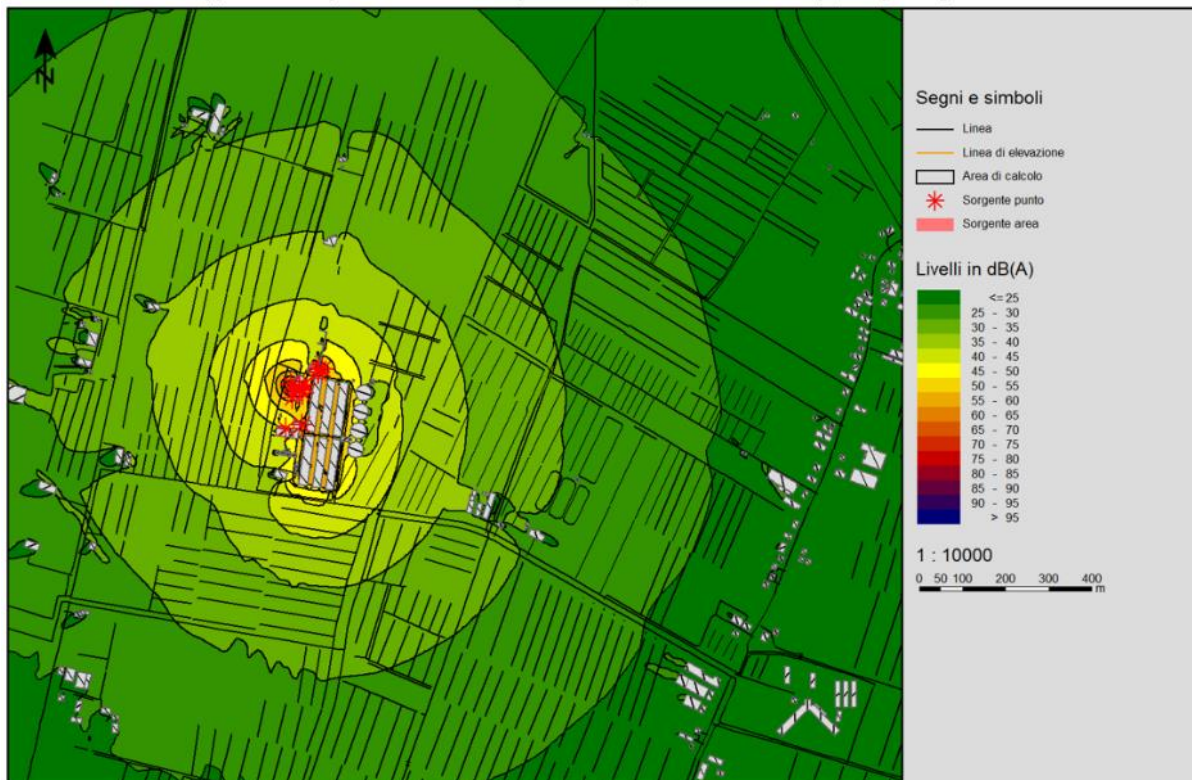


Mappa ambiente propagazione (modello previsionale) con indicazione allevamento

Mappa isolivello periodo diurno TR (06.00-22.00) scenario esercizio (1,5 mt) - Sorgenti fisse



Mappa isolivello periodo notturno TR (22.00-06.00) scenario esercizio (1,5 mt) - Sorgenti fisse



Livelli calcolati ai ricettori - immissioni sonore da sorgenti fisse

N°	Nome ricevitore	Lato edificio	Piano	Limite		Livello		Conflitto	
				Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
				dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	R1 (edificio residenziale)	Est	GF	60	50	48,7	35,5	-	-
1	R1 (edificio residenziale)	Est	1.FI	60	50	49,0	35,8	-	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	GF	60	50	46,3	33,8	-	-
2	R2 (edificio residenziale)	Est	1.FI	60	50	46,4	33,9	-	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Sud	GF	60	50	48,0	36,5	-	-
3	R3 (edificio residenziale non abitato proprietà)	Sud	1.FI	60	50	48,1	36,6	-	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	GF	60	50	44,1	31,8	-	-
4	R4 (edificio residenziale abitato)	Sud	1.FI	60	50	44,2	31,9	-	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Nord	GF	60	50	45,1	31,8	-	-
5	R5 (edificio residenziale abitato)	Nord	1.FI	60	50	45,2	31,9	-	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Nord	GF	60	50	42,7	29,7	-	-
6	R6 (edificio residenziale abitato)	Nord	1.FI	60	50	43,1	30,0	-	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	GF	60	50	46,9	30,5	-	-
7	R7 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	1.FI	60	50	47,0	30,8	-	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	GF	60	50	44,2	28,0	-	-
8	R8 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	1.FI	60	50	44,8	28,6	-	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	GF	60	50	38,4	23,6	-	-
9	R9 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	1.FI	60	50	38,5	23,7	-	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Sud	GF	60	50	38,6	24,9	-	-
10	R10 (edificio residenziale abitato)	Sud	1.FI	60	50	38,6	25,0	-	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	GF	60	50	38,3	25,0	-	-
11	R11 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	1.FI	60	50	38,3	25,0	-	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	GF	60	50	36,9	23,9	-	-
12	R12 (edificio residenziale abitato)	Sud Ovest	1.FI	60	50	36,9	23,9	-	-

Livelli calcolati ai confini di proprietà - valori di qualità sorgenti fisse

N°	Nome ricevitore	Lato edificio	Piano	Limite		Livello		Conflitto	
				Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
				dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	P1 - punto controllo confini proprietà		GF	57	47	46,5	31,3	-	-
2	P2 - punto controllo confini proprietà		GF	57	47	55,7	39,6	-	-
3	P3 - punto controllo confini proprietà		GF	57	47	48,3	33,7	-	-
4	P4 - punto controllo confini proprietà		GF	57	47	35,1	22,5	-	-
5	P5 - punto controllo confini proprietà		GF	57	47	38,1	26,1	-	-
6	P6 - punto controllo confini proprietà		GF	57	47	48,9	36,6	-	-
7	P7 - punto controllo confini proprietà		GF	57	47	42,8	31,0	-	-
8	P8 - punto controllo confini proprietà		GF	57	47	46,4	33,4	-	-
9	P9 - punto controllo confini proprietà		GF	57	47	43,3	30,0	-	-
10	P10 - punto controllo confini proprietà		GF	57	47	41,1	27,9	-	-

I risultati delle simulazioni effettuate relativamente alle immissioni sonore riferite allo scenario di progetto e ai valori limite di immissione previsti per sorgenti fisse, permettono di affermare il rispetto dei valori limite in prossimità di tutti i ricettori individuati, sia nel periodo diurno che nel periodo notturno.

I risultati delle simulazioni effettuate relativamente alle immissioni sonore riferite allo scenario di progetto e ai valori limite di qualità previsti per sorgenti fisse, permettono di affermare il rispetto dei valori limite in prossimità di tutti i ricettori individuati, sia nel periodo diurno che nel periodo notturno.

Valutazione degli impatti			Diffusione di agenti fisici nocivi alla salute umana												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													-2
		Edificazione opere e installazione impianti													-2
		Opere di sistemazione fondiaria													-2
		Piantumazione													0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													-16
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													-8
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti													-2
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO														-32	

6.9.2 Consumo di risorse

6.9.2.1 CONSUMO DI RISORSE ENERGETICHE

Per la sua gestione il centro zootecnico necessita di un apporto energetico, necessario al funzionamento degli impianti e delle macchine, nonché al riscaldamento dei locali di servizio.

Energia elettrica

L'energia elettrica rappresenta la fonte energetica principale per il centro zootecnico, in quanto da questa dipende il funzionamento degli impianti che consentono la corretta gestione dell'allevamento. A tale proposito si citano indicativamente:

- il sistema di preparazione e distribuzione delle razioni alimentari;
- il sistema di regolazione climatica attraverso l'apertura automatica delle finestre;
- il sistema di allontanamento dei liquami;
- i gruppi di pompaggio per la gestione dei reflui e delle acque meteoriche.

Nella situazione attuale il consumo complessivo di energia elettrica del centro zootecnico è stato valutato nella misura di 79.6 MWh/y, considerando un consumo specifico medio di 56 Wh/capo al giorno.

Capannone (n.)	Destinazione	box per capannone (n.)	Potenzialità massima (n.)	Energia consumata (Wh/d/capo)	Energia consumata (kWh/y)
Capannone 1	Ingrasso	52	1 300	56	26 540
Capannone 2	Ingrasso	52	1 300	56	26 540
Capannone 3	Ingrasso	52	1 299	56	26 520
Totale		162	3 899		79 600

Nella situazione post operam il consumo di energia elettrica è destinato ad aumentare in quanto è previsto l'aumento del numero di animali allevati e di conseguenza l'assorbimento dalle diverse utenze aziendali. Adottando il medesimo parametro di consumo unitario, la richiesta energetica è stata calcolata nella misura di 147.2 MWh/y.

Capannone (n.)	Destinazione	box per capannone (n.)	Potenzialità massima (n.)	Energia consumata (Wh/d/capo)	Energia consumata (kWh/y)
Capannone 1	Ingrasso	55	1 139	56	23 281
Capannone 2	Ingrasso	55	1 139	56	23 281
Capannone 3	Ingrasso	55	1 139	56	23 281
Capannone 4	Ingrasso	59	1 261	56	25 775
Capannone 5	Ingrasso	59	1 261	56	25 775
Capannone 6	Ingrasso	59	1 261	56	25 775
Totale		348	7 200		147 168

Ai consumi elettrici devono inoltre essere aggiunti gli altri consumi energetici rappresentati dai combustibili impiegati per le macchine aziendali e per il riscaldamento di abitazioni e uffici.

Il consumo di tali combustibili è pari a 4500 litri per quanto riguarda il gasolio e di 2950 litri riguardo al GPL utilizzato per il riscaldamento dei locali.

Questi consumi non sono destinati a variare in misura significativa con la realizzazione del progetto, per cui vengono considerati indipendenti dal carico animale presente in allevamento.

Con riferimento al bilancio energetico del centro zootecnico, deve essere considerato che la revisione del progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico e di un impianto di cogenerazione a biogas.

Impianto fotovoltaico.

Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico su entrambe le falde del tetto del deposito prodotti e attrezzature agricole (ex mangimificio).

La potenza installata sarà di 94 kW; considerata una producibilità di 1050 kWh/kW, si ottiene una produzione attesa di energia elettrica pari a 98700 kWh/y.

L'impianto opererà in regime di scambio sul posto. A fronte di una richiesta di energia elettrica calcolata nella misura di 147168 kWh/y per il centro zootecnico, si valuta che la produzione dell'impianto fotovoltaico sia in grado di sopperire in autoconsumo al 67% delle necessità aziendali.

Impianto di cogenerazione.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di cogenerazione alimentato dal biogas prodotto dalla fermentazione anaerobica dei reflui zootecnici aziendali.

Il cogeneratore, a fronte di una potenza introdotta di 395 kW, produce una potenza elettrica di 150 kW e analoga potenza termica di 150 kW. La rimanente potenza, pari a 95 kW, non può essere recuperata e viene dispersa.

Nella tabella che segue vengono evidenziate le prestazioni dell'impianto.

Potenza dell'impianto	Nominale		Recuperata		Autoconsumo		Ceduta a terzi		Dispersa	
	kW	kWh/y	kW	kWh/y	kW	kWh/y	kW	kWh/y	kW	kWh/y
Potenza introdotta	395	3 160 000								
Potenza elettrica	150	1 200 000	150	1 200 000	16	129 096	134	1 070 904	0	0
Potenza termica	245	1 960 000	150	1 200 000	139	1 112 000	4,5	36 000	102	812 000

Si può osservare che l'impianto produce 1200 MWh/y di energia elettrica; di questi 129 MWh/y vanno ad alimentare gli ausiliari dell'impianto, mentre i restanti 1071 MWh/y vengono ceduti alla rete ENEL. Per quanto concerne l'energia termica, la maggior parte di tale energia (1112 MWh/y) viene autoconsumata per la termostatazione del digestore primario e una parte minore, pari a 36 MWh/y viene utilizzata per le utenze aziendali (riscaldamento dell'acqua di abbeverata).

In definitiva, i consumi elettrici del centro zootecnico possono essere riassunti come segue:

- allevamento 147168 kWh/y;
- ausiliari biogas 129096 kWh/y;

per un totale di 276264 kWh/y.

La produzione elettrica è invece pari a:

- fotovoltaico 98700 kWh/y;
- cogenerazione 1200000 kWh/y;

per un totale di 1298700 kWh/y.

Quindi, riguardo ai consumi elettrici, l'insediamento zootecnico presenta un bilancio positivo di 1022436 kWh/y.

Si valuta pertanto che l'impatto relativo al consumo di risorse energetiche sia da considerare positivo.

Valutazione degli impatti			Consumo di risorse energetiche												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													-8
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													-16
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													16
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														0	
TOTALE PUNTEGGIO														-8	

6.9.2.2 CONSUMO DI RISORSE IDRICHE E ALIMENTARI

6.9.2.2.1 Consumi idrici

I consumi di acqua previsti per il centro zootecnico in progetto derivano in primo luogo dalla razione alimentare e di abbeverata degli animali in stabulazione; derivano inoltre dalle operazioni di pulizia delle strutture e delle macchine aziendali ed infine dalle necessità del personale addetto alla gestione dell'allevamento.

Nella tabella che segue, riferita alla situazione attuale, si propone un riepilogo del consumo di acqua complessivo presso il centro zootecnico, comprendente l'acqua utilizzata per l'alimentazione degli animali e quella impiegata per il lavaggio delle strutture.



Capannone (n.)	Destinazione	Presenza media (n.)	Acqua nella razione (mc/y)	Acqua di abbeverata (mc/y)	Acque di lavaggio (mc/y)	Totale consumo acqua (mc/y)
Capannone 1	Ingrasso	1 172	2 841	757	1 899	5 497
Capannone 1	Infermeria	20	47	13	32	91
Capannone 2	Ingrasso	1 172	2 841	757	1 899	5 497
Capannone 2	Infermeria	20	47	13	32	91
Capannone 3	Ingrasso	1 171	2 839	757	1 897	5 493
Capannone 3	Infermeria	19	47	13	32	91
Totale		3 574	8 662	2 309	5 790	16 761

Al consumo complessivo indicato, pari a 16761 mc/y, deve essere aggiunto quello legato alle necessità del personale addetto, calcolato nella misura di 250 l/d pro capite. Tale quantitativo può essere stimato nella misura di 91.3 mc/y:

$$250 \text{ l/d} \times 1 \text{ addetto} \times 365 \text{ giorni} = 91250 \text{ l/y} = 91.3 \text{ mc/y}$$

Nella situazione post operam, adottando i medesimi parametri, il consumo di acqua per l'alimentazione degli animali e per le operazioni di lavaggio viene determinato come segue.

Capannone (n.)	Destinazione	Presenza media (n.)	Acqua nella razione (mc/y)	Acqua di abbeverata (mc/y)	Acque di lavaggio (mc/y)	Totale consumo acqua (mc/y)
Capannone 1	Ingrasso	1 026	1 802	652	1 662	4 116
Capannone 1	Infermeria	17	30	11	28	69
Capannone 2	Ingrasso	1 026	1 802	652	1 662	4 116
Capannone 2	Infermeria	17	30	11	28	69
Capannone 3	Ingrasso	1 026	1 802	652	1 662	4 116
Capannone 3	Infermeria	17	30	11	28	69
Capannone 4	Ingrasso	1 137	1 996	722	1 842	4 560
Capannone 4	Infermeria	19	33	12	31	76
Capannone 5	Ingrasso	1 137	1 996	722	1 842	4 560
Capannone 5	Infermeria	19	33	12	31	76
Capannone 6	Ingrasso	1 137	1 996	722	1 842	4 560
Capannone 6	Infermeria	19	33	12	31	76
Totale		6 597	11 582	4 190	10 687	26 459

Anche in questo caso al consumo complessivo indicato, pari a 26459 mc/y, deve essere aggiunto quello legato alle necessità del personale addetto, calcolato nella misura di 250 l/d pro capite. Tale quantitativo può essere stimato nella misura di 91.3 mc/y:

$$250 \text{ l/d} \times 1 \text{ addetto} \times 365 \text{ giorni} = 91250 \text{ l/y} = 91.3 \text{ mc/y}$$

L'acqua necessaria alla gestione del centro zootecnico viene interamente emunta da pozzo.

6.9.2.2 Consumi alimentari

Il centro zootecnico per l'alimentazione degli animali adotta una dieta semiliquida, formata da una miscela di mangime aggiunto di una determinata quantità di acqua. Oltre all'acqua contenuta nella razione gli animali necessitano inoltre di una certa quantità di acqua di abbeverata, che tende a variare in funzione sia della stagione, sia del grado di liquidità della razione alimentare.

Complessivamente nello stato attuale in allevamento vengono consumate 2887 ton/y di mangime e 10971 ton/y di acqua, comprensivo dell'acqua contenuta nella razione e di quella di abbeverata.

Capannone (n.)	Destinazione	Presenza media (n.)	Mangime (Kg/c./d)	Acqua nella razione (l/c./d)	Acqua di abbeverata (l/c./d)	Mangime (ton/y)	Acqua nella razione (ton/y)	Acqua di abbeverata (ton/y)
Capannone 1	Ingrasso	1 172	2.2	6.6	1.8	947	2 841	757
Capannone 1	Infermeria	20	2.2	6.6	1.8	16	47	13
Capannone 2	Ingrasso	1 172	2.2	6.6	1.8	947	2 841	757
Capannone 2	Infermeria	20	2.2	6.6	1.8	16	47	13
Capannone 3	Ingrasso	1 171	2.2	6.6	1.8	946	2 839	757
Capannone 3	Infermeria	19	2.2	6.6	1.8	16	47	13
Totale		3 574				2 887	8 662	2 309

Nella situazione di progetto i consumi sono destinati ad aumentare come indicato nella tabella seguente.

Capannone (n.)	Destinazione	Presenza media (n.)	Mangime (Kg/c./d)	Siero (l/c./d)	Acqua nella razione (l/c./d)	Acqua di abbeverata (l/c./d)	Mangime (ton/y)	Siero (ton/y)	Acqua nella razione (ton/y)	Acqua di abbeverata (ton/y)
Capannone 1	Ingrasso	1 026	2.1	1.8	4.8	1.7	787	667	1 802	652
Capannone 1	Infermeria	17	2.1	1.8	4.8	1.7	13	11	30	11
Capannone 2	Ingrasso	1 026	2.1	1.8	4.8	1.7	787	667	1 802	652
Capannone 2	Infermeria	17	2.1	1.8	4.8	1.7	13	11	30	11
Capannone 3	Ingrasso	1 026	2.1	1.8	4.8	1.7	787	667	1 802	652
Capannone 3	Infermeria	17	2.1	1.8	4.8	1.7	13	11	30	11
Capannone 4	Ingrasso	1 137	2.1	1.8	4.8	1.7	871	739	1 996	722
Capannone 4	Infermeria	19	2.1	1.8	4.8	1.7	14	12	33	12
Capannone 5	Ingrasso	1 137	2.1	1.8	4.8	1.7	871	739	1 996	722
Capannone 5	Infermeria	19	2.1	1.8	4.8	1.7	14	12	33	12
Capannone 6	Ingrasso	1 137	2.1	1.8	4.8	1.7	871	739	1 996	722
Capannone 6	Infermeria	19	2.1	1.8	4.8	1.7	14	12	33	12
Totale		6 597					5 057	4 286	11 582	4 190

Saranno consumate 5057 ton/y di mangime, 4286 ton/y di siero e 15772 ton/y di acqua, comprensive dell'acqua contenuta nella razione e di quella di abbeverata (il siero va a sostituire parzialmente le necessità idriche degli animali).

Deve essere considerato che al momento attuale la dieta somministrata agli animali non comprende il siero, ma con la realizzazione del progetto la dieta sarà integrata con questo prodotto. Le strutture dell'allevamento sono già adesso predisposte per erogare la razione completa del siero.

Nel caso del mancato inserimento del siero nella razione, questa è destinata a variare come segue:



Capannone (n.)	Destinazione	Presenza media (n.)	Mangime (Kg/c./d)	Siero (l/c./d)	Acqua nella razione (l/c./d)	Acqua di abbeverata (l/c./d)	Mangime (ton/y)	Acqua nella razione (ton/y)	Acqua di abbeverata (ton/y)
Capannone 1	Ingrasso	1 026	2.2	0.0	6.6	1.8	829	2 487	663
Capannone 1	Infermeria	17	2.2	0.0	6.6	1.8	14	41	11
Capannone 2	Ingrasso	1 026	2.2	0.0	6.6	1.8	829	2 487	663
Capannone 2	Infermeria	17	2.2	0.0	6.6	1.8	14	41	11
Capannone 3	Ingrasso	1 026	2.2	0.0	6.6	1.8	829	2 487	663
Capannone 3	Infermeria	17	2.2	0.0	6.6	1.8	14	41	11
Capannone 4	Ingrasso	1 137	2.2	0.0	6.6	1.8	918	2 755	734
Capannone 4	Infermeria	19	2.2	0.0	6.6	1.8	15	46	12
Capannone 5	Ingrasso	1 137	2.2	0.0	6.6	1.8	918	2 755	734
Capannone 5	Infermeria	19	2.2	0.0	6.6	1.8	15	46	12
Capannone 6	Ingrasso	1 137	2.2	0.0	6.6	1.8	918	2 755	734
Capannone 6	Infermeria	19	2.2	0.0	6.6	1.8	15	46	12
Totale		6 597					5 329	15 988	4 262

Si può osservare che in questo caso il consumo di mangime risulta pari a 5329 ton/y; il consumo di acqua, comprensivo dell'acqua di abbeverata, aumenta a 20250 ton/y.

Complessivamente si valuta che i consumi idrici e alimentari dell'allevamento siano da considerare di entità modesta.

Valutazione degli impatti			Consumo di risorse idriche e alimentari												
			Dimensione				Durata	Spazio	Segno	Punteggio					
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Reversibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine		Irreversibile	Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													-16
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													-16
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO															-32

6.9.2.3 PRODUZIONE DI RIFIUTI

I rifiuti prodotti presso il centro zootecnico vengono differenziati per categoria e conservati separatamente in contenitori impermeabili, in attesa di essere conferiti ad una ditta specializzata. Nella situazione attuale la quantità prodotta di rifiuti viene sintetizzata nella tabella che segue.

Codice CER	Descrizione	Quantità (Kg/y)	Modalità di deposito	Destinazione
150102	Imballaggi in plastica	60	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150106	Imballaggi materiali misti	160	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150107	Imballaggi in vetro	10	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150110	Imballaggi contenenti sostanze pericolose	50	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150202	Assorbenti e materiali filtranti contenenti sostanze pericolose	80	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
160601	Batterie	20	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
180202	Rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti con precauzione	10	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati

Nella tabella proposta di seguito viene indicata la quantità di rifiuti attesa nella situazione post operam.

Codice CER	Descrizione	Quantità (Kg/y)	Modalità di deposito	Destinazione
150102	Imballaggi in plastica	130	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150106	Imballaggi materiali misti	350	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150107	Imballaggi in vetro	20	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150110	Imballaggi contenenti sostanze pericolose	90	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
150202	Assorbenti e materiali filtranti contenenti sostanze pericolose	150	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
160601	Batterie	30	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati
180202	Rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti con precauzione	20	Contenitori	Avvio ad impianti autorizzati

Oltre ai rifiuti sopra elencati devono inoltre essere considerati gli animali morti, per i quali si verifica una produzione di 156 capi/anno nella situazione attuale e 291 capi/anno nella situazione post operam. Per le spoglie degli animali morti è utilizzata una cella refrigerata, nella quale le carcasse vengono depositate in attesa di essere conferite periodicamente ad una ditta specializzata.

In considerazione del ciclo di vita utile dell'allevamento e anche dei rifiuti che verrebbero prodotti in un'eventuale fase di dismissione con conseguente smantellamento delle strutture esistenti, si valuta che complessivamente la produzione dei rifiuti dell'insediamento zootecnico sia molto modesta.

Valutazione degli impatti			Produzione di rifiuti													
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio					
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Reversibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area														0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera														0
		Demolizione strutture esistenti														0
		Edificazione opere e installazione impianti														0
		Opere di sistemazione fondiaria														0
		Piantumazione														0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture														0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici														0
		Gestione del ciclo di allevamento														-8
		Trattamento e stoccaggio dei reflui														0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli														0
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti														-4
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno														0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														0
TOTALE PUNTEGGIO																-12

6.9.3 Sistema socio-economico

6.9.3.1 RITORNO ECONOMICO DELL'INVESTIMENTO

Come specificato in precedenza, l'allevamento in esame è gestito con un contratto di soccida. Secondo tale forma contrattuale il soccidante fornisce il bestiame, il mangime, l'assistenza tecnica e imprenditoriale, mentre il soccidario fornisce le strutture dell'allevamento, la manodopera e i mezzi tecnici (attrezzatura, carburante, energia elettrica, ecc.) necessari al mantenimento degli animali, che rimangono di proprietà del soccidante. Nel caso degli allevamenti di suini è prevista la possibilità di una deroga a questa regola contrattuale in riferimento all'alimentazione degli animali: nel caso di dieta semiliquida, il costo del siero o dei prodotti assimilati rimane a carico del soccidario, ma il soccidante riconosce all'allevatore un compenso ulteriore che copre le spese aggiuntive sostenute.

Il compenso per il soccidario viene fissato sulla base dell'incremento in peso conseguito nel ciclo di allevamento in rapporto alla quantità di mangime utilizzato: sulla base del volume della produzione e dell'indice di conversione ottenuti, viene calcolata la percentuale di competenza del prodotto, ed il valore monetario di tale quota.

Per valutare il ritorno economico dell'attività svolta dalla Ditta proponente deve essere considerato che, considerata la produzione di carne, il valore monetario medio di tale produzione è di circa 35 Euro per capo prodotto.

6.9.3.2 STATO AUTORIZZATO

Nonostante il numero ridotto di capi in allevamento, la Ditta ha già eseguito una serie di interventi finalizzati a rendere più efficiente la gestione dell'insediamento, nonché a migliorarne le prestazioni ambientali.

Intervento	Categoria	Unità di misura	Importo
Sistemazione cucina	Opere	(Euro)	31 000.00
	Impianti	(Euro)	120 000.00
Installazione silos	Impianti	(Euro)	31 500.00
Vasche di stoccaggio	Opere	(Euro)	660 000.00
Pozzetti di prelievo e smistamento dei reflui	Opere	(Euro)	52 000.00
Bacino di laminazione	Opere	(Euro)	9 000.00
Piantumazione	Opere	(Euro)	3 100.00
Totale opere			755 100.00
Totale impianti			151 500.00
Totale generale			906 600.00

Il bilancio sviluppato per valutare le prestazioni economiche del centro zootecnico si basa sulle seguenti assunzioni:

- L'allevamento viene condotto in soccida, per cui al soccidante competono la fornitura degli animali, dei mangimi, dell'assistenza tecnica e veterinaria, mentre restano a carico del soccidario la manodopera, le spese di gestione, i servizi e gli ammortamenti;
- I parametri relativi ai costi di gestione sono stati ricavati dagli studi sulla redditività degli allevamenti sviluppati da ISMEA in collaborazione con CRPA ⁽²⁷⁾.

I risultati del bilancio sono riportati nello schema proposto di seguito.

Attività	Voce	Unità di misura	Parametro	Costi (Euro)	Ricavi (Euro)
Investimenti	Totale opere	(Euro)		755 100.00	
	Totale impianti	(Euro)		151 500.00	
	Totale investimenti	(Euro)		906 600.00	
Gestione allevamento	Potenzialità massima	(Capi)	3 899		
	Produzione	(Capi/y)	6 113		
	Manodopera	(Euro/capo)	10.15	62 046.95	
	Servizi e prestazioni professionali	(Euro/capo)	5.80	35 455.40	
	Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro/capo)	3.63	22 190.19	
	Mortalità	(Euro/capo)	2.98	18 216.74	
	Energia e combustibili	(Euro/capo)	2.89	17 666.57	
	Spese generali	(Euro/capo)	1.59	9 719.67	
	Costo di gestione dell'allevamento	(Euro)		165 295.52	
	Ricavi della soccida	(Euro/capo)	35.00		213 955.00
Ammortamenti e interessi	Ammortamento opere	(Euro)		37 755.00	
	Ammortamento impianti	(Euro)		15 150.00	
	Interesse sul capitale investito	(%)	2.50	22 665.00	
	Ammortamenti e interessi	(Euro)		75 570.00	
Totale Reddito Netto		(Euro)		240 865.52	213 955.00
		(Euro)			-26 910.52

⁽²⁷⁾ Costo di produzione del suino pesante in allevamenti da ingrasso e a ciclo chiuso: indagine 2016

Si può osservare che nella situazione attuale l'utile di gestione non riesce a remunerare il capitale investito. Avendo in progetto l'ampliamento dell'attività di allevamento, la Ditta ha anticipato investimenti molto consistenti e l'attuale configurazione dell'insediamento presenta un carico eccessivo relativamente agli ammortamenti e agli interessi.

6.9.3.3 STATO DI PROGETTO

L'ampliamento dell'attività di allevamento comporta una serie ulteriore di interventi, necessari per adeguare le strutture a criteri gestionali più avanzati, migliorare le condizioni di benessere degli animali, garantire gli standard di biosicurezza e migliorare l'inserimento dell'insediamento nel contesto ambientale.

Intervento	Categoria	Unità di misura	Importo
Sistemazione cucina	Opere	(Euro)	31 000.00
	Impianti	(Euro)	120 000.00
Installazione silos	Impianti	(Euro)	31 500.00
Ristrutturazione mangimificio	Opere	(Euro)	78 500.00
Piazzola rifiuti	Opere	(Euro)	7 500.00
Servizi personale	Opere	(Euro)	24 500.00
Ristrutturazione uffici e casa del custode	Opere	(Euro)	11 000.00
Piazzola di disinfezione	Opere	(Euro)	3 000.00
	Impianti	(Euro)	35 000.00
Recinzioni	Opere	(Euro)	36 000.00
Vasche di stoccaggio	Opere	(Euro)	873 000.00
Pozzetti di prelievo e smistamento dei reflui	Opere	(Euro)	78 000.00
Sistemazione platea di stoccaggio solidi	Opere	(Euro)	181 000.00
	Impianti	(Euro)	30 000.00
Ristrutturazione impianto di ricircolo	Impianti	(Euro)	170 000.00
Sostituzione grigliati	Opere	(Euro)	57 000.00
Sostituzione portoni di ingresso	Opere	(Euro)	8 500.00
Sistemazione viabilità interna	Opere	(Euro)	35 500.00
Impianto di cogenerazione a biogas	Opere	(Euro)	296 000.00
	Impianti	(Euro)	400 000.00
Impianto fotovoltaico	Impianti	(Euro)	101 000.00
Bacino di laminazione	Opere	(Euro)	9 000.00
Piantumazione	Opere	(Euro)	44 000.00
Totale opere			1 773 500.00
Totale impianti			887 500.00
Totale generale			2 661 000.00

Il bilancio sviluppato per valutare le prestazioni economiche del centro zootecnico si basa sulle seguenti assunzioni:

- L'allevamento viene condotto in soccida, per cui al soccidante competono la fornitura degli animali, dei mangimi, dell'assistenza tecnica e veterinaria, mentre restano a carico del soccidario la manodopera, le spese di gestione, i servizi e gli ammortamenti;
- I parametri relativi ai costi di gestione sono stati ricavati dagli studi sulla redditività degli allevamenti sviluppati da ISMEA in collaborazione con CRPA ⁽²⁸⁾.
- L'impianto a biogas usufruisce della tariffa omnicomprensiva di 0.233 Euro per kWh ceduto alla rete elettrica;
- Per l'impianto fotovoltaico è stato considerato un regime di scambio sul posto.

⁽²⁸⁾ Costo di produzione del suino pesante in allevamenti da ingrasso e a ciclo chiuso: indagine 2016

Per quanto riguarda l'impianto di cogenerazione a biogas sono stati assunti i parametri dimensionali elencati di seguito:

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenzialità massima	(capi)	7 200
Potenza elettrica	(kW)	150
Ore di funzionamento	(h/y)	8 000
Energia prodotta	(kWh/y)	1 200 000
Energia autoconsumata	(%)	11
Energia autoconsumata	(kWh/y)	132 000
Manutenzioni e materiali di consumo	(%)	1.80
Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro)	21 600
Manodopera	(h/MWh)	0.15
Manodopera	(h/y)	180

I parametri relativi all'impianto fotovoltaico sono i seguenti:

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenzialità massima	(capi)	7 200
Energia consumata	(kWh/y)	147 168
Potenza elettrica	(kW)	94
Energia prodotta	(kWh/y)	98 700
Quota autoconsumo	(%)	70
Quota autoconsumo	(kWh/y)	69 090
Energia scambiata	(kWh/y)	29 610
Energia netta immessa in rete	(kWh/y)	0

Tenendo conto degli apporti degli impianti previsti dal progetto i risultati del bilancio son riportati nello schema seguente.



Attività	Voce	Unità di misura	Paametro	Costi (Euro)	Ricavi (Euro)
Investimenti	Totale opere	(Euro)		1 773 500.00	
	Totale impianti	(Euro)		887 500.00	
	Totale investimenti	(Euro)		2 661 000.00	
Gestione allevamento	Potenzialità massima	(Capi)	7 200		
	Produzione	(Capi/y)	11 289		
	Manodopera	(Euro/capo)	10.15	114 583.35	
	Servizi e prestazioni professionali	(Euro/capo)	5.80	65 476.20	
	Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro/capo)	3.63	40 979.07	
	Mortalità	(Euro/capo)	2.98	33 641.22	
	Energia e combustibili	(Euro/capo)	2.89	32 625.21	
	Spese generali	(Euro/capo)	1.59	17 949.51	
	Costo di gestione dell'allevamento	(Euro)		305 254.56	
	Ricavi della soccida	(Euro/capo)	35.00		395 115.00
Ammortamenti e interessi	Ammortamento opere	(Euro)		88 675.00	
	Ammortamento impianti	(Euro)		88 750.00	
	Interesse sul capitale investito	(%)	2.50	66 525.00	
	Ammortamenti e interessi	(Euro)		243 950.00	
Impianto di cogenerazione	Energia	(Euro/kWh)	0.233		248 844.00
	Manodopera	(h/y)	180		
	Manodopera	(Euro/h)	10.5	1 890.00	
	Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro)		21 600.00	
	Costo di gestione dell'impianto	(Euro)		23 490.00	
	Ricavi dell'impianto di cogenerazione	(Euro)			225 354.00
Impianto fotovoltaico	Energia prodotta	(kWh/y)	98 700		
	Risparmio energetico	(Euro/kWh)	0.24		23 688.00
	Energia scambiata	(kWh/y)	29 610		
	Energia scambiata	(Euro/kWh)	0.13	3 849.30	
	Energia netta immessa in rete	(kWh/y)	0		
	Energia netta immessa in rete	(Euro/kWh)	0.03		0.00
	Costi dell'impianto	(Euro)		0.00	
	Ricavi dell'impianto fotovoltaico	(Euro)			0.00
Totale		(Euro)		572 694.56	620 469.00
Reddito Netto		(Euro)			47 774.44

Si può osservare che nella situazione di progetto l'investimento genera un sufficiente reddito netto, nonostante venga allevato un numero di capi inferiore alle potenzialità delle strutture.

L'apporto dell'impianto di cogenerazione a biogas si rivela determinante, poiché migliora le prestazioni ambientali del progetto ed inoltre contribuisce in misura determinante a remunerare il capitale investito.

Valutazione degli impatti			Ritorno economico dell'investimento													
			Dimensione				Durata	Spazio		Segno		Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Reversibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile	Locale		Ampio	Positivo	Negativo	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area														0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera														0
		Demolizione strutture esistenti														0
		Edificazione opere e installazione impianti														0
		Opere di sistemazione fondiaria														0
		Piantumazione														0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture														0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici														0
		Gestione del ciclo di allevamento														16
		Trattamento e stoccaggio dei reflui														0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli														0
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti														0
Ripristino e sistemazione superficiale del terreno															0	
Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera															0	
TOTALE PUNTEGGIO																16

6.9.3.4 RITORNO SULL'ECONOMIA LOCALE

La modalità di gestione dell'allevamento, condotto sulla base di un contratto di soccida, implica che la fase organizzativa dell'attività, nonché la gestione dei centri di spesa, risultino in carico alla ditta soccidante. Da ciò deriva che la grande maggioranza dei costi legati al ciclo produttivo dei suini, che inevitabilmente si trasformano in altrettanti ricavi per le imprese fornitrici di materiali e servizi, rimangono di pertinenza della Ditta soccidante e si riflettono quindi sull'indotto generato da questa.

Il ritorno diretto sull'economia locale legato alla gestione dell'allevamento si riduce invece alla limitata fornitura di beni e servizi connessi allo svolgimento del ciclo produttivo e di pertinenza della Ditta soccidaria.

Di maggiore interesse per l'economia locale sono le operazioni di costruzione delle strutture previste dal progetto e di demolizione del centro zootecnico al termine della sua vita economica e tecnica. Tali operazioni saranno affidate a imprese locali e garantiranno a queste un significativo flusso economico: in particolare, per le opere in progetto è previsto un impegno di spesa, da parte della Ditta proponente, di circa 2.65 milioni di Euro.

Complessivamente il ritorno sull'economia locale è stato valutato di entità modesta poiché, nonostante il consistente impegno di spesa in occasione della costruzione delle opere e della fase di demolizione e ripristino al termine della vita utile dell'impianto, tali interventi sono destinati ad esaurirsi nel breve periodo; invece nella fase di gestione dell'allevamento, che evidenzia una notevole continuità nel tempo gli interventi da parte di Ditte esterne sono saranno chiaramente meno frequenti.

Valutazione degli impatti			Ritorno sull'economia locale												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													4
		Opere di sistemazione fondiaria													4
		Piantumazione													0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													8
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti													2
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO															18

6.9.3.5 CREAZIONE DI OCCUPAZIONE

L'allevamento in esame è un'impresa che viene in parte condotta con manodopera familiare, ed in parte avvalendosi di personale esterno. Le necessità di manodopera risultano abbastanza ridotte, anche per l'elevato grado di automazione degli impianti.

Presso il centro zootecnico può essere stimata la presenza di un solo addetto nella situazione attuale e di due addetti a progetto realizzato.

Si può quindi valutare che, sotto il profilo della creazione di occupazione, gli effetti della realizzazione del progetto dell'allevamento siano da considerare scarsamente significativi.

