



2026/2260

16.10.2026

DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2026/2260 DELLA COMMISSIONE

dell'8 ottobre 2026

recante modalità di applicazione della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda condizioni uniformi per le norme operative per l'allevamento di pollame e suini

[notificata con il numero C(2026) 6899]

(Testo rilevante ai fini del SEE)

LA COMMISSIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

vista la direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 novembre 2010, relativa alle emissioni industriali e derivanti dall'allevamento di bestiame (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento) ⁽¹⁾, in particolare l'articolo 70 *decies*, paragrafo 2, secondo comma,

considerando quanto segue:

- (1) La direttiva 2010/75/UE (direttiva sulle emissioni industriali) stabilisce norme per prevenire o ridurre l'inquinamento proveniente da attività industriali. In tale contesto, la Commissione deve stabilire condizioni uniformi per le norme operative relative alle attività di cui all'allegato I bis di tale direttiva, ossia l'allevamento di suini e pollame di una determinata capacità.
- (2) È stato istituito un sottogruppo del gruppo di esperti sulle emissioni industriali per sostenere la Commissione nelle prime fasi della preparazione dell'atto di esecuzione che stabilisce condizioni uniformi per le norme operative per l'allevamento di pollame e suini conformemente all'articolo 70 *decies* della direttiva sulle emissioni industriali, prima della presentazione al comitato a norma del regolamento (UE) n. 182/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽²⁾. Il sottogruppo risponde all'invito rivolto alla Commissione, a norma dell'articolo 70 *decies*, paragrafo 1, della direttiva sulle emissioni industriali, di svolgere consultazioni adeguate e organizzare uno scambio di informazioni durante i lavori preparatori di tali condizioni uniformi, anche a livello di esperti.
- (3) Il sottogruppo si è riunito in varie occasioni dal febbraio 2025 al maggio 2026. In tale contesto sono state discusse misure riguardanti i processi e le attività in loco, quali la gestione della nutrizione, la preparazione dei mangimi, la stabulazione, la gestione degli effluenti di allevamento, compresi raccolta, stoccaggio, trattamento e spargimento del letame sul suolo, e il deposito delle carcasse. Il sottogruppo ha fornito dati e informazioni condivise, sulla base dei quali sono state elaborate condizioni uniformi per le norme operative.
- (4) La fattibilità economica di talune tecniche varia a seconda delle dimensioni dell'azienda agricola. È pertanto opportuno stabilire prescrizioni proporzionate per le aziende agricole che svolgono le attività di cui all'allegato I bis della direttiva 2010/75/UE che non rientravano nell'ambito di applicazione di tale direttiva prima del 4 agosto 2024.
- (5) Al fine di consentire l'utilizzo delle tecniche più efficaci sotto il profilo dei costi a livello di azienda agricola, le migliori tecniche disponibili e le tecniche emergenti menzionate nelle condizioni uniformi per le norme operative non dovrebbero essere prescrittive né esaustive. Dovrebbe essere possibile utilizzare altre tecniche che garantiscano un livello almeno equivalente di protezione dell'ambiente, comprese la salute umana e la protezione del clima. Di conseguenza, qualora siano applicate tecniche non elencate nelle condizioni uniformi, è necessario che gli Stati membri convalidino che il loro uso garantisce un livello almeno equivalente di protezione dell'ambiente, sulla base di metodi scientificamente consolidati, tenendo conto anche dei sistemi di benessere degli animali riconosciuti a livello di Unione, nazionale o internazionale.

⁽¹⁾ GU L 334 del 17.12.2010, pag. 17, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj>.

⁽²⁾ Regolamento (UE) n. 182/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 febbraio 2011, che stabilisce le regole e i principi generali relativi alle modalità di controllo da parte degli Stati membri dell'esercizio delle competenze di esecuzione attribuite alla Commissione (GU L 55 del 28.2.2011, pag. 13, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2011/182/oj>).

- (6) Le informazioni sulle prestazioni ambientali delle tecniche elencate nelle condizioni uniformi per le norme operative (ad esempio l'efficienza in termini di riduzione delle emissioni di ammoniaca) si basano sullo scambio di informazioni a norma dell'articolo 70 *decies*, paragrafo 1, della direttiva 2010/75/UE e su orientamenti internazionali riconosciuti (ad esempio il documento di orientamento dell'UNECE «Options for ammonia mitigation» ⁽³⁾). Dovrebbe essere possibile utilizzare informazioni supplementari sulle prestazioni ambientali delle tecniche provenienti da fonti dell'Unione, nazionali o internazionali che garantiscano la fornitura di dati di qualità scientifica equivalente. Quando l'uso di informazioni supplementari porta a prestazioni ambientali diverse da quelle elencate nelle condizioni uniformi o quando le prestazioni ambientali delle tecniche non sono specificate nelle condizioni uniformi, è necessario che gli Stati membri, se del caso, convalidino le prestazioni ambientali delle tecniche sulla base di metodi scientificamente stabiliti.
- (7) È inoltre necessario che gli Stati membri convalidino le prestazioni ambientali di combinazioni di tecniche, sulla base di metodi scientificamente consolidati, e che garantiscano che tutti i dati, le metodologie e le ipotesi sottostanti siano pienamente documentati e disponibili al pubblico.
- (8) Al fine di ridurre gli oneri amministrativi connessi all'applicazione di tecniche non elencate nelle condizioni uniformi per le norme operative, gli Stati membri dovrebbero adoperarsi per cooperare al fine di promuovere il riconoscimento reciproco delle tecniche.
- (9) I valori massimi delle emissioni di ammoniaca nell'atmosfera stabiliti in tali condizioni uniformi per le norme operative dovrebbero essere intesi come valori limite di emissione di cui all'articolo 70 *quinquies*, paragrafo 2, e all'articolo 70 *septies*, paragrafo 1, della direttiva.
- (10) I valori massimi dell'azoto escreto totale e i valori massimi del fosforo escreto totale stabiliti nelle condizioni uniformi per le norme operative dovrebbero essere intesi come valori limite di prestazione ambientale di cui all'articolo 70 *quinquies*, paragrafo 2, e all'articolo 70 *septies*, paragrafo 1, della direttiva 2010/75/UE.
- (11) L'articolo 3, paragrafo 5, della direttiva (UE) 2024/1785 del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽⁴⁾ stabilisce che, in relazione alle installazioni che svolgono le attività di cui all'allegato I bis della direttiva 2010/75/UE, gli Stati membri sono tenuti ad applicare le disposizioni legislative, regolamentari e amministrative adottate in conformità della direttiva (UE) 2024/1785 entro: a) quattro anni dall'entrata in vigore dell'atto di esecuzione di cui all'articolo 70 *decies*, paragrafo 2, della direttiva 2010/75/UE se l'installazione ha una capacità pari o superiore a 600 unità di bestiame (UBA – unità di bestiame adulto); b) cinque anni dall'entrata in vigore dell'atto di esecuzione di cui all'articolo 70 *decies*, paragrafo 2, della direttiva 2010/75/UE se l'installazione ha una capacità pari o superiore a 400 UBA; c) sei anni dall'entrata in vigore dell'atto di esecuzione di cui all'articolo 70 *decies*, paragrafo 2, della direttiva 2010/75/UE, per tutte le altre installazioni contemplate dall'allegato I bis della medesima direttiva. Fino alla pertinente data di applicazione di cui all'articolo 3, paragrafo 5, primo comma, della direttiva (UE) 2024/1785, gli impianti menzionati in tale comma che rientrano nell'ambito di applicazione della direttiva 2010/75/UE nella versione in vigore il giorno precedente l'entrata in vigore della direttiva (UE) 2024/1785 sono tenuti a conformarsi a tale versione della direttiva 2010/75/UE. Ai fini dell'applicazione delle condizioni uniformi per le norme operative, è pertanto opportuno che per «nuova azienda agricola» si intenda un'azienda agricola la cui costruzione è stata autorizzata o registrata dopo il termine applicabile di cui all'articolo 3, paragrafo 5, della direttiva (UE) 2024/1785 o la sostituzione completa di un'azienda agricola dopo il termine applicabile di cui all'articolo 3, paragrafo 5, della direttiva (UE) 2024/1785.
- (12) I valori massimi delle emissioni di ammoniaca nell'atmosfera provenienti dai ricoveri zootecnici dovrebbero essere fissati a livello di ciascun ricovero zootecnico presente nell'azienda agricola. Tuttavia gli Stati membri dovrebbero avere la possibilità di applicare valori massimi presso tutti i ricoveri zootecnici della stessa azienda agricola, a condizione che non vi sia un aumento netto delle emissioni di ammoniaca provenienti dai ricoveri di tale azienda agricola, dato che ciò consentirebbe agli agricoltori di attuare misure efficaci sotto il profilo dei costi.
- (13) In alternativa ai valori massimi delle emissioni di ammoniaca nell'atmosfera stabiliti nelle condizioni uniformi, gli Stati membri dovrebbero essere autorizzati a utilizzare un sistema relativo basato su prescrizioni minime di riduzione dell'ammoniaca presso ciascun ricovero zootecnico rispetto a un sistema di riferimento basato su fonti dell'Unione o internazionali (ad esempio il documento di orientamento dell'UNECE «Options for ammonia mitigation» ⁽⁵⁾), a condizione che garantisca almeno la stessa riduzione delle emissioni di ammoniaca e sia basato su metodi scientificamente consolidati riconosciuti a livello dell'Unione o internazionale.

⁽³⁾ Bittman, S., Dedina, M., Howard C.M., Oenema, O., Sutton, M.A., (a cura di), *Options for Ammonia Mitigation: Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen*, Centre for Ecology and Hydrology, Edimburgo, Regno Unito, 2014.

⁽⁴⁾ Direttiva (UE) 2024/1785 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 aprile 2024, che modifica la direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento), e la direttiva 1999/31/CE del Consiglio, relativa alle discariche di rifiuti (GU L, 2024/1785, 15.7.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2024/1785/oj>).

⁽⁵⁾ Di cui alla nota 3.