Valutazione degli impatti			Creazione di occupazione												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													0
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti													0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO															

6.10 Paesaggio

6.10.1 Modifiche del paesaggio

La definizione di compatibilità paesaggistica non è legata alla totale assenza di interferenze (modificazioni) nell'ambito di percezione visiva, bensì riguarda il mantenimento delle caratteristiche complessive della qualità paesaggistica di un territorio.

Nel caso in esame il progetto si inserisce nel contesto di un allevamento esistente, dunque in un ambito che già attualmente presenta modifiche alla percezione visiva.

È bene anzitutto sottolineare che il progetto non interessa ambiti di pregio paesaggistico o aree sottoposte a vincolo, in quanto il centro zootecnico oggetto di intervento risulta inserito in un contesto a netta prevalenza agricola (seminativi) con insediamenti antropici sparsi.

Il progetto inoltre non riguarda la sola realizzazione di nuovi fabbricati, ma prevede altresì l'eliminazione di numerosi silos e l'abbassamento del magazzino, oltre piccole opere minori interne all'ambito e un complesso sistema del verde di 4,4 ha.

Analizzando l'inserimento del progetto nel mosaico ambientale esistente è possibile affermare quanto segue:

- il progetto comporta solamente la ridefinizione del perimetro della *patch* costituita dal centro zootecnico
- il progetto non comporta la riduzione delle dimensioni delle *patches* isolate (*shrinkage*) né la successiva riduzione delle dimensioni e del numero di *patches* (*attrition*).

- il progetto non comporta ulteriore frammentazione, viene quindi escluso il rischio di alterazione della tipologia della matrice ambientale
- il progetto non determina la creazione di nuove *patches*

Le strutture di nuova realizzazione manterranno inalterate le tipologie costruttive ed i rapporti dimensionali con l'esistente non si propongono pertanto come un inserimento estraneo al contesto descritto, che risulta già caratterizzato dalla presenza di diversi centri zootecnici attivi.

L'impatto paesaggistico delle nuove opere in progetto è quindi da considerarsi non significativo.

La piantumazione di 4,4 ha di superficie con vegetazione arboreo-arbustiva nell'intorno del centro zootecnico permetterà di costituire una barriera visiva in grado di ridurre la percepibilità delle strutture esistenti e di progetto, come meglio analizzato nei paragrafi successivi.

Infine deve essere sottolineato che la demolizione delle opere in progetto al termine del ciclo economico dell'allevamento è destinata a produrre un analogo effetto positivo, in quanto l'area sarà restituita alla coltivazione.

Valutazione degli impatti			Modifiche della qualità del paesaggio												
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio				
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Reversibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area													0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera													0
		Demolizione strutture esistenti													0
		Edificazione opere e installazione impianti													-16
		Opere di sistemazione fondiaria													0
		Piantumazione													16
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture													0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici													0
		Gestione del ciclo di allevamento													0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui													0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli													0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti													2
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno													0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera													0
TOTALE PUNTEGGIO														2	

Valutazione degli impatti			Interferenza con ambiti di interesse paesaggistico													
			Dimensione					Durata	Spazio	Segno	Punteggio					
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Revesibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile		Locale	Ampio	Positivo	Negativo	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area														0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera														0
		Demolizione strutture esistenti														0
		Edificazione opere e installazione impianti														0
		Opere di sistemazione fondiaria														0
		Piantumazione														0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture														0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici														0
		Gestione del ciclo di allevamento														0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui														0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli														0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti														0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno														0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														0
TOTALE PUNTEGGIO																0

6.10.2 Visibilità dell'intervento e misure di mitigazione

Nello scenario ante-operam l'allevamento è visibile o parzialmente visibile nella gran parte del territorio analizzato.

Nello scenario di progetto senza verde di mitigazione, l'incremento di visibilità del centro zootecnico a seguito della realizzazione opere in progetto non risulta marcato rispetto alla situazione attuale, in quanto si tratta di un territorio aperto dove già allo stato attuale l'allevamento risulta visibile da quasi tutti i punti di osservazione. In progetto sono comunque previsti l'abbassamento significativo del magazzino e l'eliminazione dei silos dismessi esistenti nell'ambito dell'allevamento.

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema del verde di mitigazione, costituito da 4,4 ha di aree verdi piantumate con essenze arboree ed arbustive autoctone, collocate lungo i confini nord, est e ovest del centro zootecnico. Le nuove superfici boscate consentiranno di ridurre la visibilità del centro zootecnico dalle aree limitrofe e inoltre, grazie all'utilizzo di astoni di pioppo nero (*Populus nigra*) con altezza al momento dell'impianto pari a 3,5-4,00 m in corrispondenza dei filari perimetrali, l'effetto "barriera visiva" risulterà ulteriormente potenziato.

Nello scenario di progetto comprensivo del verde di mitigazione, una volta raggiunta la maturità vegetale delle piantumazioni, l'area di visibilità totale o parziale dell'intervento si ridurrà notevolmente, in quanto di fatto l'allevamento risulterà "schermato" dalla vegetazione per chi osserva dai centri abitati posti a nord, ad est e ovest.

Le nuove opere in progetto risulteranno difficilmente visibili anche dalla direzione sud, in quanto "schermate" dai fabbricati esistenti.

Il sistema del verde di mitigazione previsto dal progetto risulta quindi in grado di ridurre la visibilità del centro zootecnico in progetto rispetto allo stato ante-operam, mitigando gli impatti paesaggistici delle opere a garanzia di una miglior compatibilità paesaggistica.

Planimetria di progetto con coni ottici



I filari alberati nello stato autorizzato garantiscono un effetto schermante delle tre vasche fuori terra già autorizzate solamente per la visuale est verso ovest. La gran parte del centro zootecnico risulta invece visibile da tutte le direzioni. Aspetto questo che viene assolutamente migliorato con le ulteriori piantumazioni previste con la presente proposta progettuale.

Foto aerea stato autorizzato



Vista 2 - cono visivo dalla viabilità di via Liuzzi - stato autorizzato



Vista 3 - cono visivo dalla viabilità di via Liuzzi 7 - stato autorizzato



Il sistema del verde di estensione pari 4,4 ha, che svolge funzioni di mitigazione e compensazione delle emissioni derivanti dall'attività zootecnica, è stato progettato in modo tale da effettuare un importante effetto schermante di mitigazione delle interferenze visive generate dai fabbricati e si presenta inoltre come soluzione alla banalità di un paesaggio seminativo intensivo privo di sistemi boscati. Al fine di

incrementare ulteriormente questa funzione schermante, i filari esterni degli ambiti di piantumazione saranno costituiti da astoni di pioppo nero (*Populus nigra*) con altezza al momento dell'impianto pari a 3,5-4,00 m.

Si è scelto di non proporre il verde nella parte frontale per non modificare la vista del bel fabbricato in mattoni lungo via Liuzzi. Va sottolineato che lungo via Liuzzi i fabbricati che si affacciano alla viabilità o la vista ai manufatti retrostanti e alle nuove previsioni.

Foto aerea stato di progetto_Rev01



Vista 2 - cono visivo dalla viabilità di via Liuzzi - stato di progetto_Rev01



Vista 3 - cono visivo dalla viabilità di via Liuzzi - stato di progetto_Rev01





Valutazione degli impatti			Ampiezza dell'ambito di percezione visiva													
			Dimensione					Durata	Spazio		Segno		Punteggio			
			Non significativo	Molto modesto	Modesto	Rilevante	Molto rilevante	Reversibile a breve termine	Reversibile a medio-lungo termine	Irreversibile	Locale	Ampio		Positivo	Negativo	
			0	1	2	3	4	1	4	16	2	4	1	-1		
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area														0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera														0
		Demolizione strutture esistenti														8
		Edificazione opere e installazione impianti														-16
		Opere di sistemazione fondiaria														0
		Piantumazione														24
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture														0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici														0
		Gestione del ciclo di allevamento														0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui														0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli														0
	Fase di ripristin	Demolizione di opere e impianti														4
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno														0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera														0
TOTALE PUNTEGGIO																20

7. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Nei paragrafi precedenti è stata illustrata la costruzione della matrice di valutazione degli effetti dell'intervento sull'ambiente. Sulla base di tale matrice si è provveduto, preliminarmente, ad evidenziare gli effetti pertinenti, al fine di estendere le successive valutazioni ai soli indicatori risultati non banali. Successivamente si è proceduto ad analizzare gli indicatori ambientali individuati, evidenziando per ciascuno di questi gli effetti delle diverse azioni progettuali. Tale analisi ha consentito quindi di attribuire un punteggio agli impatti rilevati, calcolato secondo le procedure precedentemente illustrate. Di seguito si propone il riepilogo dei punteggi attribuiti ai sistemi ambientali.

7.1 Riepilogo dei punteggi attribuiti ai sistemi ambientali

7.1.1 Sistema atmosferico

SISTEMA ATMOSFERICO					
Valutazione degli impatti			COMPONENTI AMBIENTALI		
			Punteggi parziali		Punteggio totale
			Clima	Qualità dell'aria	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area	0	0	0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera	0	0	0
		Demolizione strutture esistenti	0	0	0
		Edificazione opere e installazione impianti	0	0	0
		Opere di sistemazione fondiaria	0	0	0
		Piantumazione	8	24	32
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture	0	0	0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici	-16	0	-16
		Gestione del ciclo di allevamento	-16	-64	-80
		Trattamento e stoccaggio dei reflui	16	-40	-24
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli	-32	-8	-40
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti	0	0	0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno	0	0	0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera	0	0	0
TOTALE PUNTEGGIO			-40	-88	-128

7.1.2 Idrosistema

IDROSISTEMA					
Valutazione degli impatti			COMPONENTI AMBIENTALI		
			Punteggi parziali		Punteggio totale
			Qualità delle acque superficiali	Qualità delle acque sotterranee	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area	0	0	0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera	0	0	0
		Demolizione strutture esistenti	0	0	0
		Edificazione opere e installazione impianti	0	0	0
		Opere di sistemazione fondiaria	0	0	0
		Piantumazione	0	0	0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture	0	0	0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici	0	0	0
		Gestione del ciclo di allevamento	0	0	0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui	0	0	0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli	-8	-4	-12
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti	0	0	0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno	0	0	0
Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera		0	0	0	
TOTALE PUNTEGGIO			-8	-4	-12

7.1.3 Litosistema

LITOSISTEMA				
Valutazione degli impatti			COMPONENTI AMBIENTALI	
			Punteggi parziali	Punteggio totale
			Morfologia	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area	0	0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera	0	0
		Demolizione strutture esistenti	0	0
		Edificazione opere e installazione impianti	0	0
		Opere di sistemazione fondiaria	0	0
		Piantumazione	0	0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture	0	0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici	0	0
		Gestione del ciclo di allevamento	0	0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui	0	0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli	0	0
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti	0	0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno	0	0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera	0	0
TOTALE PUNTEGGIO			0	0

7.1.4 Sistema fisico

SISTEMA FISICO					
Valutazione degli impatti			COMPONENTI AMBIENTALI		
			Punteggi parziali		Punteggio totale
			Rumore	Illuminamento	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area	0	0	0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera	0	0	0
		Demolizione strutture esistenti	-2	0	-2
		Edificazione opere e installazione impianti	-2	0	-2
		Opere di sistemazione fondiaria	-2	0	-2
		Piantumazione	0	0	0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture	0	0	0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici	0	0	0
		Gestione del ciclo di allevamento	-16	0	-16
		Trattamento e stoccaggio dei reflui	-8	0	-8
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli	0	0	0
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti	-2	0	-2
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno	0	0	0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera	0	0	0
TOTALE PUNTEGGIO			-32	0	-32

7.1.5 Biosistema

BIOSISTEMA					
Valutazione degli impatti			COMPONENTI AMBIENTALI		
			Punteggi parziali		
			Vegetazione	Fauna	Punteggio totale
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area	0	0	0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera	0	0	0
		Demolizione strutture esistenti	0	-2	-2
		Edificazione opere e installazione impianti	0	-10	-10
		Opere di sistemazione fondiaria	0	0	0
		Piantumazione	8	16	24
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture	0	0	0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici	0	0	0
		Gestione del ciclo di allevamento	0	0	0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui	0	0	0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli	0	0	0
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti	0	-4	-4
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno	0	2	2
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera	0	0	0
TOTALE PUNTEGGIO			8	2	10

7.1.6 Ecosistema

ECOSISTEMA						
Valutazione degli impatti			COMPONENTI AMBIENTALI			
			Punteggi parziali			Punteggio totale
			Unità ecosistemiche	Rete ecologica	Rete Natura 2000	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area	0	0	0	0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera	0	0	0	0
		Demolizione strutture esistenti	0	0	0	0
		Edificazione opere e installazione impianti	0	0	0	0
		Opere di sistemazione fondiaria	0	0	0	0
		Piantumazione	8	8	0	16
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture	0	0	0	0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici	0	0	0	0
		Gestione del ciclo di allevamento	0	0	0	0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui	0	0	0	0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli	0	0	0	0
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti	0	0	0	0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno	0	0	0	0
		Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera	0	0	0	0
TOTALE PUNTEGGIO			8	8	0	16

7.1.7 Sistema infrastrutturale

SISTEMA INFRASTRUTTURALE					
Valutazione degli impatti			COMPONENTI AMBIENTALI		
			Punteggi parziali		Punteggio totale
			Rete idrografica	Traffico indotto	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area	0	0	0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera	0	0	0
		Demolizione strutture esistenti	0	0	0
		Edificazione opere e installazione impianti	0	0	0
		Opere di sistemazione fondiaria	0	0	0
		Piantumazione	0	0	0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture	0	0	0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici	0	0	0
		Gestione del ciclo di allevamento	0	0	0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui	0	0	0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli	0	0	0
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti	0	0	0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno	0	0	0
Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera		0	0	0	
TOTALE PUNTEGGIO			0	0	0

7.1.8 Sistema insediativo

SISTEMA INSEDIATIVO				
Valutazione degli impatti			COMPONENTI AMBIENTALI	
			Punteggi parziali	Punteggio totale
			Sistema insediativo agricolo	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area	0	0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera	0	0
		Demolizione strutture esistenti	0	0
		Edificazione opere e installazione impianti	0	0
		Opere di sistemazione fondiaria	0	0
		Piantumazione	0	0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture	0	0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici	0	0
		Gestione del ciclo di allevamento	0	0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui	0	0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli	0	0
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti	0	0
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno	0	0
Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera		0	0	
TOTALE PUNTEGGIO			0	0

7.1.9 Salute e benessere della popolazione

SALUTE E BENESSERE DELLA POPOLAZIONE						
Valutazione degli impatti			COMPONENTI AMBIENTALI			
			Punteggi parziali			Punteggio totale
			Assetto sanitario	Consumo di risorse	Sistema socioeconomico	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area	0	0	0	0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera	0	0	0	0
		Demolizione strutture esistenti	-2	0	0	-2
		Edificazione opere e installazione impianti	-2	0	4	2
		Opere di sistemazione fondiaria	-2	0	4	2
		Piantumazione	0	0	0	0
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture	0	-24	0	-24
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici	0	0	0	0
		Gestione del ciclo di allevamento	-40	-40	24	-56
		Trattamento e stoccaggio dei reflui	-24	16	0	-8
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli	-4	0	0	-4
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti	-2	-4	2	-4
		Ripristino e sistemazione superficiale del terreno	0	0	0	0
Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera		0	0	0	0	
TOTALE PUNTEGGIO			-76	-52	34	-94

7.1.10 Paesaggio

PAESAGGIO					
Valutazione degli impatti			COMPONENTI AMBIENTALI		
			Punteggi parziali		Punteggio totale
			Modifiche del paesaggio	Visibilità dell'opera	
AZIONI DI PROGETTO	Fase di cantiere	Occupazione dell'area	0	0	0
		Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera	0	0	0
		Demolizione strutture esistenti	0	8	8
		Edificazione opere e installazione impianti	-16	-16	-32
		Opere di sistemazione fondiaria	0	0	0
		Piantumazione	16	24	40
	Fase di esercizio	Pulizia e disinfezione delle strutture	0	0	0
		Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici	0	0	0
		Gestione del ciclo di allevamento	0	0	0
		Trattamento e stoccaggio dei reflui	0	0	0
		Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli	0	0	0
	Fase di ripristino	Demolizione di opere e impianti	2	4	6
Ripristino e sistemazione superficiale del terreno		0	0	0	
Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera		0	0	0	
TOTALE PUNTEGGIO			2	20	22

7.2 Riepilogo generale dei punteggi

Al termine dell'analisi proposta è possibile elaborare un riepilogo generale che mostra l'impatto totale generato sull'ambiente dal progetto. Tale elaborazione viene proposta nella matrice che segue:

IMPATTO SUI SISTEMI AMBIENTALI																
Valutazione degli impatti		AZIONI DI PROGETTO														
		Fase di cantiere						Fase di esercizio						Fase di ripristino		Punteggio totale
		Occupazione dell'area	Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera	Demolizione strutture esistenti	Edificazione opere e installazione impianti	Opere di sistemazione fondiari	Piantumazione	Pulizia e disinfezione delle strutture	Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici	Gestione del ciclo di allevamento	Trattamento e stoccaggio dei reflui	Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli	Demolizione di opere e impianti	Ripristino e sistemazione superficiale del terreno	Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera	
SISTEMI AMBIENTALI	Sistema atmosferico	0	0	0	0	0	32	0	-16	-80	-24	-40	0	0	0	-128
	Idrosistema	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-12	0	0	0	-12
	Litosistema	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sistema fisico	0	0	-2	-2	-2	0	0	0	-16	-8	0	-2	0	0	-32
	Biosistema	0	0	-2	-10	0	24	0	0	0	0	0	-4	2	0	10
	Ecosistema	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16
	Sistema infrastrutturale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sistema insediativo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Salute e benessere della popolazione	0	0	-2	2	2	0	-24	0	-56	-8	-4	-4	0	0	-94
	Paesaggio	0	0	8	-32	0	40	0	0	0	0	0	6	0	0	22
TOTALE PUNTEGGIO		0	0	2	-42	0	112	-24	-16	-152	-40	-56	-4	2	0	-218

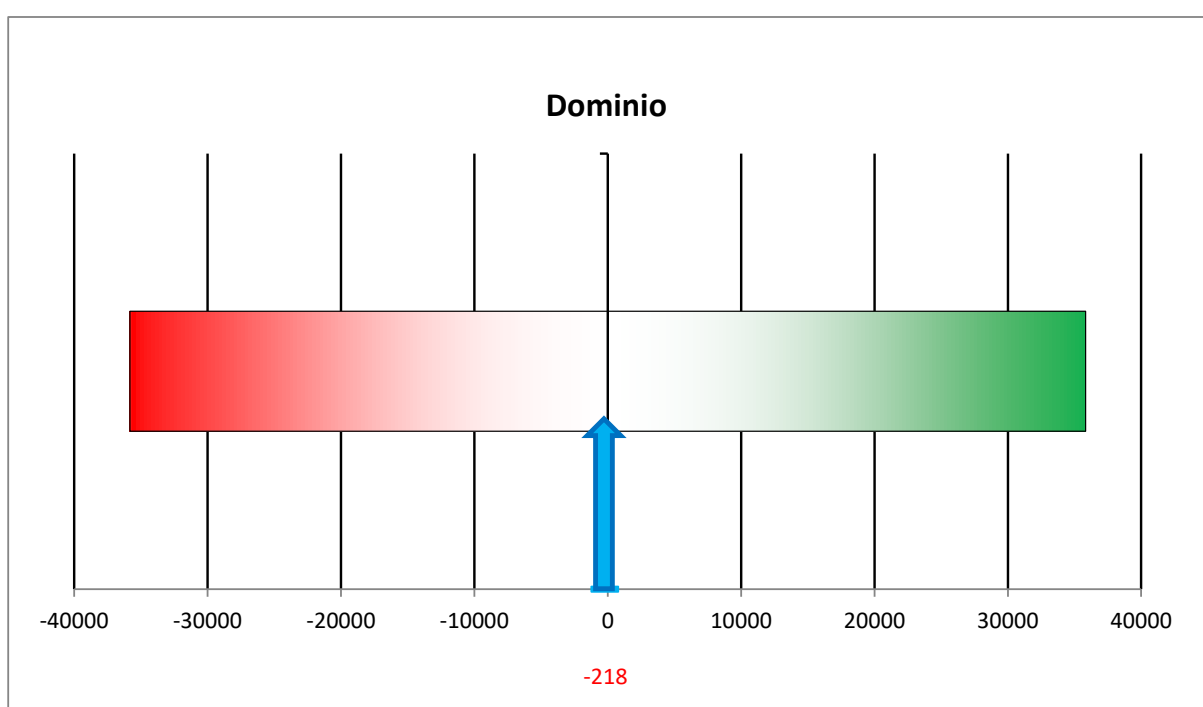
La formulazione di un giudizio sull'entità di tale impatto in relazione al sistema analizzato si ottiene calcolando il dominio della funzione applicata, cioè i valori di punteggio massimi e minimi che possono teoricamente verificarsi.

A tale proposito si calcola che, per il modello di valutazione applicato, il massimo punteggio ottenibile da un impatto sull'ambiente determinato da una singola azione progettuale è pari a 256 (vedasi paragrafi precedenti). Ne deriva che il massimo punteggio totale può essere pari a:

$$256 \text{ punti} \times 14 \text{ azioni di progetto} \times 10 \text{ sistemi ambientali} = 35840 \text{ punti}$$

Il dominio del modello di valutazione varia quindi da un minimo di -35840 punti (massimo impatto negativo teorico) un massimo di +35840 punti (massimo impatto positivo teorico).

Considerato che il punteggio calcolato ammonta al valore di -218, si può affermare che l'impatto negativo dell'intervento è scarsamente significativo.



7.3 La sensibilità dell'ambiente

I punteggi determinati fino a questo momento indicano il livello di impatto assoluto sui sistemi ambientali, senza considerare la sensibilità del singolo sistema. La sensibilità dei sistemi ambientali è un elemento fondamentale della valutazione, infatti a parità di impatto la valenza dell'interazione può essere anche molto diversa se tale impatto interessa un sistema piuttosto che un altro.

Per valutare la sensibilità dei diversi sistemi ambientali si è fatto ricorso ad un approccio derivato dalla metodologia nota come AHP (Analytic Hierarchy Process). In particolare, per attribuire ai sistemi ambientali individuati una gerarchia ed il relativo peso, è stato adottato il metodo dei confronti a coppie suggerito dalla AHP.

Tale approccio attribuisce un valore a ciascun elemento da valutare, attraverso il confronto tra di essi a due a due, seguendo una "scala fondamentale" costruita con valori che partono da 1 (importanza relativa uguale), fino a 9 (estrema importanza relativa). Nel dettaglio, i termini della scala fondamentale

risultano i seguenti (in questa scala vengono, di norma, utilizzati i numeri dispari; i numeri pari sono utilizzati solamente nelle situazioni intermedie, quando non si verifica una prevalenza ben definita):

- Importanza uguale 1;
- Moderata importanza 3;
- Importanza forte 5;
- Importanza molto forte 7;
- Estrema importanza 9.

7.3.1 Valutazione dei sistemi ambientali

7.3.1.1 SISTEMA ATMOSFERICO

Rispetto alla qualità dell'aria il comune di Cadelbosco risulta inserito nell'ambito della pianura ovest (IT0892); in tale contesto la stazione di rilevamento più prossima e simile all'area oggetto di studio è ubicata in provincia di Reggio Emilia, in Via Della Madonnina - San Rocco, Comune: Guastalla.

Con riferimento ai principali inquinanti monitorati in relazione alla qualità dell'aria, si può osservare che il particolato (PM₁₀ e PM_{2.5}) non supera il valore limite medio per la protezione della salute umana, tuttavia per il PM₁₀ sono stati registrati 41 superamenti annui, contro i 35 consentiti dalla normativa vigente.

Per quanto concerne l'ozono, si registrano i valori più elevati nel periodo estivo; in tale periodo si verificano numerosi superamenti del valore obiettivo di protezione della salute umana, pari a 120 µg/m³, calcolato come media massima giornaliera su 8 ore. In alcuni casi sono inoltre stati superati i valori di concentrazione relativi alla "soglia di informazione", pari a 180 µg/m³ di ozono misurato in aria come media oraria.

In ambito comunale (dati INEMAR 2015) i settori di attività che contribuiscono in maggiore misura all'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti sono rappresentati dalla combustione non industriale e dal trasporto su strada; l'agricoltura è la principale sorgente per CH₄, COV, N₂O, NH₃.

Complessivamente si attribuisce al sistema atmosferico un grado di sensibilità pari a 5.

7.3.1.2 IDROSISTEMA

L'area in esame si inserisce all'interno della porzione di pianura del bacino del Fiume Po, caratterizzata da corsi d'acqua arginati e canali di bonifica. L'area è inoltre situata all'interno delle pertinenze del Consorzio di Bonifica dell'Emilia-Centrale.

7.3.1.2.1 Acque sotterranee

Con riferimento alla presenza di specie chimiche di origine naturale, le elaborazioni effettuate mostrano una serie di superamenti rispetto ai valori soglia fissati dal D.Lgs. 30/2009, in particolare per quanto concerne lo ione ammonio, l'arsenico, il boro, i cloruri.

Riguardo alle componenti chimiche di origine antropica, non si rileva la presenza di stazioni con concentrazioni significative di nitrati e di composti organo alogenati; è stata invece riscontrata la presenza di fitofarmaci, anche se in misura non particolarmente diffusa: nel 78,4% delle stazioni non è stato riscontrato nessuno dei principi attivi ricercati, nel 20,1% la concentrazione, come sommatoria totale, è inferiore al limite normativo di 0,5 µg/l, mentre nelle restanti 1,5%, pari a 4 stazioni di monitoraggio tutte relative al corpo idrico freatico di pianura, la sommatoria risulta oltre il limite di legge. A livello locale la stazione di riferimento con codice RE17-03, situata nel comune di Cadelbosco di Sopra, evidenzia uno stato chimico delle acque sotterranee Buono, con livello di confidenza Buono.

7.3.1.2.2 Acque superficiali

L'area in esame è situata all'interno del bacino del fiume Secchia. Le due stazioni di monitoraggio più prossime all'area di analisi sono situate a Ponte della Bastiglia - Cadelbosco di Sopra e S. Vittoria - Gualtieri e afferiscono al bacino del torrente Crostolo.

In assenza di disponibilità di dati biologici, la valutazione è stata effettuata sulla base dei soli elementi chimici. I risultati conferiscono alla stazione uno stato cattivo in ragione del valore LIMeco 2014-2016 pari a 0.16 e all'assenza di elementi biologici a supporto.

Per le sostanze chimiche già oggetto di monitoraggio per le quali il D.Lgs.172/15 introduce SQA più cautelativi, è stata effettuata per l'anno 2016 (successivo all'entrata in vigore della norma) anche la valutazione di eventuali superamenti ai sensi dei nuovi SQA.

Essi, pur non determinando di per sé il mancato conseguimento dello stato buono, incidono sul livello di confidenza attribuito, consentendo di allertare l'attenzione sui corpi idrici che potenzialmente potrebbero manifestare criticità nel corso del successivo triennio di monitoraggio 2017-19.

Per la stazione oggetto di studio si riscontra uno stato chimico buono per gli anni 2014 e 2015; per il 2016, come per altre stazioni nel territorio regionale, si sono riscontrati elevati valori di Di(2-etilesilftalato). In attesa di approfondire le cause di tali valori, sia attraverso un'ulteriore verifica della filiera di campionamento ed analisi a livello regionale, sia attraverso lo studio delle pressioni, si è temporaneamente sospeso il declassamento dello Stato Chimico per superamento del SQA-MA del Di(2-etilesilftalato).

Complessivamente si attribuisce al sistema idrico un grado di sensibilità pari a 5.

7.3.1.3LITOSISTEMA

Dal punto di vista geologico generale l'area d'interesse ricade nel contesto omogeneo della Media – Bassa Pianura Padana Appenninica che costituisce l'espressione geologica più superficiale del Bacino Padano, un bacino sedimentario la cui genesi, nel settore di interesse, è legata allo sviluppo della catena appenninica.

Il primo sottosuolo della porzione di territorio in cui ricade il sito d'intervento risulta caratterizzato dalla presenza di depositi di piana alluvionale dei fiumi appenninici, costituiti in prevalenza da argille e argille limose con stratificazione non definibile nelle aree distali e secondariamente da sabbie e sabbie ghiaiose in prossimità delle aste fluviali.

Da un punto di vista geologico e geomorfologico, in corrispondenza del sito d'interesse progettuale ed in un ragionevole intorno non sono riscontrabili evidenze che indichino situazioni di criticità, né sussistono fenomeni di dissesto in atto o quiescenti.

Sotto il profilo idrogeologico si osserva come l'area in esame ricada in una zona a grado di vulnerabilità molto basso. La falda freatica risulta confinata ed i corsi d'acqua idraulicamente indifferenti rispetto agli acquiferi confinati. Il primo degli acquiferi confinati, sfruttato dalla quasi totalità dei pozzi presenti in zona, si colloca ad una profondità di 25 ÷ 35 metri circa di profondità e risulta isolato da terreni prevalentemente argillosi e caratterizzati da bassissima permeabilità.

Complessivamente si attribuisce al litosistema un grado di sensibilità pari a 1.

7.3.1.4SISTEMA FISICO

7.3.1.4.1Rumore

Il rumore ambientale è associato a numerose attività umane, ma sono le infrastrutture dei trasporti (traffico stradale, ferroviario e aereo) a costituire la principale fonte di esposizione per la popolazione. Le principali fonti di rumore sono da ricercare all'interno delle seguenti categorie di attività:

- a) il rumore da traffico (veicolare, ferroviario e aeroportuale);
- b) rumore originato da impianti industriali e artigianali;
- c) rumore originato da discoteche, spettacoli e pubblici esercizi;
- d) rumore originato da attività e fonti in ambiente abitativo.

In funzione della classificazione urbanistica dell'area su cui sorge l'attività e i potenziali ricettori disturbati e del periodo di osservazione (diurno e notturno), si assume un limite massimo di rumorosità oltre il

quale la sorgente che lo produce viene definita “disturbante”.

A tale riguardo si osserva che il comune di Cadelbosco di Sopra ha classificato acusticamente il territorio comunale secondo i criteri della Legge quadro 447/95 e il DPCM 14/11/97 di attuazione; in rapporto a tale classificazione l'area dell'allevamento in esame rientra in un'area di classe V (prevalentemente industriale), mentre i ricettori interessati dalle emissioni sonore rientrano invece in un'area di classe III (aree di tipo misto).

Le verifiche effettuate evidenziano che il clima sonico delle aree di indagine è composto per lo più dalle immissioni sonore causate dal traffico veicolare in scorrimento sull'infrastruttura stradale S.P. 63R (Via L. Da Vinci), Via Liuzzi e dalle strade locali e provinciali presenti sui luoghi di indagine. Oltre al traffico veicolare l'area di indagine risente delle attività agricole e di allevamento della zona di indagine, compresa l'attività in esame che prevede fasi di allevamento e ingrasso maiali.

7.3.1.4.2 Illuminamento

La Regione Emilia Romagna ha emanato la L.R. n. 19 del 29 settembre 2003 “Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico”.

Il comune di Cadelbosco di Sopra, e dunque il sito di progetto, non risulta inserito nelle fasce di protezione a 10, 15, 25 km da osservatori e siti astronomici.

Complessivamente si attribuisce al sistema fisico un grado di sensibilità pari a 1.

7.3.1.5 BIOSISTEMA

7.3.1.5.1 Flora

Il contesto territoriale ed ambientale in cui si inserisce l'insediamento zootecnico, ovvero la Pianura Padana, è orientato in gran parte all'agricoltura intensiva. Lo stesso territorio del comune di Cadelbosco di Sopra è dedicato massicciamente alle coltivazioni: le stesse occupano ben 3502 ha di superficie che, rapportati alla superficie complessiva comunale di 4400 ha, rappresentano ben l'80% del territorio comunale.

Il contesto ambientale di pertinenza dell'allevamento in esame è rappresentato da un territorio caratterizzato da attività agricola intensiva dove la flora spontanea, soppiantata dalle coltivazioni, è relegata agli ambiti marginali. Le formazioni vegetazionali naturali sono pressoché assenti e la vegetazione arborea è costituita da esemplari isolati o raggruppati in piccole aggregazioni e filari a ridosso dei fossati e delle abitazioni.

7.3.1.5.2 Fauna

Sotto il profilo ambientale, il territorio è caratterizzato principalmente da aree estremamente banalizzate, a causa dell'attività agricola diffusa. Tali semplificazioni ambientali, originate prevalentemente dal cambiamento dell'agricoltura per l'avvento della meccanizzazione, hanno determinato una riduzione del numero di specie presenti.

La composizione della fauna locale afferente all'area di intervento risulta, dunque, notevolmente influenzata dalla presenza e dall'azione umana, sia a livello diretto che indiretto. Se da un lato molte specie si sono rarefatte, altre grazie alla modificazione del paesaggio agrario e ad una sua differente fruizione, sono attualmente in espansione. La fauna è di tipo sinantropico e cioè abituata alla convivenza con l'uomo e con le sue attività.

Complessivamente si attribuisce al biosistema un grado di sensibilità pari a 1.

7.3.1.6 ECOSISTEMA

L'ambito di intervento interessa la vasta porzione di territorio comunale appartenente ai gangli ecologici pianiziali. Nei pressi del sito viene individuata una modesta presenza di siepi o filari alberati, che forniscono esigui caratteri di permeabilità ecologica al territorio.

Per quanto concerne la Rete Ecologica Natura 2000, l'area di progetto risulta essere esterna a siti appartenenti a tale sistema. I siti Natura 2000 più vicini all'area di progetto sono la ZSC IT4030007 "Fontanili di Corte Valle Re", localizzata ad una distanza di oltre 5500 m, la ZSC-ZPS IT4030015 "Valli di Novellara", che si trova ad una distanza di oltre 8,5 km, la ZSC-ZPS IT4030020 "Golena del Po di Gualtieri, Guastalla e Luzzara" che si trova ad una distanza di circa 9,8 km e la ZSC-ZPS IT4020025 "Parma Morta" che si trova ad una distanza di circa 14,5 km.

Complessivamente si attribuisce all'ecosistema un grado di sensibilità pari a 1.

7.3.1.7 SISTEMA INFRASTRUTTURALE

Nel contesto territoriale interessato dall'intervento i principali assi viari sono costituiti dalla SP 63R e dalla SP 40. La condizione della rete stradale è stata valutata attraverso uno studio di impatto viabilistico che ha inoltre interessato via Liuzzi, in quanto viabilità di accesso allo stabilimento.

Sono stati in particolare esaminati i livelli di servizio, definiti in base alla classificazione proposta dal testo di riferimento Highway Capacity Manual (edito dal National Academy of Sciences, USA):

- A) gli utenti non subiscono interferenze (comfort notevole);
- B) comincia a essere avvertita una maggiore densità (comfort discreto);
- C) la libertà di marcia dei singoli veicoli è significativamente influenzata dalle mutue interferenze, che limitano la scelta delle velocità e le manovre all'interno della corrente; (comfort modesto);
- D) il traffico è caratterizzato da alte densità ma ancora da stabilità di deflusso, velocità e libertà di manovra sono fortemente condizionate (comfort basso);
- E) le condizioni di deflusso comprendono come limite inferiore la capacità massima, le velocità medie dei singoli veicoli sono modeste (comfort bassissimo);
- F) la domanda di traffico supera la capacità e il flusso è forzato, si creano code di lunghezza crescente e le velocità sono bassissime (comfort inesistente).

Le analisi condotte mostrano che il sistema infrastrutturale locale assume in ogni caso livelli di servizio classificati A o B (comfort notevole o discreto) e tali livelli di servizio non sono destinati a mutare in seguito alla realizzazione del progetto.

Complessivamente si attribuisce al sistema infrastrutturale un grado di sensibilità pari a 1.

7.3.1.8 SISTEMA INSEDIATIVO

L'area di intervento situata nel comune di Cadelbosco di Sopra è localizzata ad una distanza di circa 1100 m ad ovest della frazione Ponte Forca. L'allevamento in oggetto è inoltre situato ad una distanza di circa 1450 m dalla frazione Seta ubicata a sud-est e a 1400 m dal centro abitato della frazione di Cadelbosco di Sotto, ubicata a sud.

I nuclei insediativi principali sono immersi in una matrice a componente principalmente agricola e agroindustriale, ove permane la presenza di case sparse, piccoli nuclei rurali e numerose frazioni.

Complessivamente si attribuisce al sistema insediativo un grado di sensibilità pari a 1.

7.3.1.9 SALUTE E BENESSERE DELLA POPOLAZIONE

7.3.1.9.1 Assetto sanitario

Il territorio dell'area oggetto del presente studio presenta le caratteristiche tipiche del paesaggio rurale padano, costituito da grandi appezzamenti di terreno, una forte dispersione insediativa ed una bassa

densità di urbanizzazione. Questi dati sono da correlare con il fenomeno della drastica riduzione del numero di abitanti riscontrata negli ultimi quarant'anni. La forte dispersione degli aggregati e la bassa densità di popolazione risultano inoltre un fattore positivo per la salubrità dell'area. La situazione igienico sanitaria risulta condizionata da tale organizzazione insediativa, le cui ridotte dimensioni, le distanze intercorrenti, garantiscono discreti livelli di sicurezza, di basse emissioni di rumori e vibrazioni e di adeguate misure di prevenzione verso la diffusione di patologie che possono avere impatti negativi sull'igiene ambientale. Lo stesso dicasi per le fonti di inquinamento generate da traffico e/o aggregati industriali.

Nell'ambito interessato dalla realizzazione del progetto le emissioni in atmosfera di sostanze potenzialmente pericolose risultano in assoluto molto inferiori alle soglie di riferimento per la tutela della salute umana; tuttavia, nel caso delle polveri sottili (PM₁₀), il modesto incremento delle concentrazioni determinato dall'intervento deve essere rapportato ad un contesto nel quale il particolato non supera il valore limite medio per la protezione della salute umana, ma per lo stesso sono stati registrati 41 superamenti annui, contro i 35 consentiti dalla normativa vigente.

Per quanto concerne le sostanze odorigene, le analisi condotte hanno evidenziato il superamento della soglia di disturbo olfattivo in alcuni dei recettori sensibili individuati. Si tratta in generale di case sparse ubicate nelle vicinanze del centro zootecnico e solo in due casi di modesti aggregati residenziali.

Deve essere tuttavia sottolineato che il superamento delle soglie di disturbo olfattivo avviene per un intervallo di tempo estremamente limitato nel corso dell'anno ed interessa una frazione molto ridotta della popolazione.

7.3.1.9.2 Sistema socioeconomico

Il ritorno diretto sull'economia locale legato alla realizzazione del progetto si riduce alla limitata fornitura di beni e servizi connessi allo svolgimento del ciclo produttivo.

Di maggiore interesse per l'economia locale sono le operazioni di costruzione delle strutture previste dal progetto e di demolizione del centro zootecnico al termine della sua vita economica e tecnica: tali operazioni saranno infatti affidate a imprese locali e garantiranno a queste un significativo flusso economico.

Complessivamente il ritorno sull'economia locale deve essere valutato di entità modesta poiché, nonostante il consistente impegno di spesa in occasione della costruzione delle opere e della fase di demolizione e ripristino al termine della vita utile dell'impianto, tali interventi sono destinati ad esaurirsi nel breve periodo; invece nella fase di gestione dell'allevamento, che evidenzia una notevole continuità nel tempo, gli interventi da parte di Ditte esterne sono destinati ad essere limitati alle fasi manutentive e/o di manutenzioni straordinarie.

Complessivamente si attribuisce al sistema antropico un grado di sensibilità pari a 3.

7.3.1.10 PAESAGGIO

Per quanto riguarda il paesaggio, il contesto di riferimento è costituito dall'ambito pianiziale dell'alta pianura reggiana, che si caratterizza per la presenza di un assetto territoriale di origine storica in cui sono ancora visibili i segni della struttura agraria di bonifica antica e la presenza diffusa di un insediamento minuto legato alle attività agricole.

I centri storici principali, nuclei in cui il tessuto antico è ancora riconoscibile, sono connotati dalla presenza di rocche, ville, corti di valore storico-testimoniale.

Le corti e le ville presenti denotano ancora oggi l'importanza storica che hanno avuto nella bassa pianura. Di gran lunga più importanti dei centri urbani, le corti hanno assolto il ruolo di dirigere l'economia, controllare lo sviluppo territoriale, segnare le strade e il corso dei fiumi, regolare i tempi di vita, gli spostamenti, la morfologia, nonché la tessitura territoriale ed edilizia. Il territorio, attraversato da numerose arterie stradali, è oggi caratterizzato da una evidente dispersione produttivo-logistica che tende a compromettere la qualità del paesaggio aperto. Il paesaggio agrario stesso, del resto, essendo

stato spogliato delle originarie alberature per agevolare le pratiche agricole, risulta essere oggi povero di armatura arborea e in tal modo sono più evidenti le barriere visive costituite dagli insediamenti produttivi, che vengono percepiti anche a grande distanza.

Per quanto concerne l'inserimento del progetto nei confronti dell'assetto paesaggistico della zona, l'intervento prevede la costruzione di alcuni nuovi fabbricati e manufatti in adiacenza ad un centro zootecnico esistente, inserito in un contesto a netta prevalenza agricola (seminativi) con insediamenti antropici sparsi.

Le strutture di nuova realizzazione manterranno inalterate le tipologie costruttive ed i rapporti dimensionali con l'esistente; non si propongono quindi come un inserimento estraneo al contesto descritto, il quale è già caratterizzato da diversi centri zootecnici attivi.

Complessivamente si attribuisce al sistema paesaggio un grado di sensibilità pari a 1.

7.3.2 Valutazione complessiva

Nel caso in esame ai sistemi ambientali sono stati attribuiti i seguenti valori:

- Sistema atmosferico	5
- Idrosistema	5
- Litosistema	1
- Sistema fisico	1
- Biosistema	1
- Ecosistema	1
- Sistema infrastrutturale	1
- Sistema insediativo	1
- Salute e benessere della popolazione	3
- Paesaggio	1

L'applicazione di tali valori alla matrice dei confronti a coppie, proposta di seguito, ha fornito il grado di sensibilità attribuito ai sistemi ambientali:

Sistemi ambientali	Sistema atmosferico	Idrosistema	Litosistema	Sistema fisico	Biosistema	Ecosistema	Sistema infrastrutturale	Sistema insediativo	Salute e benessere della popolazione	Paesaggio	Media geometrica	Peso normalizzato
Sistema atmosferico	1.00	1.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.67	5.00	3.25	25.00
Idrosistema	1.00	1.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.67	5.00	3.25	25.00
Litosistema	0.20	0.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	1.00	0.65	5.00
Sistema fisico	0.20	0.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	1.00	0.65	5.00
Biosistema	0.20	0.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	1.00	0.65	5.00
Ecosistema	0.20	0.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	1.00	0.65	5.00
Sistema infrastrutturale	0.20	0.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	1.00	0.65	5.00
Sistema insediativo	0.20	0.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	1.00	0.65	5.00
Salute e benessere della popolazione	0.60	0.60	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	1.95	15.00
Paesaggio	0.20	0.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	1.00	0.65	5.00
Totale	4.00	4.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	6.67	20.00	12.99	100.00

L'applicazione dei relativi pesi ai diversi sistemi ambientali ha portato ad evidenziare la situazione di impatto proposta nella matrice seguente.



IMPATTO SUI SISTEMI AMBIENTALI																		
Valutazione degli impatti		Sensibilità del sistema ambientale	AZIONI DI PROGETTO															Impatto totale
			Fase di cantiere						Fase di esercizio					Fase di ripristino			Punteggio totale	
			Occupazione dell'area	Trasporto di materiali e impianti, uso di mezzi d'opera	Demolizione strutture esistenti	Edificazione opere e installazione impianti	Opere di sistemazione fondiaria	Piantumazione	Pulizia e disinfezione delle strutture	Trasporto degli animali e dei mezzi tecnici	Gestione del ciclo di allevamento	Trattamento e stoccaggio dei reflui	Distribuzione dei reflui sui terreni agricoli	Demolizione di opere e impianti	Ripristino e sistemazione superficiale del terreno	Trasporto di materiali, uso di mezzi d'opera		
SISTEMI AMBIENTALI	Sistema atmosferico	25.0	0	0	0	0	0	32	0	-16	-80	-24	-40	0	0	0	-128	-3 200
	Idrosistema	25.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-12	0	0	0	-12	-300
	Litosistema	5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sistema fisico	5.0	0	0	-2	-2	-2	0	0	0	-16	-8	0	-2	0	0	-32	-160
	Biosistema	5.0	0	0	-2	-10	0	24	0	0	0	0	0	-4	2	0	10	50
	Ecosistema	5.0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16	80
	Sistema infrastrutturale	5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sistema insediativo	5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Salute e benessere della popolazione	15.0	0	0	-2	2	2	0	-24	0	-56	-8	-4	-4	0	0	-94	-1 410
	Paesaggio	5.0	0	0	8	-32	0	40	0	0	0	0	0	6	0	0	22	110
TOTALE PUNTEGGIO			0	0	2	-42	0	112	-24	-16	-152	-40	-56	-4	2	0	-218	-4 830

La valutazione degli effetti sui sistemi ambientali non può prescindere dalla sensibilità che questi singoli sistemi hanno in riferimento alla particolare situazione locale e nell'ambito geografico di influenza del progetto.

A tale riguardo si può osservare che, in termini assoluti, l'esecuzione del progetto induce i maggiori effetti sul sistema atmosferico, che assorbe il 40.8% dell'impatto totale dell'opera; a seguire sul sistema antropico, sul sistema fisico e sul sistema paesaggio, che assorbono rispettivamente il 29.9%, il 10.2% e il 7.0% dell'impatto totale calcolato.

Introducendo la sensibilità dei sistemi ambientali tali rapporti si modificano in parte, infatti gli effetti totali dell'intervento si distribuiscono per il 60.3% sul sistema atmosferico e per il 26.6% sul sistema antropico; tutti gli altri sistemi evidenziano una sensibilità molto più limitata nei confronti dell'intervento in esame. Si tenga presente che il biosistema, l'ecosistema ed il paesaggio assumono punteggi positivi, grazie alle consistenti opere di piantumazione previste dal progetto.

IMPATTO SUI SISTEMI AMBIENTALI					
Valutazione degli impatti		Punteggio totale		Impatto totale	
		Valore assoluto	Valore percentuale	Valore assoluto	Valore percentuale
SISTEMI AMBIENTALI	Sistema atmosferico	-128	40.8	-3 200	60.3
	Idrosistema	-12	3.8	-300	5.6
	Litosistema	0	0.0	0	0.0
	Sistema fisico	-32	10.2	-160	3.0
	Biosistema	10	3.2	50	0.9
	Ecosistema	16	5.1	80	1.5
	Sistema infrastrutturale	0	0.0	0	0.0
	Sistema insediativo	0	0.0	0	0.0
	Salute e benessere della popolazione	-94	29.9	-1 410	26.6
	Paesaggio	22	7.0	110	2.1
TOTALE		-218	100.0	-4 830	100.0

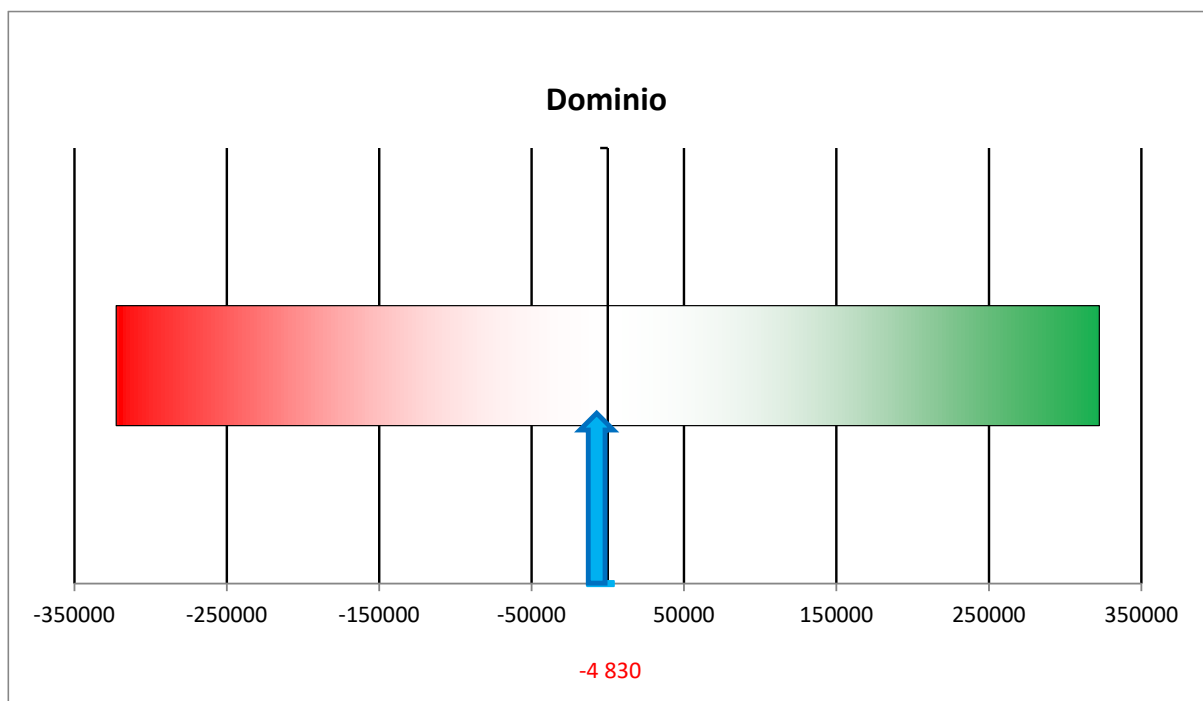
Analogamente alla valutazione effettuata per l'impatto complessivo espresso in termini assoluti nelle pagine precedenti, anche per quanto concerne la situazione pesata con la sensibilità ambientale la formulazione di un giudizio sull'entità di dell'impatto in relazione al sistema analizzato si ottiene calcolando il dominio della funzione applicata, cioè i valori di punteggio massimi e minimi che possono teoricamente verificarsi.

A tale proposito si calcola che, per il modello di valutazione applicato, il massimo punteggio ottenibile da un impatto sull'ambiente determinato da una singola azione progettuale è pari a 256 (vedasi paragrafi precedenti). Ne deriva che il massimo punteggio totale può essere pari a:

$$256 \text{ punti} \times 14 \text{ azioni di progetto} \times 10 \text{ sistemi ambientali} \times 9 \text{ livelli di sensibilità dell'ambiente} = 322560 \text{ punti}$$

Il dominio del modello di valutazione varia quindi da un minimo di -322560 punti (massimo impatto negativo teorico) un massimo di +322560 punti (massimo impatto positivo teorico).

Considerato che introducendo la sensibilità ambientale il punteggio calcolato ammonta al valore di -4830, si può affermare che l'impatto dell'intervento è scarsamente significativo.



8. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Le misure di mitigazione elencate di seguito costituiscono parte integrante del progetto e quindi il loro effetto è già stato considerato nella valutazione effettuata relativamente agli impatti ambientali generati dall'allevamento.

8.1 Fase di cantiere

Nel corso delle fasi di cantiere connesse alla realizzazione delle opere e al ripristino dell'area al termine del ciclo operativo dell'impianto, i principali effetti sull'ambiente possono essere elencati come segue:

- Emissione di inquinanti;
- Emissione di polveri;
- Emissioni acustiche.

Deve essere considerato che la fase di cantiere ha una durata limitata ed i relativi effetti sono destinati ad estinguersi al termine dei lavori; tuttavia si prevede di mettere in atto una serie di interventi di mitigazione finalizzati a ridurre l'entità degli effetti richiamati:

- Le emissioni di inquinanti sono legate principalmente ai trasporti e all'utilizzo delle macchine operatrici. Sarà esercitato il controllo della piena efficienza del parco macchine, del loro stato di manutenzione e della conformità alle vigenti normative sulle emissioni.
- Le emissioni di polveri derivano in generale dagli spostamenti dei mezzi meccanici e dalla movimentazione del terreno durante le operazioni di escavazione. Si procederà al lavaggio dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici, nonché alla bagnatura del terreno e dei cumuli di materiale.
- Anche le emissioni acustiche nella fase di cantiere sono legate principalmente ai trasporti e all'utilizzo delle macchine operatrici. Sarà esercitato il controllo della piena efficienza del parco macchine; si procederà inoltre alla definizione di una organizzazione del cantiere tale da evitare l'utilizzo contemporaneo dei mezzi più rumorosi. In ogni caso le operazioni di cantiere saranno limitate all'orario lavorativo diurno ed ai giorni feriali.

8.2 Strutture e gestione dell'allevamento

Anche in merito alle strutture e gestione del progetto dell'allevamento, sono già previste una serie di misure di mitigazione che ne costituiscono parte integrante, e che di seguito vengono messe in evidenza.

In primo luogo deve essere sottolineato che il centro zootecnico, nello stato di progetto, adotta le migliori tecniche disponibili (BAT), sia costruttive che gestionali, ottenendo in tal modo significative riduzioni dell'impatto sull'ambiente.

Elementi strutturali

- I ricoveri sono ottimizzati sotto il profilo dell'isolamento termico e della ventilazione;
- I ricoveri sono dotati di finestre ad apertura automatica per ottenere la regolazione ottimale della temperatura all'interno delle strutture;
- Riduzione dei consumi di acqua. L'allevamento installa abbeveratoi antispreco ed utilizza per la pulizia idropulitrici ad alta pressione;
- Riduzione dei consumi energetici. La copertura dei capannoni è coibentata mediante un pannello in laterizio;
- Prevenzione sanitaria. All'ingresso dell'insediamento zootecnico è installata una piazzola di disinfezione dei mezzi di trasporto;
- Prevenzione sanitaria. L'area occupata dalle strutture di stabulazione è recintata per impedire l'accesso incontrollato alle stalle;
- Mitigazione visiva. La piantumazione di essenze arboree ed arbustive nell'ambito dell'insediamento consente di mitigare l'impatto visivo del centro zootecnico;
- Mitigazione visiva. La realizzazione di terrapieni perimetrali piantumati contribuisce alla mitigazione visiva dell'allevamento;

- Efficientamento energetico. Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico, quindi di compensare in gran parte i consumi elettrici dell'insediamento zootecnico, risparmiando sul consumo di fonti energetiche fossili;
- Efficientamento energetico. Il progetto prevede l'installazione di un impianto di cogenerazione alimentato dal biogas prodotto dalla fermentazione anaerobica dei reflui zootecnici. In tal modo, oltre a valorizzare l'utilità residua delle deiezioni zootecniche, si immette in rete energia rinnovabile, producendo un risparmio nell'utilizzo di combustibili fossili.
- Contenimento delle emissioni. La potenzialità massima dell'allevamento è stata ridotta a 7200 capi, adottando un parametro di superficie stabulabile per capo pari a 1.68 mq. La normativa vigente sul benessere degli animali consentirebbe un parametro di 1.00 mq/capo per capi di oltre 110 Kg di peso, quindi una potenzialità massima di circa 12000 capi. La riduzione del numero di capi allevati induce minori emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti e odorigene;
- Contenimento delle emissioni. Il liquame prodotto dagli animali viene sottoposto ad un trattamento di fermentazione anaerobica finalizzato alla produzione di biogas. La fermentazione abbassa il contenuto di sostanza organica e riduce fortemente il potere fermentescibile del materiale trattato. Si ottiene in tal modo un digestato stabilizzato, che evidenzia livelli emissivi estremamente ridotti, sia per quanto concerne le sostanze inquinanti che in relazione alle emissioni odorigene;
- Contenimento delle emissioni. Tutte le vasche di stoccaggio e movimentazione del liquame chiarificato sono dotate di copertura allo scopo di ridurre le emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti e odorigene;
- Contenimento delle emissioni. La platea di stoccaggio del separato solido è dotata di struttura rigida di copertura, la quale contribuisce al contenimento delle emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti e odorigene;
- Contenimento delle emissioni. La messa a dimora di formazioni vegetali contribuisce all'assorbimento delle sostanze inquinanti e odorigene emesse in atmosfera, inoltre limita la traslocazione di dette sostanze;
- Contenimento della pericolosità idraulica. Ampliamento e prolungamento lungo tutto il lato est dell'insediamento del cordolo già autorizzato precedentemente. L'intervento si pone quale misura di salvaguardia nel caso di esondazione del reticolo idrografico consortile;
- Mitigazione degli eventi di piena. Realizzazione di un bacino di laminazione al fine del mantenimento dell'invarianza idraulica nei confronti della rete di bonifica locale.

Elementi gestionali

Alimentazione

- Riduzione dell'escrezione di nutrienti. L'allevamento adotta un programma di alimentazione per fasi (tecnologia considerata BAT).

Gestione dei reflui

- Per la distribuzione del chiarificato sui terreni viene adottata la tecnica dell'iniezione superficiale a solco chiuso;
- Per la distribuzione dei solidi di separazione sui terreni viene adottata la tecnica dell'incorporamento entro 4 ore;

Igiene e prevenzione

- Nell'insediamento zootecnico vengono attivate periodicamente campagne di lotta a insetti e roditori;
- I mezzi di trasporto in ingresso e uscita dall'allevamento vengono sottoposti a un intervento di disinfezione.

9. EFFETTI CUMULATIVI

In risposta alle richieste di integrazioni formulate dagli Enti competenti, allo scopo di rendere il più possibile esaustiva la verifica dei possibili effetti ambientali del progetto in esame, si è provveduto ad ampliare l'analisi degli impatti cumulativi dell'intervento con le attività simili già esistenti nel territorio. Per maggiori dettagli sull'analisi degli impatti cumulativi si rimanda al Capitolo 3 dell'Elaborato *H5 Rev.01*.

Nel presente capitolo saranno esaminati i principali impatti originati dagli allevamenti presenti nell'area che evidenziano i maggiori effetti potenziali nei confronti della popolazione e dell'ambiente: le emissioni di inquinanti in atmosfera ed il traffico veicolare indotto.

Sulla base dei dati forniti da ARPAE, AULS Regio Emilia e Istituto Zooprofilattico Sperimentale, all'interno di un raggio di 3 km sono ubicati altri 20 allevamenti zootecnici con potenzialità ritenuta significativa, descritti nella tabella e nell'immagine seguenti.

ID	Comune	Ragione Sociale	Tipologia	Potenzialità (m. capi)
1	Cadelbosco di Sopra	MARCHETTI MERIS	Bovini da latte	90 (69 vacche +21 rimonta)
2	Cadelbosco di Sopra	ZINANI GUIDO	Bovini da latte	35 (26 vacche +9 rimonta)
3	Cadelbosco di Sopra	AZ.AGR. AZZI STANISLAO	Bovini da latte	43 (24 vacche +19 rimonta)
4	Cadelbosco di Sopra	AZ.AGR. SOZZI MARIO	Bovini da latte	107 (71 vacche +36 rimonta)
5	Cadelbosco di Sopra	EX. TENUTA S. VINCENZO (GIEFFEGI)	Suini da ingrasso (30-160 kg)	6'959
6	Gualtieri	BENATTI ADRIANO	Bovini da latte	92 (55 vacche +37 rimonta)
10	Cadelbosco di Sopra	AZZONI BRUNO	Suini da ingrasso (7-30 kg)	3'500
11	Cadelbosco di Sopra	BELTRAMI SS AZ. AGR.	Suini da ingrasso (31-50 kg)	1'600
13	Cadelbosco di Sopra	COATTA FRANCESCA	Suini da ingrasso (7-160 kg)	1'500
14	Castelnovo di sotto	SOCIETA' AGRICOLA BAIOCCHI DI LORENZO E LUCIANO	Bovini da latte	380 (220 vacche +160 rimonta)
18	Castelnovo di sotto	LOFORESE PASQUALE	Bovini da latte	104 (62 vacche +42 rimonta)
19	Castelnovo di sotto	ZANONI VITTORIA	Bovini da latte	180 (80 vacche +100 rimonta)
20	Bagnolo in Piano	FLLI GALAVERNI	Bovini da latte	87 (48 vacche +39 rimonta)
21	Bagnolo in Piano	TRE GIGLI S.A. DI GILIOLI CRISTINA LUCA E SIMONE	Suini da ingrasso (30-160 kg)	2'414
22	Novellara	ADDONIZIO LUCA	Bovini da latte	75 (40 vacche +35 rimonta)



ID	Comune	Ragione Sociale	Tipologia	Potenzialità (m. capi)
23	Cadelbosco di Sopra	VACCARI RAFFAELE	Bovini da latte	205 (128 vacche +77 rimonta)
24	Cadelbosco di Sopra	INSELMINI GIUSEPPE	Bovini da latte	50 (30 vacche +20 rimonta)
25	Bagnolo in Piano	RIVA GIOVANNI & SACCANI LUCIANO AZIENDA AGRICOLA	Bovini da latte	107 (65 vacche +42 rimonta)
26	Cadelbosco di Sopra	INSELMINI FELICE	Suini da ingrasso (30-160 kg)	1'916
27	Cadelbosco di Sopra	BENATTI FABRIZIO	Bovini da latte	101 (61 vacche +40 rimonta)



9.1 Emissione di inquinanti e qualità dell'aria

Il principale impatto originato dagli allevamenti è rappresentato dalle emissioni di inquinanti in atmosfera, sia per le alterazioni ambientali che detti inquinanti provocano, sia per il disturbo che possono arrecare alla popolazione.

Per valutare l'impatto complessivo delle unità produttive individuate sono state calcolate le emissioni in atmosfera relative ai principali inquinanti emessi dai 20 allevamenti, sulla base dei dati di potenzialità forniti dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna e dalla Provincia

di Reggio Emilia, utilizzando fattori emissivi reperibili nella letteratura di settore. Per maggiori dettagli si rimanda al Capitolo 3.1.3 dell'Elaborato *H5 Rev.01*.

Successivamente, è stato sviluppato un modello di dispersione atmosferica degli inquinanti che tenesse conto delle emissioni dell'allevamento Biopig Itali s.s. (già analizzate ai precedenti Capitoli 6.1.2 e 6.9.1), congiuntamente alle emissioni dei 20 allevamenti posti nelle vicinanze.

Il dominio di calcolo ed i recettori sono i medesimi di quelli utilizzati per le simulazioni della fase di esercizio dell'allevamento Biopig Italia s.s.

La tabella seguente riassume gli scenari modellistici cumulativi che verranno analizzati nel seguito.

Scenario	Stato allevamento Biopig Italia ss	Altri allevamenti
CUMULATIVO AUTORIZZATO	Come da scenario AUTORIZZATO di cui al Paragrafo 3.9.1.1.1 precedente	20 allevamenti nello stato attualmente autorizzato, di cui: - 14 allevamenti bovini - 6 allevamenti suini
CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE	Come da scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE di cui al Paragrafo 3.9.1.1.1 precedente	20 allevamenti nello stato attualmente autorizzato, di cui: - 14 allevamenti bovini - 6 allevamenti suini
CUMULATIVO PROGETTO 7K	Come da scenario PROGETTO 7K di cui al Paragrafo 3.9.1.1.1 precedente	20 allevamenti nello stato attualmente autorizzato, di cui: - 14 allevamenti bovini - 6 allevamenti suini

Nelle richieste di integrazioni formulate da ARPAE, AUSL di Reggio Emilia e dall'Unione Terra di Mezzo a seguito della conferenza dei servizi tenutasi in data 02/09/2021 è stato espressamente richiesto lo sviluppo dei seguenti scenari cumulativi:

- Considerando i soli allevamenti suinicoli
- Considerando i soli allevamenti suinicoli Biopig Italia + Coatta Francesca + Tenuta S.Vincenzo
- Considerando i soli allevamenti suinicoli Biopig Italia + Coatta Francesca + Tenuta S.Vincenzo + Inselmini Felice

Per non appesantire eccessivamente la lettura del documento, questi scenari aggiuntivi vengono presentati nell'APPENDICE D dell'elaborato *H5 Rev.01*. Tali scenari alternativi sono stati sviluppati solamente per gli Odori, in quanto inquinante più significativo evidenziato dalle simulazioni modellistiche.

La tabella seguente riassume il numero e la tipologia di sorgenti emissive considerate nel modello cumulativo per la simulazione dei 20 allevamenti considerati. Nel complesso sono state considerate nel modello per questi allevamenti 156 sorgenti puntiformi e 34 sorgenti areali.

ID allevamento	Fonte di emissione	Sorgenti nel modello
1	Stabulazione Stoccaggio reflui	4 puntiformi 1 areale
2	Stabulazione Stoccaggio reflui	4 puntiformi 1 areale
3	Stabulazione Stoccaggio reflui	8 Puntiformi 1 areale



ID allevamento	Fonte di emissione	Sorgenti nel modello
4	Stabulazione Stoccaggio reflui	10 Puntiformi 1 areale
5	Stabulazione Stoccaggio reflui	15 Puntiformi 4 areali
6	Stabulazione Stoccaggio reflui	4 Puntiformi 3 areali
10	Stabulazione Stoccaggio reflui	11 Puntiformi 1 areali
11	Stabulazione Stoccaggio reflui	5 Puntiformi 1 areali
13	Stabulazione Stoccaggio reflui	7 Puntiformi 2 areali
14	Stabulazione Stoccaggio reflui	10 Puntiformi 3 areali
18	Stabulazione Stoccaggio reflui	8 Puntiformi 1 areali
19	Stabulazione Stoccaggio reflui	10 Puntiformi 3 areali
20	Stabulazione Stoccaggio reflui	4 Puntiformi 1 areali
21	Stabulazione Stoccaggio reflui	20 Puntiformi 4 areali
22	Stabulazione Stoccaggio reflui	4 Puntiformi 2 areali
23	Stabulazione Stoccaggio reflui	6 Puntiformi 1 areali
24	Stabulazione Stoccaggio reflui	6 Puntiformi 1 areali
25	Stabulazione Stoccaggio reflui	4 Puntiformi 1 areali
26	Stabulazione Stoccaggio reflui	16 Puntiformi 1 areali
27	Stabulazione Stoccaggio reflui	4 Puntiformi 1 areali

Le simulazioni hanno preso in considerazione gli stessi inquinanti considerati per le simulazioni relative all'allevamento Biopig Italia s.s. (NH₃, PM₁₀, H₂S e Odori).

Nelle tabelle seguenti si riportano i flussi di massa totali annui calcolati per i vari allevamenti.



Calcolo delle emissioni di NH3 per gli altri allevamenti

Allevamento	Specie allevata	N. Capi	Emissione stabulazione (kg/y)	Emissione gestione reflui (kg/y)	Emissione TOTALE (kg/y)
1	Vacche da latte	90	1'293	1'308	2'601
2	Vacche da latte	35	472	475	948
3	Vacche da latte	43	486	495	981
4	Vacche da latte	107	1'361	1'377	2'738
5	Suini da ingrasso	6'959	10'830	23'300	34'130
6	Vacche da latte	92	1'084	1'100	2'183
10	Suini da ingrasso	3'500	1'704	1'203	2'907
11	Suini da ingrasso	1'600	1'731	244	1'975
13	Suini da ingrasso	1'500	2'334	1'648	3'982
14	Vacche da latte	380	4'460	4'540	9'000
18	Vacche da latte	104	1'222	1'241	2'463
19	Vacche da latte	180	1'866	1'925	3'791
20	Vacche da latte	87	994	1'014	2'008
21	Suini da ingrasso	2'414	5'876	4'148	10'024
22	Vacche da latte	75	837	854	1'691
23	Vacche da latte	205	2'439	2'466	4'905
24	Vacche da latte	50	591	599	1'190
25	Vacche da latte	107	1'253	1'268	2'521
26	Suini da ingrasso	1'916	4'664	3'292	7'956
27	Vacche da latte	101	1'193	1'210	2'403
	TOTALE ALTRI	19'545	46'689	53'708	100'396

Calcolo delle emissioni di PM10 per gli altri allevamenti

Allevamento	Specie allevata	N. Capi	Emissione stabulazione (kg/y)	Emissione gestione reflui (kg/y)	Emissione TOTALE (kg/y)
1	Vacche da latte	90	51	0	51
2	Vacche da latte	35	19	0	19
3	Vacche da latte	43	19	0	19
4	Vacche da latte	107	54	0	54
5	Suini da ingrasso	6'959	484	0	484
6	Vacche da latte	92	43	0	43
10	Suini da ingrasso	3'500	49	0	49
11	Suini da ingrasso	1'600	50	0	50
13	Suini da ingrasso	1'500	67	0	67
14	Vacche da latte	380	177	0	177
18	Vacche da latte	104	48	0	48
19	Vacche da latte	180	75	0	75
20	Vacche da latte	87	40	0	40
21	Suini da ingrasso	2'414	165	0	165
22	Vacche da latte	75	33	0	33
23	Vacche da latte	205	97	0	97
24	Vacche da latte	50	23	0	23
25	Vacche da latte	107	50	0	50
26	Suini da ingrasso	1'916	131	0	131
27	Vacche da latte	101	47	0	47
	TOTALE	19'545	1'722	0	1'722



Calcolo delle emissioni di Odori per gli altri allevamenti

Allevamento	Specie allevata	N. Capi	Emissione stabulazione (UO/s)	Emissione gestione reflui (UO/s)	Emissione TOTALE (UO/s)
1	Vacche da latte	90	1'128	1'395	2'524
2	Vacche da latte	35	404	685	1'089
3	Vacche da latte	43	454	1'175	1'629
4	Vacche da latte	107	1'219	971	2'190
5	Suini da ingrasso	6'959	39'664	8'004	47'668
6	Vacche da latte	92	1'310	3'786	5'097
10	Suini da ingrasso	3'500	9'195	3'472	12'667
11	Suini da ingrasso	1'600	6'272	390	6'662
13	Suini da ingrasso	1'500	7'363	6'451	13'814
14	Vacche da latte	380	5'214	3'125	8'339
18	Vacche da latte	104	1'123	598	1'722
19	Vacche da latte	180	1'914	1'121	3'034
20	Vacche da latte	87	944	734	1'678
21	Suini da ingrasso	2'414	21'291	22'400	43'691
22	Vacche da latte	75	755	653	1'408
23	Vacche da latte	205	2'941	1'752	4'692
24	Vacche da latte	50	720	884	1'604
25	Vacche da latte	107	1'127	598	1'725
26	Suini da ingrasso	1'916	17'383	16'542	33'926
27	Vacche da latte	101	1'093	1'578	2'671
TOTALE		19'545	121'514	76'316	197'830

Calcolo delle emissioni di PM10 per gli altri allevamenti

Allevamento	Specie allevata	N. Capi	Emissione stabulazione (kg/y)	Emissione gestione reflui (kg/y)	Emissione TOTALE (kg/y)
1	Vacche da latte	90	11	26	37
2	Vacche da latte	35	4	13	17
3	Vacche da latte	43	5	22	27
4	Vacche da latte	107	12	18	30
5	Suini da ingrasso	6'959	1'389	1'192	2'581
6	Vacche da latte	92	10	71	81
10	Suini da ingrasso	3'500	140	279	419
11	Suini da ingrasso	1'600	138	31	170
13	Suini da ingrasso	1'500	186	518	705
14	Vacche da latte	380	41	58	100
18	Vacche da latte	104	11	11	23
19	Vacche da latte	180	18	21	39
20	Vacche da latte	87	9	14	23
21	Suini da ingrasso	2'414	469	1'800	2'269
22	Vacche da latte	75	8	12	20
23	Vacche da latte	205	23	33	55
24	Vacche da latte	50	5	17	22
25	Vacche da latte	107	12	11	23
26	Suini da ingrasso	1'916	372	1'329	1'702
27	Vacche da latte	101	11	30	41
TOTALE		19'545	2'875	5'507	8'382

Nelle tabelle seguenti viene proposto un confronto tra le emissioni complessive generate dell'allevamento *Biopig Italia* s.s. (si veda Paragrafo 2.1.3) e le emissioni degli altri 20 allevamenti, nei due scenari CUMULATIVO ATTUALE e CUMULATIVO PROGETTO 7K.

Emissioni di NH3 scenario CUMULATIVO ATTUALE

Allevamento	Specie allevata	N. Capi	Emissione stabulazione (kg/y)	Emissione gestione reflui (kg/y)	Emissione TOTALE (kg/y)
Biopig AUTORIZZATO	Suini da ingrasso	3'899	6'230	2'460	8'690
TOTALE ALTRI SUINI	Suini da ingrasso	17'889	27'138	33'834	60'973
TOTALE ALTRI BOVINI	Vacche da latte	1'656	19'550	19'873	39'423
TOTALE	varie	23'444	52'919	56'168	109'086

Emissioni di NH3 scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K

Allevamento	Specie allevata	N. Capi	Emissione stabulazione (kg/y)	Emissione gestione reflui (kg/y)	Emissione TOTALE (kg/y)
Biopig PROGETTO 7K	Suini da ingrasso	7'200	11'363	3'844	15'207
TOTALE ALTRI SUINI	Suini da ingrasso	17'889	27'138	33'834	60'973
TOTALE ALTRI BOVINI	Vacche da latte	1'656	19'550	19'873	39'423
TOTALE	varie	26'745	58'052	57'552	115'603

Emissioni di PM10 scenario CUMULATIVO ATTUALE

Allevamento	Specie allevata	N. Capi	Emissione stabulazione (kg/y)	Emissione gestione reflui (kg/y)	Emissione TOTALE (kg/y)
Biopig AUTORIZZATO	Suini da ingrasso	3'899	267	0	267
TOTALE ALTRI SUINI	Suini da ingrasso	17'889	947	0	947
TOTALE ALTRI BOVINI	Vacche da latte	1'656	776	0	776
TOTALE	varie	23'444	1'989	0	1'989

Emissioni di PM10 scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K

Allevamento	Specie allevata	N. Capi	Emissione stabulazione (kg/y)	Emissione gestione reflui (kg/y)	Emissione TOTALE (kg/y)
Biopig PROGETTO 7K	Suini da ingrasso	7'200	493	33	526
TOTALE ALTRI SUINI	Suini da ingrasso	17'889	947	0	947
TOTALE ALTRI BOVINI	Vacche da latte	1'656	776	0	776
TOTALE	varie	26'745	2'215	33	2'249

Emissioni di Odori scenario CUMULATIVO ATTUALE

Allevamento	Specie allevata	N. Capi	Emissione stabulazione (UO/s)	Emissione gestione reflui (UO/s)	Emissione TOTALE (UO/s)
Biopig AUTORIZZATO	Suini da ingrasso	3'899	18'295	3'937	22'232
TOTALE ALTRI SUINI	Suini da ingrasso	17'889	101'168	57'259	158'427
TOTALE ALTRI BOVINI	Vacche da latte	1'656	20'347	19'056	39'403
TOTALE	varie	23'444	139'809	80'253	220'062

Emissioni di Odori scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K

Allevamento	Specie allevata	N. Capi	Emissione stabulazione (UO/s)	Emissione gestione reflui (UO/s)	Emissione TOTALE (UO/s)
Biopig PROGETTO 7K	Suini da ingrasso	7'200	33'340	1'213	34'553
TOTALE ALTRI SUINI	Suini da ingrasso	17'889	101'168	57'259	158'427
TOTALE ALTRI BOVINI	Vacche da latte	1'656	20'347	19'056	39'403
TOTALE	varie	26'745	154'854	77'529	232'382

Emissioni di H₂S scenario CUMULATIVO ATTUALE

Allevamento	Specie allevata	N. Capi	Emissione stabulazione (kg/y)	Emissione gestione reflui (kg/y)	Emissione TOTALE (kg/y)
Biopig AUTORIZZATO	Suini da ingrasso	3'899	758	250	1'008
TOTALE ALTRI SUINI	Suini da ingrasso	17'889	2'695	5'150	7'845
TOTALE ALTRI BOVINI	Vacche da latte	1'656	180	357	537
TOTALE	varie	23'444	3'633	5'757	9'390

Emissioni di H₂S scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K

Allevamento	Specie allevata	N. Capi	Emissione stabulazione (kg/y)	Emissione gestione reflui (kg/y)	Emissione TOTALE (kg/y)
Biopig PROGETTO 7K	Suini da ingrasso	7'200	1'400	0	1'400
TOTALE ALTRI SUINI	Suini da ingrasso	17'889	2'695	5'150	7'845
TOTALE ALTRI BOVINI	Vacche da latte	1'656	180	357	537
TOTALE	varie	26'745	4'275	5'507	9'782

Per NH₃ il contributo dell'allevamento *Biopig Italia* s.s. rispetto al flusso di massa totale emesso da tutti gli allevamenti è pari al 8% e al 13% rispettivamente nello scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO CUMULATIVO PROGETTO 7K.

Per PM₁₀ il contributo dell'allevamento *Biopig Italia* s.s. rispetto al flusso di massa totale emesso da tutti gli allevamenti è pari al 13% e al 23% rispettivamente nello scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO CUMULATIVO PROGETTO 7K.

Per gli Odori il contributo dell'allevamento *Biopig Italia* s.s. rispetto al flusso di massa totale emesso da tutti gli allevamenti è pari al 10% e al 15% rispettivamente nello scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO CUMULATIVO PROGETTO 7K.

Per H₂S il contributo dell'allevamento *Biopig Italia* s.s. rispetto al flusso di massa totale emesso da tutti gli allevamenti è pari al 11% e al 14% rispettivamente nello scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO CUMULATIVO PROGETTO 7K.