- (14) I fattori di emissione associati a determinate categorie di animali e tecniche o le prestazioni ambientali delle tecniche possono cambiare nel corso del tempo a causa di nuove conoscenze scientifiche. In tali casi, qualora la modifica non consenta più il rispetto dei valori massimi stabiliti nelle condizioni uniformi per le norme operative, gli Stati membri dovrebbero evitare che gli agricoltori che hanno applicato tecniche che consentivano la conformità prima della modifica siano penalizzati. Tuttavia gli Stati membri dovrebbero adottare le misure necessarie per aiutare gli agricoltori a ripristinare la conformità.
- (15) I suinetti svezzati dovrebbero essere definiti come giovani suini allevati dallo svezzamento all'ingrasso, di norma allevati da un peso vivo di circa 8 kg fino a 30 kg. Tuttavia le emissioni associate ai suinetti svezzati aumentano con l'aumentare del loro peso vivo. Pertanto, ai fini del calcolo della capacità delle installazioni, nella proposta della Commissione di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che modifica la direttiva (UE) 2024/1785 ⁽⁶⁾ sono stati inclusi tassi di conversione che rispecchiano tale aumento delle emissioni nel corso del tempo, operando una distinzione tra i suinetti svezzati di peso vivo inferiore e superiore a 20 kg e garantendo che i suinetti svezzati di peso vivo superiore a 20 kg siano contabilizzati come «altri suini» ai fini del calcolo della capacità dell'installazione.
- (16) A norma dell'articolo 70 *quater*, paragrafo 5, della direttiva 2010/75/UE, la Commissione valuta l'impatto dell'attuazione delle norme operative di cui all'articolo 70 *decies* della stessa e presenta, entro 11 anni dopo l'entrata in vigore dell'atto di esecuzione di cui all'articolo 70 *decies*, paragrafo 2, una relazione al Parlamento europeo e al Consiglio sui risultati di tale valutazione.
- (17) Al fine di garantire che le condizioni uniformi per le norme operative rispecchino gli sviluppi scientifici e tecnologici, la Commissione dovrebbe provvedere riesaminarle e aggiornarle periodicamente. Gli aggiornamenti dovrebbero mirare a integrare gli sviluppi delle migliori tecniche disponibili, le tecniche emergenti e l'evoluzione delle norme in materia di ambiente e di benessere degli animali. Dovrebbero inoltre tenere conto delle risultanze del centro di innovazione per la trasformazione e le emissioni industriali.
- (18) La Commissione dovrebbe aggiornare la presente decisione qualora gli sviluppi delle migliori tecniche disponibili consentano una riduzione significativa delle emissioni o a seguito della valutazione di cui all'articolo 70 *quater*, paragrafo 5, della direttiva 2010/75/UE, se del caso.
- (19) Ai sensi dell'articolo 70 *decies*, paragrafo 3, della direttiva 2010/75/UE, gli Stati membri garantiscono che l'autorità competente si tenga informata o venga informata sugli sviluppi delle migliori tecniche disponibili e sulla pubblicazione di condizioni uniformi nuove o aggiornate per le norme operative.
- (20) È opportuno attuare prescrizioni flessibili mirate per i sistemi di produzione che migliorano il benessere degli animali riconosciuti a livello di Unione, nazionale o internazionale e che, in alcuni casi, possono comportare emissioni più elevate rispetto ai sistemi convenzionali.
- (21) Nella sua comunicazione «Una visione per l'agricoltura e l'alimentazione» ⁽⁷⁾, la Commissione ha sottolineato la necessità di un settore agroalimentare pronto alle sfide del futuro che operi nei limiti del pianeta, in cui l'agricoltura e l'alimentazione contribuiscano al conseguimento degli obiettivi climatici dell'Unione, pur provvedendo alla conservazione di suoli in salute e acque e aria pulite e allo stesso tempo tutelando e ripristinando la biodiversità dell'Unione. La Commissione ha inoltre fissato l'obiettivo di ridurre gli oneri amministrativi e di conseguire una semplificazione notevole nei settori strategici che interessano gli agricoltori.
- (22) Le misure di cui alla presente decisione sono conformi al parere del comitato di cui all'articolo 75 della direttiva 2010/75/UE,

⁽⁶⁾ Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che modifica le direttive 2008/98/CE, 2010/75/UE, (UE) 2015/2193 e (UE) 2024/1785 per quanto riguarda la semplificazione di alcune prescrizioni e la riduzione degli oneri amministrativi [COM(2025) 986 final].

⁽⁷⁾ Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, Una visione per l'agricoltura e l'alimentazione. Realizzare insieme un settore agricolo e alimentare dell'UE attrattivo per le generazioni future [COM(2025) 75 final].

HA ADOTTATO LA PRESENTE DECISIONE:

Articolo 1

Le condizioni uniformi per le norme operative di cui all'articolo 70 *decies* della direttiva 2010/75/UE sono quelle stabilite nell'allegato della presente decisione.

Articolo 2

1. Possono essere utilizzate tecniche diverse da quelle che figurano nell'allegato della presente decisione. In tali casi gli Stati membri convalidano, sulla base di metodi scientificamente consolidati, che l'uso di tali tecniche, quali definite all'articolo 3, punto 10), lettera a), della direttiva 2010/75/UE, garantisce un livello di protezione dell'ambiente, comprese la salute umana e la protezione del clima, almeno equivalente a quello delle tecniche elencate nell'allegato, tenendo conto anche dei sistemi di benessere degli animali riconosciuti a livello di Unione, nazionale o internazionale.
2. Possono essere utilizzate prestazioni ambientali di tecniche elencate nell'allegato della presente decisione diverse da quelle che figurano nelle sezioni 4 e 5 di tale allegato. In tali casi, gli Stati membri convalidano tali prestazioni ambientali sulla base di metodi scientificamente consolidati.
3. Quando si utilizzano tecniche elencate nell'allegato della presente decisione le cui prestazioni ambientali non sono specificate nelle sezioni 4 e 5 di tale allegato, gli Stati membri convalidano le loro prestazioni ambientali.
4. Quando si utilizzano combinazioni di tecniche, gli Stati membri convalidano le prestazioni ambientali di tali combinazioni di tecniche.
5. Gli Stati membri assicurano che tutti i dati sottostanti richiesti dalla direttiva n. 2003/4/CE del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽⁸⁾, le metodologie e le ipotesi utilizzate per le convalide effettuate a norma dei paragrafi da 1 a 4 del presente articolo siano pienamente documentati e disponibili al pubblico.

Articolo 3

1. Gli Stati membri possono decidere di utilizzare, in alternativa ai valori massimi delle emissioni di ammoniaca nell'atmosfera di cui all'allegato della presente decisione, un sistema relativo basato su prescrizioni minime di riduzione dell'ammoniaca presso ciascun ricovero zootecnico rispetto a un sistema di riferimento basato su fonti dell'Unione o internazionali. In tal caso gli Stati membri provvedono affinché tale sistema fornisca almeno la stessa riduzione delle emissioni di ammoniaca ottenuta utilizzando i valori massimi delle emissioni di ammoniaca nell'atmosfera stabiliti in tale allegato e si basi su metodi scientificamente consolidati.
2. Gli Stati membri di cui al paragrafo 1 assicurano che tutti i dati, richiesti dalla direttiva 2003/4/CE, le metodologie e le ipotesi sottostanti siano pienamente documentati e accessibili al pubblico tramite internet. Essi informano la Commissione in merito all'uso dell'approccio alternativo e ai dati, alle metodologie e alle ipotesi sottostanti.
3. Gli Stati membri che decidono, in alternativa ai valori massimi delle emissioni di ammoniaca nell'atmosfera presso ciascun ricovero zootecnico, di applicare i valori massimi delle emissioni di ammoniaca nell'atmosfera presso tutti i ricoveri zootecnici della stessa azienda agricola garantiscono che non vi sia alcun aumento netto delle emissioni di ammoniaca provenienti dai ricoveri in tale azienda agricola.

⁽⁸⁾ Direttiva 2003/4/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 28 gennaio 2003, sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale e che abroga la direttiva 90/313/CEE del Consiglio (GU L 41 del 14.2.2003, pag. 26, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2003/4/oj>).

Articolo 4

La presente decisione si applica come segue:

- a) entro 4 anni dall'8 ottobre 2026 per le installazioni di cui all'allegato I bis della direttiva 2010/75/UE aventi una capacità pari o superiore a 600 UBA;
- b) entro 5 anni dall'8 ottobre 2026 per le installazioni di cui all'allegato I bis della direttiva 2010/75/UE aventi una capacità pari o superiore a 400 UBA;
- c) entro 6 anni dall'8 ottobre 2026 per tutte le altre installazioni di cui all'allegato I bis della direttiva 2010/75/UE.

Articolo 5

Gli Stati membri sono destinatari della presente decisione.

Fatto a Bruxelles, l'8 ottobre 2026

Per la Commissione
Jessika ROSWALL
Membro della Commissione

ALLEGATO

CONDIZIONI UNIFORMI PER LE NORME OPERATIVE PER IL BESTIAME (ALLEVAMENTO DI SUINI E DI POLLAME)**AMBITO DI APPLICAZIONE**

Le condizioni uniformi (CU) riguardano le attività precisate nell'allegato I bis della direttiva 2010/75/UE (la «IED»).

Il livello di unità di bestiame (UBA – unità di bestiame adulto) di un'installazione deve essere calcolato utilizzando i tassi di conversione di cui all'allegato I bis della IED.

In particolare le presenti CU riguardano i processi e le attività seguenti che si svolgono in loco:

- a) gestione della nutrizione;
- b) preparazione dei mangimi;
- c) stabulazione;
- d) gestione degli effluenti di allevamento, inclusi la raccolta, lo stoccaggio, il trattamento e lo spandimento;
- e) deposito delle carcasse.

Le CU si applicano parallelamente ad altri atti normativi pertinenti, ad esempio la direttiva 91/676/CEE del Consiglio ⁽¹⁾, la direttiva (UE) 2016/2284 del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽²⁾, il regolamento (CE) n. 1069/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽³⁾ e la normativa in materia di benessere degli animali (ad esempio la direttiva 2008/120/CE del Consiglio ⁽⁴⁾, la direttiva 98/58/CE del Consiglio ⁽⁵⁾, la direttiva 1999/74/CE del Consiglio ⁽⁶⁾, la direttiva 2007/43/CE del Consiglio ⁽⁷⁾).

DEFINIZIONI

Ai fini del presente allegato si applicano le definizioni seguenti:

Termini generali	
Termine impiegato	Definizione
Ad libitum	La messa a disposizione a libero accesso al mangime o all'acqua che consenta all'animale di autoregolare il consumo conformemente alle proprie esigenze biologiche.
Ricovero zootecnico	Impianto presso un'azienda agricola concepito specificamente per ospitare bestiame.
Posto animale	Spazio disponibile per capo in un sistema di stabulazione, tenuto conto della capacità massima dell'impianto.
Agricoltura conservativa	Qualsiasi metodo di lavorazione del suolo che lasci sulla superficie dei campi i residui delle colture dell'anno precedente (quali lo stocco del mais o le stoppie di grano) prima e dopo l'impianto della coltura successiva, per ridurre l'erosione del suolo e il ruscellamento.

⁽¹⁾ Direttiva 91/676/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole (GU L 375 del 31.12.1991, pag. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/1991/676/oj>).

⁽²⁾ Direttiva (UE) 2016/2284 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 dicembre 2016, concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, che modifica la direttiva 2003/35/CE e abroga la direttiva 2001/81/CE (GU L 344 del 17.12.2016, pag. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2016/2284/oj>).

⁽³⁾ Regolamento (CE) n. 1069/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 ottobre 2009, recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale e ai prodotti derivati non destinati al consumo umano e che abroga il regolamento (CE) n. 1774/2002 (regolamento sui sottoprodotti di origine animale) (GU L 300 del 14.11.2009, pag. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2009/1069/oj>).

⁽⁴⁾ Direttiva 2008/120/CE del Consiglio, del 18 dicembre 2008, che stabilisce le norme minime per la protezione dei suini (GU L 47 del 18.2.2009, pag. 5, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2008/120/oj>).

⁽⁵⁾ Direttiva 98/58/CE del Consiglio, del 20 luglio 1998, riguardante la protezione degli animali negli allevamenti (GU L 221 dell'8.8.1998, pag. 23, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/1998/58/oj>).

⁽⁶⁾ Direttiva 1999/74/CE del Consiglio, del 19 luglio 1999, che stabilisce le norme minime per la protezione delle galline ovaiole (GU L 203 del 3.8.1999, pag. 53, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/1999/74/oj>).