9.1.1 Risultati delle simulazioni di dispersione

I risultati del modello di calcolo applicato, descritto nei paragrafi precedenti, sono proposti di seguito.

Ammoniaca

Gli schemi seguenti riportano il confronto tra le massime concentrazioni risultanti dalle simulazioni (valori massimi nel dominio di calcolo per le concentrazioni medie annue e massime orarie) ed i valori di riferimento per l'inquinante NH₃ nei diversi scenari analizzati (CUMULATIVO AUTORIZZATO, CUMULATIVO PROGETTO 7K, CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE).

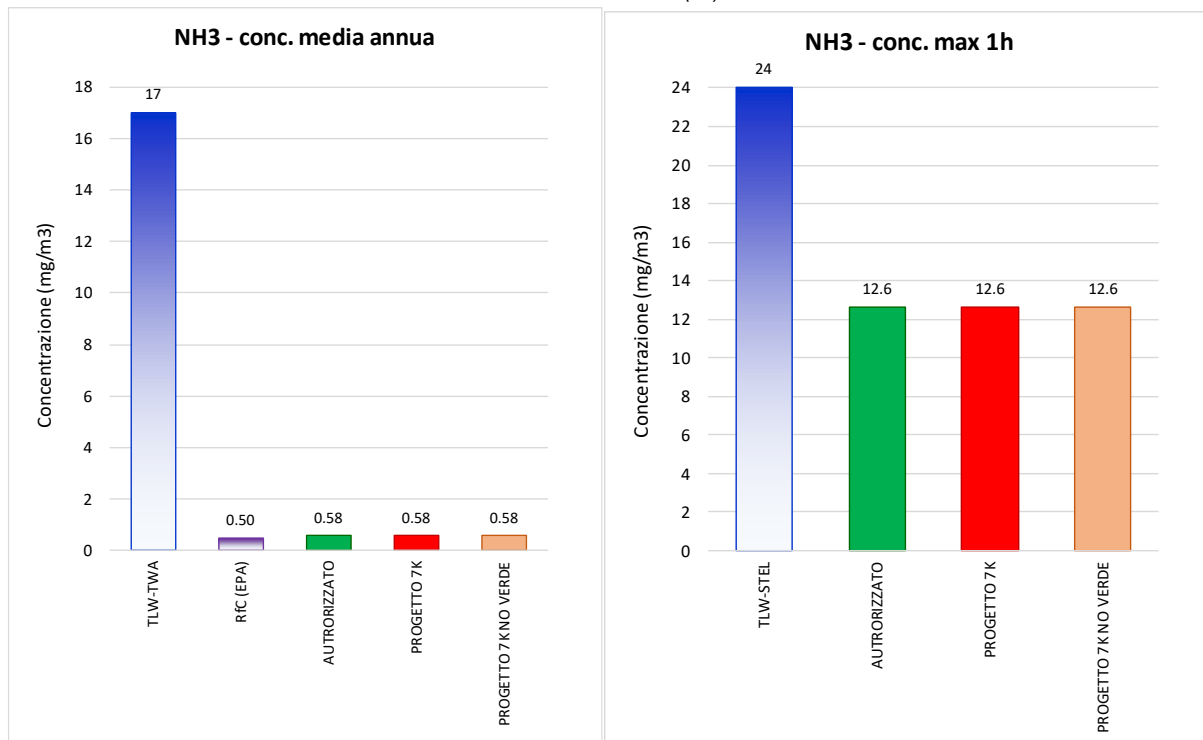
In tutti gli scenari analizzati nel punto di massima ricaduta vengono rispettati i valori di riferimento per la tutela della salute.

Negli scenari CUMULATIVO PROGETTO 7K e CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE i valori massimi nel dominio per la concentrazione media annua e la concentrazione massima oraria non si modificano rispetto allo scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO.

Non si rileva pertanto alcun incremento del rischio di superamento dei livelli di riferimento per la tutela dell'ambiente e della salute umana a seguito dell'attuazione del progetto della ditta Biopig Italia s.s..

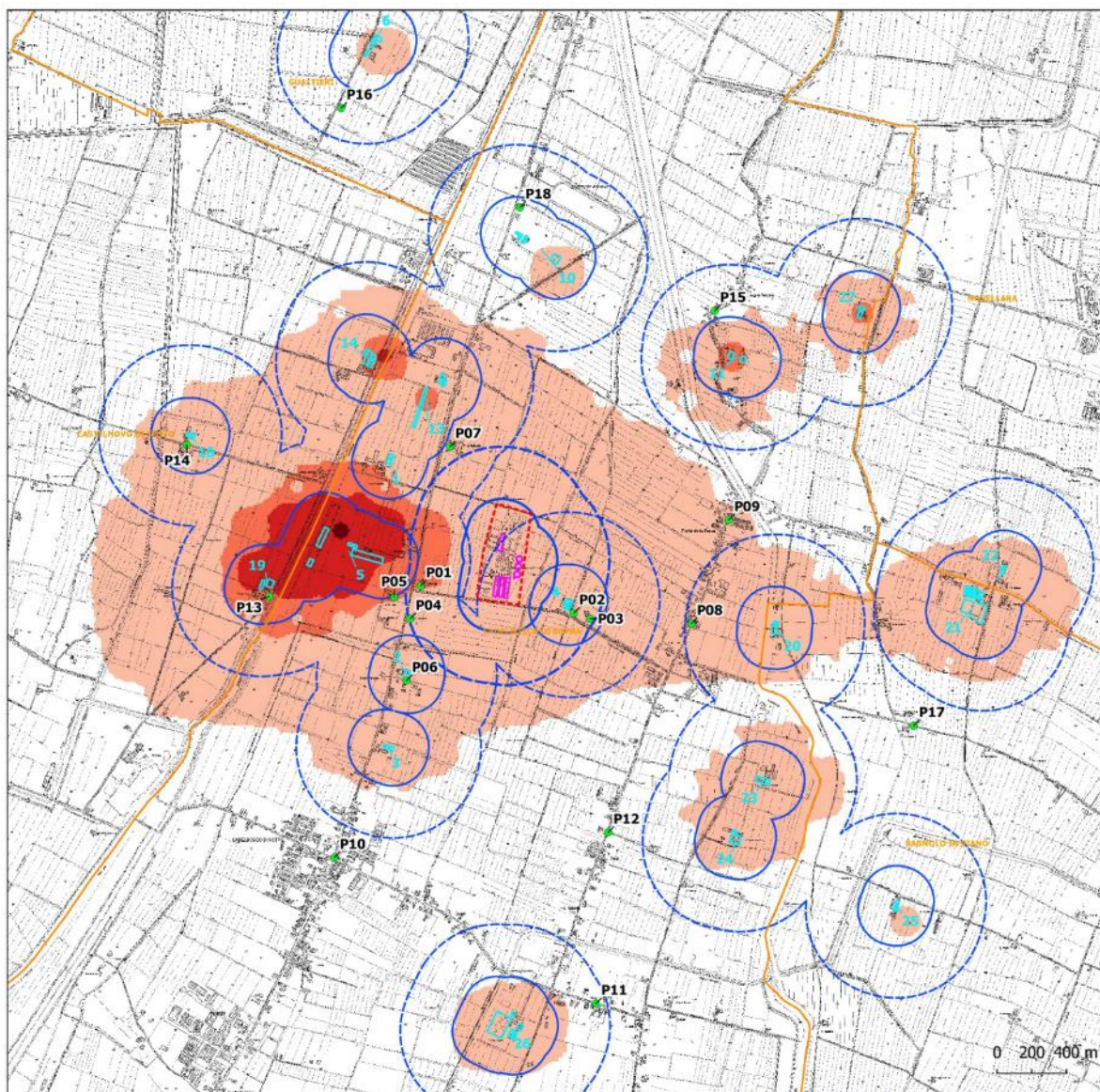
Il contributo relativo dell'allevamento Biopig Italia s.s. è per l' NH_3 molto basso rispetto al contributo degli altri allevamenti: i massimi valori di concentrazione media annua legati all'allevamento Biopig Italia s.s. arrivano a 0.04 mg/m^3 nello scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE, mentre il contributo derivante dagli altri 20 allevamenti arriva a 0.58 mg/m^3 .

Confronto tra i valori di riferimento e i massimi valori nel dominio per le concentrazioni medie annue (sx) e concentrazioni massime orarie (dx) annuali di NH_3



A titolo di esempio, le figure seguenti riportano le mappe di concentrazione media annua calcolate per l' NH_3 negli scenari CUMULATIVO AUTORIZZATO e CUMULATIVO PROGETTO 7K. Per l'analisi di tutte le altre mappe si rimanda all'elaborato H5 Rev.01.

I massimi valori di concentrazione di NH_3 si riscontrano nei pressi dell'allevamento Tenuta S. Vincenzo.

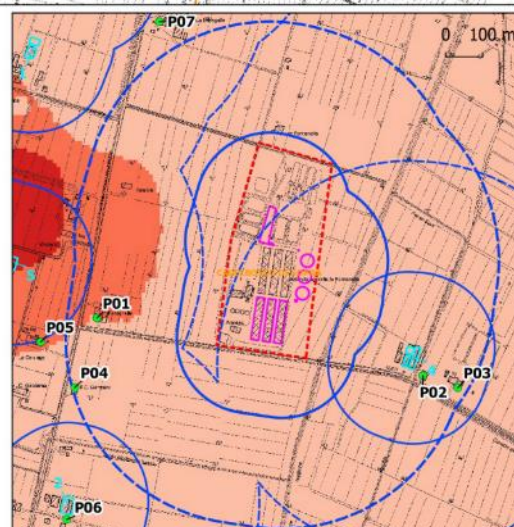


Scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO
Ammoniaca (NH₃)
Concentrazione media annua
(mg/m³)

Legenda

- Confini comunali
- Perimetro Biopig
- Altri Allevamenti
- Strutture Biopig - AUTORIZZATO
- Buffer 200m
- Buffer 500m
- Recettori sensibili

NH ₃ (mg/m ³) media annua	
<= 0.01	
0.01 - 0.05	
0.05 - 0.10	
0.10 - 0.50	
0.50 - 0.58	



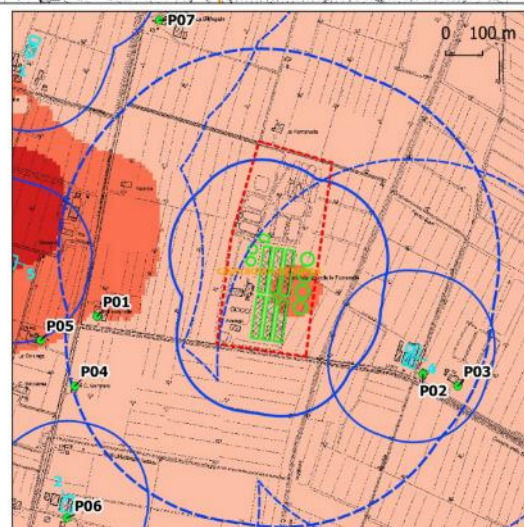


Scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K
Ammoniaca (NH3)
Concentrazione media annua (mg/m3)

Legenda

- Confini comunali
- Perimetro Biopig
- Strutture Biopig - PROGETTO 7K
- Altri allevamenti
- Buffer 200m
- Buffer 500m
- Recettori sensibili

NH3 (mg/m3)	
Media annua	
	<= 0.01
	0.01 - 0.05
	0.05 - 0.10
	0.10 - 0.50
	0.50 - 0.58



Le concentrazioni di NH_3 sono state testate in corrispondenza dei 18 recettori sensibili individuati, per verificare le condizioni di pericolo per la salute che possono verificarsi nei confronti della popolazione residente. Le tabelle seguenti riportano una serie di statistiche calcolate sulla serie temporale degli 8760 dati di concentrazione media oraria di NH_3 calcolata dal modello per gli scenari CUMULATIVO AUTORIZZATO, CUMULATIVO PROGETTO 7K e CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Si osserva che in corrispondenza dei diversi recettori individuati le concentrazioni medie annue di NH_3 si mantengono sempre ben al di sotto dei valori di riferimento per le esposizioni croniche (17 e 0.5 mg/m^3) in tutte le ore dell'anno.

Le concentrazioni medie annue raggiungono al massimo 0.096 mg/m^3 presso il recettore P13 nello scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO, senza alcuna modifica negli altri scenari di progetto.

Anche i valori massimi di concentrazione oraria si mantengono sempre al di sotto del valore di riferimento per le esposizioni acute (24 mg/m^3). I valori massimi assoluti di concentrazione oraria arrivano a 5.08 mg/m^3 presso il recettore P13 in tutti gli scenari simulati.

Il progetto della ditta Biopig Italia s.s. non determina pertanto alcun incremento del rischio di superamento dei valori di riferimento per la protezione della salute umana.

*Ammoniaca (NH_3) - Statistiche sulla serie delle medie orarie (mg/m^3) **

Recettore	CUMULATIVO AUTORIZZATO		CUMULATIVO PROGETTO 7K		CUMULATIVO PROGETTO 7K NO VERDE	
	Media	Massimo	Media	Massimo	Media	Massimo
P1	0.050	2.220	0.050	2.220	0.052	2.220
P2	0.040	1.050	0.039	1.060	0.042	1.060
P3	0.024	0.838	0.024	0.844	0.026	0.889
P4	0.033	1.650	0.033	1.650	0.034	1.650
P5	0.050	2.120	0.050	2.120	0.051	2.120
P6	0.026	1.060	0.026	1.060	0.026	1.060
P7	0.023	1.330	0.023	1.330	0.024	1.330
P8	0.012	0.470	0.012	0.459	0.013	0.476
P9	0.010	0.346	0.010	0.344	0.011	0.344
P10	0.005	0.434	0.005	0.434	0.005	0.434
P11	0.007	0.300	0.007	0.300	0.007	0.300
P12	0.006	0.305	0.006	0.305	0.006	0.305
P13	0.096	5.080	0.096	5.080	0.096	5.080
P14	0.024	1.190	0.024	1.190	0.024	1.190
P15	0.006	0.401	0.006	0.401	0.006	0.401
P16	0.003	0.205	0.003	0.205	0.003	0.205
P17	0.007	0.293	0.007	0.292	0.007	0.303
P18	0.005	0.386	0.005	0.384	0.005	0.389

** in grassetto il valore massimo della statistica tra tutti i recettori*

Polveri (PM_{10})

Gli schemi seguenti riportano il confronto tra le massime concentrazioni risultanti dalle simulazioni (valori massimi nel dominio di calcolo per le concentrazioni medie annue e per il 90.41° percentile delle concentrazioni medie giornaliere) ed i valori di riferimento per l'inquinante PM_{10} nei diversi scenari

analizzati (CUMULATIVO AUTORIZZATO, CUMULATIVO PROGETTO 7K, CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE).

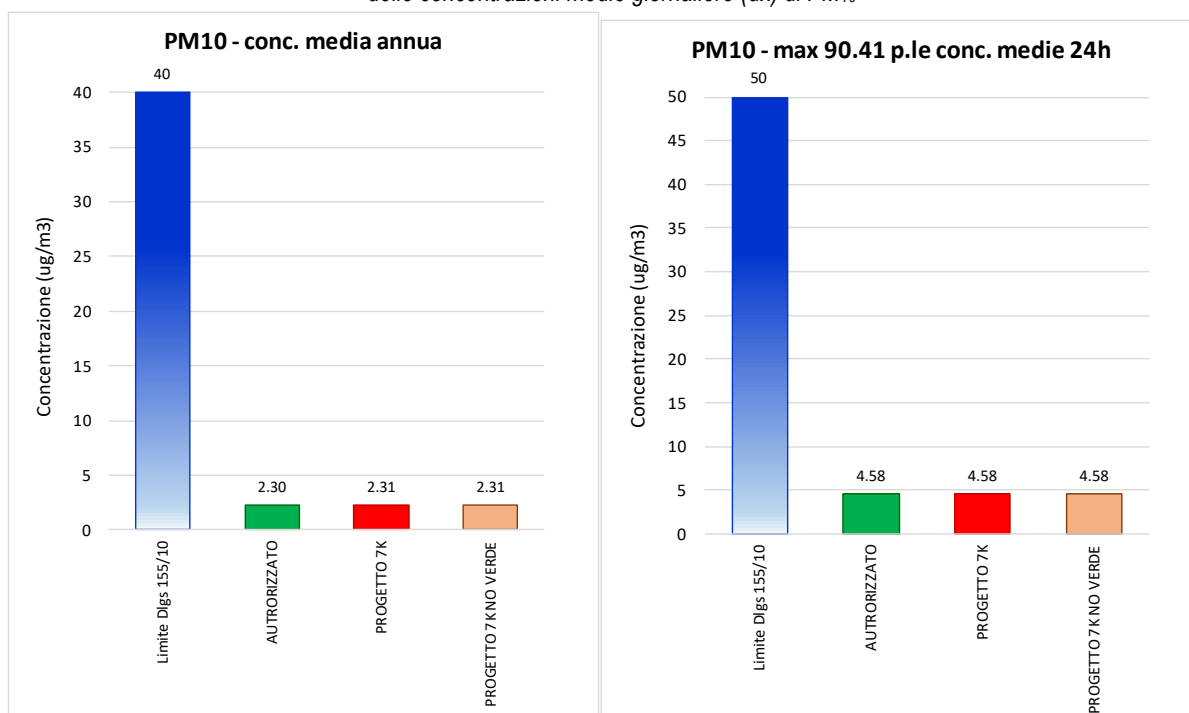
I livelli di concentrazione medi e massimi sono molto bassi rispetto ai limiti di riferimento per la qualità dell'aria stabiliti dalla normativa.

Negli scenari CUMULATIVO PROGETTO 7K e CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE i valori massimi nel dominio per la concentrazione media annua e il 90.41° p.le delle concentrazioni medie giornaliere non si modificano rispetto allo scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO.

Non si rileva pertanto alcun incremento del rischio di superamento dei limiti di legge a seguito dell'attuazione del progetto.

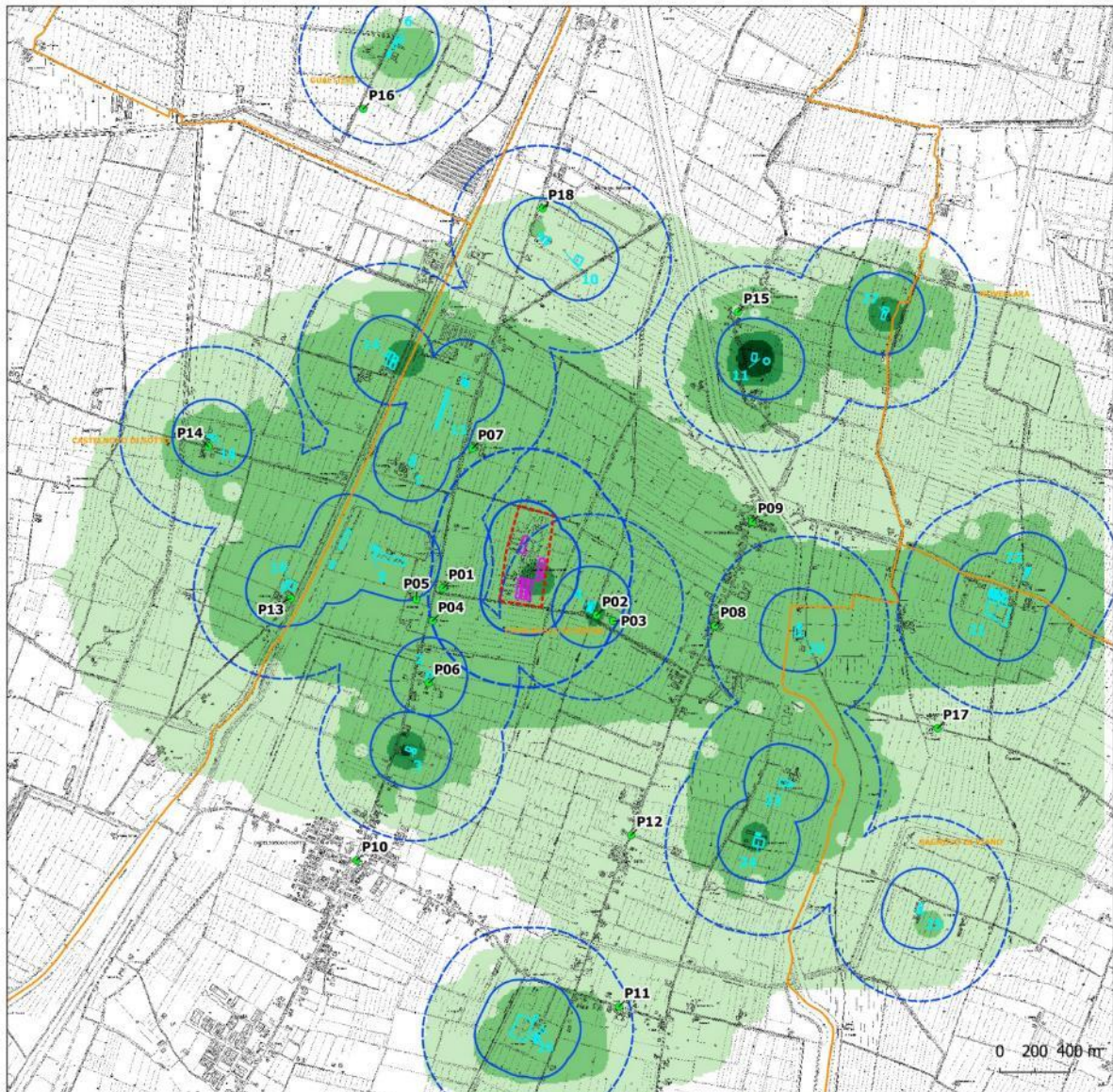
Il contributo relativo dell'allevamento *Biopig Italia* s.s. è per il PM₁₀ paragonabile al contributo degli altri allevamenti: i massimi valori di concentrazione media annua legati all'allevamento *Biopig Italia* s.s. nello scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE arrivano a 1.7 µg/m³, mentre il contributo derivante dagli altri 20 allevamenti arriva al massimo a 2.3 µg/m³.

Confronto tra i limiti di riferimento e i massimi valori nel dominio per le concentrazioni medie annue (sx) e per il 90.41° p.le delle concentrazioni medie giornaliere (dx) di PM₁₀



Le figure seguenti riportano, a titolo di esempio, il confronto tra le mappe di concentrazione media annua al livello del suolo calcolate per il PM₁₀ nei due scenari CUMULATIVO AUTORIZZATO e CUMULATIVO PROGETTO 7K. Per l'analisi di tutte le altre mappe si rimanda all'elaborato H5 Rev.01.

I massimi di concentrazione media annua e massima oraria, in entrambi gli scenari, sono attesi nei pressi dell'allevamento di suini n. 11.

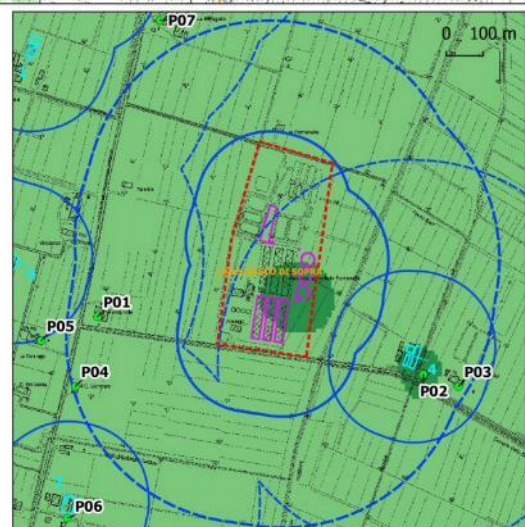


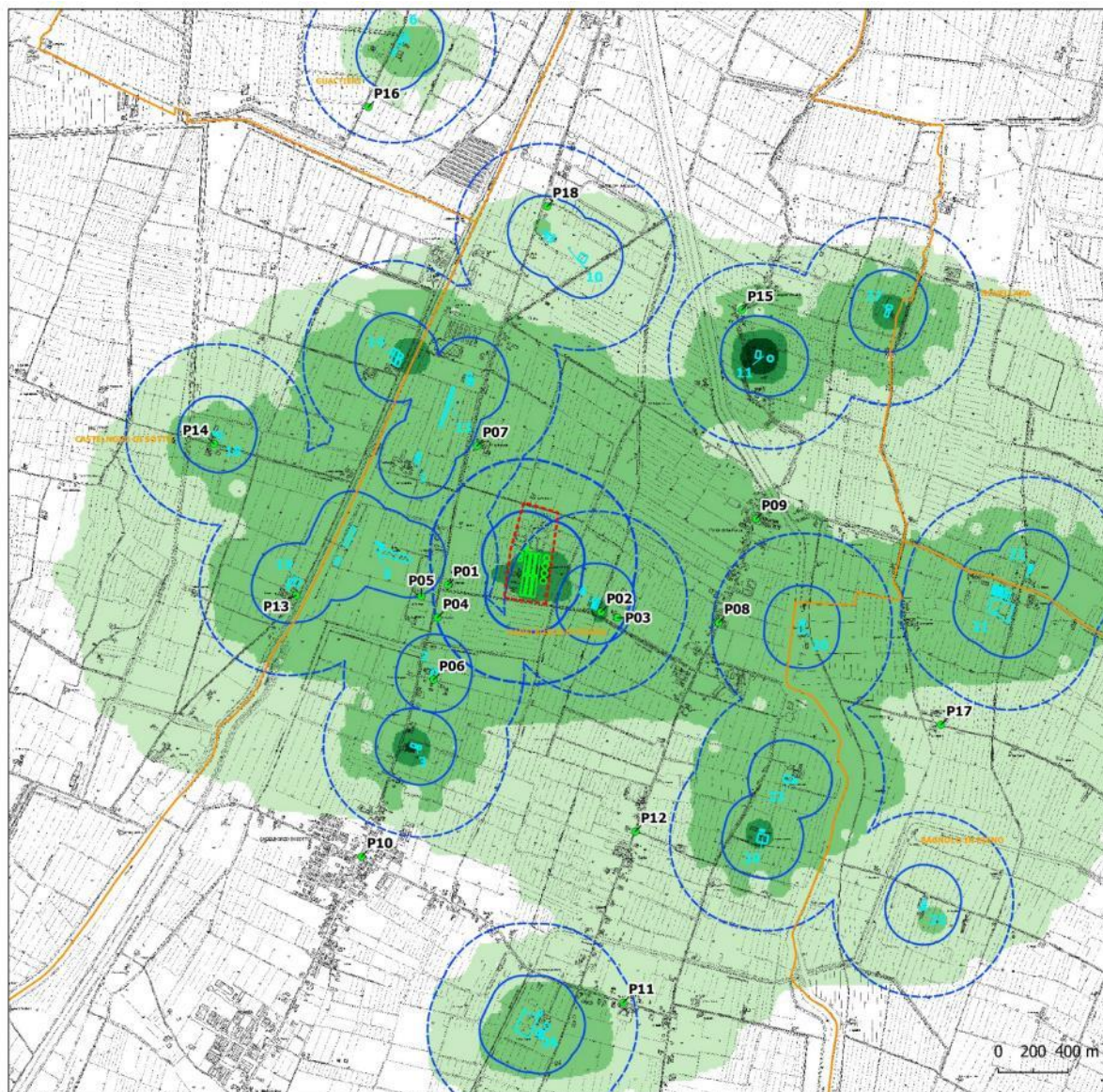
Scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO
Polveri (PM10)
Concentrazione media annua
(ug/m3)

Legenda

- Confini comunali
- Perimetro Biopig
- Strutture Biopig - AUTORIZZATO
- Altri allevamenti
- Buffer 200m
- Buffer 500m
- Recettori sensibili

PM10 (ug/m3) media annua	
	<= 0.05
	0.05 - 0.10
	0.10 - 0.50
	0.50 - 1.00
	1.00 - 2.30



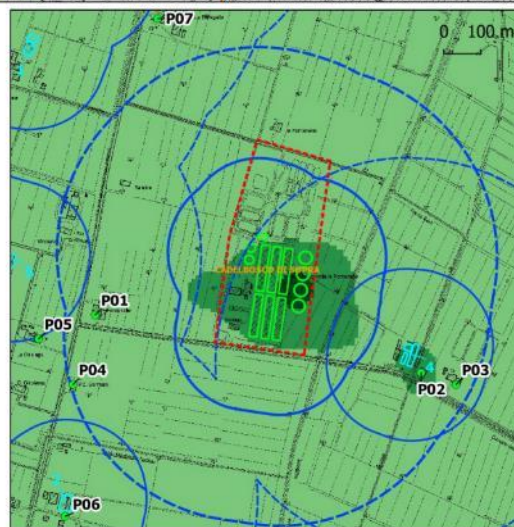


Scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K
Polveri (PM10)
Concentrazione media annua (ug/m3)

Legenda

- Confini comunali
- Perimetro Biopig
- Strutture PROGETTO 7K
- Altri allevamenti
- Buffer 200m
- Buffer 500m
- Recettori sensibili

PM10 (ug/m3) media annua	
	≤ 0.05
	0.05 - 0.10
	0.10 - 0.50
	0.50 - 1.00
	1.00 - 2.30



Le concentrazioni PM₁₀ sono state testate in corrispondenza dei 18 recettori sensibili individuati, per verificare le condizioni di pericolo per la salute che possono verificarsi nei confronti della popolazione residente. Le tabelle seguenti riportano una serie di statistiche calcolate sulla serie temporale dei 365 dati di concentrazione media giornaliera di PM₁₀ calcolata dal modello per gli scenari CUMULATIVO AUTORIZZATO, CUMULATIVO PROGETTO 7K e CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Le concentrazioni medie annue sono molto al di sotto del limite di riferimento per la protezione della salute umana (40 µg/m³) presso tutti i recettori in tutti gli scenari simulati: esse raggiungono al massimo i 0.67, 0.65 e 0.73 µg/m³ presso il recettore P02, rispettivamente nello scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO, CUMULATIVO PROGETTO 7K e CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Anche la concentrazione media giornaliera che viene superata per 35 volte all'anno (90.41^{mo} percentile delle medie giornaliere) è sempre ben al di sotto del limite di riferimento (50 µg /m³): tale valore raggiunge al massimo i 1.34, 1.32 e 1.49 µg/m³ presso il recettore P02, rispettivamente nello scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO, CUMULATIVO PROGETTO 7K e CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Il progetto della ditta Biopig Italia s.s. non determina pertanto alcun incremento del rischio di superamento dei valori di riferimento per la protezione della salute umana.

*Polveri (PM10) - Statistiche sulla serie delle medie orarie (µg/m³) **

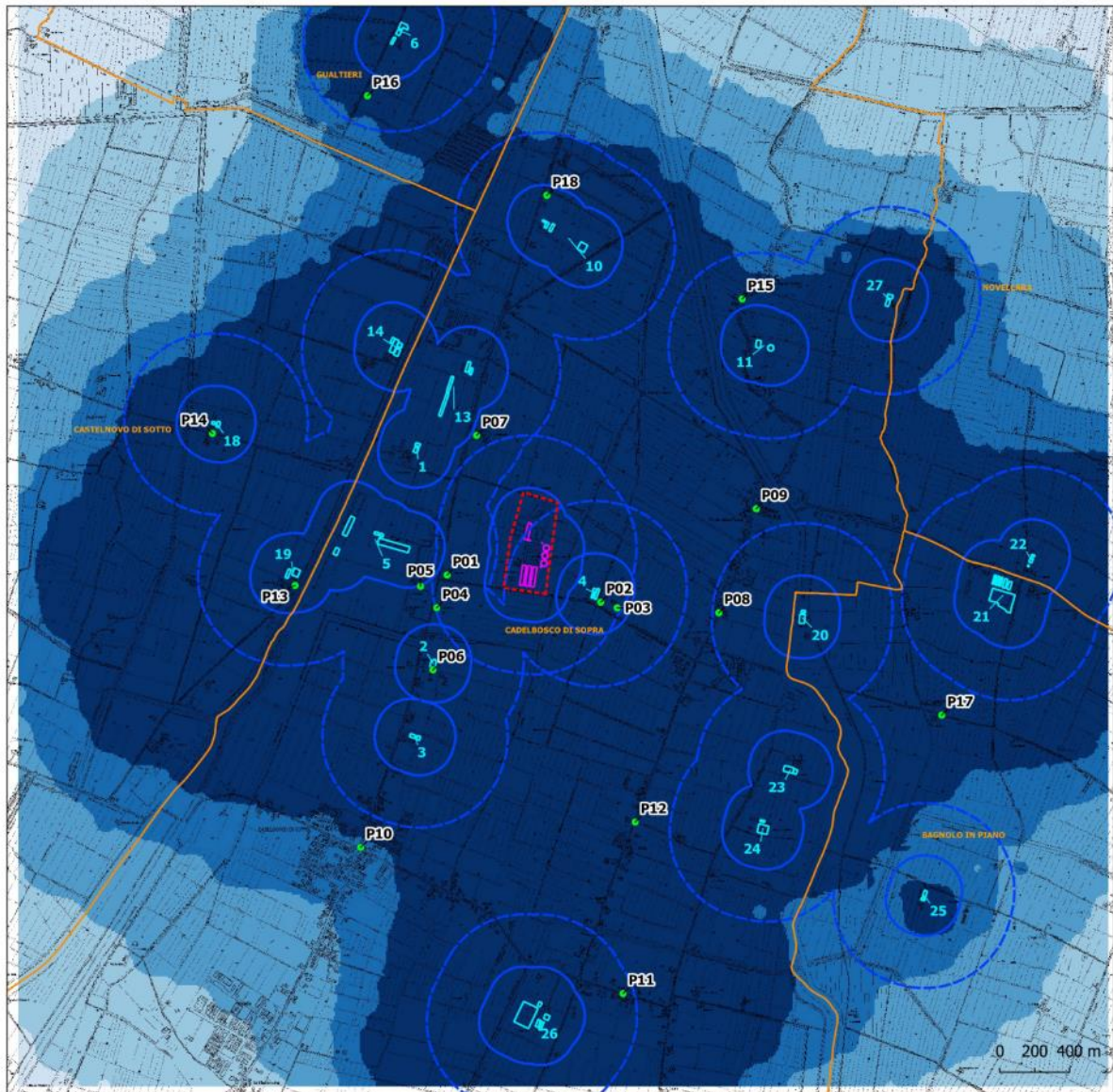
Recettore	CUMULATIVO AUTORIZZATO		CUMULATIVO PROGETTO 7K		CUMULATIVO PROGETTO 7K NO VERDE	
	Media	90.41 ^{mo} p.le	Media	90.41 ^{mo} p.le	Media	90.41 ^{mo} p.le
P1	0.318	0.595	0.325	0.585	0.392	0.706
P2	0.667	1.339	0.649	1.316	0.732	1.489
P3	0.328	0.684	0.317	0.638	0.380	0.788
P4	0.212	0.404	0.214	0.408	0.264	0.520
P5	0.264	0.533	0.268	0.556	0.311	0.591
P6	0.297	0.666	0.296	0.669	0.322	0.703
P7	0.138	0.266	0.142	0.271	0.152	0.301
P8	0.145	0.294	0.148	0.285	0.177	0.365
P9	0.104	0.207	0.110	0.221	0.131	0.266
P10	0.043	0.100	0.044	0.104	0.049	0.116
P11	0.089	0.171	0.089	0.171	0.093	0.181
P12	0.071	0.135	0.072	0.139	0.079	0.154
P13	0.328	0.658	0.330	0.663	0.344	0.679
P14	0.273	0.698	0.274	0.699	0.279	0.701
P15	0.072	0.136	0.074	0.136	0.078	0.144
P16	0.031	0.079	0.032	0.080	0.033	0.085
P17	0.085	0.173	0.086	0.180	0.094	0.203
P18	0.318	0.595	0.055	0.142	0.057	0.146

** in grassetto il valore massimo della statistica tra tutti i recettori*

Odori

Le figure seguenti riportano, a titolo di esempio, le mappe dei valori di concentrazione oraria di picco di odore al 98^{mo} percentile su base annuale, le isoplete a 1, 2, 3, 4 e 5 UO/m³, le distanze di 200, 500 metri dalle sorgenti emissive e la prima isopleta di concentrazione di odore non completamente racchiusa nel perimetro dell'allevamento, calcolate per i due scenari CUMULATIVO AUTORIZZATO e CUMULATIVO PROGETTOT 7K. Per l'analisi delle restanti mappe si rimanda all'elaborato *H5 Rev.01*.

Il contributo relativo dell'allevamento *Biopig Italia* s.s. ai valori di concentrazione di odore è molto basso rispetto a quello degli altri allevamenti: i massimi valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco legati all'allevamento *Biopig Italia* s.s. arrivano a 35.1 UO/m³ nello scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE (in un'area circoscritta collocata all'interno del perimetro dell'allevamento), mentre il contributo derivante dagli altri 20 allevamenti arriva a superare 220 UO/m³ (in un'area circoscritta collocata in corrispondenza dei lagoni dell'allevamento Tenuta S. Vincenzo).