⁽⁷⁾ Direttiva 2007/43/CE del Consiglio, del 28 giugno 2007, che stabilisce norme minime per la protezione dei polli allevati per la produzione di carne (GU L 182 del 12.7.2007, pag. 19, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2007/43/oj>).

Termini generali	
Termine impiegato	Definizione
Stoccaggio del liquame in vasche in terra	Stoccaggio del liquame in strutture realizzate nel terreno (ad esempio lagoni, bacini) costruite all'interno di vasche in terra compattate.
Azienda agricola esistente	Un'azienda agricola che non è una nuova azienda agricola.
Impianto esistente	Un impianto che non è un nuovo impianto.
Azienda agricola	Un'installazione quale definita all'articolo 3, punto 3), della direttiva IED in cui si allevano suini o pollame.
Sistemi di stabulazione libera per scrofe allattanti	Sistemi di stabulazione per scrofe allattanti che offrono zone di movimento più ampie rispetto ai recinti a gabbia fissa, al fine di garantire norme migliori in materia di benessere degli animali, compreso uno spazio sufficiente per consentire alla scrofa di girarsi ed esprimere comportamenti naturali con livelli minimi di spazio per ciascuna scrofa.
Effluenti di allevamento	Liquame e/o effluente solido (palabile).
Azienda agricola contemplata per la prima volta	Un'azienda agricola esistente che svolge attività di cui all'allegato I bis e che non rientrava nell'ambito di applicazione della IED prima del 4 agosto 2024.
Nuova azienda agricola	Un'azienda agricola la cui costruzione è stata autorizzata o registrata dopo il termine applicabile di cui all'articolo 3, paragrafo 5, della direttiva (UE) 2024/1785 o la sostituzione completa di un'azienda agricola dopo il termine applicabile di cui all'articolo 3, paragrafo 5, di tale direttiva.
Nuovo impianto	Un impianto la cui costruzione presso il sito dell'azienda agricola è stata autorizzata o registrata dopo il termine applicabile di cui all'articolo 3, paragrafo 5, della direttiva (UE) 2024/1785 o la sostituzione completa di un impianto sulle fondamenta esistenti, dopo il termine applicabile di cui all'articolo 3, paragrafo 5, di tale direttiva.
In loco	All'interno dei locali dell'installazione soggetta all'applicazione della IED.
Produzione biologica	Produzione biologica quale definita conformemente al regolamento (UE) 2018/848.
Impianto	Parte dell'azienda agricola dove si svolgono uno o più dei processi o delle attività seguenti: ricovero zootecnico, stoccaggio e trattamento degli effluenti di allevamento. Un impianto consiste in un unico edificio (o struttura) e/o nelle attrezzature necessarie per svolgere processi o attività.
Recettore sensibile	Zone che necessitano di protezione speciale, quali: (a) zone residenziali; (b) zone in cui si svolgono attività umane (per esempio luoghi di lavoro, scuole, centri di assistenza diurna, zone ricreative, ospedali o case di cura nelle vicinanze); (c) ecosistemi/habitat sensibili.
Liquame	Feci e urina, anche non mescolate con lettiera e poca acqua per ottenere un effluente liquido che fluisca per effetto della gravità e possa essere pompato.
Contenitori di stoccaggio del liquame	Strutture fisse concepite per contenere liquame.
Effluente solido (palabile)	Feci o deiezioni e urina, anche non mescolati con lettiera, che non fluiscono per effetto della gravità e non possono essere pompati.
Acque reflue	Acque di dilavamento, di norma mescolate con effluenti di allevamento, acqua derivata dalla pulizia delle superfici (per esempio pavimenti) e delle attrezzature e acqua derivata dal funzionamento dei sistemi di trattamento dell'aria. Ai fini del presente documento non sono presi in considerazione gli effluenti provenienti da altri usi (ad esempio acque nere/acque reflue, acque reflue provenienti dalla pulizia del deposito in loco delle carcasse, acqua contaminata da combustibili/olio).

Inquinanti e parametri	
Termine impiegato	Definizione
Azoto ammoniacale totale	Azoto ammoniacale (NH ₄ -N) e suoi composti, incluso l'acido urico, che si scompongono facilmente in NH ₄ -N.
Azoto totale	L'azoto totale, espresso come N, comprende ammoniaca libera e ammonio (NH ₄ -N), nitriti (NO ₂ -N), nitrati (NO ₃ -N) e composti organici azotati.
Azoto escreto totale	Azoto totale eliminato dai processi metabolici degli animali, attraverso urine e feci.
Fosforo totale	Il fosforo totale, espresso come P ₂ O ₅ , comprende tutti i composti inorganici e organici di fosforo, disciolti o legati a particelle.
Fosforo escreto totale	Fosforo totale eliminato dai processi metabolici degli animali, attraverso urine e feci.
Categorie di animali	
Termine impiegato	Definizione
Riproduttori	Riserva riproduttiva di pollame (maschi e femmine) allevata per fini riproduttivi.
Polli da carne	Polli allevati per la produzione di carne, esclusi i riproduttori.
Anatre	Volatili appartenenti al genere <i>Anas</i> e <i>Cairina</i> , allevati per la produzione di carne o uova, esclusi i riproduttori.
Scrofe allattanti	Suini di sesso femminile nel periodo tra la fase perinatale e lo svezzamento dei suinetti.
Suini da ingrasso	Suini da produzione di norma allevati da un peso vivo di 30 kg fino al peso di macellazione o prima inseminazione. Questa categoria include suini in accrescimento e in finissaggio e scrofette non ancora inseminate.
Scrofe in gestazione	Scrofe gravide, incluse scrofette.
Scrofette	Suini di sesso femminile che hanno raggiunto la pubertà, ma non hanno ancora partorito
Scrofe in attesa di calore	Scrofe pronte per l'inseminazione e prima della gestazione.
Suini pesanti	Suini aventi un peso vivo alla macellazione generalmente superiore a 130 kg, a causa di cicli di produzione prolungati.
Suino	Un animale della specie suina, di qualsiasi età, allevato per la riproduzione o l'ingrasso.
Suinetti	Suini dalla nascita allo svezzamento (solitamente fino a un peso vivo di 8 kg).
Pollame	Pollame (polli), tacchini, faraone, anatre, oche, quaglie, piccioni, fagiani e pernici, allevati o tenuti in cattività per la riproduzione, per la produzione di carne o di uova destinate al consumo o al ripopolamento della selvaggina da penna.
Galline ovaiole	Pollame adulto, di sesso femminile, quando inizia a deporre uova all'età di 16-20 settimane; sono escluse le riproduttrici e le pollastre.
Pollastri	Se il pollame è allevato per la riproduzione, i pollastri sono giovani polli femmine e maschi fino all'età di 20 settimane. Se il pollame è allevato per la produzione di uova, le pollastre sono galline aventi un'età compresa tra 16 e 20 settimane prima che inizino a deporre uova.
Scrofe	Suini di sesso femminile in attesa di calore, in gestazione e allattanti.
Tacchini	Volatili appartenenti al genere <i>Meleagris</i> allevati per la produzione di carne, esclusi i riproduttori.
Suinetti svezzati	Giovani suini allevati dallo svezzamento all'ingrasso, di norma allevati da un peso vivo da 8 a 30 kg circa.

CONSIDERAZIONI GENERALI

Le presenti condizioni uniformi per le norme operative sono coerenti con l'uso delle migliori tecniche disponibili per le attività elencate nell'allegato I *bis* della IED. Il presente documento contiene altresì informazioni sulle tecniche emergenti, conformemente all'articolo 70 *decies* della IED.

Le migliori tecniche disponibili e le tecniche emergenti di cui al presente documento non sono prescrittive né esaustive. È possibile avvalersi di altre tecniche che garantiscano un livello almeno equivalente di protezione dell'ambiente, comprese la salute umana e la protezione del clima.

Le informazioni sulle prestazioni ambientali delle tecniche elencate nelle sezioni 4 e 5 (ad esempio l'efficienza in termini di riduzione delle emissioni di ammoniaca) si basano sullo scambio di informazioni a norma dell'articolo 70 *decies* della IED e su orientamenti internazionali riconosciuti (ad esempio il documento di orientamento dell'UNECE «*Options for ammonia mitigation*»). Ulteriori informazioni sulle prestazioni ambientali delle tecniche o delle loro combinazioni possono essere ricavate da fonti dell'Unione, nazionali o internazionali (ad esempio documenti di orientamento UNECE o guida del programma europeo di sorveglianza e valutazione (EMEP)/dell'Agenzia europea dell'ambiente (AEA) per gli inventari delle emissioni di inquinanti atmosferici) che garantiscono dati di qualità scientifica equivalente.

Spetta agli Stati membri convalidare, sulla base di metodi scientificamente consolidati:

- l'uso di tecniche non elencate nel presente documento che garantiscano un livello almeno equivalente di protezione dell'ambiente, comprese la salute umana e la protezione del clima, tenendo conto anche dei sistemi di benessere degli animali riconosciuti a livello di Unione, nazionale o internazionale;
- l'uso di prestazioni ambientali di tecniche elencate nel presente documento diverse da quelle di cui alle sezioni 4 e 5 o le prestazioni ambientali, se non specificate nelle sezioni 4 e 5;
- le prestazioni ambientali di combinazioni di tecniche.

I dati sottostanti, richiesti dalla direttiva 2003/4/CE del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽⁸⁾, le metodologie e le ipotesi devono essere pienamente documentati e accessibili al pubblico.

1. CONDIZIONI UNIFORMI PER L'ALLEVAMENTO DI SUINI

Le CU di cui alla presente sezione si applicano in aggiunta alle condizioni uniformi generali che figurano nella sezione 3.

1.1. Gestione della nutrizione presso aziende agricole che allevano suini

CU 1. Devono essere utilizzate formulazioni dietetiche e strategie nutrizionali per ridurre al minimo l'azoto escreto totale e il fosforo escreto totale, e di conseguenza prevenire e/o ridurre al minimo le emissioni di azoto e fosforo e massimizzare l'efficienza in termini di azoto e fosforo, soddisfacendo nel contempo le esigenze nutrizionali degli animali.

L'azoto escreto totale e il fosforo escreto totale non devono superare i valori che figurano nelle tabelle 1.1 e 1.2.

Tabella 1.1

Valori massimi di azoto escreto totale, per categoria di suino

Parametro	Categoria di suini	Valori massimi di azoto escreto totale (kg N escreto/posto animale/anno) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Azoto escreto totale, espresso come N	Suinetti svezzati	3,6
	Suini da ingrasso	12,0
	Scrofe (inclusi i suinetti)	25,0

⁽¹⁾ Per i suini iberici, i valori massimi possono essere superiori fino al 30 %.

⁽²⁾ Per i suini pesanti diversi dai suini iberici, i valori massimi possono essere superiori fino al 20 %.

Gli Stati membri possono applicare valori massimi per l'azoto escreto totale di tutte le categorie di suini della stessa azienda, a condizione che non vi sia alcun aumento netto dell'escrezione di azoto presso l'azienda.

⁽⁸⁾ Direttiva 2003/4/CE del parlamento europeo e del consiglio, del 28 gennaio 2003, sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale e che abroga la direttiva 90/313/CEE del Consiglio (GU L 41 del 14.2.2003, pag. 26, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2003/4/oj>).

Tabella 1.2

Valori massimi di fosforo escreto totale, per categoria di suino

Parametro	Categoria di suini	Valori massimi di fosforo escreto totale (kg P ₂ O ₅ N escreto/posto animale/anno) ⁽¹⁾
Fosforo escreto totale, espresso come P ₂ O ₅	Suinetti svezzati	1,5
	Suini da ingrasso	4,5
	Scrofe (inclusi i suinetti)	12,0

⁽¹⁾ Nel caso di coprodotti (ad esempio siero di latte) utilizzati come mangimi nell'ambito di una strategia nutrizionale documentata ed efficiente sotto il profilo delle risorse o per rispettare le specifiche vincolanti in materia di mangimi per i regimi di qualità riconosciuti, i valori massimi possono essere superiori fino al 20 %.

Gli Stati membri possono applicare valori massimi per il fosforo escreto totale di tutte le categorie di suini della stessa azienda, a condizione che non vi sia alcun aumento netto dell'escrezione di fosforo presso l'azienda.

Il monitoraggio associato è riportato nella sezione 3.7.1.

Valori pari o inferiori a quelli di cui alle tabelle 1.1 e 1.2 possono essere ottenuti utilizzando una delle tecniche elencate di seguito o una combinazione delle stesse.

Tecnica ⁽¹⁾		Parametri	Applicabilità
a	Limitazione del contenuto di proteina grezza nella dieta per mezzo di un'alimentazione equilibrata dal punto di vista del tenore di azoto basata sulle esigenze energetiche e sugli aminoacidi digeribili	Azoto totale	Generalmente applicabile.
b	Alimentazione a fasi, con formulazione dietetica adattata alle esigenze specifiche del periodo di produzione	Azoto totale, fosforo totale	Generalmente applicabile.
c	Fornitura controllata di aminoacidi nelle diete a ridotto contenuto di proteina grezza	Azoto totale	Generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli associati alla disponibilità sul mercato di mangimi a basso contenuto proteico e/o aminoacidi sintetici.
d	Uso di additivi per mangimi autorizzati che riducono l'azoto escreto totale / le emissioni di ammoniaca totali	Azoto totale	Generalmente applicabile.
e	Uso di additivi per mangimi autorizzati che riducono il fosforo escreto totale (per esempio fitasi)	Fosforo totale	Generalmente applicabile.
f	Uso di fosfati inorganici altamente digeribili per la sostituzione parziale delle fonti convenzionali di fosforo nei mangimi.	Fosforo totale	Generalmente applicabile entro i vincoli associati alla disponibilità sul mercato di fosfati inorganici altamente digeribili.
g	Alimentazione di precisione nell'allevamento di suini per i singoli animali	Azoto totale, fosforo totale	L'applicabilità agli impianti esistenti può essere limitata dalle caratteristiche costruttive e da altri vincoli strutturali.

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezione 4.1

1.2. Emissioni di ammoniaca e metano dai ricoveri zootecnici presso aziende agricole che allevano suini

CU 2. I ricoveri zootecnici devono essere progettati e gestiti con tecniche volte a prevenire o, qualora ciò non sia possibile, a ridurre al minimo le emissioni di ammoniaca e metano nell'atmosfera. Le emissioni di ammoniaca nell'atmosfera provenienti da ciascun ricovero zootecnico non devono superare i valori di cui alla tabella 1.3.

Tabella 1.3

Valori massimi delle emissioni di ammoniaca nell'atmosfera, per categoria di suini

Sostanza	Categoria di suini	Valori massimi delle emissioni di ammoniaca nell'atmosfera (kg NH ₃ escreto/posto animale/anno) ⁽¹⁾ ⁽²⁾		
		Nuovi impianti (diversi dagli impianti specifici)	Impianti esistenti (diversi dagli impianti specifici)	Impianti specifici ⁽³⁾ ⁽⁴⁾
Ammoniaca, espressa come NH ₃	Suinetti svezzati	0,4	0,5 ⁽⁶⁾	0,7
	Suini da ingrasso	2,0	2,4 ⁽⁷⁾	3,5
	Scrofe in attesa di calore e in gestazione ⁽⁵⁾	2,3	2,7	4,0
	Scrofe allattanti (compresi suinetti) ⁽⁵⁾	3,6	4,2 ⁽⁸⁾	7,0

⁽¹⁾ Per i suini iberici, i valori massimi possono essere superiori fino al 30 %.

⁽²⁾ Per i suini pesanti diversi dai suini iberici, i valori massimi possono essere superiori fino al 20 %.

⁽³⁾ Impianti nuovi o esistenti con sistemi a effluente solido.

⁽⁴⁾ Impianti esistenti con una fossa profonda (pavimento tutto o parzialmente fessurato) combinata soltanto con la gestione della nutrizione.

⁽⁵⁾ I valori massimi possono non applicarsi ai sistemi che migliorano il benessere degli animali (ad esempio sistemi di stabulazione libera per le scrofe allattanti) riconosciuti a livello di Unione, nazionale o internazionale.

⁽⁶⁾ Per le aziende agricole contemplate per la prima volta, i valori massimi possono essere più elevati e arrivare fino a 0,7 kg NH₃/posto animale/anno.

⁽⁷⁾ Per le aziende agricole contemplate per la prima volta, i valori massimi possono essere più elevati e arrivare fino a 2,6 kg NH₃/posto animale/anno.

⁽⁸⁾ Per le aziende agricole contemplate per la prima volta, i valori massimi possono essere più elevati e arrivare fino a 5,6 kg NH₃/posto animale/anno.

In alternativa ai valori massimi per ciascun ricovero zootecnico, gli Stati membri possono applicare valori massimi per tutti i ricoveri zootecnici della medesima azienda agricola, a condizione che non vi sia alcun aumento netto delle emissioni di ammoniaca provenienti dai ricoveri presso detta azienda agricola.

Il monitoraggio associato è riportato nella sezione 3.7.2.

La condizione uniforme CU 2 e valori equivalenti o inferiori a quelli indicati nella tabella 1.3 possono essere ottenuti utilizzando la CU 1 e una delle tecniche elencate di seguito o una combinazione delle stesse.

Tecnica ⁽¹⁾		Applicabilità
a	Fossa profonda (pavimento tutto o parzialmente fessurato) combinata con: (a) quanto meno tecniche di gestione della nutrizione presso gli impianti esistenti; e (b) ulteriori misure di mitigazione (ad esempio sistema di trattamento aria, acidificazione del liquame, raffreddamento del liquame, uso di additivi per il liquame, rimozione frequente del liquame) presso i nuovi impianti.	Generalmente applicabile.
	Rimozione frequente del liquame ad esempio mediante sistema a depressione, raschiatore, ricircolo (in caso di pavimento tutto o parzialmente fessurato).	L'applicabilità agli impianti esistenti può essere limitata dalle caratteristiche costruttive e da altri vincoli strutturali. Il ricircolo può non essere applicabile agli impianti situati in prossimità di recettori sensibili se provoca picchi di odore.

Tecnica (1)		Applicabilità
c	Pareti inclinate o sistema a imbuto (in caso di pavimento tutto o parzialmente fessurato).	L'applicabilità agli impianti esistenti può essere limitata dalle caratteristiche costruttive e da altri vincoli strutturali.
d	Fossa di dimensioni ridotte per l'effluente di allevamento (in caso di pavimento parzialmente fessurato).	L'applicabilità agli impianti esistenti può essere limitata dalle caratteristiche costruttive e da altri vincoli strutturali. Applicabile solo ai suini da ingrasso e alle scrofe in attesa di calore e in gestazione.
e	Sistema con lettiera integrale (in caso di pavimento pieno in cemento).	I sistemi con lettiera integrale e le cuccette sono applicabili solo alle scrofe in attesa di calore e in gestazione, ai suinetti svezzati e ai suini da ingrasso. I sistemi a flusso continuo di paglia sono applicabili solo ai suinetti svezzati, ai suini da ingrasso e alle scrofe in gestazione. 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. Le cuccette possono non essere applicabili agli impianti esistenti per mancanza di spazio.
f	Ricovero a cuccetta/capannina (in caso di pavimento parzialmente fessurato).	
g	Sistema a flusso continuo di paglia (in caso di pavimento pieno in cemento).	
h	Pavimento convesso e canali distinti per gli effluenti di allevamento e per l'acqua (in caso di recinti parzialmente fessurati).	Applicabile solo ai suinetti svezzati e ai suini da ingrasso. Può non essere applicabile agli impianti esistenti per limitazioni strutturali.
i	Recinti con lettiera con generazione combinata di effluenti di allevamento (liquame ed effluente solido)	Applicabile solo alle scrofe allattanti. Può non essere applicabile agli impianti esistenti per limitazioni strutturali.
j	Box di alimentazione/riposo su pavimento pieno (in caso di recinti con lettiera).	Applicabile solo alle scrofe in attesa di calore e in gestazione. Non applicabile agli impianti esistenti privi di pavimento pieno in cemento.
k	Bacinella di raccolta degli effluenti di allevamento (in caso di pavimento tutto o parzialmente fessurato).	Applicabile solo alle scrofe allattanti.
l	Raccolta degli effluenti di allevamento in acqua.	Applicabile solo ai suinetti svezzati, ai suini da ingrasso e alle scrofe in attesa di calore e in gestazione. Può non essere applicabile agli impianti esistenti per limitazioni strutturali.
m	Nastri trasportatori a V per gli effluenti di allevamento (in caso di pavimento parzialmente fessurato).	Applicabile solo ai suini da ingrasso. L'applicabilità agli impianti esistenti può essere limitata dalle caratteristiche costruttive e da altri vincoli strutturali.
n	Combinazione di canali per gli effluenti di allevamento e per l'acqua (in caso di pavimento tutto fessurato).	Applicabile solo alle scrofe allattanti. L'applicabilità agli impianti esistenti può essere limitata dalle caratteristiche costruttive e da altri vincoli strutturali.
o	Corsia esterna ricoperta di lettiera (in caso di pavimento pieno in cemento).	Applicabile solo ai suini da ingrasso. Non applicabile nei climi freddi. L'applicabilità agli impianti esistenti può essere limitata dalle caratteristiche costruttive e da altri vincoli strutturali.
p	Uso di un sistema di trattamento aria, quale: (a) scrubber con soluzione acida; (b) sistema di trattamento aria a due o tre fasi; (c) bioscrubber (o filtro percolatore).	Applicabile agli impianti esistenti solo dove si usa un sistema di ventilazione centralizzato.

Tecnica ⁽¹⁾		Applicabilità
q	Uso di sfere galleggianti nel canale per gli effluenti di allevamento	Applicabile solo ai suini da ingrasso. Non applicabile agli impianti muniti di fosse con pareti inclinate e agli impianti che applicano la rimozione del liquame mediante ricircolo.
r	Raffreddamento del liquame	Non applicabile quando il riutilizzo del calore non è possibile e quando si utilizza una lettiera. Il raffreddamento del liquame tramite lamelle può non essere applicabile in caso di contenuto elevato di sostanza secca.
s	Acidificazione del liquame	Può non essere applicabile in caso di vincoli strutturali (ad esempio qualità inadeguata del cemento) e nel caso in cui il sistema di gestione e stoccaggio del liquame non sia dotato di un rivestimento resistente agli acidi.
t	Ricoveri con zone di vita distinte per gli animali	L'applicabilità agli impianti esistenti può essere limitata dalle caratteristiche costruttive e da altri vincoli strutturali.
u	Uso degli additivi seguenti per il trattamento degli effluenti di allevamento: (a) materiali a base di scambio di ioni; (b) microorganismi selezionati.	L'applicabilità dell'uso di microorganismi può essere limitata da questioni di salute e sicurezza.
v	Membrane permeabili ai gas (GPM) per la cattura dell'ammoniaca da vettori gassosi	Può non essere applicabile agli impianti esistenti per mancanza di spazio.