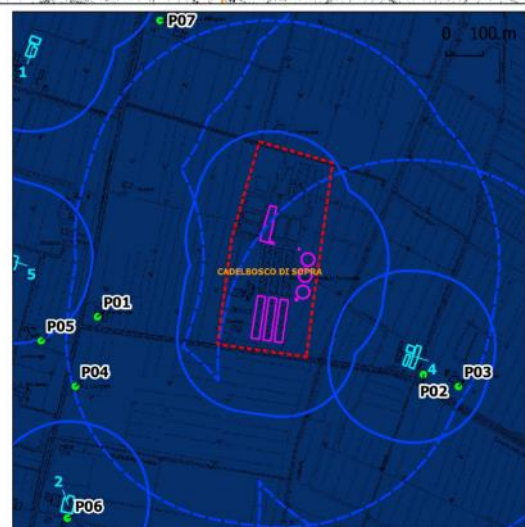


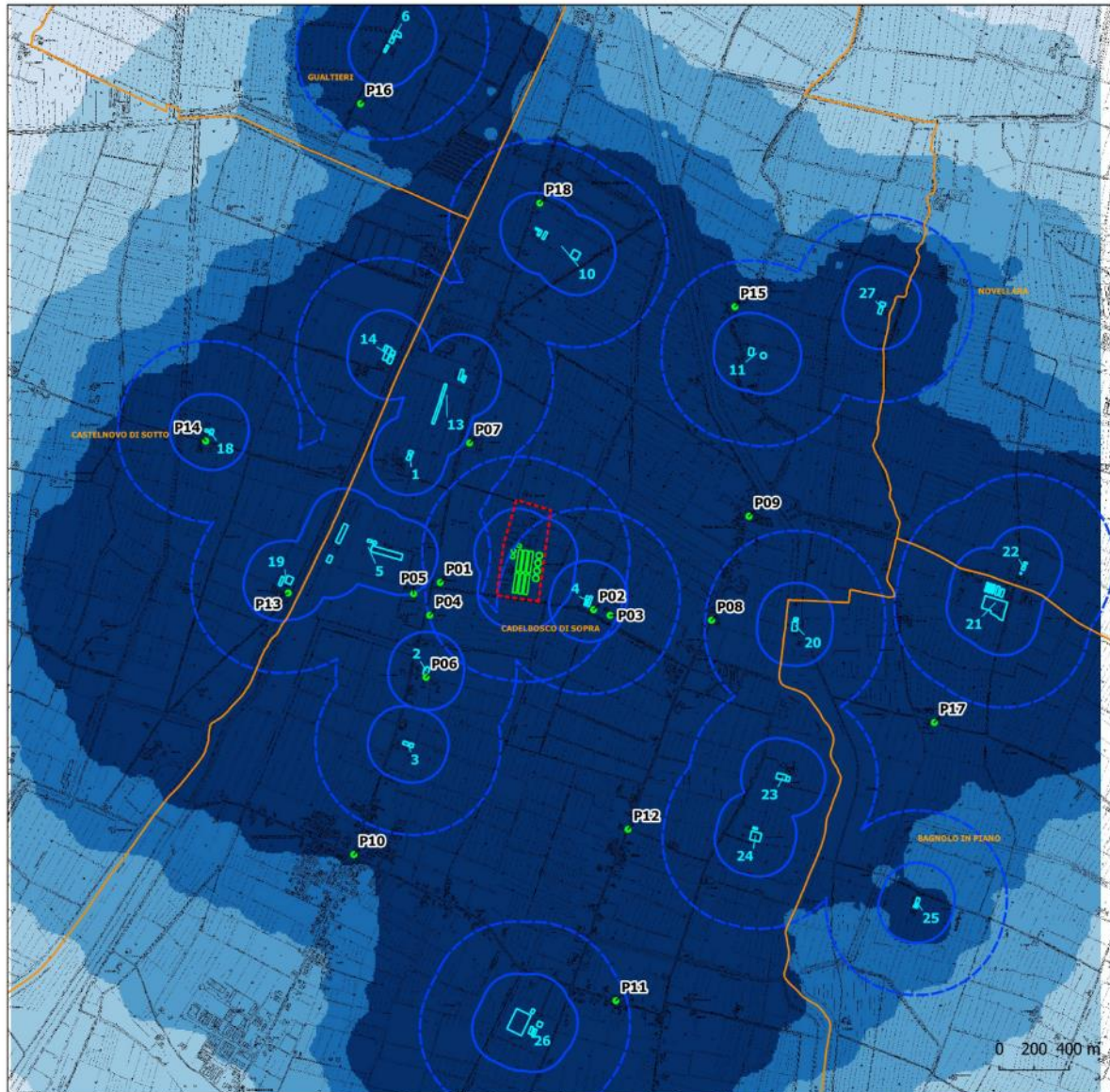
Scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO
Odori
98° percentile delle concentrazioni
medie orarie di picco

Legenda

- Confini comunali
- Perimetro Biopig
- Strutture Biopig - AUTORIZZATO
- Altri allevamenti
- Buffer 200m
- Buffer 500m
- Recettori sensibili

- Odori - 98° p.le conc. orarie di picco di odore**
- <= 1
 - 1 - 2
 - 2 - 3
 - 3 - 4
 - 4 - 5
 - > 5





Scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE
Odori
98° percentile delle concentrazioni
medie orarie di picco

Legenda

- Confini comunali
- Perimetro Biopig
- Strutture Biopig - PROGETTO 7K
- Altri allevamenti
- Buffer 200m
- Buffer 500m
- Recettori sensibili

Odori - 98° p.le conc.

- orarie di picco di odore**
- <= 1
 - 1 - 2
 - 2 - 3
 - 3 - 4
 - 4 - 5
 - > 5



Le concentrazioni di odore sono state testate in corrispondenza dei 18 recettori sensibili individuati, per verificare le condizioni di disturbo olfattivo che possono verificarsi nei confronti della popolazione residente. Le tabelle seguenti riportano una serie di statistiche calcolate sulla serie temporale degli 8760 dati di concentrazione media oraria di picco di odore, calcolata dal modello per lo scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO e CUMULATIVO PROGETTO 7K e CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Le tabelle seguenti riportano la verifica dei valori di accettabilità per il disturbo olfattivo definiti dalla Linea Guida ARPAE²⁹.

Nello scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO si verifica il superamento del criterio di accettabilità presso tutti i recettori del dominio di calcolo.

Il recettore più esposto è il P13, collocato a pochi metri dall'allevamento n. 19, dove il valore del 98° p.le delle concentrazioni di picco di odore raggiunge i 58.6 UO/m³.

Verifica dell'accettabilità del disturbo olfattivo – scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO*

Fascia di distanza	Recettori sensibili	Tipologia di zona	Livello di accettabilità LG ARPAE (UO/m ³)	98° p.le concentrazioni orarie di picco di odore (UO/m ³)
< 200 m	P2	non residenziale	4	23.08
	P3	non residenziale	4	17.38
	P6	non residenziale	4	19.48
	P13	non residenziale	4	58.55
	P14	non residenziale	4	13.30
	P18	non residenziale	4	8.13
200 – 500 m	P1	non residenziale	3	32.98
	P4	non residenziale	3	21.50
	P5	non residenziale	3	29.88
	P7	non residenziale	3	19.90
	P8	residenziale	2	9.79
	P11	residenziale	2	16.58
	P15	non residenziale	3	5.71
	P16	non residenziale	3	5.61
> 500 m	P9	residenziale	1	7.71
	P10	residenziale	1	4.74
	P12	residenziale	1	5.09
	P17	non residenziale	2	7.52

* in rosso i casi di superamento del livello di accettabilità, in **grassetto** il recettore con il valore più elevato

Nello scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K si conferma il superamento del criterio di accettabilità dell'odore presso tutti i recettori sensibili individuati.

A parità di numero di superamenti della soglia di riferimento, nello scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K si osserva una **riduzione o un'invarianza delle concentrazioni di picco di odore presso tutti i recettori**. Le concentrazioni di picco di odore variano da -2.00 UO/m³ presso il recettore P01 a -0.02 UO/m³ presso i recettori P14 e P12. In questo scenario, pertanto, **l'incremento di capi allevati rispetto allo scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO viene compensato dagli effetti positivi della digestione anaerobica dei reflui sulle emissioni odorigene degli stoccaggi e dall'effetto di abbattimento delle concentrazioni determinato dalle vaste aree verdi in progetto.**

²⁹ Si noti come rispetto agli scenari riferiti al solo allevamento Biuopig, nello scenario cumulativo si modificano i limiti di accettabilità dell'odore, in quanto la maggior parte dei recettori individuati si colloca in vicinanza alle sorgenti di odore rappresentate dagli altri allevamenti.

Verifica dell'accettabilità del disturbo olfattivo – scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K*

Fascia di distanza	Recettori sensibili	Tipologia di zona	Livello di accettabilità LG ARPAE (UO/m ³)	98° p.le concentrazioni orarie di picco di odore (UO/m ³)	Variazione rispetto a scenario CU. AUTORIZZATO (UO/m ³)
< 200 m	P2	non residenziale	4	21.08	-2.00
	P3	non residenziale	4	15.70	-1.68
	P6	non residenziale	4	19.40	-0.08
	P13	non residenziale	4	58.55	+0.00
	P14	non residenziale	4	13.28	-0.02
	P18	non residenziale	4	8.10	-0.03
200 – 500 m	P1	non residenziale	3	32.78	-0.20
	P4	non residenziale	3	21.48	-0.02
	P5	non residenziale	3	29.68	-0.20
	P7	non residenziale	3	19.90	+0.00
	P8	residenziale	2	9.20	-0.59
	P11	residenziale	2	16.58	+0.00
	P15	non residenziale	3	5.71	+0.00
	P16	non residenziale	3	5.58	-0.03
> 500 m	P9	residenziale	1	7.58	-0.13
	P10	residenziale	1	4.67	-0.07
	P12	residenziale	1	5.07	-0.02
	P17	non residenziale	2	7.31	-0.21

* in rosso i casi di superamento del livello di accettabilità, in grassetto il recettore con il valore più elevato

Come richiesto dalle autorità competenti, è stato sviluppato anche uno scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE, che non tiene conto del potenziale mitigativo del verde di progetto. Anche in questo scenario si conferma il superamento del criterio di accettabilità dell'odore presso tutti i recettori sensibili individuati.

Nello scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE, a differenza dello scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K, le concentrazioni di picco di odore aumentano leggermente presso quasi tutti i recettori, variando da +1.1 UO/m³ presso il recettore P02 a -0.1 UO/m³ presso i recettori P1 e P5³⁰.

Alla luce delle considerazioni esposte al Paragrafo 2.1.8.1 dell'elaborato H5 Rev.01, è possibile affermare che **i modesti incrementi di concentrazione calcolati per lo scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE:**

- **non determineranno alcuna conseguenza in termini di popolazione in grado di percepire l'odore** (già > 90% in quanto nello scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO vengono superate le 5 UO/m³ presso tutti i recettori);
- per la loro entità, **non determineranno alcuna modifica dell'intensità dell'odore percepito (es. debole-forte-molto forte) né del tono edonico dello stesso (es. leggermente sgradevole-sgradevole-molto sgradevole).**

³⁰ La riduzione delle concentrazioni, seppur minima, presso questi recettori potrebbe sembrare anomala. Bisogna tuttavia tenere presente che i valori si riferiscono al 98° p.le delle concentrazioni medie orarie di picco (ovvero alle circa 175 ore dell'anno con maggiore concentrazione di odore). Negli scenari cumulativi non è l'allevamento Biopig Italia s.s. a dare il contributo maggiore presso tutti i recettori in queste 175 ore dell'anno. Al contrario, presso alcuni recettori, in queste 175 ore il contributo di Biopig Italia s.s. nello scenario di progetto risulta inferiore rispetto allo stato autorizzato.

Verifica dell'accettabilità del disturbo olfattivo – scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE*

Fascia di distanza	Recettori sensibili	Tipologia di zona	Livello di accettabilità LG ARPAE (UO/m ³)	98° p.le concentrazioni orarie di picco di odore (UO/m ³)	Variazione rispetto a scenario CU. AUTORIZZATO (UO/m ³)
< 200 m	P2	non residenziale	4	23.58	+0.5
	P3	non residenziale	4	18.50	+1.1
	P6	non residenziale	4	19.78	+0.3
	P13	non residenziale	4	58.55	+0.0
	P14	non residenziale	4	13.30	+0.0
	P18	non residenziale	4	8.25	+0.1
200 – 500 m	P1	non residenziale	3	32.90	-0.1
	P4	non residenziale	3	21.70	+0.2
	P5	non residenziale	3	29.80	-0.1
	P7	non residenziale	3	20.38	+0.5
	P8	residenziale	2	10.60	+0.8
	P11	residenziale	2	16.58	+0.0
	P15	non residenziale	3	5.91	+0.2
	P16	non residenziale	3	5.75	+0.1
> 500 m	P9	residenziale	1	8.35	+0.6
	P10	residenziale	1	5.05	+0.3
	P12	residenziale	1	5.34	+0.3
	P17	non residenziale	2	7.74	+0.2

* in rosso i casi di superamento del livello di accettabilità, in **grassetto** il recettore con il valore più elevato

Idrogeno solforato (H₂S)

Gli schemi seguenti riportano il confronto tra le massime concentrazioni risultanti dalle simulazioni (valori massimi nel dominio di calcolo per le concentrazioni medie annue, massime medie orarie e massime medie giornaliere) ed i valori di riferimento per l'inquinante H₂S nei diversi scenari analizzati (CUMULATIVO AUTORIZZATO, CUMULATIVO PROGETTO 7K, CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE).

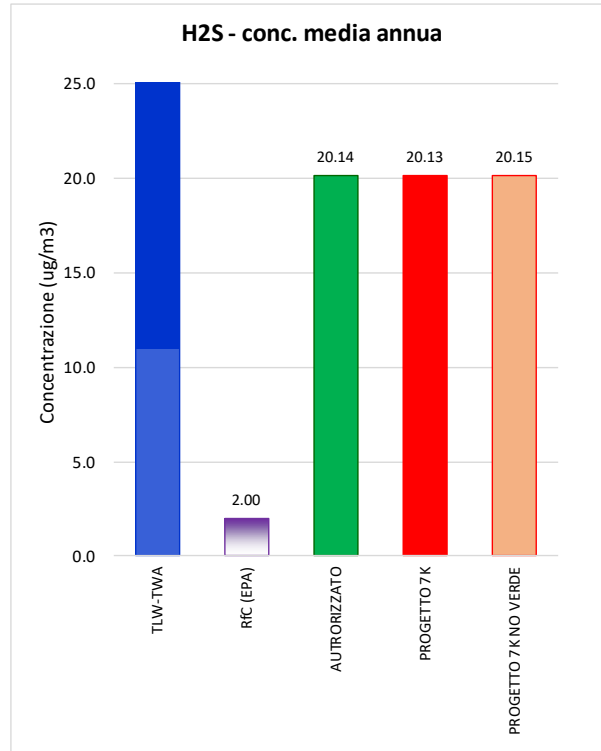
Nello scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO le massime concentrazioni medie annue di H₂S sono circa 70 volte inferiori rispetto al valore di riferimento per la protezione della salute riferiti alle esposizioni lavorative prolungate (TLW-TWA), mentre i valori massimi nel dominio delle concentrazioni massime orarie sono circa 21 volte inferiori ai valori di riferimento riferiti alle esposizioni lavorative acute (TLW-STEL). I valori massimi di concentrazione media giornaliera raggiungono circa il 60% del valore di riferimento fissato dall'OMS (150 µg/m³).

Negli scenari CUMULATIVO PROGETTO 7K e CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE i valori massimi nel dominio per la concentrazione media annua, la concentrazione massima oraria e la concentrazione massima giornaliera non si modificano rispetto allo scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO.

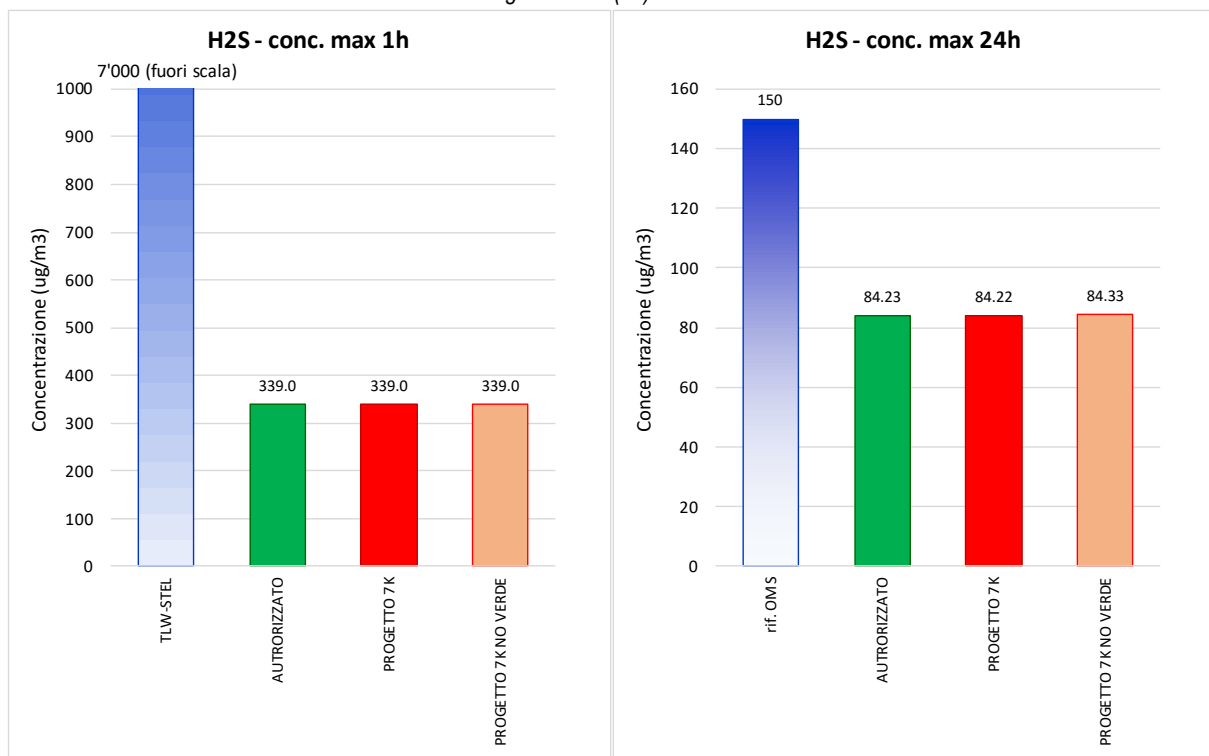
In tutti gli scenari analizzati presso il punto di massima ricaduta, sempre collocato nei pressi dei laghi dell'allevamento n. 21, si evidenzia invece il superamento della concentrazione di riferimento EPA per le esposizioni croniche (RfC = 2 µg/m³). Tale parametro risulta tuttavia di interesse esclusivamente in relazione all'esposizione cronica della popolazione, pertanto l'analisi presso il punto di massima ricaduta, interno all'allevamento, è di scarso interesse. Le aree di superamento del valore di 2 µg/m³ sono sempre circoscritte ai primi 200 m dagli allevamenti e non subiscono sostanziali ampliamenti a seguito dell'attuazione del progetto della ditta Biopig Italia s.s.

Il contributo relativo dell'allevamento *Biopig Italia* s.s. è per l'H₂S molto basso rispetto al contributo degli altri allevamenti: i massimi valori di concentrazione media annua legati all'allevamento *Biopig Italia* s.s. arrivano a 4.64 µg/m³ nello scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE, mentre il contributo derivante dagli altri 20 allevamenti arriva a 19.9 µg/m³.

Confronto tra i valori di riferimento e i massimi valori nel dominio per le concentrazioni medie annue di H₂S

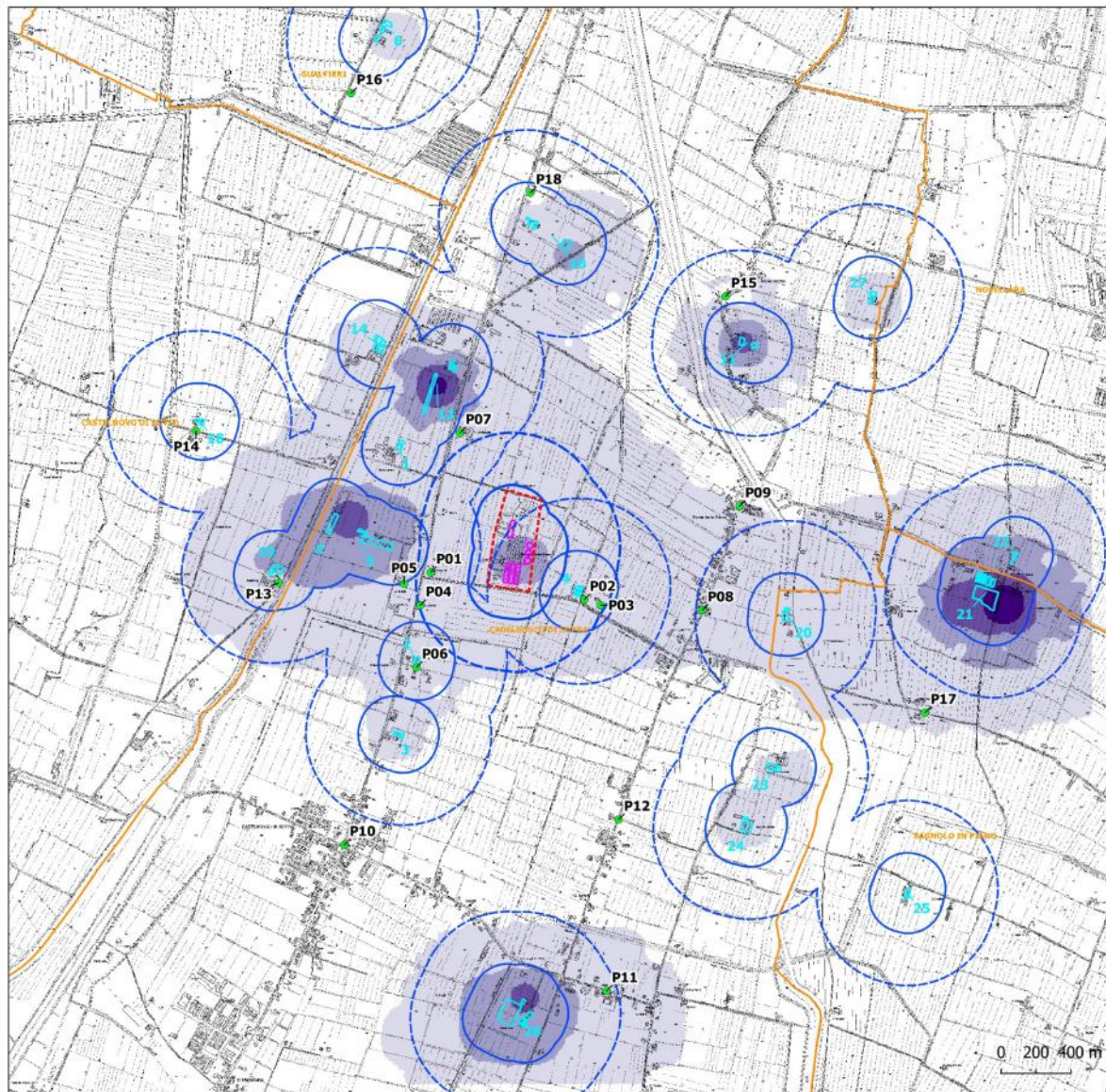


Confronto tra i valori di riferimento e i massimi valori nel dominio per le massime concentrazioni medie orarie (sx) e giornaliere (dx) di H₂S



Le figure seguenti riportano, a titolo di esempio, le mappe di concentrazione media annua calcolate per H₂S nei due scenari CUMULATIVO AUTORIZZATO e CUMULATIVO PROGETTO 7K. Vengono anche riportate le distanze di 200 e 500 metri dalle sorgenti emissive. I massimi di concentrazione sono attesi all'interno del centro zootecnico e nelle immediate vicinanze. Per ulteriori analisi si rimanda all'elaborato *H5 Rev.01*.

I massimi di concentrazione sono attesi nei pressi dei laghi degli allevamenti n. 13 e 21.



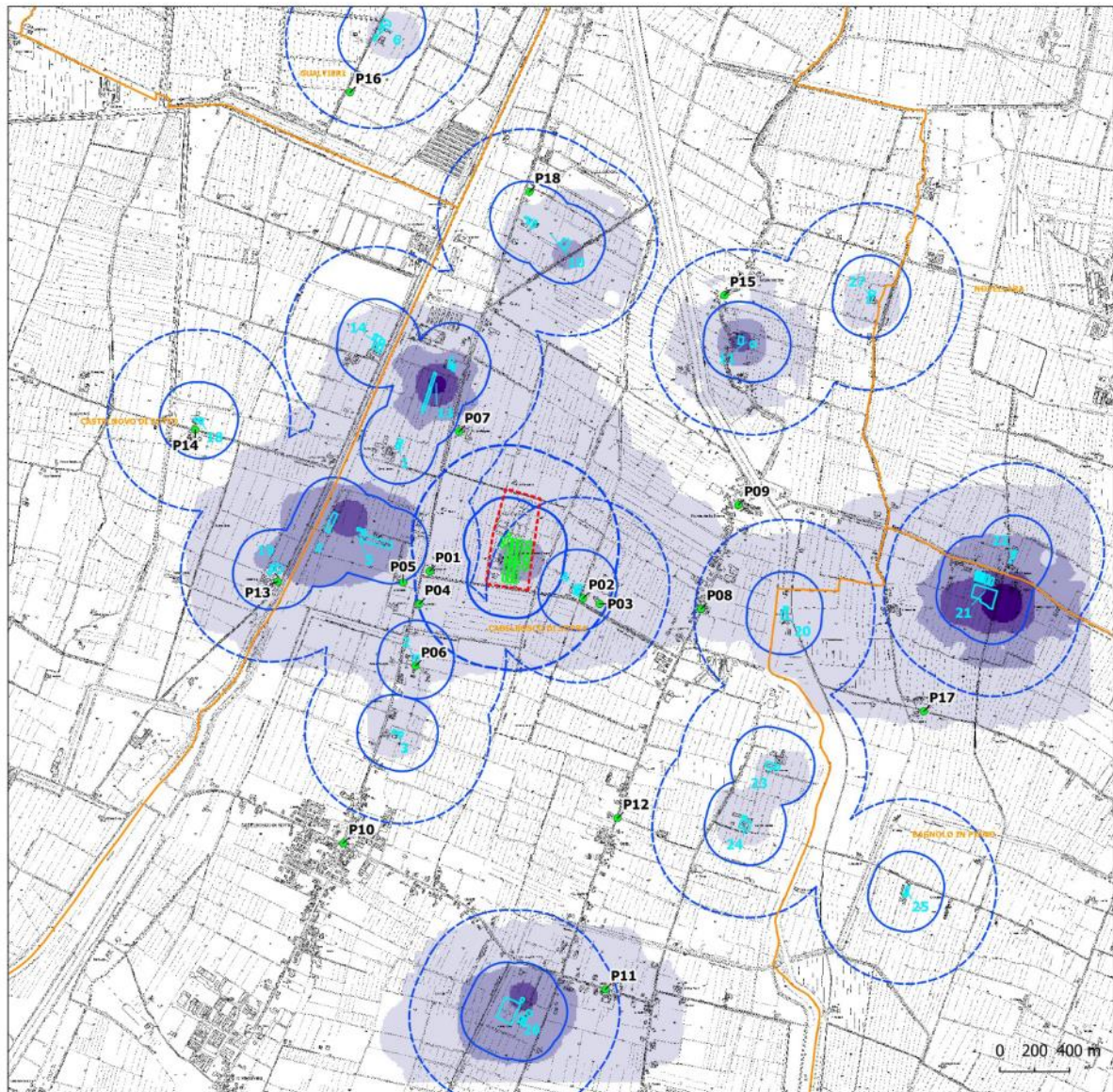
Scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO
Idrogeno Solforato (H2S)
Concentrazione media annua (ug/m3)

Legenda

- Confini comunali
- Perimetro Biopig
- Strutture Biopig - AUTORIZZATO
- Altri allevamenti
- Buffer 200m
- Buffer 500m
- Recettori sensibili

H2S (ug/m3)	Media annua
<= 0.50	
0.50 - 2.00	
2.00 - 5.00	
5.00 - 10.00	
10.00 - 20.10	

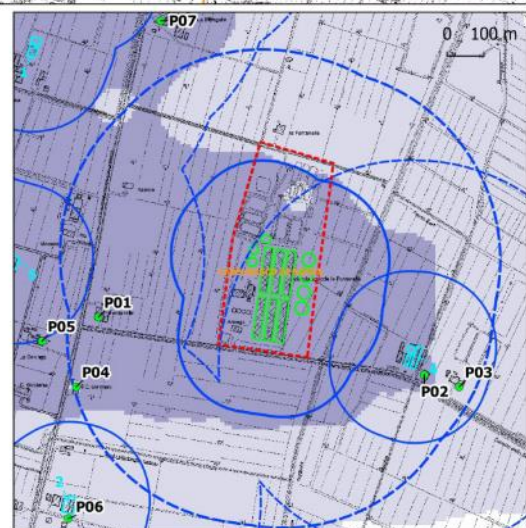




Scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K
Idrogeno Solforato (H₂S)
Concentrazione media annua (ug/m³)

Legenda

Confini comunali	H₂S (ug/m³)
Perimetro Biopig	Media annua
Strutture Biopig - AUTORIZZATO	≤ 0.50
Altri allevamenti	0.50 - 1.00
Buffer 200m	1.00 - 5.00
Buffer 500m	5.00 - 10.00
Recettori sensibili	10.00 - 20.10



Le concentrazioni di H₂S sono state testate in corrispondenza dei 18 recettori sensibili individuati, per verificare le condizioni di pericolo per la salute che possono verificarsi nei confronti della popolazione residente. Le tabelle seguenti riportano una serie di statistiche calcolate sulla serie temporale degli 8760 dati di concentrazione media oraria e sui 365 dati di concentrazione media giornaliera di H₂S calcolata dal modello per i diversi scenari simulati.

Si osserva che in corrispondenza dei diversi recettori individuati le concentrazioni medie annue di H₂S si mantengono sempre al di sotto dei valori di riferimento per le esposizioni croniche (TLW-TWA=1'400 e RfC=2 µg/m³).

Le concentrazioni medie annue raggiungono al massimo 1.7 µg/m³ presso il recettore P13, in tutti gli scenari analizzati.

Anche i valori massimi di concentrazione oraria si mantengono sempre molto al di sotto del valore di riferimento per le esposizioni lavorative acute (TLW-STEL=7'000 µg/m³). I valori massimi di concentrazione oraria arrivano a 55.3 µg/m³ presso il recettore P13, in tutti gli scenari analizzati.

Parimenti, i valori massimi di concentrazione media giornaliera si mantengono sempre molto al di sotto del valore di riferimento fissato dalle linee guida OMS per le concentrazioni atmosferiche (150 µg/m³). I valori massimi di concentrazione media giornaliera arrivano a 10.2 µg/m³ presso il recettore P13 in tutti gli scenari analizzati.

Il progetto della ditta Biopig Italia ss., non determina pertanto alcun incremento del rischio di superamento dei valori di riferimento per la protezione della salute umana.

*Idrogeno solforato H₂S - Statistiche sulla serie delle medie giornaliere o orarie (µg/m³) **

Recettore	CUMULATIVO AUTORIZZATO		CUMULATIVO PROGETTO 7K		CUMULATIVO PROGETTO 7K NO VERDE	
	Media 24h	Max 1h	Media 24h	Max 1h	Media 24h	Max 1h
P1	1.62	43.40	1.52	43.40	1.70	43.40
P2	1.23	43.20	1.06	30.80	1.29	39.90
P3	0.93	30.70	0.80	22.60	0.98	28.60
P4	1.06	25.20	0.99	25.20	1.13	25.20
P5	1.46	32.30	1.40	32.30	1.51	32.40
P6	0.73	15.90	0.69	15.90	0.76	15.90
P7	1.23	35.50	1.21	35.20	1.23	35.40
P8	0.58	15.30	0.54	13.30	0.62	15.00
P9	0.50	14.00	0.47	14.00	0.52	14.00
P10	0.23	10.80	0.22	10.80	0.23	10.80
P11	1.08	40.00	1.08	40.00	1.09	40.00
P12	0.31	13.70	0.30	13.70	0.32	13.70
P13	1.71	55.30	1.70	55.30	1.73	55.30
P14	0.43	18.40	0.42	18.30	0.43	18.60
P15	0.34	20.90	0.34	20.90	0.35	20.90
P16	0.15	12.00	0.15	12.00	0.15	12.10
P17	0.55	38.50	0.54	38.50	0.56	38.60
P18	0.31	24.30	0.31	24.20	0.31	24.30

** in grassetto il valore massimo della statistica tra tutti i recettori*

9.1.2 Valutazione dell'esposizione della popolazione

Per approfondire i possibili impatti sulla popolazione derivanti dall'emissione di inquinanti ed odori dai diversi allevamenti, in questa sede si è proceduto a verificare i livelli di esposizione cumulativa della popolazione presente nei dintorni del centro zootecnico.

La metodologia per la valutazione della distribuzione spaziale della popolazione residente è stata descritta al paragrafo 6.9.1.

Le tabelle seguenti riportano i risultati della valutazione dell'esposizione della popolazione residente nell'area di studio nei tre scenari CUMULATIVO AUTORIZZATO, CUMULATIVO PROGETTO 7K e CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE.

CUMULATIVO AUTORIZZATO			CUMULATIVO PROGETTO 7K			CUMULATIVO 7K PROGETTO SENZA VERDE		
PM10			PM10			PM10		
Classe di esposizione (mg/m3)	Popolazione (n)	%	Classe di esposizione (mg/m3)	Popolazione (n)	%	Classe di esposizione (mg/m3)	Popolazione (n)	%
<0.10	2308	80.7%	<0.10	2289	80.0%	<0.10	2240	78.3%
0.10-0.20	417	14.6%	0.10-0.20	436	15.2%	0.10-0.20	481	16.8%
0.20-0.50	115	4.0%	0.20-0.50	115	4.0%	0.20-0.50	119	4.2%
0.50-1.00	16	0.6%	0.50-1.00	16	0.6%	0.50-1.00	17	0.6%
1.00-1.76	5	0.2%	1.00-1.76	5	0.2%	1.00-1.76	5	0.2%
Totale	2862		Totale	2862		Totale	2862	
Esposizione media pesata (ug/m3)		0.073	Esposizione media pesata (ug/m3)		0.074	Esposizione media pesata (ug/m3)		0.082
NH3			NH3			NH3		
Classe di esposizione (mg/m3)	Popolazione (n)	%	Classe di esposizione (mg/m3)	Popolazione (n)	%	Classe di esposizione (mg/m3)	Popolazione (n)	%
<0.005	1433	50.1%	<0.005	1433	50.1%	<0.005	1306	45.6%
0.005-0.010	958	33.5%	0.005-0.010	958	33.5%	0.005-0.010	1061	37.1%
0.010-0.020	338	11.8%	0.010-0.020	340	11.9%	0.010-0.020	359	12.5%
0.020-0.050	100	3.5%	0.020-0.050	108	3.8%	0.020-0.050	99	3.5%
0.050-0.090	32	1.1%	0.050-0.090	23	0.8%	0.050-0.090	37	1.3%
Totale	2862		Totale	2862		Totale	2862	
Esposizione media pesata (mg/m3)		0.0070	Esposizione media pesata (mg/m3)		0.0070	Esposizione media pesata (mg/m3)		0.0072
H2S			H2S			H2S		
Classe di esposizione (ug/m3)	Popolazione (n)	%	Classe di esposizione (ug/m3)	Popolazione (n)	%	Classe di esposizione (ug/m3)	Popolazione (n)	%
<0.5	2173	75.9%	<0.5	2290	80.0%	<0.5	2147	75.0%
0.5-1.0	470	16.4%	0.5-1.0	358	12.5%	0.5-1.0	492	17.2%
1.0-2.0	143	5.0%	1.0-2.0	137	4.8%	1.0-2.0	146	5.1%
2.0-5.0	61	2.1%	2.0-5.0	61	2.1%	2.0-5.0	61	2.1%
5.0-10.1	16	0.5%	5.0-10.1	16	0.5%	5.0-10.1	16	0.5%
Totale	2862		Totale	2862		Totale	2862	
Esposizione media pesata (ug/m3)		0.44	Esposizione media pesata (ug/m3)		0.43	Esposizione media pesata (ug/m3)		0.45

Nel complesso i livelli di esposizione media pesata della popolazione agli inquinanti considerati sono bassi e lontani dai valori di riferimento per la qualità dell'aria ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM_{10}) o dei valori di riferimento per la protezione della salute umana ($\text{TLW-TWA}=17'000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $\text{RfC}=500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' NH_3 , $\text{TLW-TWA}=1'400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $\text{RfC}=2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per H_2S), in tutti gli scenari analizzati.

Nello scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO l'esposizione media pesata della popolazione è pari a $7.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' NH_3 , $0.073 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM_{10} e $0.44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' H_2S . Nessun residente è esposto a concentrazioni medie annue superiori a $93.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' NH_3 , $1.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM_{10} e $10.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' H_2S . In questo scenario il 2.7% della popolazione è esposta a concentrazioni superiori alla soglia di riferimento EPA per le esposizioni croniche (RfC).

Nello scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K l'esposizione media pesata della popolazione è pari a $7.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' NH_3 , $0.074 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM_{10} e $0.43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' H_2S . Nessun residente è esposto a concentrazioni medie annue superiori a $93.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' NH_3 , $1.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM_{10} e $10.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' H_2S . In questo scenario il 2.7% della popolazione è esposta a concentrazioni superiori alla soglia di riferimento EPA per le esposizioni croniche (RfC).

In questo scenario l'esposizione media della popolazione rimane sostanzialmente invariata rispetto allo scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO.

Nello scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE l'esposizione media pesata della popolazione è pari a $7.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' NH_3 , $0.082 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM_{10} , $0.45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' H_2S . Nessun residente è esposto a concentrazioni medie annue superiori a $93.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' NH_3 , $1.76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM_{10} , $10.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' H_2S . In questo scenario il 2.7% della popolazione è esposta a concentrazioni superiori alla soglia di riferimento EPA per le esposizioni croniche (RfC).

In questo scenario, che non considera l'effetto mitigativo esercitato dalle barriere verdi, si evidenziano variazioni minime dell'esposizione media della popolazione rispetto allo scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO, scarsamente rilevanti se confrontate con i valori di riferimento per la tutela della salute.

Le medesime analisi sono state condotte per gli scenari cumulativi. Le tabelle seguenti riportano i risultati della valutazione dell'esposizione della popolazione residente nell'area di studio agli Odori, nei tre scenari CUMULATIVO AUTORIZZATO, CUMULATIVO PROGETTO 7K e CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE.

CUMULATIVO AUTORIZZATO			CUMULATIVO PROGETTO 7K			CUMULATIVO 7K PROGETTO SENZA VERDE		
ODORI			ODORI			ODORI		
Classe di esposizione (UO/m3)	Popolazione (n)	%	Classe di esposizione (UO/m3)	Popolazione (n)	%	Classe di esposizione (UO/m3)	Popolazione (n)	%
<1.0	2	0.1%	<1.0	2	0.1%	<1.0	2	0.1%
1.0-2.0	25	0.9%	1.0-2.0	25	0.9%	1.0-2.0	25	0.9%
2.0-3.0	149	5.2%	2.0-3.0	150	5.2%	2.0-3.0	133	4.6%
3.0-4.0	368	12.8%	3.0-4.0	391	13.7%	3.0-4.0	289	10.1%
4.0-5.0	752	26.3%	4.0-5.0	826	28.9%	4.0-5.0	604	21.1%
>5.0	1566	54.7%	>5.0	1467	51.3%	>5.0	1810	63.2%
Totale	2862		Totale	2862		Totale	2862	
Esposizione media pesata (UO/m3)			Esposizione media pesata (UO/m3)			Esposizione media pesata (UO/m3)		
	7.62			7.55			7.88	

I livelli di esposizione media pesata della popolazione sono pari a 7.62 UO/m³ nello scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO, 7.55 UO/m³ nello scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K e 7.88 UO/m³ nello scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Nello scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K si evidenzia pertanto una lievissima riduzione dell'esposizione media della popolazione del -1%. Nello scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE si verifica invece un modesto incremento dell'esposizione media (+3%).

Statisticamente, considerando che secondo le linee guida ARPAE la quota di popolazione in grado di percepire l'odore è rispettivamente pari al 50%, 85% e 95% degli esposti al di sopra delle soglie di 1, 3 e 5 UO/m³, sulla base dell'analisi dell'esposizione effettuata è possibile stimare che numericamente 2'527 (88% del totale), 2'516 (88%) e 2'557 (89%) residenti possano percepire l'odore rispettivamente negli scenari CUMULATIVO AUTORIZZATO, CUMULATIVO PROGETTO 7K e CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Le tabelle seguenti riportano la verifica del rispetto dei criteri di accettabilità dell'odore definiti da ARPAE presso gli edifici residenziali dell'area di studio nei tre scenari cumulativi considerati.

Verifica dei criteri di accettabilità per la popolazione – scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO

Distanza dalle sorgenti (m)	Tipologia di Zona	Livello di accettabilità Odore (UO/m ³)	Popolazione in aree con concentrazioni inferiori al liv. accettabilità (n.)	Popolazione in aree con concentrazioni superiori al liv. accettabilità (n.)
< 200	Residenziale	3	0	0
< 200	Non residenziale	4	0	191
200-500	Residenziale	2	0	248
200-500	Non residenziale	3	0	280
> 500	Residenziale	1	0	1'486
> 500	Non residenziale	2	27	631
		TOTALE	27	2'835

Verifica dei criteri di accettabilità per la popolazione – scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K

Distanza dalle sorgenti (m)	Tipologia di Zona	Livello di accettabilità Odore (UO/m ³)	Popolazione in aree con concentrazioni inferiori al liv. accettabilità (n.)	Popolazione in aree con concentrazioni superiori al liv. accettabilità (n.)
< 200	Residenziale	3	0	0
< 200	Non residenziale	4	0	191
200-500	Residenziale	2	0	248
200-500	Non residenziale	3	0	280
> 500	Residenziale	1	0	1'486
> 500	Non residenziale	2	27	631
		TOTALE	27	2'835

Verifica dei criteri di accettabilità per la popolazione – scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE

Distanza dalle sorgenti (m)	Tipologia di Zona	Livello di accettabilità Odore (UO/m ³)	Popolazione in aree con concentrazioni inferiori al liv. accettabilità (n.)	Popolazione in aree con concentrazioni superiori al liv. accettabilità (n.)
< 200	Residenziale	3	0	0
< 200	Non residenziale	4	0	191
200-500	Residenziale	2	0	248
200-500	Non residenziale	3	0	280
> 500	Residenziale	1	0	1'486
> 500	Non residenziale	2	27	631
		TOTALE	27	2'835

Nello scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO 2'835 residenti (99.1% del totale) sono esposti a concentrazioni di picco di odore superiori al criterio di accettabilità stabilito dalle Linee Guida ARPAE. Negli scenari CUMULATIVO PROGETTO 7K e CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE tale numero resta invariato.

Nel complesso, l'analisi dell'esposizione della popolazione agli odori evidenzia sicuramente una situazione di criticità per il territorio in esame, interessato da numerosi allevamenti sparsi. L'attuazione progetto previsto dalla ditta *Biopig Italia s.s.* non determina una modifica rilevante delle criticità presenti. **Se si considera l'effetto mitigativo del verde (scenario PORGETTO7K), il progetto non determina un aumento dell'esposizione della popolazione agli odori, bensì una piccola riduzione della stessa.** Se non si considera invece l'effetto del verde (scenario PROGETTO 7K SENZA VERDE) il progetto determina un modesto aumento dell'esposizione.

Tenendo conto però della presenza di numerosi altri allevamenti sul territorio, **negli scenari cumulativi la realizzazione del progetto non determina di fatto alcun aggravio delle criticità esistenti.**

Come meglio descritto al Paragrafo 2.1.8.1 dell'Elaborato **H5 Rev.01**, l'impianto normativo per gli odori è incentrato sulla percezione dell'odore, intesa come probabilità che le persone esposte ad un determinato livello di concentrazione di odore lo percepiscano oppure no, senza alcun riferimento agli aspetti qualitativi dell'odore (gradevolezza, tono edonico, intensità).

Al di sotto di 1 UO/m³ più della metà della popolazione non è in grado di percepire l'odore. Al di sopra della concentrazione di picco di 5 UO/m³ sostanzialmente tutta la popolazione, quella più sensibile e quella meno sensibile, è in grado di percepire l'odore. Appare pertanto evidente come la curva concentrazione-percezione raggiunga un *plateau* tale per cui incrementi di concentrazione di odore al di sopra delle 5 UO/m³ non determinano alcun effetto apprezzabile sulla percepibilità dell'odore da parte della popolazione.

Gli studi di letteratura³¹, mostrano invece come siano necessari incrementi della concentrazione di odore di notevole entità (anche centinaia di UO/m³) per modificare la percezione dell'odore. In termini di intensità (es. debole-forte-molto forte) e in termini di tono edonico (es. leggermente sgradevole-sgradevole-molto sgradevole).

Pertanto, alla luce di queste considerazioni, è possibile affermare che:

³¹ Nimmermark, S. (2011). *Influence of odour concentration and individual odour thresholds on the hedonic tone of odour from animal production*. Biosystems Engineering, 108(3), 211-219.

- le modifiche introdotte dal progetto non determineranno alcuna conseguenza in termini di numero di residenti in grado di percepire l'odore (già > 90-95% in quasi tutta l'area di studio)
- le modeste variazioni di concentrazione non determineranno alcuna modifica dell'intensità dell'odore percepito (es. debole-forte-molto forte) né del tono edonico dello stesso (es. leggermente sgradevole-sgradevole-molto sgradevole).

9.1.3 Valutazione degli impatti sulla salute

Sulla base delle stesse metodologie già esposte al Paragrafo 3.9.1, è stata effettuata l'analisi degli impatti sanitari legati all'esposizione agli inquinanti atmosferici emessi dall'allevamento Biopig Italia s.s. e dai 20 allevamenti nel raggio di 3 km.

Ammoniaca

La tabella seguente ripropone la medesima analisi in riferimento ai tre scenari cumulativi analizzati.

Analisi del rischio per NH₃ – Quoziente di pericolo (HQ)

	CUMULATIVO AUTORIZZATO	CUMULATIVO PROGETTO 7K	CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE
Massimo valore di HQ (%)	18.68%	18.68%	18.76%
Popolazione in aree con HQ < 1% (n.)	1'433	1'433	1'306
Popolazione in aree con HQ compreso tra 1% e 5% (n.)	1'342	1'342	1'467
Popolazione in aree con HQ compreso tra 5% e 10% (n.)	54	64	51
Popolazione in aree con HQ > 10% (n.)	32	23	37

Nello scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO il valore HQ arriva al massimo a 0.187 (18.7% della RfC). I residenti esposti a valori di HQ > al 10% della RfC sono soltanto 32.

Nello scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K il valore massimo di HQ resta invariato. Il numero di residenti esposti a valori di HQ > al 10% della RfC si riduce a 23.

Nello scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE il valore massimo di HQ sale leggermente, fino a 0.188 (18.8% della RfC). In questo scenario sono 37 i residenti esposti a concentrazioni superiori all'10% della RfC.

Si tratta in tutti i casi di valori di rischio per la salute bassi e che si riducono leggermente nello scenario di riferimento PROGETTO 7K.

Dato che in tutti gli scenari il valore di HQ è molto al di sotto del valore 1, i rischi per la salute umana possono essere considerati estremamente bassi. Inoltre, i valori di rischio si riducono leggermente nello scenario di riferimento CUMULATIVO PROGETTO 7K.

In definitiva, non si evidenziano rischi rilevanti per la salute umana legati all'esposizione all'NH₃ conseguenti alla realizzazione del progetto, anche considerando gli scenari cumulativi.

Idrogeno solforato

La tabella seguente ripropone la medesima analisi in riferimento ai tre scenari cumulativi analizzati.

Analisi del rischio per H₂S – Quoziente di pericolo (HQ)

	CUMULATIVO AUTORIZZATO	CUMULATIVO PROGETTO 7K	CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE
Massimo valore di HQ (%)	502.62%	502.15%	503.36%
Popolazione in aree con HQ < 10% (n.)	405	430	351
Popolazione in aree con HQ compreso tra 10% e 50% (n.)	2'237	2'218	2'288
Popolazione in aree con HQ compreso tra 50% e 100% (n.)	143	137	146
Popolazione in aree con HQ > 100% (n.)	77	77	77

Nello scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO il valore HQ arriva a superare l'unità, raggiungendo il valore di 5.03 (502.6% della RfC). I residenti dell'area di studio esposti a valori di HQ > 1 sono 77 (2.7% della popolazione).

Negli scenari CUMULATIVO PROGETTO 7K e CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE il valore massimo di HQ resta sostanzialmente invariato, così come il numero di residenti esposti a valori di HQ > 1. Appare evidente pertanto come la criticità riscontrata non sia determinata dalle emissioni dell'allevamento *Biopig Italia* s.s.

L'immagine seguente evidenzia la distribuzione degli edifici residenziali sul territorio e l'estensione delle aree di superamento del valore HQ=1 nei tre scenari cumulativi analizzati.

Le aree in cui si evidenzia il superamento del valore HQ=1 contenenti edifici residenziali sono collocate in corrispondenza degli allevamenti n. 11, 21+22 e 26. All'interno delle aree con valore di HQ=1 generate dall'allevamento *Biopig Italia* s.s. non sono invece presenti edifici residenziali. Le modeste modifiche dell'estensione di tali aree nei diversi scenari non determinano il coinvolgimento di alcun edificio abitato. Gli allevamenti n. 11, 21 e 26 sono allevamenti suinicoli che effettuano lo stoccaggio dei reflui all'interno di ampi lagoni in terra scoperti. Si tratta sicuramente di condizioni critiche per l'emissione di H₂S, condizioni che la gestione *Biopig Italia* s.s. ha recentemente provveduto ad eliminare attraverso la chiusura dei lagoni preesistenti e la realizzazione di una serie di vasche di stoccaggio coperte.

In conclusione, in tutti gli scenari relativi al solo allevamento *Biopig Italia* s.s. il valore di HQ è molto al di sotto del valore 1, pertanto i rischi per la salute umana possono essere considerati bassi. Inoltre, i valori di rischio si riducono nello scenario di riferimento PROGETTO 7K.

Se si considerano gli scenari cumulativi, si evidenziano invece delle criticità che non sono imputabili all'attività dell'allevamento *Biopig Italia* s.s. e che non subiscono alcuna modifica in seguito all'attuazione del progetto.

In definitiva, il progetto proposto non determina alcun aggravio del rischio per la salute umana legato all'esposizione all'H₂S.



Legenda

- Area di studio
- Confini comunali
- Perimetro Biopig Italia
- Altri allevamenti
- Edifici residenziali
- Isolinea corrispondente
AL valore di HQ=1**
- CUMULATIVO AUTORIZZATO
- CUMULATIVO PROGETTO 7K
- CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE



Polveri

La tabella seguente mostra la valutazione dei casi attribuibili all'esposizione cumulativa a PM10.

Analisi degli effetti per PM10 – Numero di casi attribuibili

Evento	Tasso standardizzato (n./100'000)	Misura di effetto del PM10 (RR) [IC95%]	CUMULATIVO AUTORIZZATO		CUMULATIVO PROGETTO 7K			CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE		
			PWE - Esposizione media pesata della popolazione (ug/m3)	Casi attribuibili (n.) [IC95%]	PWE - Esposizione media pesata della popolazione (ug/m3)	Casi attribuibili (n.) [IC95%]	Max incremento casi vs. AUTORIZZATO (n.)	PWE - Esposizione media pesata della popolazione (ug/m3)	Casi attribuibili (n.) [IC95%]	Max incremento casi vs. AUTORIZZATO (n.)
Mortalità per tutte le cause	1097.1	1.04 [1.03 - 1.06]	0.073	9.20E-3 [6.90E-3 - 1.38E-2]	0.074	9.33E-3 [7.00E-3 - 1.40E-2]	+2.00E-4	0.082	1.03E-2 [7.69E-3 - 1.54E-2]	+1.60E-3
Mortalità per malattie del sistema cardiocircolatorio	366.2	1.04 [0.99 - 1.1]		3.07E-3 [-7.68E-4 - 7.68E-3]		3.11E-3 [-7.79E-4 - 7.79E-3]	+1.10E-4		3.42E-3 [-8.56E-4 - 8.56E-3]	-1.20E-4
Mortalità per cardiopatie ischemiche	67	1.06 [1.01 - 1.1]		8.43E-4 [1.40E-4 - 1.40E-3]		8.55E-4 [1.42E-4 - 1.42E-3]	+2.00E-5		9.39E-4 [1.57E-4 - 1.57E-3]	+1.70E-4
Mortalità per malattie cerebrovascolari	93.9	1.01 [0.83 - 1.21]		1.97E-4 [-3.35E-3 - 4.13E-3]		2.00E-4 [-3.39E-3 - 4.19E-3]	+6.00E-5		2.19E-4 [-3.73E-3 - 4.61E-3]	+4.80E-4
Malattie dell'apparato respiratorio	103.1	1.12 [1.06 - 1.19]		2.59E-3 [1.30E-3 - 4.11E-3]		2.63E-3 [1.32E-3 - 4.16E-3]	+5.00E-5		2.89E-3 [1.45E-3 - 4.58E-3]	+4.70E-4
Mortalità per malattie polmonari croniche (COPD)	36.5	1.19 [0.95 - 1.49]		1.45E-3 [-3.83E-4 - 3.75E-3]		1.47E-3 [-3.88E-4 - 3.80E-3]	+5.00E-5		1.62E-3 [-4.26E-4 - 4.18E-3]	-5.70E-4
Mortalità per tumore al polmone	63.6	1.08 [1.04 - 1.13]		1.07E-3 [5.33E-4 - 1.73E-3]		1.08E-3 [5.41E-4 - 1.76E-3]	+3.00E-5		1.19E-3 [5.94E-4 - 1.93E-3]	+2.00E-4

Dall'analisi delle stime sopra riportate si osserva quanto segue:

- Il numero di casi attribuibili alle concentrazioni di PM10 derivanti dal settore zootecnico è di entità scarsamente rilevante in tutti gli scenari analizzati, nell'ordine di 10^{-3} – 10^{-2} casi aggiuntivi annui se si considera l'estremo superiore degli intervalli di confidenza;
- Le variazioni determinate dall'attuazione del progetto *Biopig Italia* s.s., rispetto allo scenario CUMULATIVO AUTORIZZATO, sono di entità minima, pari al massimo a $+2.0 \times 10^{-4}$ casi per la mortalità per tutte le cause nello scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K e $+1.6 \times 10^{-3}$ casi per la mortalità per tutte le cause nello scenario CUMULATIVO PROGETTO 7K SENZA VERDE.

Si tratta, per tutti gli scenari cumulativi, di valori di rischio per la salute della popolazione estremamente bassi.

In definitiva, non si evidenziano rischi rilevanti per la salute umana legati all'esposizione al PM10 conseguenti alla realizzazione del progetto, anche considerando gli scenari cumulativi.

9.2 Traffico veicolare

Per ciascuno dei 20 allevamenti posti entro il raggio di 3 km, è stato calcolato il numero dei trasporti necessari alla gestione, allo scopo di valutare l'impatto complessivo delle unità produttive presenti.

Nella tabella seguente vengono riassunti i dati di traffico di tutti gli allevamenti, congiuntamente ai dati di traffico calcolati per l'allevamento Biopig s.s. al precedente paragrafo 6.7.2 per gli scenari autorizzato e di progetto.



Flussi di traffico cumulativi - scenario cumulativo autorizzato

Prodotto	U.M.	Quantità totale	Capacità di carico	Trasporti totali (n./y)	Andata/ Ritorno a vuoto	Viaggi totali (n./y)
Suinetti	Capi	70'282	700	106	Si	212
Foraggi	ton	11'841	15	799	Si	1'598
Mangime	ton	8'994	24	387	Si	774
Siero	ton	0	24	0	Si	0
Animali morti (bovini)	Capi	30	1	30	Si	60
Animali morti (suini)	Capi	3'483	50	81	Si	162
Animali riformati (suini)	Capi	1'313	25	54	Si	108
Rifiuti	ton	3'509	3.5	51	Si	102
Assistenza tecnica	Visite	85	1	85	Si	170
Latte	ton	7'166	20	5'110	Si	10'220
Animali a fine ciclo (Vacche)	Capi	569	18	569	Si	1'138
Animali a fine ciclo (Vitelli)	Capi	552	10	63	Si	126
Animali a fine ciclo (altri bovini)	Capi	6	18	1	Si	2
Animali a fine ciclo (suinetti)	Capi	17'246	540	32	Si	64
Animali a fine ciclo (altri suini)	Capi	37'117	100	356	Si	712
Lettiera (paglia)	ton	3'652	15	250	Si	500
Letame	ton	16'140	15	1'084	Si	2'168
Liquame	ton	79'428	20	3'981	Si	7'962
Solidi separati	ton	2'772	15	186	Si	372
Totale				13'225		26'450

Flussi di traffico cumulativi - scenario cumulativo progetto

Prodotto	U.M.	Quantità totale	Capacità di carico	Trasporti totali	Variazione
				(n./y)	(n./y)
Suinetti	Capi	75'759	700	115	9
Foraggi	ton	11'841	15	799	0
Mangime	ton	11'164	24	477	90
Siero	ton	4'310	24	180	180
Animali morti (bovini)	Capi	30	1	30	0
Animali morti (suini)	Capi	3'707	50	93	12
Animali riformati (suini)	Capi	1'397	25	58	4
Rifiuti	ton	3'509	3.5	51	0
Assistenza tecnica	Visite	85	1	85	0
Latte	ton	7'166	20	5'110	0
Animali a fine ciclo (Vacche)	Capi	569	18	569	0
Animali a fine ciclo (Vitelli)	Capi	552	10	63	0
Animali a fine ciclo (altri bovini)	Capi	6	18	1	0
Animali a fine ciclo (suinetti)	Capi	17'246	540	32	0
Animali a fine ciclo (altri suini)	Capi	42'285	100	393	37
Lettiera (paglia)	ton	3'652	15	250	0
Letame	ton	16'140	15	1'084	0
Liquame	ton	96'152	20	4'817	836
Solidi separati	ton	2'413	15	162	-24
Totale				14'369	1'144

Riepilogo dei flussi di traffico indotti da tutti gli allevamenti

Ditta	Traffico indotto n./anno (% su cumulativo)	
	Stato AUTORIZZATO	Stato di PROGETTO
TOTALE ALTRI ALLEVAMENTI	12'001 (90.7%)	12'001 (83.5%)
Soc. Agr. Biopig Italia s.s.	1'224 (9.3%)	2'368 (17.9%)
TOTALE CUMULATIVO	13'225	14'369

Nel complesso, i 20 allevamenti collocati entro il raggio di 3 km determinano un flusso di traffico complessivo annuale pari a 12'001 veicoli, ovvero in media 32.9 trasporti/giorno.

Considerando il contributo dell'allevamento Biopig Italia s.s., si ottiene un valore di traffico cumulativo complessivo pari a 13'225 veicoli/anno (36 veicoli/giorno) per lo scenario autorizzato e 14'369 veicoli/anno (40 veicoli/giorno) per lo scenario di progetto. Nello scenario autorizzato il contributo dell'allevamento Biopig Italia s.s. è pari al 9.3% del totale, mentre nello scenario di progetto il contributo relativo sale al 17.9% del totale.

Anche se il progetto in esame determina un incremento del traffico cumulativo nell'area (+9%), nel complesso i flussi medi (30-40 veicoli/giorno) sono modesti e non tali da determinare situazioni di criticità sulla viabilità locale.

Nello studio di impatto viabilistico (cfr. Elaborato E2 Rev.01), gli impatti del progetto della ditta Biopig Italia s.s. sono stati valutati tenendo conto anche del traffico complessivo già presente allo stato attuale sulla rete stradale, rilevato nel corso delle campagne di monitoraggio e come tale rappresentativo anche del traffico indotto dai 20 allevamenti qui analizzati. Il progetto non determina una modifica dei livelli di servizio della rete stradale i quali, sia nello stato autorizzato che in quello di progetto, si mantengono ad un livello buono, compreso tra A e B.

Per quanto riguarda le emissioni di inquinanti in atmosfera legate al traffico veicolare, la tabella seguente riporta le emissioni entro il territorio comunale già calcolate al precedente paragrafo 6.1.2.1 per l'allevamento Biopig Italia s.s., congiuntamente alla stima delle emissioni legate al traffico degli altri allevamenti. Queste ultime, in assenza di dati puntuali, sono calcolate assumendo che ciascun trasporto percorra entro il comune una distanza pari alla media delle lunghezze di tutti i percorsi su strada valutati per i trasporti della ditta Biopig Italia s.s., pari a 4.5 km.

Ditta	Numero di mezzi (n./anno)	Percorrenza totale (km/anno)	Emissione di CO (kg/anno)	Emissione di NOx (kg/anno)	Emissione di PM10 (kg/anno)	Emissione di CO2 (kg/anno)
Altri allevamenti	12'001	58'559.2	48.5	166.3	9.1	36361.2
Biopig Italia s.s. - AUTORIZZATO	1'224	3'396.2	2.8	9.6	0.5	2'098.5
Totale AUTORIZZATO	13225	61'955.5	51.4	175.8	9.6	38'459.6
Biopig Italia s.s. - PROGETTO	2'368	11'367.2	9.4	32.2	1.8	7'047.9
Totale PROGETTO	14'369	69'926.5	58.0	198.5	10.8	43'409.1

Nello scenario cumulativo di progetto le emissioni di inquinanti derivanti dal traffico veicolare indotto raggiungono 58.0 kg/anno, 198.5 kg/anno, 10.8 kg/anno e 43'409.1 kg/anno rispettivamente per il monossido di carbonio (CO), gli ossidi di azoto (NOx), le polveri fini (PM₁₀) e l'anidride carbonica (CO₂). Si tratta di emissioni non significative (<0.4% per tutti gli inquinanti) rispetto alle emissioni totali di inquinanti legate al traffico veicolare calcolate per il Comune di Cadelbosco di Sopra dal database INEMAR 2017 di ARPAE (rispettivamente 104.97 ton/anno, 55.99 ton/anno e 4.32 ton/anno per CO, NOx e PM₁₀).

10. ALTERNATIVE PROGETTUALI

In generale le soluzioni alternative che possono essere ipotizzate rispetto ad una proposta progettuale possono essere indicate come segue:

- ipotesi zero (la non realizzazione del progetto).
- alternative di localizzazione;
- alternative dimensionali;
- alternative tecnologiche;

Per valutare l'effettiva possibilità di percorrere tali soluzioni alternative nel caso del progetto in esame è **necessario ricordare nuovamente che l'intervento prevede di ampliare l'insediamento zootecnico fino alla potenzialità massima di 7200 capi, utilizzando tutte le strutture di stabulazione esistenti.**

10.1 Ipotesi zero

Lo scenario relativo all'ipotesi zero corrisponde alla gestione dei sei capannoni già presenti ed attivi e delle relative strutture connesse, con il riempimento a rotazione di 3 capannoni alla volta.

Nei confronti di tale scenario gli effetti dell'intervento sui sistemi ambientali vengono sintetizzati nei paragrafi che seguono.

10.1.1 Sistema atmosferico

Nella situazione senza progetto risultano assenti le emissioni in atmosfera imputabili all'attività di cantiere, che in ogni caso sono state valutate scarsamente significative, sia per quanto concerne le sostanze climalteranti, sia relativamente alle sostanze inquinanti.

La gestione dell'allevamento comporta invece un impatto sul sistema atmosferico dovuto alle emissioni dei mezzi di trasporto, degli animali stabulati e degli stoccaggi delle deiezioni.

Rispetto alla situazione autorizzata la realizzazione del progetto prevede un aumento del numero di capi allevati e quindi determina maggiori emissioni di inquinanti in atmosfera (il numero di capi allevati aumenta di circa 1.8 volte); tuttavia l'applicazione di nuove tecnologie consente di limitare tali emissioni, soprattutto nelle fasi di stoccaggio e distribuzione degli effluenti.

Nelle tabelle che seguono vengono evidenziate le emissioni imputabili all'allevamento nella situazione ante operam (ipotesi zero) e nella situazione di progetto.

Emissioni - Stato Ante operam						
Fase	Ammoniaca (Kg/y)	Metano (Kg/y)	Protossido di azoto (Kg/y)	Polveri (Kg/y)	Acido solfidrico (Kg/y)	CO2 equivalente (ton/y)
Stabulazione	6 230	5 848	0	267	758	146
Separazione	515					
Stoccaggio frazione solida	926	2 189	1 470		126	493
Stoccaggio frazione chiarificata	1 019				124	
Distribuzione frazione solida	1 337	0	206			61
Distribuzione frazione chiarificata	1 767	0	522			156
Consumi energetici						61
Totale	11 794	8 037	2 198	267	1 008	917

Emissioni - Stato di progetto											
Fase	Ammoniacca	Metano	Protossido di azoto	Polveri	Acido solfidrico	CO2 equivalente	CO	NO2	HCl	SO2	COT
	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(ton/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)	(Kg/y)
Stabulazione	11 363	10 800	0	493	1 400	270					
Separazione	938										
Stoccaggio frazione solida	676	5 373	440		0	265					
Stoccaggio frazione chiarificata	2 230				0						
Distribuzione frazione solida	975	0	150			45					
Distribuzione frazione chiarificata	1 382	0	408			122					
Consumi energetici						-509					
Impianto biogas				33			1 442	1 142	12	361	240
Totale	17 564	16 173	998	526	1 400	193	1 442	1 142	12	361	240

Si può osservare che, per quanto concerne le emissioni di ammoniacca, già nello stato autorizzato le tecnologie adottate evidenziano una consistente riduzione delle emissioni rispetto al sistema di riferimento (-62.3% - Fonte: Bat tool); le modifiche introdotte dal progetto confermano il trend positivo e consentono un'ulteriore riduzione rispetto al sistema di riferimento (-69.6% - Fonte: Bat tool).

Deve essere inoltre osservato che l'introduzione dell'impianto di cogenerazione a biogas e dell'impianto fotovoltaico consentono un forte risparmio nell'utilizzo di combustibili fossili e quindi un bilancio energetico favorevole in relazione alle emissioni di gas climalteranti (espressi come CO2 equivalente). Per quanto concerne le emissioni odorigene, anche in questo caso deve essere previsto un aumento dell'impatto, dovuto al maggior numero di animali allevati.

Ipotesi zero

Capannone (n.)	Destinazione	Superficie	Potenzialità massima (n.)	Emissione unitaria (*) (OUE/sec/c.)	Emissione unitaria (*) (OUE/sec/mq)	Fattore di riduzione (**) (%)	Emissione totale (OUE/sec)
Capannone 1	Ingrasso		1 300	4.69			6 100
Capannone 2	Ingrasso		1 300	4.69			6 100
Capannone 3	Ingrasso		1 299	4.69			6 095
Vasca liquame 1		990			2.24	80	443
Vasca liquame 2		990			2.24	80	443
Vasca liquame 3		990			2.24	80	443
Vasca raccolta liquame (dai capannoni) 2		46.1			2.24		103
Vasca raccolta liquame (dai capannoni) 1		7.3			2.24		16
Vasca distribuzione liquame (in uso) 3		10.6			2.24		24
Platea separato solido		2 003.0			2.24	65	1 570
Separatore							828
Pozzetto carico liquame 4		29			2.24		65
Totale			3 899				22 232

Ipotesi di progetto

Capannone (n.)	Destinazione	Superficie	Potenzialità massima (n.)	Emissione unitaria (*) (OUE/sec/c.)	Emissione unitaria (*) (OUE/sec/mq)	Fattore di riduzione (**) (%)	Emissione totale (OUE/sec)
Capannone 1	Ingrasso		1 139	4.63			5 274
Capannone 2	Ingrasso		1 139	4.63			5 274
Capannone 3	Ingrasso		1 139	4.63			5 274
Capannone 4	Ingrasso		1 261	4.63			5 839
Capannone 5	Ingrasso		1 261	4.63			5 839
Capannone 6	Ingrasso		1 261	4.63			5 839
Vasca liquame 1		989,8			0.41	80	81.2
Vasca liquame 2		989,8			0.41	80	81.2
Vasca liquame 3		989,8			0.41	80	81.2
Vasca liquame 4		989,8			0.41	80	81.2
Platea separatore Separatore					0.41	65	0.0
							828.0
Totale			7 200				34 553

(*) Fonte: CRPA 2008, rimodulato sulla base delle emissioni di NH₃ calcolate da BAT-Tool

(**) Fonte: CRPA 2008

Tuttavia deve essere sottolineato che il progetto prevede l'adozione di misure specifiche volte al contenimento delle emissioni odorigene in atmosfera, in particolare:

- il trattamento dei liquami in un impianto di fermentazione anaerobica per la produzione di biogas da utilizzare nella cogenerazione;
- la copertura delle nuove vasche di stoccaggio dei liquami;
- la copertura di tutte le vasche utilizzate per lo smistamento e la gestione di liquami;
- la copertura delle vasche di carico del liquame;
- la piantumazione di formazioni vegetali intorno all'allevamento.

Gli interventi elencati contribuiscono sia a limitare la generazione di odori, sia a contenerne la traslocazione.

10.1.2 Idrosistema

Nella situazione senza progetto non si verificano scarichi nei corpi idrici di superficie o profondi. Analogamente il progetto in esame non prevede la presenza di scarichi che possano contaminare la rete idraulica o gli acquiferi sottosuperficiali: la stabulazione degli animali avviene in ambienti confinati, che non prevedono scarichi; i reflui prodotti vengono contenuti in strutture di stoccaggio a perfetta tenuta.

Riguardo alle acque meteoriche intercettate dalle coperture degli edifici e dalle aree scoperte del centro zootecnico, queste vengono raccolte dalla rete scolante di superficie e scaricate nelle scoline perimetrali esistenti private. Per le nuove superfici impermeabilizzate, allo scopo di mantenere l'invarianza idraulica, è inoltre prevista la realizzazione di un bacino di laminazione che ha il compito di raccogliere le acque meteoriche intercettate dalle superfici impermeabili o semipermeabili e scaricarle nella rete idrica di superficie con portata controllata.

Anche il nuovo progetto non prevede scarichi nei corpi idrici o profondi, inoltre comprende interventi idonei al mantenimento dell'invarianza idraulica e quindi a garantire la sicurezza del territorio.

10.1.3 Litosistema

La realizzazione del progetto comporta scavi e movimentazioni del terreno limitati sostanzialmente agli interventi necessari per la realizzazione delle vasche di trattamento e di stoccaggio dei liquami e delle strutture complementari: la posa in opera delle fondazioni, la preparazione del sottofondo delle pavimentazioni e la realizzazione degli scavi a sezione obbligata per il passaggio dei sottoservizi. Il terreno di risulta sarà riutilizzato in situ e non sono previsti interventi capaci di alterare in misura significativa la morfologia dell'area.

Gli interventi sul litosistema sono quindi limitati e non introducono elementi di impatto significativi rispetto alla situazione attuale.

10.1.4 Sistema fisico

Per quanto concerne le emissioni di rumore, sia nella situazione attuale che nella situazione di progetto, le verifiche effettuate hanno dimostrato che l'insediamento zootecnico rispetta i limiti assoluti previsti dalla normativa vigente, nonché i limiti differenziali di immissione previsti dal Piano di Zonizzazione Acustica adottato dal Comune.

Riguardo alle emissioni luminose deve essere osservato che il centro zootecnico non richiede un impianto di illuminazione esterna stabile, per cui non sono previsti inquinamenti luminosi significativi, né impatti ulteriori significativi, rispetto alla situazione autorizzata, derivanti dalla realizzazione del progetto.

10.1.5 Biosistema

Nella situazione attuale le aree occupate da strutture e manufatti di servizio ammontano a circa 5.45 ettari, mentre una superficie di circa 5.87 ettari, in precedenza occupata dai laghi in terra utilizzati per lo stoccaggio dei liquami, risulta destinata a incolto. Il progetto prevede che le nuove strutture vengano realizzate nell'ambito del centro aziendale già in buona parte edificato. Un'ulteriore area di 1.7 ettari ora destinata alla coltivazione di seminativi sarà piantumata con formazioni vegetali funzionali alla mitigazione e compensazione ambientale. Le formazioni vegetali andranno inoltre ad interessare anche l'area attualmente incolta, per una superficie complessiva di 4.4 ettari. Sotto il profilo del biosistema l'intervento prevede quindi interventi significativi rivolti oltre ad un migliore inserimento ambientale del centro zootecnico anche ad aumentare il livello di ricchezza faunistica ed ecologica.

10.1.6 Ecosistema

Nello scenario zero non si presentano particolari alterazioni a carico dell'ecosistema.

Tuttavia occorre sottolineare che la destinazione ad incolto di una superficie consistente (5.87 ettari) nello scenario zero presenta caratteristiche di minore attrattività per la fauna, minore biodiversità e minori funzioni ecologiche rispetto allo stato di progetto, che pur determinando un incremento delle aree occupate da manufatti, prevede la messa a dimora di estese aree verdi arborate e arbustate per circa 4.4 ettari.

10.1.7 Sistema infrastrutturale

Lo scenario di progetto evidenzia, rispetto alla situazione autorizzata, un maggiore afflusso sulla rete stradale dovuto al traffico di mezzi di trasporto connessi alla gestione dell'allevamento.

Nelle tabelle che seguono viene proposta la consistenza del traffico che viene generato dall'allevamento nella situazione attuale e nella situazione post operam.

Ipotesi zero

Descrizione <i>Ingresso</i>	Dati annuali		Mezzo	Portata mezzo		Trasporti	
	U.M.	Quantità		U.M.	Quantità	n./anno	n./giorno
Suinetti	n./y	6 469	Autotreno	n.	570	12	0.03
Mangime	ton/y	2 887	Autocisterna	ton	24	121	0.33
<i>Uscita</i>							
Suini grassi	n./y	6 110	Autotreno	n.	140	44	0.12
Suini di scarto (infermeria)	n./y	100	Autocarro	n.	25	4	0.01
Suini morti	n./y	259	Autocarro	n.	20	13	0.04
Assistenza tecnica	Visite	4	Auto	n.	1	4	0.01
Rifiuti	ton/y	0.4	Autocarro	ton	3.5	7	0.02
Liquame chiarificato su terreni propri	ton/y	14 702	Carro botte	ton	20	736	2.02
Liquame chiarificato ceduto a terzi	ton/y	4 396	Carro botte	ton	20	220	0.60
Solidi separati su terreni propri	ton/y	939	Spandiletame	ton	15	63	0.17
Totale						1 224	3.35

Ipotesi di progetto

Descrizione <i>Ingresso</i>	Dati annuali		Mezzo	Portata mezzo		Trasporti	
	U.M.	Quantità		U.M.	Quantità	n./anno	n./giorno
Suinetti	n./y	11 945	Autotreno	n.	570	21	0.06
Mangime	ton/y	5 057	Autocisterna	ton	24	211	0.58
Siero	ton/y	4 310	Autocisterna	ton	24	180	0.49
<i>Uscita</i>							
Suini grassi	n./y	11 279	Autotreno	n.	140	81	0.22
Suini di scarto (infermeria)	n./y	184	Autocarro	n.	25	8	0.02
Suini morti	n./y	483	Autocarro	n.	20	25	0.07
Assistenza tecnica	Visite	4	Auto	n.	1	4	0.01
Rifiuti	ton/y	0.8	Autocarro	ton	3.5	7	0.02
Liquame chiarificato su terreni propri	ton/y	9 688	Carro botte	ton	20	485	1.33
Liquame chiarificato ceduto a terzi	ton/y	26 134	Carro botte	ton	20	1 307	3.58
Solidi separati su terreni propri	ton/y	580	Spandiletame	ton	15	39	0.11
Totale						2 368	6.49

Nella situazione di progetto si prevedono 2368 trasporti all'anno, pertanto nello scenario zero il numero di mezzi in circolazione è inferiore di circa la metà. Tale dato va tuttavia contestualizzato nell'ambito di intervento (ovvero arterie viarie locali e traffico attuale). È doveroso infatti ribadire che il numero di mezzi giornalieri previsti da progetto risulta comunque molto basso in relazione alla capacità di assorbimento delle strade comunali e provinciali coinvolte. Le analisi svolte mostrano, appunto, che la realizzazione del progetto non produce alterazioni nella funzionalità del sistema viabilistico locale, il quale mantiene ottimi livelli di servizio.

10.1.8 Sistema insediativo agricolo

Rispetto all'ipotesi di non progetto, l'intervento determina una sottrazione di circa 1.7 ettari alla coltivazione dei seminativi. Deve tuttavia essere considerato che si tratta di una superficie estremamente limitata rispetto al contesto agricolo della zona e inoltre tale superficie viene destinata alla piantumazione di essenze arboree e arbustive, con riflessi positivi sulla qualità dell'ambiente, sul clima e non meno importante sulla diversità del paesaggio.

10.1.9 Salute e benessere della popolazione

Con riferimento ai principali inquinanti emessi in atmosfera, le analisi svolte evidenziano quanto segue: Per quanto riguarda l'NH₃, in tutti gli scenari analizzati i valori massimi di concentrazione al livello del suolo all'interno del dominio di calcolo e i valori di concentrazione presso i recettori sensibili si mantengono sempre molto al di sotto dei valori limite di riferimento. Nello scenario di progetto le concentrazioni presso i recettori sensibili individuati risultano uguali o inferiori a quelle dello scenario autorizzato.

Per quanto riguarda il PM₁₀, in tutti gli scenari analizzati i valori massimi di concentrazione al livello del suolo all'interno del dominio di calcolo e i valori di concentrazione presso i recettori sensibili si mantengono sempre molto al di sotto dei limiti di riferimento per la qualità dell'aria. Nello scenario di progetto si evidenziano, rispetto allo scenario autorizzato, modestissimi aumenti di concentrazione presso i recettori più lontani e riduzioni presso i recettori più esposti vicini all'allevamento.

Per quanto riguarda l'H₂S, in tutti gli scenari analizzati i valori di concentrazione presso i recettori sensibili si mantengono sempre molto al di sotto dei limiti di riferimento per la tutela della salute umana. Solo nel punto di massima ricaduta, interno al perimetro dell'allevamento, si evidenziano superamenti della soglia di riferimento per le esposizioni croniche (RfC US EPA = 2 µg/m³). Tali superamenti sono di scarso interesse in quanto l'area non è abitata.

Nello scenario di progetto si evidenzia, rispetto allo scenario autorizzato, una riduzione delle concentrazioni presso tutti i recettori.