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezioni 4.2.1 e 4.2.3.

In alternativa ai valori massimi fissati nella tabella 1.3, gli Stati membri possono utilizzare un sistema relativo basato su prescrizioni minime di riduzione dell'ammoniaca presso ciascun ricovero zootecnico rispetto a un sistema di riferimento basato su fonti dell'Unione o internazionali (ad esempio il documento di orientamento dell'UNECE «*Options for ammonia mitigation*»), a condizione che garantisca almeno la stessa riduzione delle emissioni di ammoniaca e sia basato su metodi scientificamente consolidati.

Sono state inoltre individuate le tecniche emergenti di cui alla sezione 5.1.

2. CONDIZIONI UNIFORMI PER L'ALLEVAMENTO DI POLLAME

Le condizioni uniformi di cui alla presente sezione si applicano in aggiunta alle condizioni uniformi generali riportate nella sezione 3.

2.1. Gestione della nutrizione presso le aziende agricole che allevano pollame

CU 3. Per tutte le categorie di pollame devono essere utilizzate formulazioni dietetiche e strategie nutrizionali per ridurre al minimo l'azoto escreto totale e il fosforo escreto totale, e di conseguenza prevenire e/o ridurre al minimo le emissioni di azoto e fosforo e massimizzare l'efficienza in termini di azoto e fosforo, soddisfacendo nel contempo le esigenze nutrizionali degli animali.

Per le galline ovaiole, i polli da carne, le anatre e i tacchini, l'azoto escreto totale e il fosforo escreto totale non devono superare i valori riportati nelle tabelle 2.1 e 2.2.

Tabella 2.1

Valori massimi di azoto escreto totale, per categoria di pollame

Parametro	Categoria di pollame	Valori massimi di azoto escreto totale (kg N escreto/posto animale/anno) ⁽¹⁾
Azoto escreto totale, espresso come N	Galline ovaiole	0,80
	Polli da carne	0,55
	Anatre	0,80
	Tacchini maschi	2,00
	Tacchini misti maschi e femmine	1,70
	Tacchini femmine	1,20

⁽¹⁾ I valori massimi non si applicano alla produzione biologica.

Gli Stati membri possono applicare valori massimi per l'azoto escreto totale in tutte le categorie di pollame presso la stessa azienda agricola, a condizione che non vi sia alcun aumento netto dell'escrezione di azoto presso tale azienda agricola.

Tabella 2.2

Valori massimi di fosforo escreto totale, per categoria di pollame

Parametro	Categoria di pollame	Valori massimi di fosforo escreto totale (kg P ₂ O ₅ N escreto/posto animale/anno) ⁽¹⁾
Fosforo escreto totale, espresso come P ₂ O ₅	Galline ovaiole	0,40
	Polli da carne	0,20
	Anatre	0,30
	Tacchini maschi	1,00
	Tacchini misti maschi e femmine	0,80
	Tacchini femmine	0,50

⁽¹⁾ I valori massimi non si applicano alla produzione biologica.

Gli Stati membri possono applicare valori massimi per il fosforo escreto totale in tutte le categorie di pollame presso la stessa azienda agricola, a condizione che non vi sia alcun aumento netto dell'escrezione di fosforo presso tale azienda agricola.

Il monitoraggio associato è riportato nella sezione 3.7.1.

La condizione uniforme CU 3 e i valori pari o inferiori a quelli che figurano nelle tabelle 2.1 e 2.2 possono essere ottenuti utilizzando una delle tecniche riportate di seguito o una combinazione delle stesse.

Tecnica ⁽¹⁾		Parametri	Applicabilità
a	Limitazione del contenuto di proteina grezza nella dieta per mezzo di un'alimentazione equilibrata dal punto di vista del tenore di azoto basata sulle esigenze energetiche e sugli amminoacidi digeribili	Azoto totale	Generalmente applicabile.

Tecnica ⁽¹⁾		Parametri	Applicabilità
b	Alimentazione a fasi, con formulazione dietetica adattata alle esigenze specifiche del periodo di produzione	Azoto totale, fosforo totale	Generalmente applicabile.
c	Fornitura controllata di amminoacidi nelle diete a ridotto contenuto di proteina grezza	Azoto totale	Generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli associati alla disponibilità sul mercato di mangimi a basso contenuto proteico e/o amminoacidi sintetici. Gli amminoacidi di sintesi non sono applicabili alla produzione biologica.
d	Uso di additivi per mangimi autorizzati che riducono l'azoto escreto totale / le emissioni di ammoniaca totali	Azoto totale	Generalmente applicabile.
e	Uso di additivi per mangimi autorizzati che riducono il fosforo escreto totale (per esempio fitasi)	Fosforo totale	L'uso di fitasi può non essere applicabile alla produzione biologica.
f	Uso di fosfati inorganici altamente digeribili per la sostituzione parziale delle fonti convenzionali di fosforo nei mangimi.	Fosforo totale	Generalmente applicabile entro i vincoli associati alla disponibilità sul mercato di fosfati inorganici altamente digeribili.

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezione 4.1.

2.2. Emissioni di ammoniaca dai ricoveri zootecnici presso le aziende agricole che allevano pollame

CU 4. Per tutte le categorie di pollame, i ricoveri zootecnici devono essere progettati e gestiti con tecniche volte a prevenire o, qualora ciò non sia possibile, a ridurre al minimo le emissioni di ammoniaca nell'atmosfera. Per le galline ovaiole, i polli da carne, le anatre e i tacchini, le emissioni di ammoniaca nell'atmosfera provenienti da ciascun ricovero zootecnico non devono superare i valori riportati nella tabella 2.3.

Tabella 2.3

Valori massimi delle emissioni di ammoniaca nell'atmosfera, per categoria di pollame

Sostanza	Categoria di pollame	Valori massimi delle emissioni di ammoniaca nell'atmosfera (kg NH ₃ escreto/posto animale/anno) ⁽¹⁾	
		Nuovi impianti	Impianti esistenti
Ammoniaca, espressa come NH ₃	Galline ovaiole (in sistemi di gabbie)	0,04	0,08
	Galline ovaiole (in sistemi alternativi alle gabbie)	0,10	0,13 ⁽²⁾
	Polli da carne	0,05	0,07
	Anatre	0,17	
	Tacchini maschi	0,55 ⁽³⁾	
	Tacchini misti maschi e femmine	0,44 ⁽⁴⁾	
	Tacchini femmine	0,35	

⁽¹⁾ I valori massimi non si applicano alla produzione biologica.

⁽²⁾ Per gli impianti esistenti con rimozione infrequente degli effluenti di allevamento (in caso di lettiera profonda con fossa per gli effluenti di allevamento), in combinazione con una misura che consente di ottenere un contenuto elevato di sostanza secca negli effluenti di allevamento, il valore massimo può essere più elevato e arrivare fino a 0,25 kg NH₃/posto animale/anno.

⁽³⁾ Per gli impianti esistenti per i quali possono essere utilizzate solo tecniche di gestione della nutrizione, il valore massimo può essere più elevato e raggiungere fino a 0,61 kg NH₃/posto animale/anno.

⁽⁴⁾ Il valore massimo per l'ingrasso di «tacchini misti maschi e femmine» può essere più elevato e deve tenere conto della percentuale di maschi e femmine e dei rispettivi periodi di ingrasso.

In alternativa ai valori massimi per ciascun ricovero zootecnico, gli Stati membri possono applicare valori massimi per tutti i ricoveri zootecnici della medesima azienda agricola, a condizione che non vi sia alcun aumento netto delle emissioni di ammoniaca provenienti dai ricoveri presso detta azienda agricola.

Il monitoraggio associato è riportato nella sezione 3.7.2.

La condizione uniforme CU 4 e valori equivalenti o inferiori a quelli indicati nella tabella 2.3 possono essere ottenuti utilizzando la CU 3 e una delle tecniche elencate di seguito o una combinazione delle stesse.

Tecnica ⁽¹⁾		Applicabilità
Tutte le specie di pollame		
a	Uso di un sistema di trattamento aria, quale: (a) scrubber con soluzione acida; (b) sistema di trattamento aria a due o tre fasi; (c) bioscrubber (o filtro percolatore).	Applicabile agli impianti esistenti solo dove si usa un sistema di ventilazione centralizzato.
b	Membrane permeabili ai gas (GPM) per la cattura dell'ammoniaca da vettori gassosi.	Può non essere applicabile agli impianti esistenti per mancanza di spazio.
Galline ovaiole, polli da carne riproduttori, pollastri (sistemi di gabbie)		
c	Rimozione degli effluenti di allevamento mediante nastri trasportatori che prevede almeno: (a) una rimozione per settimana con essiccazione ad aria, oppure (b) due rimozioni per settimana senza essiccazione ad aria.	Generalmente applicabile.
Galline ovaiole, polli da carne riproduttori, pollastri (sistemi alternativi alle gabbie)		
d	Sistema di ventilazione forzata o naturale senza rimozione frequente degli effluenti di allevamento negli impianti esistenti con lettiera profonda e fossa per gli effluenti di allevamento, combinato con almeno un'ulteriore misura di mitigazione (ad esempio raggiungimento di un contenuto elevato di sostanza secca negli effluenti di allevamento, sistema di trattamento aria).	Generalmente applicabile.
e	Nastro trasportatore degli effluenti di allevamento o raschiatore (in caso di lettiera profonda con fossa per gli effluenti di allevamento).	L'applicabilità agli impianti esistenti può essere limitata dalle caratteristiche costruttive e da altri vincoli strutturali.
f	Essiccazione ad aria forzata degli effluenti di allevamento mediante tubi (in caso di lettiera profonda con fossa per gli effluenti per gli effluenti di allevamento).	Applicabile solo agli impianti dotati di spazio sufficiente al di sotto del pavimento fessurato.
g	Essiccazione ad aria forzata degli effluenti di allevamento mediante pavimento perforato (in caso di lettiera profonda con fossa per gli effluenti di allevamento).	L'applicabilità agli impianti esistenti può essere limitata dalle caratteristiche costruttive e da altri vincoli strutturali.
h	Essiccazione della lettiera sul nastro trasportatore degli effluenti di allevamento (nel caso di voliere).	Potrebbe non essere applicabile agli impianti esistenti in caso di larghezza insufficiente del ricovero.
i	Essiccazione forzata all'aria della lettiera sul nastro trasportatore degli effluenti di allevamento (nel caso di voliere).	Generalmente applicabile.
j	Essiccazione forzata della lettiera usando aria interna (in caso di pavimento pieno con lettiera profonda).	Generalmente applicabile.
k	Dispositivo per lo scorrimento della lettiera (nel caso di voliere).	Applicabile solo alle galline ovaiole.
Polli da carne		
l	Essiccazione forzata della lettiera usando aria interna (in caso di pavimento pieno con lettiera profonda).	Può non essere applicabile agli impianti esistenti in caso di altezza insufficiente del soffitto. Può non essere applicabile nei climi caldi, a seconda della temperatura interna.

Tecnica ⁽¹⁾		Applicabilità
m	Essiccazione forzata della lettiera usando aria interna riscaldata (in caso di pavimento pieno con lettiera profonda).	Può non essere applicabile nei climi caldi, a seconda della temperatura interna. Può non essere applicabile agli impianti esistenti in caso di altezza insufficiente del soffitto.
n	Ventilazione naturale o forzata con un sistema di abbeveraggio antispreco (in caso di pavimento pieno con lettiera profonda).	La ventilazione naturale non è applicabile agli impianti muniti di un sistema di ventilazione centralizzato. La ventilazione naturale può non essere applicabile nella fase iniziale dell'allevamento e in caso di condizioni climatiche estreme.
o	Pavimento coperto di lettiera riscaldato e raffreddato (sistema combideck).	Per gli impianti esistenti l'applicabilità dipende dalla possibilità di installare un serbatoio di stoccaggio sotterraneo a ciclo chiuso per l'acqua di circolazione. L'applicabilità può essere limitata da considerazioni relative al benessere degli animali.
p	Lettieria composta da paglia e idrogenosolfato di sodio.	Generalmente applicabile.
Anatre		
q	Aggiunta frequente di lettiera (in caso di pavimento pieno con lettiera profonda o lettiera profonda combinata con pavimento parzialmente fessurato).	Per gli impianti esistenti a lettiera profonda combinata con pavimento tutto fessurato, l'applicabilità può essere limitata dalla configurazione della struttura esistente.
r	Rimozione frequente degli effluenti di allevamento (in caso di pavimento tutto fessurato).	Per motivi sanitari applicabile unicamente all'allevamento di anatre muschiate (<i>Cairina Moschata</i>).
Tacchini		
s	Ventilazione naturale o forzata con un sistema di abbeveraggio antispreco (in caso di pavimento pieno con lettiera profonda).	La ventilazione naturale non è applicabile agli impianti muniti di un sistema di ventilazione centralizzato. La ventilazione naturale può non essere applicabile nella fase iniziale dell'allevamento e in caso di condizioni climatiche estreme.
t	Essiccazione forzata della lettiera usando aria interna riscaldata (in caso di pavimento pieno con lettiera profonda).	Può non essere applicabile nei climi caldi, a seconda della temperatura interna. Può non essere applicabile agli impianti esistenti in caso di altezza insufficiente del soffitto.

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezioni 4.2.2 e 4.2.3.

In alternativa ai valori massimi riportati nella tabella 2.3, gli Stati membri possono utilizzare un sistema relativo basato su prescrizioni minime di riduzione dell'ammoniaca presso ciascun ricovero zootecnico rispetto a un sistema di riferimento basato su fonti europee o internazionali (ad esempio il documento di orientamento dell'UNECE «*Options for ammonia mitigation*»), a condizione che garantisca almeno la stessa riduzione delle emissioni di ammoniaca e sia basato su metodi scientificamente consolidati.

Sono state inoltre individuate le tecniche emergenti di cui alla sezione 5.1.

3. CONDIZIONI UNIFORMI GENERALI (PER L'ALLEVAMENTO DI SUINI E POLLAME)

Le condizioni uniformi di cui alla presente sezione si applicano in aggiunta alle condizioni uniformi di cui alla sezione 1 (per l'allevamento di suini) e alla sezione 2 (per l'allevamento di pollame).

3.1. Sistemi di stabulazione

CU 5. I ricoveri zootecnici devono essere progettati e gestiti con tecniche volte a:

- i. evitare o, qualora ciò non sia possibile, ridurre al minimo le emissioni nell'atmosfera di:
 - (1) ammoniaca e metano (cfr. sezione 1.2 per i ricoveri per suini e sezione 2.2 per i ricoveri per il pollame);
 - (2) polvere; tale obiettivo può essere conseguito utilizzando una delle tecniche di cui alle lettere a), b) e c) riportate di seguito o una combinazione delle stesse;
 - (3) odore; tale obiettivo può essere conseguito utilizzando una delle tecniche di cui alle lettere d), e) e f) riportate di seguito o una combinazione delle stesse; per gli odori, cfr. anche sezione 3.6.1;
- ii. **utilizzare le risorse idriche in modo efficiente; tale obiettivo può essere conseguito utilizzando una delle tecniche di cui alle lettere g), h) e i) riportate di seguito; per un uso efficiente delle risorse idriche, cfr. anche sezione 3.6.3;**
- iii. **utilizzare l'energia in modo efficiente; tale obiettivo può essere conseguito utilizzando una delle tecniche di cui alle lettere da j) a p) riportate di seguito; per l'energia, cfr. anche sezione 3.6.4.**

I ricoveri zootecnici e le loro strutture e attrezzature devono essere periodicamente controllati e sottoposti a manutenzione.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
Emissioni di ammoniaca e metano			
Cfr. sezione 1.2 per le emissioni di ammoniaca e metano presso i ricoveri per suini e sezione 2.2 per le emissioni di ammoniaca presso i ricoveri per il pollame.			
Emissioni di polveri			
a	Prevenzione o riduzione della produzione di polveri all'interno degli edifici zootecnici ricorrendo all'utilizzo, ad esempio, di lettieri applicate con tecniche a bassa produzione di polveri, di lettieri più grossolani, di dispositivi per lo scorrimento della lettiera, di alimentazione ad libitum, di mangimi a bassa emissione di polveri, di separatori di polveri, di una ventilazione ottimizzata in termini di velocità dell'aria	Cfr. sezione 4.2.4.	Per l'uso di una lettiera più grossolana, la paglia lunga è applicabile unicamente ai sistemi di stabulazione basati su lettiera. Per l'alimentazione ad libitum, l'applicabilità può essere limitata a determinati sistemi di alimentazione (ad esempio sistemi di alimentazione con mangimi secchi). Per la ventilazione ottimizzata in termini di velocità dell'aria, l'applicabilità può essere limitata da considerazioni relative al benessere degli animali.
b	Riduzione della concentrazione di polveri all'interno degli edifici zootecnici applicando, ad esempio, la nebulizzazione d'acqua, la ionizzazione, la nebulizzazione di olio		Per quanto riguarda la nebulizzazione d'acqua, l'applicabilità può essere limitata da considerazioni relative al benessere degli animali. L'applicabilità può inoltre essere limitata nel caso dei sistemi a effluente solido alla fine del periodo di allevamento a causa delle elevate emissioni di ammoniaca. La ionizzazione può non essere applicabile agli allevamenti di suini o agli allevamenti di pollame esistenti in considerazione di vincoli tecnici (ad esempio impianto elettrico). Per la nebulizzazione di olio, l'applicabilità può essere limitata da considerazioni relative al benessere degli animali. Questa tecnica può essere applicata solo negli allevamenti di pollame con volatili di età maggiore a circa 21 giorni. L'applicabilità negli impianti con galline ovaiole può essere limitata dal rischio di contaminazione delle attrezzature presenti nel ricovero.
c	Abbattimento delle polveri mediante un sistema di trattamento aria, ad esempio filtro a secco, sistema di trattamento aria a due o tre fasi, scrubber ad acqua, abbattitore ad acqua, scrubber con soluzione acida, biofiltro, bioscrubber		Gli scrubber ad acqua, gli scrubber con soluzione acida e i bioscrubber sono applicabili agli impianti esistenti unicamente se viene utilizzato un sistema di ventilazione centralizzato. I biofiltri sono applicabili unicamente a impianti a liquame e ai sistemi a letto di paglia.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
			Gli abbattitori ad acqua sono applicabili unicamente agli impianti muniti di un sistema di ventilazione a tunnel. I filtri a secco sono applicabili unicamente agli allevamenti di pollame muniti di un sistema di ventilazione a tunnel.
Emissioni di odori			
d	Misure di prevenzione e riduzione degli odori all'interno dei sistemi di stabulazione, ad esempio tenere gli animali e le superfici asciutti e puliti, ridurre la superficie che emette effluenti di allevamento, rimuovere frequentemente gli effluenti di allevamento, ridurre la temperatura degli effluenti di allevamento e dell'ambiente interno, diminuire il flusso dell'aria	Cfr. sezione 4.2.4.	Le tecniche che riducono la temperatura e/o il flusso dell'aria possono non essere applicabili a causa di considerazioni relative al benessere degli animali. Per la rimozione frequente degli effluenti di allevamento, il ricircolo può non essere applicabile agli impianti situati in prossimità di recettori sensibili se causa picchi di odore.
e	Ottimizzazione delle condizioni di scarico dell'aria esausta dai ricoveri zootecnici, ad esempio aumentando l'altezza di fuoriuscita e/o la velocità di ventilazione		Generalmente applicabile.
f	Abbattimento degli odori mediante un sistema di trattamento aria, ad esempio bioscrubber (o filtro percolatore), biofiltro, sistema di trattamento aria a due o tre fasi)		Applicabile agli impianti esistenti solo dove si usa un sistema di ventilazione centralizzato.
Consumo idrico			
g	Selezione e uso di attrezzature adeguate (per esempio abbeveratoi a tettarella, abbeveratoi circolari, abbeveratoi continui) per la categoria di animale specifica garantendo nel contempo la disponibilità di acqua (ad libitum).	Cfr. sezione 4.2.4.	Generalmente applicabile.
h	Verifica periodica e, se del caso, adeguamento della regolazione delle attrezzature per l'acqua potabile.		Generalmente applicabile.
i	Uso di tecniche quali la pulizia a secco meccanica o la pulizia con apparecchi ad alta pressione per i ricoveri zootecnici e le attrezzature		La pulizia con apparecchi ad alta pressione non è applicabile agli allevamenti di pollame che usano sistemi di pulizia a secco.
Consumo energetico			
j	Sistemi di riscaldamento/raffreddamento e ventilazione ad alta efficienza	Cfr. sezione 4.2.4.	L'applicabilità agli impianti esistenti può essere limitata dalle caratteristiche costruttive e da altri vincoli strutturali.
k	Ottimizzazione dei sistemi e della gestione del riscaldamento/raffreddamento e della ventilazione, in particolare dove sono utilizzati sistemi di trattamento aria		Generalmente applicabile.
l	Isolamento delle pareti, dei pavimenti e/o dei soffitti del ricovero zootecnico		Può non essere applicabile agli impianti che utilizzano la ventilazione naturale. L'applicabilità agli impianti esistenti può essere limitata dalle caratteristiche costruttive e da altri vincoli strutturali.
m	Recupero del calore (ad esempio sistema combideck, sistemi di ventilazione a recupero di calore, recupero del calore dal raffreddamento del liquame)		L'applicabilità dipende dalla possibilità di installare un serbatoio di stoccaggio sotterraneo a ciclo chiuso per l'acqua di circolazione.
n	Uso di ventilazione naturale		Non applicabile a impianti muniti di un sistema di ventilazione centralizzato.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
			Negli allevamenti di suini, questa tecnica potrebbe non essere applicabile a: (a) sistemi di stabulazione con pavimenti ricoperti di lettiera in climi caldi, (b) sistemi di stabulazione senza pavimenti ricoperti di lettiera o senza box (per esempio cuccette) coperti e isolati in climi freddi. Negli allevamenti di pollame, questa tecnica potrebbe non essere applicabile: (a) durante la fase iniziale dell'allevamento, salvo allevamento di anatre, (b) in caso di condizioni climatiche estreme.
o	Uso di ventilazione ibrida		Negli allevamenti di suini questa tecnica può non essere applicabile ai sistemi di stabulazione con pavimenti ricoperti di lettiera in climi caldi.
p	Sistemi di raffreddamento per evaporazione che utilizzano tamponi e ricircolo dell'acqua		Applicabile unicamente ai sistemi di stabulazione che richiedono un controllo della temperatura.