Per quanto riguarda gli Odori, nello scenario autorizzato si verifica il superamento del criterio di accettabilità ARPAE per 8 recettori sensibili su 18. Di questi, soltanto 2 si collocano in zona residenziale (Loc. Ponte Forca).

Nello scenario di progetto si verifica il superamento del criterio di accettabilità presso gli stessi recettori dello scenario autorizzato. A parità di numero di superamenti della soglia di riferimento, nello scenario di progetto si osserva una riduzione delle concentrazioni di picco di odore presso tutti i recettori (ad eccezione di uno dei recettori valutati). In questo scenario, pertanto, l'incremento di capi allevati rispetto allo scenario autorizzato viene compensato dagli effetti positivi della digestione anaerobica dei reflui sulle emissioni odorigene degli stoccaggi e dall'effetto di abbattimento delle concentrazioni determinato dalle vaste aree verdi in progetto.

10.1.10 Modifiche del paesaggio

Nella situazione di assenza del progetto si manifesta un'alterazione del paesaggio locale dovuta alla presenza delle strutture aziendali esistenti. In seguito alla realizzazione delle strutture in progetto l'insediamento andrebbe ad estendere parzialmente una trasformazione territoriale già consolidata ma beneficerebbe di un importante intervento di mitigazione, finalizzato ad un migliore inserimento delle opere nel contesto ambientale e paesaggistico e consistente nella piantumazione di formazioni vegetali intorno a tutto l'insediamento zootecnico. In definitiva, il progetto di piantumazione porterà un beneficio in termini di inserimento paesaggistico dell'opera in quanto la stessa andrà completamente mascherata, beneficio che non verrebbe conseguito nel caso della mancata realizzazione del progetto oggetto del presente studio.

10.2 Alternative di localizzazione

La realizzazione del progetto in altro sito rappresenta evidentemente un'ipotesi non razionale, in quanto il progetto prevede l'utilizzo di capannoni già esistenti per l'ampliamento di un centro zootecnico già realizzato e inserito nel territorio. L'alternativa di localizzazione, per poter usufruire delle medesime tecnologie e prestazioni economiche previste dal progetto, comporterebbe la costruzione ex novo, in altra sede, di altri tre capannoni nonché di tutte le strutture connesse.

Si tratta ovviamente di un'ipotesi improponibile.

10.3 Alternative dimensionali

Attualmente il centro zootecnico, con l'utilizzo di soli 3 capannoni, presenta dimensioni insufficienti per potersi confrontare adeguatamente con le condizioni del mercato, che soprattutto nel caso della produzione della carne suina evidenzia forti oscillazioni. I margini di redditività sono estremamente ridotti e spesso aleatori, per cui diventa indispensabile creare economie di scala tali da riuscire a spalmare i costi fissi su un volume di produzione il più ampio possibile. A peggiorare ulteriormente il caso in esame sono i costi derivanti dal mantenimento in buone condizioni di tutti e 6 i capannoni e delle relative attrezzature tecnologiche.

Un intervento di dimensioni più limitate rispetto a quello proposto, se da un lato avrebbe potuto presentare alcuni vantaggi sotto il profilo dell'impatto ambientale, d'altro canto sarebbe risultato insufficiente rispetto alle esigenze imprenditoriali di migliorare la redditività e ottimizzare l'impiego dei fattori della produzione, rendendo in tal modo l'investimento scarsamente produttivo. Inoltre il centro zootecnico si trova nella condizione particolare della disponibilità di strutture di stabulazione già esistenti, che per essere utilizzate necessitano solo di interventi molto limitati.

L'ipotesi alternativa di proporre un ampliamento di entità più limitata (ad esempio un solo capannone) non è quindi razionale, in quanto evidenzia un eccessivo fattore di rischio per il capitale da investire nella realizzazione dell'intervento.

10.4 Alternative tecnologiche

Rispetto alle alternative tecnologiche, deve essere considerato che la ditta proponente si è già orientata all'adozione delle migliori tecniche disponibili, tra le quali vanno citate l'adozione di tecniche di gestione

dei liquami orientate a limitare le emissioni in atmosfera, la copertura delle vasche di stoccaggio, nonché l'impiego di attrezzature per la distribuzione dei liquami munite di interratori.

Nei paragrafi che seguono vengono inoltre presentati alcuni scenari alternativi di intervento, con particolare riferimento alle performances ambientali evidenziate da ciascuno di questi ed alla sostenibilità economica delle diverse soluzioni. Per una maggiore uniformità di confronto tra i diversi scenari è stato ipotizzato che la totalità dei reflui venga gestita direttamente in ambito aziendale, senza ricorrere quindi alla cessione di reflui a ditte terze.

10.4.1 Scenario 1 – Mantenimento dello stato autorizzato

Nella tabella proposta di seguito sono riepilogate le principali caratteristiche dell'insediamento zootecnico relative allo stato autorizzato.

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenzialità massima	(capi)	3 899
Presenza	(d)	210
Vuoto sanitario	(d)	10
Durata ciclo	(d)	220
Cicli	(n./y)	1.66
Mortalità	(%)	4.00
Mortalità	(capi)	156
Riformati	(%)	1.50
Riformati	(capi)	59
Presenza media	(capi)	3 576
Magroni	(capi/y)	6 469
Produzione	(capi/y)	6 113
Peso a inizio ciclo	(Kg)	30
Peso a fine ciclo	(Kg)	160
Incremento di peso	(Kg/capo)	130
Incremento di peso	(Kg/y)	794 690
Produzione di carne (Plv)	(Kg/y)	978 080

Sotto il profilo strutturale e gestionale le principali caratteristiche dell'allevamento sono riepilogate come segue:

- Stabulazione degli animali Pavimentazione piena e corsia di defecazione esterna su pavimento fessurato, con ricircolo del chiarificato;
- Trattamento del liquame Separazione con separatore a compressione elicoidale;
- Stoccaggio della fase solida Concimaia con copertura del cumulo di frazione solida;
- Stoccaggio del chiarificato Vasche con rapporto superficie/volume < 0.2 e copertura galleggiante;
- Distribuzione della fase solida Incorporazione entro le 4 ore;
- Distribuzione del chiarificato Iniezione superficiale a solchi chiusi.

10.4.1.1 PRESTAZIONI AMBIENTALI

Le prestazioni ambientali dell'insediamento sono state valutate mediante l'applicazione del software Bat tool, che calcola le emissioni in atmosfera generate dagli allevamenti zootecnici, con particolare riferimento all'ammoniaca e ai principali gas serra.

Nella configurazione sopra riepilogata il modello fornisce i seguenti risultati:

Ammoniaca

Emissioni (Capi Potenzialita' Massima)

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totali	31.261 kg/a	Totali	12.131 kg/a	Totali	19.130 kg/a 61,2 %
Ricovero	11.712 kg/a	Ricovero	6.230 kg/a	Ricovero	5.482 kg/a 46,8 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	515 kg/a	Trattamento	-515 kg/a - %
Stoccaggio	6.403 kg/a	Stoccaggio	1.945 kg/a	Stoccaggio	4.458 kg/a 69,6 %
Distribuzione effluenti	13.147 kg/a	Distribuzione effluenti	3.441 kg/a	Distribuzione effluenti	9.706 kg/a 73,8 %

Emissioni (Capi Presenza Media)

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totali	28.655 kg/a	Totali	11.120 kg/a	Totali	17.535 kg/a 61,2 %
Ricovero	10.736 kg/a	Ricovero	5.711 kg/a	Ricovero	5.025 kg/a 46,8 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	472 kg/a	Trattamento	-472 kg/a - %
Stoccaggio	5.869 kg/a	Stoccaggio	1.783 kg/a	Stoccaggio	4.086 kg/a 69,6 %
Distribuzione effluenti	12.051 kg/a	Distribuzione effluenti	3.154 kg/a	Distribuzione effluenti	8.897 kg/a 73,8 %

Gas serra

Emissioni Gas Serra					
Totali	CH4	8.037 kg/a	N2O	2.298 kg/a	CO2-eq 946.715 kg/a
Emissioni Enteriche	CH4	5.848 kg/a	N2O	0 kg/a	CO2-eq 146.200 kg/a
Gestione Effluenti	CH4	2.189 kg/a	N2O	1.470 kg/a	CO2-eq 492.785 kg/a
Distribuzione Agronomica	CH4	0 kg/a	N2O	828 kg/a	CO2-eq 246.744 kg/a
Consumi Energetici	-	-	-	-	CO2-eq 60.986 kg/a

Emissioni Gas Serra					
Totali	CH4	7.368 kg/a	N2O	2.106 kg/a	CO2-eq 872.774 kg/a
Emissioni Enteriche	CH4	5.361 kg/a	N2O	0 kg/a	CO2-eq 134.025 kg/a
Gestione Effluenti	CH4	2.007 kg/a	N2O	1.347 kg/a	CO2-eq 451.581 kg/a
Distribuzione Agronomica	CH4	0 kg/a	N2O	759 kg/a	CO2-eq 226.182 kg/a
Consumi Energetici	-	-	-	-	CO2-eq 60.986 kg/a

Nella tabella che segue si propone un riepilogo delle emissioni originate dall'allevamento nello stato autorizzato. Si può osservare che, rispetto al sistema di riferimento, le soluzioni strutturali e gestionali adottate producono complessivamente un risparmio nelle emissioni di ammoniaca pari al 61.2%.

Fase	Emissioni di ammoniaca		Emissioni di metano	Emissioni di protossido di azoto	Emissione di gas serra (CO2 Eq.)
	Stato di riferimento (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato (Kg/y)
Stabulazione	11 712	6 230	5 848	0	146 200
Trattamento	0	515	2 189	1 470	492 785
Stoccaggio	6 403	1 945			
Distribuzione	13 147	3 441	0	828	246 744
Consumi energetici					60 986
Totale	31 262	12 131	8 037	2 298	946 715

10.4.1.2 PRESTAZIONI ECONOMICHE

Nonostante il numero ridotto di capi in allevamento, la Ditta ha già eseguito una serie di interventi finalizzati a rendere più efficiente la gestione dell'insediamento, nonché a migliorarne le prestazioni ambientali.

Intervento	Categoria	Unità di misura	Importo
Sistemazione cucina	Opere	(Euro)	31 000.00
	Impianti	(Euro)	120 000.00
Installazione silos	Impianti	(Euro)	31 500.00
Vasche di stoccaggio	Opere	(Euro)	660 000.00
Pozzetti di prelievo e smistamento dei reflui	Opere	(Euro)	52 000.00
Bacino di laminazione	Opere	(Euro)	9 000.00
Piantumazione	Opere	(Euro)	3 100.00
Totale opere			755 100.00
Totale impianti			151 500.00
Totale generale			906 600.00

Il bilancio sviluppato per valutare le prestazioni economiche del centro zootecnico si basa sulle seguenti assunzioni:

- L'allevamento viene condotto in soccida, per cui al soccidante competono la fornitura degli animali, dei mangimi, dell'assistenza tecnica e veterinaria, mentre restano a carico del soccidario la manodopera, le spese di gestione, i servizi e gli ammortamenti;
- I parametri relativi ai costi di gestione sono stati ricavati dagli studi sulla redditività degli allevamenti sviluppati da ISMEA in collaborazione con CRPA ⁽³²⁾.

I risultati del bilancio sono riportati nello schema proposto di seguito.

Attività	Voce	Unità di misura	Parametro	Costi (Euro)	Ricavi (Euro)
Investimenti	Totale opere	(Euro)		755 100.00	
	Totale impianti	(Euro)		151 500.00	
	Totale investimenti	(Euro)		906 600.00	
Gestione allevamento	Potenzialità massima	(Capi)	3 899		
	Produzione	(Capi/y)	6 113		
	Manodopera	(Euro/capo)	10.15	62 046.95	
	Servizi e prestazioni professionali	(Euro/capo)	5.80	35 455.40	
	Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro/capo)	3.63	22 190.19	
	Mortalità	(Euro/capo)	2.98	18 216.74	
	Energia e combustibili	(Euro/capo)	2.89	17 666.57	
	Spese generali	(Euro/capo)	1.59	9 719.67	
	Costo di gestione dell'allevamento	(Euro)		165 295.52	
	Ricavi della soccida	(Euro/capo)	35.00		213 955.00
Ammortamenti e interessi	Ammortamento opere	(Euro)		37 755.00	
	Ammortamento impianti	(Euro)		15 150.00	
	Interesse sul capitale investito	(%)	2.50	22 665.00	
	Ammortamenti e interessi	(Euro)		75 570.00	
Totale Reddito Netto		(Euro)		240 865.52	213 955.00
		(Euro)			-26 910.52

Si può osservare che nella situazione attuale l'utile di gestione non riesce a remunerare il capitale investito. Avendo in progetto l'ampliamento dell'attività di allevamento, la Ditta ha anticipato investimenti

⁽³²⁾ Costo di produzione del suino pesante in allevamenti da ingrasso e a ciclo chiuso: indagine 2016

molto consistenti e l'attuale configurazione dell'insediamento presenta un carico eccessivo relativamente agli ammortamenti e agli interessi.

10.4.2 Scenario 2 – Scenario di progetto

Nella tabella proposta di seguito sono riepilogate le principali caratteristiche dell'insediamento zootecnico relative allo stato di progetto.

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenzialità massima	(capi)	7 200
Presenza	(d)	210
Vuoto sanitario	(d)	10
Durata ciclo	(d)	220
Cicli	(n./y)	1.66
Mortalità	(%)	4.00
Mortalità	(capi)	288
Riformati	(%)	1.50
Riformati	(capi)	108
Presenza media	(capi)	6 603
Magroni	(capi/y)	11 946
Produzione	(capi/y)	11 289
Peso a inizio ciclo	(Kg)	30
Peso a fine ciclo	(Kg)	160
Incremento di peso	(Kg/capo)	130
Incremento di peso	(Kg/y)	1 467 570
Produzione di carne (Plv)	(Kg/y)	1 806 240

Sotto il profilo strutturale e gestionale le principali caratteristiche dell'allevamento sono riepilogate come segue:

- Stabulazione degli animali Pavimentazione piena e corsia di defecazione esterna su pavimento fessurato, con ricircolo del chiarificato;
- Trattamento liquame Digestione anaerobica;
- Trattamento del digestato Separazione con separatore a compressione elicoidale;
- Stoccaggio della fase solida Concimaia coperta;
- Stoccaggio del chiarificato Vasche con rapporto superficie/volume < 0.2 e copertura galleggiante;
- Distribuzione della fase solida Incorporazione entro le 4 ore;
- Distribuzione del chiarificato Iniezione superficiale a solchi chiusi.

10.4.2.1 PRESTAZIONI AMBIENTALI

Le prestazioni ambientali dell'insediamento sono state valutate mediante l'applicazione del software Bat tool, che calcola le emissioni in atmosfera generate dagli allevamenti zootecnici, con particolare riferimento all'ammoniaca e ai principali gas serra.

Nella configurazione sopra riepilogata il modello fornisce i seguenti risultati:

Ammoniaca

Emissioni (Capi Potenzialita' Massima)

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totali	57.727 kg/a	Totali	20.787 kg/a	Totali	36.940 kg/a 64 %
Ricovero	21.628 kg/a	Ricovero	11.363 kg/a	Ricovero	10.265 kg/a 47,5 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	938 kg/a	Trattamento	-938 kg/a - %
Stoccaggio	11.823 kg/a	Stoccaggio	2.906 kg/a	Stoccaggio	8.917 kg/a 75,4 %
Distribuzione effluenti	24.277 kg/a	Distribuzione effluenti	5.580 kg/a	Distribuzione effluenti	18.697 kg/a 77 %

Emissioni (Capi Presenza Media)

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totali	52.893 kg/a	Totali	19.046 kg/a	Totali	33.847 kg/a 64 %
Ricovero	19.816 kg/a	Ricovero	10.411 kg/a	Ricovero	9.405 kg/a 47,5 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	860 kg/a	Trattamento	-860 kg/a - %
Stoccaggio	10.833 kg/a	Stoccaggio	2.662 kg/a	Stoccaggio	8.171 kg/a 75,4 %
Distribuzione effluenti	22.244 kg/a	Distribuzione effluenti	5.113 kg/a	Distribuzione effluenti	17.131 kg/a 77 %

Gas serra

Emissioni Gas Serra									
Totali	CH4	16.173	kg/a	N2O	1.953	kg/a	CO2-eq	476.860	kg/a
Emissioni Enteriche	CH4	10.800	kg/a	N2O	0	kg/a	CO2-eq	270.000	kg/a
Gestione Effluenti	CH4	5.373	kg/a	N2O	440	kg/a	CO2-eq	265.445	kg/a
Distribuzione Agronomica	CH4	0	kg/a	N2O	1.513	kg/a	CO2-eq	450.874	kg/a
Consumi Energetici	-			-			CO2-eq	-509.459	kg/a

Emissioni Gas Serra									
Totali	CH4	14.818	kg/a	N2O	1.789	kg/a	CO2-eq	394.113	kg/a
Emissioni Enteriche	CH4	9.895	kg/a	N2O	0	kg/a	CO2-eq	247.375	kg/a
Gestione Effluenti	CH4	4.923	kg/a	N2O	403	kg/a	CO2-eq	243.169	kg/a
Distribuzione Agronomica	CH4	0	kg/a	N2O	1.386	kg/a	CO2-eq	413.028	kg/a
Consumi Energetici	-			-			CO2-eq	-509.459	kg/a

Nella tabella che segue si propone un riepilogo delle emissioni originate dall'allevamento nello stato autorizzato. Si può osservare che, rispetto al sistema di riferimento, le soluzioni strutturali e gestionali adottate producono complessivamente un risparmio nelle emissioni di ammoniaca pari al 64.0%. Tale risparmio risulta in proporzione più consistente rispetto allo stato autorizzato.

Fase	Emissioni di ammoniaca		Emissioni di metano	Emissioni di protossido di azoto	Emissione di gas serra (CO2 Eq.)
	Stato di riferimento (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chiarificato (Kg/y)
Stabulazione	21 628	11 363	10 800	0	270 000
Trattamento	0	938	5 373	440	265 445
Stoccaggio	11 823	2 906			
Distribuzione	24 277	5 580	0	1 513	450 874
Consumi energetici					-509 459
Totale	57 728	20 787	16 173	1 953	476 860

L'introduzione dell'impianto a biogas determina prestazioni rilevanti sotto il profilo delle emissioni di gas serra: la produzione di energia rinnovabile consente infatti un risparmio di emissioni derivanti dalla produzione energetica da fonti fossili.

In termini di CO₂ equivalente, si può osservare che le emissioni di CO₂ equivalente per capo allevato ammontano a 66.2 Kg/y/capo (476860 Kg/y : 7200 capi); il medesimo indicatore, applicato allo stato autorizzato, fornisce il valore di 242.8 Kg/y/capo (946715 Kg/y : 3899 capi).

1.1.1.1 PRESTAZIONI ECONOMICHE

L'ampliamento dell'attività di allevamento comporta una serie ulteriore di interventi, necessari per adeguare le strutture a criteri gestionali più avanzati, migliorare le condizioni di benessere degli animali, garantire gli standard di biosicurezza e migliorare l'inserimento dell'insediamento nel contesto ambientale.

Intervento	Categoria	Unità di misura	Importo
Sistemazione cucina	Opere	(Euro)	31 000.00
	Impianti	(Euro)	120 000.00
Installazione silos	Impianti	(Euro)	31 500.00
Ristrutturazione mangimificio	Opere	(Euro)	78 500.00
Piazzola rifiuti	Opere	(Euro)	7 500.00
Servizi personale	Opere	(Euro)	24 500.00
Ristrutturazione uffici e casa del custode	Opere	(Euro)	11 000.00
Piazzola di disinfezione	Opere	(Euro)	3 000.00
	Impianti	(Euro)	35 000.00
Recinzioni	Opere	(Euro)	36 000.00
Vasche di stoccaggio	Opere	(Euro)	873 000.00
Pozzetti di prelievo e smistamento dei reflui	Opere	(Euro)	78 000.00
Sistemazione platea di stoccaggio solidi	Opere	(Euro)	181 000.00
	Impianti	(Euro)	30 000.00
Ristrutturazione impianto di ricircolo	Impianti	(Euro)	170 000.00
Sostituzione grigliati	Opere	(Euro)	57 000.00
Sostituzione portoni di ingresso	Opere	(Euro)	8 500.00
Sistemazione viabilità interna	Opere	(Euro)	35 500.00
Impianto di cogenerazione a biogas	Opere	(Euro)	296 000.00
	Impianti	(Euro)	400 000.00
Impianto fotovoltaico	Impianti	(Euro)	101 000.00
Bacino di laminazione	Opere	(Euro)	9 000.00
Piantumazione	Opere	(Euro)	44 000.00
Totale opere			1 773 500.00
Totale impianti			887 500.00
Totale generale			2 661 000.00

Il bilancio sviluppato per valutare le prestazioni economiche del centro zootecnico si basa sulle seguenti assunzioni:

- L'allevamento viene condotto in soccida, per cui al soccidante competono la fornitura degli animali, dei mangimi, dell'assistenza tecnica e veterinaria, mentre restano a carico del soccidario la manodopera, le spese di gestione, i servizi e gli ammortamenti;
- I parametri relativi ai costi di gestione sono stati ricavati dagli studi sulla redditività degli allevamenti sviluppati da ISMEA in collaborazione con CRPA ⁽³³⁾.
- L'impianto a biogas usufruisce della tariffa omnicomprensiva di 0.233 Euro per kWh ceduto alla rete elettrica;
- Per l'impianto fotovoltaico è stato considerato un regime di scambio sul posto.

Per quanto riguarda l'impianto di cogenerazione a biogas sono stati assunti i parametri dimensionali elencati di seguito:

⁽³³⁾ Costo di produzione del suino pesante in allevamenti da ingrasso e a ciclo chiuso: indagine 2016

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenzialità massima	(capi)	7 200
Potenza elettrica	(kW)	150
Ore di funzionamento	(h/y)	8 000
Energia prodotta	(kWh/y)	1 200 000
Energia autoconsumata	(%)	11
Energia autoconsumata	(kWh/y)	132 000
Manutenzioni e materiali di consumo	(%)	1.80
Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro)	21 600
Manodopera	(h/MWh)	0.15
Manodopera	(h/y)	180

I parametri relativi all'impianto fotovoltaico sono i seguenti:

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenzialità massima	(capi)	7 200
Energia consumata	(kWh/y)	147 168
Potenza elettrica	(kW)	94
Energia prodotta	(kWh/y)	98 700
Quota autoconsumo	(%)	70
Quota autoconsumo	(kWh/y)	69 090
Energia scambiata	(kWh/y)	29 610
Energia netta immessa in rete	(kWh/y)	0

Tenendo conto degli apporti degli impianti previsti dal progetto i risultati del bilancio sono riportati nello schema seguente.

Attività	Voce	Unità di misura	Paametro	Costi (Euro)	Ricavi (Euro)
Investimenti	Totale opere	(Euro)		1 773 500.00	
	Totale impianti	(Euro)		887 500.00	
	Totale investimenti	(Euro)		2 661 000.00	
Gestione allevamento	Potenzialità massima	(Capi)	7 200		
	Produzione	(Capi/y)	11 289		
	Manodopera	(Euro/capo)	10.15	114 583.35	
	Servizi e prestazioni professionali	(Euro/capo)	5.80	65 476.20	
	Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro/capo)	3.63	40 979.07	
	Mortalità	(Euro/capo)	2.98	33 641.22	
	Energia e combustibili	(Euro/capo)	2.89	32 625.21	
	Spese generali	(Euro/capo)	1.59	17 949.51	
	Costo di gestione dell'allevamento	(Euro)		305 254.56	
	Ricavi della soccida	(Euro/capo)	35.00		395 115.00
Ammortamenti e interessi	Ammortamento opere	(Euro)		88 675.00	
	Ammortamento impianti	(Euro)		88 750.00	
	Interesse sul capitale investito	(%)	2.50	66 525.00	
	Ammortamenti e interessi	(Euro)		243 950.00	
Impianto di cogenerazione	Energia	(Euro/kWh)	0.233		248 844.00
	Manodopera	(h/y)	180		
	Manodopera	(Euro/h)	10.5	1 890.00	
	Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro)		21 600.00	
	Costo di gestione dell'impianto	(Euro)		23 490.00	
	Ricavi dell'impianto di cogenerazione	(Euro)			225 354.00
Impianto fotovoltaico	Energia prodotta	(kWh/y)	98 700		
	Risparmio energetico	(Euro/kWh)	0.24		23 688.00
	Energia scambiata	(kWh/y)	29 610		
	Energia scambiata	(Euro/kWh)	0.13	3 849.30	
	Energia netta immessa in rete	(kWh/y)	0		
	Energia netta immessa in rete	(Euro/kWh)	0.03		0.00
	Costi dell'impianto	(Euro)		0.00	
	Ricavi dell'impianto fotovoltaico	(Euro)			0.00
Totale		(Euro)		572 694.56	620 469.00
Reddito Netto		(Euro)			47 774.44

Si può osservare che nella situazione di progetto l'investimento genera un sufficiente reddito netto, nonostante venga allevato un numero di capi inferiore alle potenzialità delle strutture.

L'apporto dell'impianto di cogenerazione a biogas si rivela determinante, poiché migliora le prestazioni ambientali del progetto ed inoltre contribuisce in misura determinante a remunerare il capitale investito.

10.4.3 Scenario 3 – Scenario di progetto con nitrificazione denitrificazione

Nella tabella proposta di seguito sono riepilogate le principali caratteristiche dell'insediamento zootecnico relative allo stato di progetto aggiunto dell'impianto di nitrificazione denitrificazione.

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenzialità massima	(capi)	7 200
Presenza	(d)	210
Vuoto sanitario	(d)	10
Durata ciclo	(d)	220
Cicli	(n./y)	1.66
Mortalità	(%)	4.00
Mortalità	(capi)	288
Riformati	(%)	1.50
Riformati	(capi)	108
Presenza media	(capi)	6 603
Magroni	(capi/y)	11 946
Produzione	(capi/y)	11 289
Peso a inizio ciclo	(Kg)	30
Peso a fine ciclo	(Kg)	160
Incremento di peso	(Kg/capo)	130
Incremento di peso	(Kg/y)	1 467 570
Produzione di carne (Plv)	(Kg/y)	1 806 240

Sotto il profilo strutturale e gestionale le principali caratteristiche dell'allevamento sono riepilogate come segue:

- Stabulazione degli animali Pavimentazione piena e corsia di defecazione esterna su pavimento fessurato, con ricircolo del chiarificato;
- Trattamento liquame Digestione anaerobica;
- Trattamento del digestato Separazione con separatore a compressione elicoidale;
- Trattamento del chiarificato Nitrificazione denitrificazione;
- Stoccaggio della fase solida Concimaia coperta;
- Stoccaggio del chiarificato Vasche con rapporto superficie/volume < 0.2 e copertura galleggiante;
- Distribuzione della fase solida Incorporazione entro le 4 ore;
- Distribuzione del chiarificato Iniezione superficiale a solchi chiusi.

10.4.3.1 PRESTAZIONI AMBIENTALI

Le prestazioni ambientali dell'insediamento sono state valutate mediante l'applicazione del software Bat tool, che calcola le emissioni in atmosfera generate dagli allevamenti zootecnici, con particolare riferimento all'ammoniaca e ai principali gas serra.

Nella configurazione sopra riepilogata il modello fornisce i seguenti risultati:

Ammoniaca

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totali	57.727 kg/a	Totali	19.741 kg/a	Totali	37.986 kg/a 65,8 %
Ricovero	21.628 kg/a	Ricovero	11.363 kg/a	Ricovero	10.265 kg/a 47,5 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	3.754 kg/a	Trattamento	-3.754 kg/a - %
Stoccaggio	11.823 kg/a	Stoccaggio	1.673 kg/a	Stoccaggio	10.150 kg/a 85,8 %
Distribuzione effluenti	24.277 kg/a	Distribuzione effluenti	2.951 kg/a	Distribuzione effluenti	21.326 kg/a 87,8 %

Emissioni (Capi Presenza Media)

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totali	52.893 kg/a	Totali	18.088 kg/a	Totali	34.805 kg/a 65,8 %
Ricovero	19.816 kg/a	Ricovero	10.411 kg/a	Ricovero	9.405 kg/a 47,5 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	3.440 kg/a	Trattamento	-3.440 kg/a - %
Stoccaggio	10.833 kg/a	Stoccaggio	1.533 kg/a	Stoccaggio	9.300 kg/a 85,8 %
Distribuzione effluenti	22.244 kg/a	Distribuzione effluenti	2.704 kg/a	Distribuzione effluenti	19.540 kg/a 87,8 %

Gas serra

Emissioni Gas Serra					
Totali	CH4	16.173 kg/a	N2O	1.147 kg/a	CO2-eq 480.898 kg/a
Emissioni Enteriche	CH4	10.800 kg/a	N2O	0 kg/a	CO2-eq 270.000 kg/a
Gestione Effluenti	CH4	5.373 kg/a	N2O	440 kg/a	CO2-eq 265.445 kg/a
Distribuzione Agronomica	CH4	0 kg/a	N2O	707 kg/a	CO2-eq 210.686 kg/a
Consumi Energetici		-		-	CO2-eq -265.233 kg/a

Emissioni Gas Serra					
Totali	CH4	14.818 kg/a	N2O	1.050 kg/a	CO2-eq 418.117 kg/a
Emissioni Enteriche	CH4	9.895 kg/a	N2O	0 kg/a	CO2-eq 247.375 kg/a
Gestione Effluenti	CH4	4.923 kg/a	N2O	403 kg/a	CO2-eq 243.169 kg/a
Distribuzione Agronomica	CH4	0 kg/a	N2O	647 kg/a	CO2-eq 192.806 kg/a
Consumi Energetici		-		-	CO2-eq -265.233 kg/a

Nella tabella che segue si propone un riepilogo delle emissioni originate dall'allevamento nello stato autorizzato. Si può osservare che, rispetto al sistema di riferimento, le soluzioni strutturali e gestionali adottate producono complessivamente un risparmio nelle emissioni di ammoniaca pari al 65.8%. Tale risparmio risulta in proporzione più consistente rispetto sia allo stato autorizzato che allo stato di progetto senza impianto di nitrificazione denitrificazione.

Fase	Emissioni di ammoniaca		Emissioni di metano	Emissioni di protossido di azoto	Emissione di gas serra (CO2 Eq.)
	Stato di riferimento (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chianficato (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chianficato (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chianficato (Kg/y)	Stato autorizzato senza cessione di chianficato (Kg/y)
Stabulazione	21 628	11 363	10 800	0	270 000
Trattamento	0	3 754	5 373	440	265 445
Stoccaggio	11 823	1 673			
Distribuzione	24 277	2 951	0	707	210 686
Consumi energetici					-265 233
Totale	57 728	19 741	16 173	1 147	480 898

L'introduzione dell'impianto a biogas determina prestazioni rilevanti sotto il profilo delle emissioni di gas serra: la produzione di energia rinnovabile consente infatti un risparmio di emissioni derivanti dalla produzione energetica da fonti fossili.

Anche l'impianto di nitrificazione denitrificazione assume valenza positiva, in quanto riduce le emissioni in atmosfera di ammoniaca e protossido di azoto; tuttavia in questo caso la richiesta energetica è superiore, quindi diminuisce l'effetto del risparmio in termini di emissioni di gas climalteranti.

In termini di CO₂ equivalente, si può osservare che le emissioni di CO₂ equivalente per capo allevato ammontano a 66.8 Kg/y/capo (480898 Kg/y : 7200 capi); il medesimo indicatore, applicato allo stato di progetto, fornisce un valore assolutamente paragonabile, pari a 66.2 Kg/y/capo (476860 Kg/y : 7200 capi).

10.4.3.2 PRESTAZIONI ECONOMICHE

L'ampliamento dell'attività di allevamento comporta una serie ulteriore di interventi, necessari per adeguare le strutture a criteri gestionali più avanzati, migliorare le condizioni di benessere degli animali, garantire gli standard di biosicurezza e migliorare l'inserimento dell'insediamento nel contesto ambientale.

Nel caso in esame, oltre agli interventi previsti nella revisione del progetto, devono essere inoltre computati gli investimenti necessari alla realizzazione dell'impianto di nitrificazione denitrificazione.

Intervento	Categoria	Unità di misura	Importo
Sistemazione cucina	Opere	(Euro)	31 000.00
	Impianti	(Euro)	120 000.00
Installazione silos	Impianti	(Euro)	31 500.00
Ristrutturazione mangimificio	Opere	(Euro)	78 500.00
Piazzola rifiuti	Opere	(Euro)	7 500.00
Servizi personale	Opere	(Euro)	24 500.00
Ristrutturazione uffici e casa del custode	Opere	(Euro)	11 000.00
Piazzola di disinfezione	Opere	(Euro)	3 000.00
	Impianti	(Euro)	35 000.00
Recinzioni	Opere	(Euro)	36 000.00
Vasche di stoccaggio	Opere	(Euro)	873 000.00
Pozzetti di prelievo e smistamento dei reflui	Opere	(Euro)	78 000.00
Sistemazione platea di stoccaggio solidi	Opere	(Euro)	181 000.00
	Impianti	(Euro)	30 000.00
Ristrutturazione impianto di ricircolo	Impianti	(Euro)	170 000.00
Sostituzione grigliati	Opere	(Euro)	57 000.00
Sostituzione portoni di ingresso	Opere	(Euro)	8 500.00
Sistemazione viabilità interna	Opere	(Euro)	35 500.00
Impianto di nitrificazione denitrificazione	Opere	(Euro)	226 500.00
	Impianti	(Euro)	275 000.00
Impianto di cogenerazione a biogas	Opere	(Euro)	296 000.00
	Impianti	(Euro)	400 000.00
Impianto fotovoltaico	Impianti	(Euro)	101 000.00
Bacino di laminazione	Opere	(Euro)	9 000.00
Piantumazione	Opere	(Euro)	44 000.00
Totale opere			2 000 000.00
Totale impianti			1 162 500.00
Totale generale			3 162 500.00

Il bilancio sviluppato per valutare le prestazioni economiche del centro zootecnico si basa sulle seguenti assunzioni:

- L'allevamento viene condotto in soccida, per cui al soccidante competono la fornitura degli animali, dei mangimi, dell'assistenza tecnica e veterinaria, mentre restano a carico del soccidario la manodopera, le spese di gestione, i servizi e gli ammortamenti;
- I parametri relativi ai costi di gestione sono stati ricavati dagli studi sulla redditività degli allevamenti sviluppati da ISMEA in collaborazione con CRPA ⁽³⁴⁾.

⁽³⁴⁾ Costo di produzione del suino pesante in allevamenti da ingrasso e a ciclo chiuso: indagine 2016

- L'impianto a biogas usufruisce della tariffa omnicomprensiva di 0.233 Euro per kWh ceduto alla rete elettrica;
- Per l'impianto fotovoltaico è stato considerato un regime di scambio sul posto;
- L'impianto di nitrificazione denitrificazione evidenzia una richiesta energetica aggiuntiva pari a 10 kWh per mc di refluo trattato.

Per quanto riguarda l'impianto di cogenerazione a biogas sono stati assunti i parametri dimensionali elencati di seguito:

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenzialità massima	(capi)	7 200
Potenza elettrica	(kW)	150
Ore di funzionamento	(h/y)	8 000
Energia prodotta	(kWh/y)	1 200 000
Energia autoconsumata	(%)	11
Energia autoconsumata	(kWh/y)	132 000
Manutenzioni e materiali di consumo	(%)	1.80
Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro)	21 600
Manodopera	(h/MWh)	0.15
Manodopera	(h/y)	180

I parametri relativi all'impianto fotovoltaico sono i seguenti:

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenzialità massima	(capi)	7 200
Energia consumata	(kWh/y)	147 168
Potenza elettrica	(kW)	94
Energia prodotta	(kWh/y)	98 700
Quota autoconsumo	(%)	70
Quota autoconsumo	(kWh/y)	69 090
Energia scambiata	(kWh/y)	29 610
Energia netta immessa in rete	(kWh/y)	0

Infine i parametri relativi all'impianto di nitrificazione denitrificazione sono i seguenti:

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenzialità massima	(capi)	7 200
Produzione di reflui	(ton/y)	35 640
Quota di ricircolo	(ton/y)	10 777
Materiale trattato nell'impianto	(ton/y)	47 058
Energia	(kWh/ton)	10
Energia	(kWh/y)	470 580
Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro/ton)	0.22
Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro)	10 353
Manodopera	(h/ton)	0.002
Manodopera	(h/y)	94

Tenendo conto degli apporti degli impianti previsti dal progetto i risultati del bilancio sono riportati nello schema seguente.



Investimenti	Totale opere	(Euro)		2 000 000.00	
	Totale impianti	(Euro)		1 162 500.00	
	Totale investimenti	(Euro)		3 162 500.00	
Gestione allevamento	Potenzialità massima	(Capi)	7 200		
	Produzione	(Capi/y)	11 289		
	Manodopera	(Euro/capo)	10.15	114 583.35	
	Servizi e prestazioni professionali	(Euro/capo)	5.80	65 476.20	
	Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro/capo)	3.63	40 979.07	
	Mortalità	(Euro/capo)	2.98	33 641.22	
	Energia e combustibili	(Euro/capo)	2.89	32 625.21	
	Spese generali	(Euro/capo)	1.59	17 949.51	
	Costo di gestione dell'allevamento	(Euro)		305 254.56	
Ammortamenti e interessi	Ricavi della soccida	(Euro/capo)	35.00		395 115.00
	Ammortamento opere	(Euro)		100 000.00	
	Ammortamento impianti	(Euro)		116 250.00	
	Interesse sul capitale investito	(%)	2.50	79 062.50	
Impianto di nitrificazione denitrificazione	Ammortamenti e interessi	(Euro)		295 312.50	
	Energia	(kWh/y)	470 580		
	Energia	(Euro/kWh)	0.24	112 939.20	
	Manodopera	(h/y)	94		
	Manodopera	(Euro/h)	10.5	988.22	
	Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro)		10 352.76	
Impianto di cogenerazione	Costo di gestione dell'impianto	(Euro)		124 280.18	
	Energia	(Euro/kWh)	0.233		248 844.00
	Manodopera	(h/y)	180		
	Manodopera	(Euro/h)	10.5	1 890.00	
	Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro)		21 600.00	
	Costo di gestione dell'impianto	(Euro)		23 490.00	
Impianto fotovoltaico	Ricavi dell'impianto di cogenerazione	(Euro)			225 354.00
	Energia prodotta	(kWh/y)	98 700		
	Risparmio energetico	(Euro/kWh)	0.24		23 688.00
	Energia scambiata	(kWh/y)	29 610		
	Energia scambiata	(Euro/kWh)	0.13	3 849.30	
	Energia netta immessa in rete	(kWh/y)	0		
	Energia netta immessa in rete	(Euro/kWh)	0.03		0.00
	Costi dell'impianto	(Euro)		0.00	
Totale	Ricavi dell'impianto fotovoltaico	(Euro)			0.00
	Totale	(Euro)		748 337.24	620 469.00
Reddito Netto		(Euro)			-127 868.24

Si può osservare che nello scenario di progetto con l'aggiunta dell'impianto di nitrificazione denitrificazione, analogamente allo scenario autorizzato, l'utile di gestione non riesce a remunerare il capitale investito. Gli investimenti necessari alla ristrutturazione ipotizzata per l'insediamento zootecnico sono estremamente elevati e la dimensione dell'allevamento risulta insufficiente a generare utili di gestione sufficienti a remunerare il capitale impiegato.