3.2. Stoccaggio di effluente

CU 6. Lo stoccaggio degli effluenti di allevamento deve essere effettuato mediante tecniche volte a prevenire o, qualora ciò non sia possibile, a ridurre al minimo le emissioni di ammoniaca, metano e odore nell'atmosfera e le emissioni di azoto, fosforo e agenti microbici patogeni nel suolo e nell'acqua:

- i. **per lo stoccaggio del liquame in contenitori, tale obiettivo può essere conseguito utilizzando le tecniche di cui alle lettere da a) ad e) e una combinazione delle tecniche di cui alle lettere da f) a j) elencate di seguito;**
- ii. **per lo stoccaggio del liquame in vasche in terra, tale obiettivo può essere conseguito utilizzando le tecniche di cui alle lettere da a) ad e), k) e una o entrambe le tecniche di cui alle lettere f) e g) elencate di seguito;**
- iii. **per lo stoccaggio di effluenti solidi, tale obiettivo può essere conseguito utilizzando le tecniche di cui alla lettera a) e una delle tecniche di cui alle lettere l), m) e n) riportate di seguito;**
- iv. **per i cumuli temporanei di effluenti solidi, tale obiettivo può essere conseguito utilizzando le tecniche di cui alle lettere o), p) e q) riportate di seguito.**

Per gli odori, cfr. anche sezione 3.6.1.

Le strutture di deposito degli effluenti di allevamento devono essere periodicamente controllate e sottoposte a manutenzione.

Tecnica ⁽¹⁾		Principali questioni ambientali affrontate	Applicabilità
Tutti i tipi di effluente di allevamento			
a	Uso di una struttura di deposito avente capacità sufficiente per conservare gli effluenti di allevamento nei periodi in cui lo spandimento agronomico non è possibile.	Azoto, fosforo, agenti microbici patogeni, ammoniaca, odore	Generalmente applicabile.
Liquame – tecniche generali			
b	Uso di una struttura di deposito in grado di resistere alle pressioni meccaniche, termiche e chimiche.	Azoto, fosforo, agenti microbici patogeni	Generalmente applicabile.

	Tecnica ⁽¹⁾	Principali questioni ambientali affrontate	Applicabilità
c	Uso di strutture e attrezzature a tenuta stagna per la raccolta e il trasferimento di liquame (per esempio fosse, canali, drenaggi, stazioni di pompaggio).	Azoto, fosforo, agenti microbici patogeni	Generalmente applicabile.
d	Verifica con cadenza minima annuale dell'integrità strutturale delle strutture di deposito	Ammoniaca, metano, odore, azoto, fosforo, agenti microbici patogeni	Potrebbe non essere applicabile allo stoccaggio sotterraneo di liquame.
e	Copertura che garantisce le prestazioni ambientali più elevate, ricorrendo a una delle tecniche seguenti: (a) coperture rigide; (b) coperture flessibili; (c) coperture galleggianti.	Ammoniaca, odore	Le coperture rigide non sono applicabili allo stoccaggio in vasche in terra e potrebbero non essere applicabili agli impianti esistenti a causa di limitazioni strutturali legate alla resistenza al carico supplementare. Le coperture flessibili non sono applicabili nelle zone in cui le condizioni meteorologiche prevalenti possono comprometterne la struttura. Per le coperture galleggianti: — l'applicabilità può essere limitata da vincoli tecnici (ad esempio nel caso in cui i materiali galleggianti compromettano il corretto funzionamento delle pompe); (a) l'uso di pellet, di materiali leggeri sfusi e di piastrelle geometriche di plastica non è applicabile ai liquami che formano un crostone naturale. (b) la formazione di un crostone naturale può non essere applicabile ai climi freddi, ai liquami a basso contenuto di sostanza secca e nel caso in cui il rimescolamento, il riempimento e/o lo scarico del liquame rendano il crostone naturale instabile; (c) l'uso di paglia e di materiali leggeri sfusi può non essere applicabile alle vasche in terra di grandi dimensioni se la dispersione dovuta al vento non consente di mantenere interamente coperta la superficie.
f	Installazione di un sistema di rilevamento delle perdite	Azoto, fosforo, agenti microbici patogeni	Applicabile unicamente ai nuovi impianti.
g	Riduzione al minimo del rimescolamento del liquame.	Ammoniaca, odore	Generalmente applicabile.

Liquame – tecniche applicabili ai contenitori di stoccaggio del liquame

h	Progettazione adeguata del contenitore di stoccaggio del liquame mediante il ricorso a tecniche quali: (a) riduzione del rapporto fra l'area della superficie emittente e il volume del contenitore di stoccaggio del liquame; (b) riduzione della velocità del vento e dello scambio d'aria sulla superficie del liquame impiegando il deposito a un livello inferiore di riempimento.	Ammoniaca, odore	La riduzione del rapporto fra l'area della superficie emittente e il volume può non essere applicabile ai contenitori di stoccaggio del liquame esistenti.
---	---	------------------	--

	Tecnica ⁽¹⁾	Principali questioni ambientali affrontate	Applicabilità
i	Acidificazione del liquame	Ammoniaca, metano	Può non essere applicabile in caso di vincoli strutturali (ad esempio qualità inadeguata del cemento) e nel caso in cui il sistema di stoccaggio non sia dotato di un rivestimento resistente agli acidi. Può non essere applicabile ai depositi con coperture rigide.
j	Raffreddamento del liquame	Ammoniaca, metano	Può non essere applicabile ai depositi con coperture rigide.

Liquame – tecnica applicabile allo stoccaggio in vasche in terra

k	Base e pareti impermeabili, ad esempio rivestite di plastica (o a doppio rivestimento) e strutture a tenuta stagna	Azoto, fosforo, agenti microbici patogeni	Generalmente applicabile.
---	--	---	---------------------------

Stoccaggio di effluente solido

l	Stoccaggio dell'effluente solido essiccato in un capannone.	Ammoniaca, metano, azoto, fosforo, agenti microbici patogeni	Generalmente applicabile.
m	Uso di un silo in cemento per lo stoccaggio dell'effluente solido.	Azoto, fosforo, agenti microbici patogeni	Generalmente applicabile.
n	Stoccaggio di effluente solido su un pavimento pieno impermeabile progettato per evitare perdite nell'ambiente	Azoto, fosforo, agenti microbici patogeni	Generalmente applicabile.

Cumuli temporanei di effluente solido

o	Distanze adeguate tra cumuli temporanei di effluente solido e corpi idrici, con cambiamento annuale di ubicazione e riduzione al minimo del tempo di permanenza sul campo	Azoto, fosforo, agenti microbici patogeni	Generalmente applicabile.
p	Riduzione del rapporto fra l'area della superficie emittente e il volume del cumulo temporaneo di effluente solido.	Ammoniaca, odore	Generalmente applicabile.
q	Copertura dei cumuli temporanei di effluente solido	Ammoniaca, odore, azoto, fosforo, agenti microbici patogeni	Generalmente applicabile quando l'effluente solido è essiccato o pre-essiccato nel ricovero zootecnico. Può non essere applicabile all'effluente solido non essiccato se vi sono aggiunte frequenti al cumulo.

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezione 4.3.

Inoltre è stata individuata la tecnica emergente di cui alla sezione 5.2.

3.3. Trattamento in loco degli effluenti di allevamento

CU 7. Il trattamento in loco degli effluenti di allevamento deve essere effettuato ricorrendo a tecniche atte a prevenire o, qualora ciò non sia possibile, a ridurre al minimo le emissioni di azoto, fosforo, metano, odori e agenti microbici patogeni nell'ambiente, facilitando nel contempo la gestione di tali effluenti, compreso lo stoccaggio e/o lo spandimento agronomico. Tale obiettivo può essere conseguito utilizzando una delle tecniche riportate di seguito o una combinazione delle stesse.

	Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
a	Separazione meccanica del liquame, per esempio usando uno tra i seguenti strumenti: (a) separatore a compressione elicoidale, (b) separatore a centrifuga, (c) vagli, (d) filtro-pressa.	L'uso di poliacrilammide come flocculante può non essere applicabile a causa del rischio di formazione di acrilammide.
b	Digestione anaerobica	Può non essere applicabile in caso di massa insufficiente di effluenti di allevamento disponibili presso l'azienda agricola.
c	Essiccazione degli effluenti di allevamento tramite un tunnel esterno	Applicabile solo agli effluenti di allevamento provenienti da impianti con galline ovaiole. Non applicabile agli impianti esistenti privi di nastri trasportatori per gli effluenti di allevamento.
d	Separazione meccanica del liquame in una frazione solida e una frazione liquida, seguita da digestione aerobica (aerazione) della frazione liquida, con recupero dei nutrienti	L'applicabilità può essere limitata nei climi freddi dato che d'inverno può essere difficile mantenere il livello di aerazione necessario.
e	Separazione meccanica del liquame in una frazione solida e una frazione liquida, seguita da nitrificazione-denitrificazione della frazione liquida, con recupero dei nutrienti	Generalmente applicabile.
f	Compostaggio degli effluenti di allevamento.	Potrebbe non essere applicabile alle aziende agricole esistenti per mancanza di spazio nel caso in cui siano utilizzate andane per il compostaggio.
g	Evaporazione sotto vuoto con recupero dell'ammoniaca	Potrebbe non essere applicabile alle aziende agricole esistenti se non è disponibile calore di scarto derivante da altri processi.
h	Separatori fini sottovuoto con vagli	Generalmente applicabile.
i	Separatori solido-liquido a pressione e flocculazione	Generalmente applicabile.
j	Separazione meccanica del liquame in una frazione solida e una frazione liquida, seguita da un trattamento della frazione liquida mediante fitodepurazione, con recupero dei nutrienti	L'applicabilità può essere limitata nei climi freddi. Può non essere applicabile agli impianti esistenti per mancanza di spazio.

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezione 4.4.

Sono state inoltre individuate le tecniche emergenti di cui alla sezione 5.3.

3.4. Spandimento agronomico degli effluenti di allevamento in loco

CU 8. Lo spandimento agronomico degli effluenti di allevamento in loco è effettuato ricorrendo a tecniche volte a:

- i. **prevenire o, qualora ciò non sia possibile, a ridurre al minimo le emissioni di azoto, fosforo e agenti microbici patogeni nel suolo e nell'acqua. Tale obiettivo può essere conseguito utilizzando tutte le tecniche di cui alle lettere a), b) e c) e la tecnica di cui alla lettera i) riportate di seguito;**
- ii. **prevenire o, qualora ciò non sia possibile, a ridurre al minimo le emissioni nell'atmosfera di ammoniaca e odori. Tale obiettivo può essere conseguito utilizzando una delle tecniche di cui alle lettere da d) a h) riportate di seguito o una loro combinazione, in combinazione con la tecnica i); per gli odori, cfr. anche sezione 3.6.1.**

Se del caso, devono essere utilizzate tecniche aventi le prestazioni ambientali più elevate.

	Tecnica ⁽¹⁾	Principali questioni ambientali affrontate	Applicabilità
a	Distanza sufficiente tra le zone di spandimento agronomico e quelle a rischio di lisciviazione/ruscellamento, nonché le zone limitrofe	Azoto, fosforo, agenti microbici patogeni	Generalmente applicabile.
b	Restrizioni all'applicazione in condizioni di rischio di ruscellamento	Azoto, fosforo, agenti microbici patogeni	Generalmente applicabile.
c	Spandimento agronomico tenendo conto del fabbisogno di nutrienti delle colture	Azoto, fosforo	Generalmente applicabile.
d	Acidificazione del liquame prima dell'applicazione	Ammoniaca	Generalmente applicabile.
e	Uso di liquami diluiti in sistemi di irrigazione a bassa pressione	Ammoniaca	Non applicabile a colture destinate a essere consumate crude a causa del rischio di contaminazione. Non applicabile se il suolo non consente un'infiltrazione rapida del liquame diluito nel terreno. Non applicabile se le colture non richiedono irrigazione.
f	Applicazione del liquame mediante spandimento a bande, utilizzando una delle tecniche seguenti: spandimento a raso in strisce; spandimento con deflettore	Ammoniaca, odore	L'applicabilità può essere limitata da un contenuto di paglia nel liquame troppo elevato o se il contenuto di sostanza secca del liquame è superiore al 10 %. Lo spandimento con deflettore non è applicabile alle colture arabili a file strette in crescita.
g	Applicazione di liquame mediante iniezione superficiale (solchi aperti)	Ammoniaca, odore	Non applicabile a suoli pietrosi, poco profondi o compatti in cui è difficile penetrare uniformemente. Applicabilità limitata se le colture possono essere danneggiate dai macchinari.
h	Applicazione di liquame mediante iniezione profonda (solchi chiusi)	Ammoniaca, odore	Non applicabile a suoli pietrosi, poco profondi o compatti in cui è difficile penetrare uniformemente e ottenere una chiusura efficace del solco. Non applicabile durante il periodo vegetativo delle colture. Non applicabile ai prati, tranne se convertiti in terreni arabili o alla nuova semina.
i	Incorporazione degli effluenti di allevamento nel suolo il prima possibile dopo l'applicazione (con un ritardo fino a quattro ore o fino a 12 ore quando le condizioni non sono favorevoli a un'incorporazione più rapida)	Ammoniaca, odore	Non applicabile ai prati o all'agricoltura conservativa, tranne se convertiti in terreni arabili o alla nuova semina. Non applicabile a terreni con colture suscettibili di essere danneggiate. Non applicabile al liquame applicato mediante iniezione superficiale o profonda.

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezione 4.5.

3.5. Deposito in loco delle carcasse

CU 9. Il deposito in loco delle carcasse è effettuato prevenendo o, qualora ciò non sia possibile, riducendo al minimo le emissioni di odori. Tale obiettivo può essere conseguito utilizzando sistemi di stoccaggio autorizzati in linea con la normativa pertinente al fine di garantire la protezione della salute pubblica e di quella degli animali.

Descrizione: Cfr. sezione 4.6.

Applicabilità: applicabile ai capi morti che non sono immediatamente raccolti da un raccogliitore autorizzato o trattati presso l'azienda agricola.

3.6. Attività a livello di azienda agricola

3.6.1. Emissioni di odori

CU 10. Le emissioni di odori e/o gli impatti dovuti agli odori devono essere evitati o, qualora ciò non sia possibile, ridotti al minimo, garantendo opportune distanze tra l'impianto/l'azienda agricola e i recettori sensibili e utilizzando una combinazione adeguata di tecniche presso i ricoveri zootecnici (cfr. sezione 3.1), nello stoccaggio di effluenti di allevamento in loco (cfr. sezione 3.2), nel trattamento di effluenti di allevamento in loco (cfr. sezione 3.3) e nello spandimento agronomico di effluenti di allevamento in loco (cfr. sezione 3.4). In caso di comprovate molestie olfattive presso recettori sensibili, devono essere attuate azioni correttive, ad esempio un piano di gestione degli odori.

Descrizione: Cfr. sezione 4.7.1.

Applicabilità: garantire distanze adeguate tra l'impianto/l'azienda agricola e i recettori sensibili è applicabile unicamente alle aziende agricole nuove/agli impianti nuovi.

3.6.2. Emissioni sonore

CU 11. Le emissioni acustiche e/o le ripercussioni a livello acustico devono essere evitate o, qualora ciò non sia possibile, ridotte al minimo, utilizzando una delle tecniche riportate di seguito o una combinazione delle stesse.

Applicabilità: la condizione uniforme è applicabile limitatamente ai casi in cui l'inquinamento acustico presso i recettori sensibili è probabile e/o comprovato.

	Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
a	Distanze adeguate fra l'azienda agricola/impianto e i recettori sensibili.	Applicabile unicamente alle nuove aziende agricole/ai nuovi impianti.
b	Ubicazione appropriata delle attrezzature	Negli impianti esistenti, la rilocalizzazione delle apparecchiature può essere limitata dalla mancanza di spazio.
c	Misure operative	Generalmente applicabile.
d	Apparecchiature a bassa rumorosità.	I sistemi di alimentazione che riducono lo stimolo pre-alimentazione sono applicabili unicamente agli allevamenti di suini. Gli alimentatori passivi ad libitum sono applicabili solo in caso di attrezzature nuove o sostituite o se gli animali non richiedono un'alimentazione razionata.
e	Apparecchiature per il controllo del rumore	L'applicabilità può essere limitata dai requisiti di spazio nonché da questioni di salute e sicurezza. Potrebbe non essere applicabile ai materiali fonoassorbenti che impediscono la pulizia efficace dell'impianto.
f	Tecniche di abbattimento del rumore	L'applicabilità può essere limitata per motivazioni legate alla sicurezza biologica.

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezione 4.7.2.

3.6.3. Gestione idrica

CU 12. Le risorse idriche devono essere utilizzate in modo efficiente e le acque reflue devono essere gestite adeguatamente. Tale obiettivo può essere conseguito utilizzando la tecnica di cui alla lettera a) e una delle tecniche di cui alle lettere da b) a g) riportate di seguito o una combinazione delle stesse. Per l'uso efficiente delle risorse idriche nei sistemi di stabulazione, cfr. sezione 3.1.

	Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
a	Individuazione e riparazione delle perdite d'acqua.	Generalmente applicabile.
b	Collettamento delle acque reflue verso un contenitore apposito o un contenitore di stoccaggio di liquame.	Generalmente applicabile quando le acque reflue sono scaricate in un apposito contenitore. L'applicabilità può essere limitata quando le acque reflue sono scaricate in un contenitore di stoccaggio del liquame a causa di rischi di biosicurezza e/o delle caratteristiche chimiche delle acque reflue.
c	Separazione dell'acqua piovana non contaminata dai flussi di acque reflue da trattare.	Potrebbe non essere applicabile alle aziende agricole esistenti.
d	Riutilizzo dell'acqua piovana non contaminata per la pulizia.	Potrebbe non essere applicabile alle aziende agricole esistenti. L'applicabilità può essere limitata da rischi di biosicurezza e/o dalle caratteristiche chimiche dell'acqua piovana.
e	Mantenere l'area inquinata la più ridotta possibile	Generalmente applicabile.
f	Trattamento delle acque reflue.	Generalmente applicabile.
g	Utilizzo delle acque reflue per l'irrigazione e lo spandimento agronomico	L'applicabilità può essere limitata dalla limitata disponibilità di terreni idonei adiacenti all'azienda agricola e/o dalle caratteristiche chimiche delle acque reflue. L'applicabilità può essere limitata da prescrizioni legislative sull'uso delle acque reflue (ad esempio il regolamento (UE) 2020/741 del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽⁹⁾ recante prescrizioni minime per il riutilizzo dell'acqua).

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezione 4.7.3.

3.6.4. Gestione dell'energia

CU 13. L'energia deve essere utilizzata in modo efficiente. Tale obiettivo può essere conseguito utilizzando una delle tecniche riportate di seguito o una combinazione delle stesse. Per l'uso efficiente dell'energia nei sistemi di stabulazione, cfr. sezione 3.1.

	Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
a	Impiego di un'illuminazione efficiente sotto il profilo energetico	Generalmente applicabile.
b	Impiego di scambiatori di calore. Si può usare uno dei seguenti sistemi: (a) aria/aria, (b) aria/acqua, (c) aria/suolo.	Gli scambiatori di calore aria/suolo sono applicabili solo se vi è disponibilità di spazio a causa della necessità di un'ampia superficie di terreno.

⁽⁹⁾ Regolamento (UE) 2020/741 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 maggio 2020, recante prescrizioni minime per il riutilizzo dell'acqua (GU L 177 del 5.6.2020, pag. 32, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2020/741/oj>).

	Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
c	Uso di pompe di calore per recuperare il calore	L'applicabilità delle pompe di calore basate sul recupero del calore geotermico è limitata dalla disponibilità di spazio se si usano tubazioni orizzontali.
d	Produzione di energia rinnovabile	L'applicabilità di uno specifico tipo di produzione di energia rinnovabile può essere limitata dalle condizioni climatiche. Può non essere applicabile alle aziende agricole esistenti per limitazioni strutturali e/o di spazio.
e	Isolamento delle pareti, dei pavimenti e/o dei soffitti degli edifici/delle strutture	L'applicabilità agli impianti esistenti può essere limitata dalle caratteristiche costruttive e da altri vincoli strutturali.

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezione 4.7.4.

3.7. Monitoraggio

3.7.1. Monitoraggio dell'escrezione di azoto e fosforo

CU 14. L'azoto totale e il fosforo totale escreti negli effluenti di allevamento devono essere monitorati utilizzando la tecnica riportata di seguito.

	Tecnica ⁽¹⁾	Frequenza	Applicabilità
a	Bilancio di massa dell'azoto e del fosforo in base all'apporto di mangime, al contenuto di proteina grezza e di fosforo totale nella dieta e alle prestazioni degli animali ⁽²⁾	Una volta l'anno per ciascuna categoria di animali ⁽³⁾ .	Generalmente applicabile.

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezione 4.8.1.

⁽²⁾ La tecnica di monitoraggio è ulteriormente sviluppata a livello dei singoli Stati membri.

⁽³⁾ Se l'apporto di mangime, il contenuto di proteina grezza e fosforo totale nella dieta e le prestazioni degli animali si dimostrano sufficientemente stabili, la frequenza del monitoraggio può essere ridotta a ogni volta che si verifica un cambiamento significativo.

3.7.2. Monitoraggio delle emissioni di ammoniaca nell'atmosfera

CU 15. Le emissioni di ammoniaca nell'atmosfera devono essere monitorate almeno presso ciascun ricovero zootecnico utilizzando almeno una delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica ⁽¹⁾	Frequenza	Applicabilità
a	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 ⁽²⁾ .	Una volta l'anno ⁽³⁾ .	Generalmente applicabile.
b	