10.4.4 Scenario 4 – Scenario di progetto con rifacimento dei capannoni

Nella tabella proposta di seguito sono riepilogate le principali caratteristiche dell'insediamento zootecnico relative allo stato di progetto. Nell'ipotesi di rifacimento dei capannoni è stata inserita la pavimentazione totalmente fessurata e un sistema di trattamento dell'aria in uscita dai capannoni.

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenzialità massima	(capi)	7 200
Presenza	(d)	210
Vuoto sanitario	(d)	10
Durata ciclo	(d)	220
Cicli	(n./y)	1.66
Mortalità	(%)	4.00
Mortalità	(capi)	288
Riformati	(%)	1.50
Riformati	(capi)	108
Presenza media	(capi)	6 603
Magroni	(capi/y)	11 946
Produzione	(capi/y)	11 289
Peso a inizio ciclo	(Kg)	30
Peso a fine ciclo	(Kg)	160
Incremento di peso	(Kg/capo)	130
Incremento di peso	(Kg/y)	1 467 570
Produzione di carne (Plv)	(Kg/y)	1 806 240

Sotto il profilo strutturale e gestionale le principali caratteristiche dell'allevamento sono riepilogate come segue:

- Stabulazione degli animali Pavimento fessurato e trattamento dell'aria in uscita dai capannoni;
- Trattamento liquame Digestione anaerobica;
- Trattamento del digestato Separazione con separatore a compressione elicoidale;
- Stoccaggio della fase solida Concimaia coperta;
- Stoccaggio del chiarificato Vasche con rapporto superficie/volume < 0.2 e copertura galleggiante;
- Distribuzione della fase solida Incorporazione entro le 4 ore;
- Distribuzione del chiarificato Iniezione superficiale a solchi chiusi.

10.4.4.1 PRESTAZIONI AMBIENTALI

Le prestazioni ambientali dell'insediamento sono state valutate mediante l'applicazione del software Bat tool, che calcola le emissioni in atmosfera generate dagli allevamenti zootecnici, con particolare riferimento all'ammoniaca e ai principali gas serra.

Nella configurazione sopra riepilogata il modello fornisce i seguenti risultati:

Ammoniaca

Emissioni (Capi Potenzialità Massima)

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totali	57.727 kg/a	Totali	13.973 kg/a	Totali	43.754 kg/a 75,8 %
Ricovero	21.628 kg/a	Ricovero	3.788 kg/a	Ricovero	17.840 kg/a 82,5 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	1.014 kg/a	Trattamento	-1.014 kg/a - %
Stoccaggio	11.823 kg/a	Stoccaggio	3.140 kg/a	Stoccaggio	8.683 kg/a 73,4 %
Distribuzione effluenti	24.277 kg/a	Distribuzione effluenti	6.031 kg/a	Distribuzione effluenti	18.246 kg/a 75,2 %

Emissioni (Capi Presenza Media)

Emissioni NH3 REF		Emissioni NH3 Situazione attuale		Riduzione NH3 rispetto a REF	
Totali	52.893 kg/a	Totali	12.803 kg/a	Totali	40.090 kg/a 75,8 %
Ricovero	19.816 kg/a	Ricovero	3.470 kg/a	Ricovero	16.346 kg/a 82,5 %
Trattamento	0 kg/a	Trattamento	929 kg/a	Trattamento	-929 kg/a - %
Stoccaggio	10.833 kg/a	Stoccaggio	2.877 kg/a	Stoccaggio	7.956 kg/a 73,4 %
Distribuzione effluenti	22.244 kg/a	Distribuzione effluenti	5.526 kg/a	Distribuzione effluenti	16.718 kg/a 75,2 %

Gas serra

Emissioni Gas Serra									
Totali	CH4	16.173	kg/a	N2O	2.075	kg/a	CO2-eq	513.216	kg/a
Emissioni Enteriche	CH4	10.800	kg/a	N2O	0	kg/a	CO2-eq	270.000	kg/a
Gestione Effluenti	CH4	5.373	kg/a	N2O	440	kg/a	CO2-eq	265.445	kg/a
Distribuzione Agronomica	CH4	0	kg/a	N2O	1.635	kg/a	CO2-eq	487.230	kg/a
Consumi Energetici	-			-			CO2-eq	-509.459	kg/a

Emissioni Gas Serra									
Totali	CH4	14.818	kg/a	N2O	1.901	kg/a	CO2-eq	427.489	kg/a
Emissioni Enteriche	CH4	9.895	kg/a	N2O	0	kg/a	CO2-eq	247.375	kg/a
Gestione Effluenti	CH4	4.923	kg/a	N2O	403	kg/a	CO2-eq	243.169	kg/a
Distribuzione Agronomica	CH4	0	kg/a	N2O	1.498	kg/a	CO2-eq	446.404	kg/a
Consumi Energetici	-	-	-	-	-	-	CO2-eq	-509.459	kg/a

Nella tabella che segue si propone un riepilogo delle emissioni originate dall'allevamento nello stato autorizzato. Si può osservare che, rispetto al sistema di riferimento, le soluzioni strutturali e gestionali adottate producono complessivamente un risparmio molto consistente nelle emissioni di ammoniaca, pari al 75.8%.

Fase	Emissioni di ammoniaca	Emissioni di metano	Emissioni di protossido di azoto	Emissione di gas serra (CO2 Eq.)
	Stato di riferimento (Kg/y)	Stato di progetto senza cessione di chiarificato (Kg/y)	Stato di progetto senza cessione di chiarificato (Kg/y)	Stato di progetto senza cessione di chiarificato (Kg/y)
Stabulazione	21 628	3 788	10 800	0
Trattamento	0	1 014	5 373	440
Stoccaggio	11 823	3 140		
Distribuzione	24 277	6 031	0	1 635
Consumi energetici				-509 459
Totale	57 728	13 973	16 173	2 075

L'introduzione dell'impianto a biogas determina prestazioni rilevanti anche sotto il profilo delle emissioni di gas serra: la produzione di energia rinnovabile consente infatti un risparmio di emissioni derivanti dalla produzione energetica da fonti fossili.

In termini di CO2 equivalente, si può osservare che le emissioni di CO2 equivalente per capo allevato ammontano a 71.28 Kg/y/capo (513216 Kg/y : 7200 capi); il medesimo indicatore, applicato allo stato autorizzato, fornisce il valore di 242.8 Kg/y/capo (946715 Kg/y : 3899 capi).

10.4.4.2 PRESTAZIONI ECONOMICHE

L'ampliamento dell'attività di allevamento comporta una serie ulteriore di interventi, necessari per adeguare le strutture a criteri gestionali più avanzati, migliorare le condizioni di benessere degli animali, garantire gli standard di biosicurezza e migliorare l'inserimento dell'insediamento nel contesto ambientale. Oltre agli interventi previsti nella revisione del progetto, si è voluto inoltre verificare l'ipotesi del rifacimento dei capannoni, al fine di disporre di strutture più performanti sotto il profilo ambientale e del benessere degli animali.

Intervento	Categoria	Unità di misura	Importo
Sistemazione cucina	Opere	(Euro)	31 000.00
	Impianti	(Euro)	120 000.00
Installazione silos	Impianti	(Euro)	31 500.00
Ristrutturazione mangimificio	Opere	(Euro)	78 500.00
Piazzola rifiuti	Opere	(Euro)	7 500.00
Servizi personale	Opere	(Euro)	24 500.00
Ristrutturazione uffici e casa del custode	Opere	(Euro)	11 000.00
Piazzola di disinfezione	Opere	(Euro)	3 000.00
	Impianti	(Euro)	35 000.00
Recinzioni	Opere	(Euro)	36 000.00
Vasche di stoccaggio	Opere	(Euro)	873 000.00
Pozzetti di prelievo e smistamento dei reflui	Opere	(Euro)	78 000.00
Sistemazione platea di stoccaggio solidi	Opere	(Euro)	181 000.00
	Impianti	(Euro)	30 000.00
Ristrutturazione impianto di ricircolo	Impianti	(Euro)	170 000.00
Sostituzione grigliati	Opere	(Euro)	57 000.00
Sostituzione finestre	Opere	(Euro)	0.00
Sostituzione portoni di ingresso	Opere	(Euro)	8 500.00
Sistemazione viabilità interna	Opere	(Euro)	35 500.00
Impianto di cogenerazione a biogas	Opere	(Euro)	296 000.00
	Impianti	(Euro)	400 000.00
Impianto fotovoltaico	Impianti	(Euro)	101 000.00
Rifacimento capannoni	Opere	(Euro)	7 200 000.00
	Impianti	(Euro)	2 000 000.00
Bacino di laminazione	Opere	(Euro)	9 000.00
Piantumazione	Opere	(Euro)	44 000.00
Totale opere			8 973 500.00
Totale impianti			2 887 500.00
Totale generale			11 861 000.00

Il bilancio sviluppato per valutare le prestazioni economiche del centro zootecnico si basa sulle seguenti assunzioni:

- L'allevamento viene condotto in soccida, per cui al soccidante competono la fornitura degli animali, dei mangimi, dell'assistenza tecnica e veterinaria, mentre restano a carico del soccidario la manodopera, le spese di gestione, i servizi e gli ammortamenti;
- I parametri relativi ai costi di gestione sono stati ricavati dagli studi sulla redditività degli allevamenti sviluppati da ISMEA in collaborazione con CRPA ⁽³⁵⁾.
- L'impianto a biogas usufruisce della tariffa omnicomprensiva di 0.233 Euro per kWh ceduto alla rete elettrica;
- Per l'impianto fotovoltaico è stato considerato un regime di scambio sul posto.

Per quanto riguarda l'impianto di cogenerazione a biogas sono stati assunti i parametri dimensionali elencati di seguito:

⁽³⁵⁾ Costo di produzione del suino pesante in allevamenti da ingrasso e a ciclo chiuso: indagine 2016

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenzialità massima	(capi)	7 200
Potenza elettrica	(kW)	150
Ore di funzionamento	(h/y)	8 000
Energia prodotta	(kWh/y)	1 200 000
Energia autoconsumata	(%)	11
Energia autoconsumata	(kWh/y)	132 000
Manutenzioni e materiali di consumo	(%)	1.80
Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro)	21 600
Manodopera	(h/MWh)	0.15
Manodopera	(h/y)	180

I parametri relativi all'impianto fotovoltaico sono i seguenti:

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenzialità massima	(capi)	7 200
Energia consumata	(kWh/y)	147 168
Potenza elettrica	(kW)	94
Energia prodotta	(kWh/y)	98 700
Quota autoconsumo	(%)	70
Quota autoconsumo	(kWh/y)	69 090
Energia scambiata	(kWh/y)	29 610
Energia netta immessa in rete	(kWh/y)	0

Tenendo conto degli apporti degli impianti previsti dal progetto i risultati del bilancio sono riportati nello schema seguente.

Attività	Voce	Unità di misura	Paametro	Costi (Euro)	Ricavi (Euro)
Investimenti	Totale opere	(Euro)		8 973 500.00	
	Totale impianti	(Euro)		2 887 500.00	
	Totale investimenti	(Euro)		11 861 000.00	
Gestione allevamento	Potenzialità massima	(Capi)	7 200		
	Produzione	(Capi/y)	11 289		
	Manodopera	(Euro/capo)	10.15	114 583.35	
	Servizi e prestazioni professionali	(Euro/capo)	5.80	65 476.20	
	Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro/capo)	3.63	40 979.07	
	Mortalità	(Euro/capo)	2.98	33 641.22	
	Energia e combustibili	(Euro/capo)	2.89	32 625.21	
	Spese generali	(Euro/capo)	1.59	17 949.51	
	Costo di gestione dell'allevamento	(Euro)		305 254.56	
	Ricavi della soccida	(Euro/capo)	35.00		395 115.00
Ammortamenti e interessi	Ammortamento opere	(Euro)		448 675.00	
	Ammortamento impianti	(Euro)		288 750.00	
	Interesse sul capitale investito	(%)	2.50	296 525.00	
	Ammortamenti e interessi	(Euro)		1 033 950.00	
Impianto di cogenerazione	Energia	(Euro/kWh)	0.233		248 844.00
	Manodopera	(h/y)	180		
	Manodopera	(Euro/h)	10.5	1 890.00	
	Manutenzioni e materiali di consumo	(Euro)		21 600.00	
	Costo di gestione dell'impianto	(Euro)		23 490.00	
	Ricavi dell'impianto di cogenerazione	(Euro)			225 354.00
Impianto fotovoltaico	Energia prodotta	(kWh/y)	98 700		
	Risparmio energetico	(Euro/kWh)	0.24		23 688.00
	Energia scambiata	(kWh/y)	29 610		
	Energia scambiata	(Euro/kWh)	0.13	3 849.30	
	Energia netta immessa in rete	(kWh/y)	0		
	Energia netta immessa in rete	(Euro/kWh)	0.03		0.00
	Costi dell'impianto	(Euro)		0.00	
	Ricavi dell'impianto fotovoltaico	(Euro)			0.00
Totale		(Euro)		1 362 694.56	620 469.00
Reddito Netto		(Euro)			-742 225.56

Si può osservare che l'ipotesi del rifacimento dei capannoni risulta improponibile sotto il profilo economico. Gli investimenti necessari alla ristrutturazione ipotizzata per l'insediamento zootecnico, comprendente anche il rifacimento dei capannoni, sono estremamente elevati e la dimensione dell'allevamento risulta insufficiente a generare utili di gestione sufficienti a remunerare il capitale impiegato.

10.4.4.3 CONFRONTO GENERALE

Di seguito si propone un quadro sinottico che evidenzia le prestazioni ambientali ed economiche associate a ciascuna delle ipotesi di intervento formulate

Parametro	Unità di misura	Stato autorizzato	Cogenerazione a biogas e fotovoltaico	Cogenerazione a biogas, fotovoltaico e nitrificazione denitrificazione	Cogenerazione a biogas, fotovoltaico e rifacimento dei capannoni
Potenzialità massima	(capi)	3 899	7 200	7 200	7 200
Emissioni di ammoniaca					
Stabulazione	(Kg/y)	6 230	11 363	11 363	11 363
Trattamento delle deiezioni	(Kg/y)	515	938	3 754	938
Stoccaggio	(Kg/y)	1 945	2 906	1 673	2 906
Distribuzione	(Kg/y)	3 441	5 580	2 951	5 580
TOTALE EMISSIONI DI AMMONIACA	(Kg/y)	12 131	20 787	19 741	20 787
Emissioni di metano					
Emissioni enteriche	(Kg/y)	5 848	10 800	10 800	10 800
Gestione effluenti	(Kg/y)	2 189	5 373	5 373	5 373
Distribuzione agronomica	(Kg/y)	0	0	0	0
TOTALE EMISSIONI DI METANO	(Kg/y)	8 037	16 173	16 173	16 173
Emissioni di protossido di azoto					
Emissioni enteriche	(Kg/y)	0	0	0	0
Gestione effluenti	(Kg/y)	1 470	440	440	440
Distribuzione agronomica	(Kg/y)	828	1 513	707	1 513
TOTALE EMISSIONI DI PROTOSSIDO DI AZOTO	(Kg/y)	2 298	1 953	1 147	1 953
Anidride carbonica equivalente					
Emissioni enteriche	(Kg/y)	146 200	270 000	270 000	270 000
Gestione effluenti	(Kg/y)	492 785	265 445	265 445	265 445
Distribuzione agronomica	(Kg/y)	246 744	450 874	210 686	450 874
Consumi energetici	(Kg/y)	60 986	-509 459	-265 233	-509 459
TOTALE EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA EQUIVALENTE	(Kg/y)	946 715	476 860	480 898	476 860
Risultato economico					
REDDITO NETTO AZIENDALE	(Euro)	-26 910,52	47 774,44	-127 868,24	-742 225,56

Si può osservare che l'ipotesi di abbinare l'impianto di cogenerazione a biogas con l'impianto fotovoltaico e con l'impianto di nitrificazione denitrificazione è leggermente più performante sotto il profilo ambientale, tuttavia comporta un aggravio di investimenti che non riescono ad essere remunerati dagli utili di gestione. Del tutto improponibile il rifacimento dei capannoni e l'applicazione di sistemi di trattamento dell'aria in uscita: una soluzione molto performante dal punto di vista ambientale, ma troppo onerosa sotto il profilo economico. La soluzione più equilibrata rimane l'ipotesi di progetto, che assicura sia l'utile di gestione, sia la remunerazione del capitale investito.

11. IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. stabilisce che lo Studio di Impatto Ambientale debba essere corredato di un progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che includa le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio (Art. 22, Comma 3, Lettera e)). Analoga indicazione è contenuta nella LR 20 aprile 2018, n. 4 e ss.mm.ii. che prevede, all'interno dello Studio di Impatto Ambientale, la definizione di una proposta di piano di monitoraggio, che consideri l'insieme degli indicatori, per controllare gli impatti significativi derivanti dall'attuazione e gestione del progetto, con lo scopo di individuare tempestivamente gli impatti negativi ed adottare le misure correttive opportune. La proposta di piano di monitoraggio deve inoltre individuare le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e gestione del monitoraggio (Art. 25, Comma 1.).

A tale riguardo, la presente proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale individua le attività, connesse alla realizzazione ed alla gestione del progetto, destinate ad incidere maggiormente sulla qualità delle diverse componenti ambientali e, per ciascuna di queste, determina un'azione di monitoraggio finalizzata al verificare che la realizzazione dell'intervento mantenga le performances ambientali previste in sede progettuale.

A tale riguardo si richiama che lo Studio di Impatto Ambientale ha provveduto ad esaminare i diversi sistemi ambientali che compongono il contesto in cui si inserisce l'intervento in progetto:

Sistemi ambientali
Sistema atmosferico
Idrosistema
Litosistema
Sistema fisico
Biosistema
Ecosistema
Sistema infrastrutturale
Sistema insediativo
Salute e benessere della popolazione
Paesaggio

I risultati evidenziati da tale studio rappresentano il quadro di riferimento rispetto al quale il Piano di Monitoraggio Ambientale deve esercitare l'azione di confronto che consente di misurare e verificare le previsioni formulate in sede progettuale.

11.1 Fase di cantiere

Nel corso delle fasi di cantiere, connesse alla realizzazione delle opere e al ripristino dell'area al termine del ciclo operativo dell'impianto, i principali effetti sull'ambiente possono essere elencati come segue:

- Emissione di inquinanti;
- Emissione di polveri;
- Emissioni acustiche;
- Scavi e movimenti terra;
- Produzione di rifiuti.

11.1.1 Emissione di inquinanti

Le emissioni di inquinanti sono legate principalmente ai trasporti e all'utilizzo delle macchine operatrici. A tale riguardo l'attività di monitoraggio consisterà nel controllo della piena efficienza del parco macchine, del loro stato di manutenzione e della conformità alle vigenti normative sulle emissioni.

11.1.2 Emissione di polveri

Le emissioni di polveri derivano in generale dagli spostamenti dei mezzi meccanici e dalla movimentazione del terreno durante le operazioni di escavazione. Per prevenire o almeno limitare la diffusione delle polveri all'occorrenza si procederà al lavaggio dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici, nonché alla bagnatura del terreno.

11.1.3 Emissione acustiche

Anche le emissioni acustiche nella fase di cantiere sono legate principalmente ai trasporti e all'utilizzo delle macchine operatrici. Allo scopo di verificare che il rumore emesso nel corso dell'attività di cantiere non superi i valori limite previsti, durante tale attività sarà eseguito un rilievo fonometrico; nel caso venissero superati i valori soglia si procederà alla definizione di una diversa organizzazione del cantiere, in modo da evitare l'utilizzo contemporaneo dei mezzi più rumorosi. Se necessario, sarà inoltrata al Comune una richiesta di deroga ai sensi della L. 447/1995, Art., 6, Comma 1.

In ogni caso, per arrecare il minore disturbo possibile, le operazioni di cantiere saranno limitate all'orario lavorativo diurno ed ai giorni feriali.

11.1.4 Scavi e movimenti terra

Gli spostamenti di terra previsti dal progetto riguardano principalmente la realizzazione del bacino di laminazione, nonché l'escavazione dell'area di sedime della nuova vasca di stoccaggio dei liquami e dell'impianto cogenerazione a biogas. La terra di risulta sarà reimpiegata nell'ambito del cantiere, per garantire il corretto livellamento dell'area del centro zootecnico e formare il piano di imposta dei manufatti. Sarà inoltre utilizzata per la formazione di rilevati, in particolare a protezione dei manufatti da eventuali fenomeni di esondazione, come da indicazioni del Consorzio di Bonifica competente per il territorio.

Sul terreno escavato saranno eseguite analisi di controllo, secondo il piano preliminare di utilizzo sviluppato contestualmente al progetto di intervento; in ogni caso in fase operativa sarà compito del Direttore dei lavori verificare la presenza di eventuali anomalie nel terreno escavato e provvedere, se necessario, ad analisi mirate per rilevarne la caratterizzazione. La gestione delle terre da scavo, nonché il monitoraggio della eventuale presenza di inquinanti nel sottosuolo seguirà le indicazioni del DPR 120/2017. Nel caso venisse rilevata la presenza di contaminazioni saranno messe in atto le procedure previste dal D.Lgs. 152/2006 e le attività di cantiere saranno interrotte fino alla conclusione dei necessari accertamenti.

11.1.5 Produzioni di rifiuti

I rifiuti prodotti nella fase di cantiere saranno stoccati temporaneamente entro un'area delimitata all'interno del cantiere. I materiali di rifiuto saranno distinti per tipologia, collocati entro contenitori impermeabili, e quindi periodicamente conferiti ad una ditta specializzata.

11.1.6 Quadro sinottico

Di seguito si propone un quadro sinottico dei monitoraggi previsti per la fase di cantiere.

Monitoraggio previsto	Azione prevista	U.M.	Frequenza del controllo	Registrazione del controllo	Reporting
Emissione di inquinanti	Controllo dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici	-	All'assegnazione della macchina al cantiere	Si	No
Emissione di polveri	Lavaggio dei mezzi e bagnatura del terreno; bagnatura del materiale	-	Quando opportuno	No	No
Emissioni acustiche	Rilievo fonometrico in fase di cantiere	-	Una tantum in fase di cantiere	Si	Si
Scavi e movimenti terra	Analisi di controllo secondo il piano di utilizzo	-	Secondo il piano di utilizzo	Si	Si
Produzione di rifiuti	Stoccaggio in area confinata e separazione per tipologia	-	Ad ogni conferimento a ditta specializzata	Si	Si

11.2 Fase di gestione

Nel corso della fase di gestione i principali elementi che possono incidere sulla qualità dell'ambiente possono essere elencati come segue:

- Emissione di inquinanti;
- Emissione di polveri;
- Emissione di odori;
- Emissioni acustiche;
- Produzione di rifiuti;
- Opere di mitigazione a verde;
- Opere di regimazione idraulica.

11.2.1 Emissione di inquinanti

Le emissioni di inquinanti sono legate principalmente alla gestione del ciclo produttivo degli animali, con particolare riferimento alle fasi della stabulazione dei capi, nonché al trattamento, lo stoccaggio e la distribuzione degli effluenti.

Un'ulteriore fonte di emissione degli inquinanti in atmosfera è rappresentata dai mezzi di trasporto e dalle macchine operatrici aziendali.

In sede di Piano di Monitoraggio Ambientale risulta opportuna la verifica che le soglie stimate dallo Studio di Impatto Ambientale si mantengano entro le soglie fissate dalla Decisione di Esecuzione (UE) 2017/302 della Commissione.

Riguardo all'utilizzo delle macchine operatrici aziendali, l'attività di monitoraggio consisterà nel controllo della piena efficienza del parco macchine, del loro stato di manutenzione e della conformità alle vigenti normative sulle emissioni.

11.2.2 Emissione di polveri

Le emissioni di polveri derivano in massima parte dai locali di stabulazione degli animali. La verifica di tali emissioni sarà effettuata applicando i fattori emissivi proposti da INEMAR.

11.2.3 Emissione di odori

L'emissione di odori è legata principalmente alla diffusione di ammoniaca, un composto che presenta una soglia olfattiva particolarmente bassa.

Il monitoraggio sarà effettuato sulla base delle indicazioni contenute nel Piano di Gestione Odori (Elaborato H10), a cui si rimanda per tutti i dettagli.

11.2.4 Emissione acustiche

La valutazione preliminare di impatto acustico, effettuata in sede di estensione del progetto, ha evidenziato che l'attività di gestione dell'allevamento è destinata a non superare i valori limite previsti dalla normativa vigente. Allo scopo di verificare il rispetto di tali limiti, sarà eseguito un rilievo fonometrico quando l'allevamento sarà a pieno regime. L'indagine sarà condotta in prossimità dei recettori sensibili individuati nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale; nel caso venissero superati i valori soglia si procederà alla definizione di misure di mitigazione atte a ridurre i livelli sonori e, ad intervento concluso, dovrà essere ripetuto il rilievo fonometrico.

11.2.5 Produzioni di rifiuti

I rifiuti prodotti nella fase di gestione saranno stoccati nell'area dedicata individuata in sede progettuale. I materiali di rifiuto saranno distinti per tipologia, collocati entro contenitori impermeabili, e quindi periodicamente conferiti ad una ditta specializzata.

11.2.6 Opere di mitigazione a verde

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale è stato prodotto un elaborato progettuale specifico che illustra le modalità di impianto e di gestione del materiale vegetale destinato ad essere messo a dimora nel contesto del centro zootecnico. Il progetto del verde contiene un piano di manutenzione dove sono indicate le cure colturali che dovranno essere somministrate alle piante per garantire il loro regolare accrescimento: tale piano di manutenzione sarà oggetto di monitoraggio ambientale, con particolare riferimento ai seguenti punti:

- verifica dell'attecchimento;
- sostituzione delle fallanze;
- esecuzione degli interventi di potatura;
- esecuzione degli interventi di lotta antiparassitari;
- sfalcio della superficie inerbita;
- irrigazione di soccorso.

11.2.7 Opere di regimazione idraulica

Le opere di regimazione previste dal progetto hanno la finalità di mantenere l'invarianza idraulica, assicurando in tal modo l'efficienza della rete di bonifica consortile.

Il piano di monitoraggio deve verificare la funzionalità della regimazione idraulica nell'ambito dell'insediamento zootecnico, mediante il controllo della rete di adduzione al bacino di laminazione; deve inoltre verificare il mantenimento in efficienza del bacino di laminazione.

11.2.8 Quadro sinottico

Di seguito si propone un quadro sinottico dei monitoraggi previsti per la fase di gestione.

Monitoraggio previsto	Azione prevista	U.M.	Frequenza del controllo	Registrazione del controllo	Reporting
Emissione di inquinanti	Verifica delle soglie fissate dalla Decisione di Esecuzione (UE) 2017/302	Kg/y	Annuale	Si	Si
	Controllo delle macchine operatrici aziendali	-	Annuale	Si	No
Emissione di polveri	Verifica dei fattori di emissione INEMAR	Kg/y	Annuale	Si	Si
Emissioni di odori	Indagine mediante olfattometria dinamica UNI EN 13725	OU/mc	Una tantum (da ripetere eventualmente)	Si	Si
Emissioni acustiche	Rilievo fonometrico in fase di gestione	-	Una tantum (da ripetere eventualmente)	Si	Si
Produzione di rifiuti	Stoccaggio in area confinata e separazione per tipologia	-	Ad ogni conferimento a ditta specializzata	Si	Si
Opere di mitigazione a verde	Verifica attecchimento	-	All'impianto	No	No
	Sostituzione fallanze	-	Da fine autunno a inizio primavera	Si	No
	Interventi di potatura	-	Fine inverno	No	No
	Interventi di lotta antiparassitaria	-	In caso di necessità	Si	No
	Sfalcio della superficie inerbita	-	Dalla primavera alla fine dell'estate	No	No
	Irrigazione di soccorso	-	In caso di necessità	No	No
Opere di regimazione idraulica	Verifica della funzionalità delle opere di regimazione idraulica	-	Semestrale	Si	No
	Verifica della funzionalità del bacino di laminazione	-	Semestrale o in caso di eventi meteorici intensi	Si	No

11.3 Responsabilità

La responsabilità, nonché le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del Piano di monitoraggio ambientale (PMA), sono in capo al proponente, che ha facoltà di nominare un soggetto responsabile della gestione del Piano e dei rapporti con l'Ente preposto al controllo.

11.4 Gestione delle emergenze

Nel caso di eventi straordinari il proponente interviene adottando misure adatte a limitare il più possibile gli impatti negativi sull'ambiente. Provvede quindi immediatamente a dare comunicazione dell'evento alle Autorità competenti.

12. CONCLUSIONI

Il progetto in esame prevede l'aumento della potenzialità massima, fino a 7200 capi, di un centro zootecnico già esistente, con utilizzazione di tutti i 6 capannoni. Attualmente infatti risulta autorizzato per un numero di animali ridotto (solamente 3899 capi) a fronte di una capienza delle strutture di circa 12000 capi.

La Ditta proponente si è già adoperata con una serie di interventi di ristrutturazione che hanno consentito un deciso miglioramento delle condizioni generali dell'allevamento sotto il profilo impiantistico e soprattutto ambientale:

- un adeguamento impiantistico riguardante il sistema di alimentazione che eroga la razione agli animali;
- la demolizione e la bonifica dei lagoni in terra utilizzati in precedenza per lo stoccaggio dei liquami;
- la realizzazione di tre vasche di stoccaggio dei liquami cilindriche, in cemento armato impermeabilizzato, chiuse con una copertura galleggiante in polietilene espanso;
- la realizzazione di un bacino di laminazione, mediante il risezionamento di un fossato, per compensare l'impermeabilizzazione del suolo determinata dall'edificazione delle vasche e garantire quindi l'invarianza idraulica rispetto alla rete di bonifica;
- la realizzazione di una prima piantumazione perimetrale per mitigare l'impatto visivo delle strutture e limitare la traslocazione degli inquinanti emessi in atmosfera dal centro zootecnico.

Gli interventi elencati, che hanno consentito tra l'altro l'adeguamento del centro zootecnico alle migliori tecniche disponibili, hanno rappresentato il punto di partenza per il progetto in esame, che vuole incrementare la potenzialità produttiva dell'insediamento, mantenendo in ogni caso un elevato livello sotto il profilo della dotazione impiantistica e della qualità dell'ambiente.

L'incremento della potenzialità massima del centro zootecnico e il conseguente incremento del numero di capi allevati determina, ovviamente, un certo livello di impatto sull'ambiente, che si manifesta principalmente sul sistema atmosferico, sul sistema fisico e sul sistema infrastrutturale. La gestione dell'allevamento comporta l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti, di rumori e di odori, nonché la generazione di traffico legato alle attività di trasporto funzionali all'approvvigionamento dei prodotti e delle materie prime, nonché alla distribuzione agronomica dei reflui prodotti. Deve essere altresì considerato che il progetto, oltre ad evidenziare una consistente redditività per la Ditta proponente, si configura anche quale ristrutturazione complessiva che comporta inoltre una certa ricaduta sull'economia locale per la fornitura dei beni e dei servizi necessari alla realizzazione delle opere previste.

È importante sottolineare che il progetto in esame prevede una sostanziale riqualificazione delle strutture aziendali, con interventi volti a migliorare le performances ambientali dell'insediamento. Tra questi si ricordano:

- l'ampliamento della capacità di stoccaggio dei liquami, mediante la realizzazione una nuova vasca in cemento armato dotata di copertura galleggiante in lastre di polietilene a cellule chiuse;
- la copertura della platea di stoccaggio della frazione solida originata dall'impianto di separazione del liquame;
- la produzione di energia rinnovabile mediante l'installazione di un impianto di cogenerazione a biogas e di un impianto fotovoltaico;
- la riduzione delle emissioni in atmosfera di inquinanti e sostanze odorigene mediante il trattamento dei liquami in un impianto di digestione anaerobica, che abbate la sostanza organica della biomassa trasformandola in biogas, e stabilizza il materiale riducendone il potere fermentescibile;
- la realizzazione di adeguate opere per garantire il mantenimento dell'invarianza idraulica anche in seguito alla realizzazione delle nuove strutture;
- la piantumazione ulteriore di essenze vegetali, su una superficie di circa 4.4 ettari, idonee a compensare le emissioni climalteranti dell'allevamento, a contenere la traslocazione degli inquinanti e migliorare l'insediamento nel contesto paesaggistico locale.

Va infine sottolineato che il progetto contiene una serie di mitigazioni che riducono in misura significativa gli impatti sui sistemi ambientali, in particolare utilizzando le migliori tecnologie disponibili (BAT).

La nuova proposta progettuale presentata in sede di risposta alle richieste di integrazioni, che prevede una potenzialità massima ridotta a 7200 capi con impianto a biogas e 4.4 ha di aree piantumate, rappresenta il miglior compromesso possibile, per la ditta proponente, tra il miglioramento delle prestazioni ambientali del progetto originale e il mantenimento di un bilancio economicamente favorevole.

Per tali motivi si ritiene che l'impatto sull'ambiente generato dall'intervento sia da considerarsi sostenibile e quindi il progetto possa essere valutato positivamente.

13. BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1993. Valutazione delle risorse ambientali – Inquadramento e metodologie di VIA. Ed agricole, Bologna, pp. 255.
- AA.VV., 1994. Lista Rossa delle specie minacciate in Alto Adige. Provincia Autonoma di Bolzano/Alto Adige. Ripartizione Tutela del paesaggio e della natura, Bolzano, 409 pp.
- ABBAS A., 1991 - Feeding strategy of coypus (*Myocastor coypus*) in central western France. *J. Zool. Lond.*, 224: 385-301.
- AGOSTINI N., 2002b - La migrazione dei rapaci in Italia. In: Brighetti P., Gariboldi A. L., Manuale di Ornitologia, vol. 3, Edagricole: 157 - 182.
- ALBERTI M. et al, 1988. La valutazione di impatto ambientale. Franco Angeli Libri s.r.l., Milano, Italia, pp 137.
- ARCANGELI G., D. CASATI, G. ZANELLATO, F. MUTINELLI, (Istituto Zooprofilattico delle Venezie), 1997 - La Nutria selvatica (*Myocastor coypus* Molina), indagine sullo stato sanitario. Obiettivi e Documenti Veterinari n. 1: 46-60.
- BETTINI V., 2002. Valutazione dell'impatto ambientale – Le nuove frontiere. UTET, Torino, pp. 422
- BIBER J.-P., senza data. Transparente Schallschutzwände und Vogelschlag. Bureau Natcons, Basel.
- BLONDEL J., 1979. Biogeografie et Ecologie. Masson Ed. Paris.
- BRESSO M. et al, 1985. Analisi dei progetti e Valutazione di impatto ambientale, Angeli, Milano, pp. 123.
- BRICHETTI P. & GARIBOLDI A., 1997. Manuale pratico di Ornitologia. Edagricole, Bologna, 362 pp.
- CARACCILO, L'ambiente come storia, Il Mulino, Bologna 1988.
- CERVELLATI P., L'arte di curare la città, Il Mulino, Bologna 2000.
- COCCHI L., 2001 – Aspetti della migrazione primaverile dei Passeriformi attraverso il Mediterraneo: il Progetto Piccole Isole a Capraia. *Avocetta*, 25: 192.
- Comune di Reggio Emilia, 2018. Piano Urbano della Mobilità Sostenibile – Relazione Preliminare (luglio 2018).
- GANDINO B., MANUETTI D., La città possibile, Red, Como 1993.
- GANDINO B., MANUETTI D., Fare ecologia in città, edizioni Sonda.
- GARIBOLDI A. e M. Dinetti, 1998. *Ali Notizie* 33: 6.
- GARIBOLDI A., RIZZI V., Casale F., 2000 – Aree Importanti per l'avifauna in Italia. LIPU, Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, 528 pp.
- INEMAR, 2017, Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera in Regione Emilia Romagna, edizione 2017
- INGEGNOLI V. (2002) *Landscape Ecology: A Widening Foundation*. Berlin, New York. Springer- Verlag
- ISPRA, 2015. Banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia, <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp/>
- KLEM D., 1990. *Journal of Field Ornithology* 61: 120-128.
- KLEM D., 1991. In: *Wildlife Conservation in Metropolitan Environments*. National Institute for Urban Wildlife, Columbia: 99-103.
- KLEM D., 1992. *Bird Watcher's Digest* 14: 80-90.
- LIM, TENG-TEEH, ET AL, 2004. "Effects of manure removal strategies on odor and gas emission from swine finishing." *Transactions of the ASAE Annual Meeting*. American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2004 Vol. 47(6).
- LOTUS NAVIGATOR, Fare l'ambiente, n°5 maggio 2002, Editoriale Lotus, Milano 2002.
- LUCA RAMACCI *Rivista Ambiente* n°5 del 2004, Un rapido sguardo d'insieme al nuovo codice dei beni culturali e del paesaggio, ed. la Tribuna, Piacenza 2005. 127
- MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (eds.), 1993-1995. Checklist delle specie della fauna italiana. Calderini, Bologna.
- PAVAN M. (a cura di), 1992. Contributo per un "Libro Rosso" della fauna e della flora minacciate in Italia. Ed. Ist. Entom. Università di Pavia, Pavia , 719 pp.
- PAVANI, R. Educazione, ecologia ambiente, Comune di Bologna, Bologna 1993.
- PIGNATTI S., 1982. *FLORA D'ITALIA*. 3 Voll. Edagricole, Bologna, 790 + 732 + 780pp.
- Raible R., 1968. *Angewandte Ornithologie* 3: 75-79.

SERENI, E. Storia del paesaggio agrario, edizioni Laterza, Bari 1993.

SHANNON et al., 2016, A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. Biological Reviews 91 (2016) 982–1005 © 2015 Cambridge Philosophical Society

TURRI E. 1998 - Il paesaggio come teatro. Dal territorio vissuto al territorio rappresentato, Marsilio, Venezia.

VALUM B., 1968. Sterna 8: 15-20.

VALLI L., 2013. “Allevamenti zootecnici ed emissioni di odori”. Professione Allevatore - Numero 9 - 20 Maggio 2013.

JRC UE, 2017. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs.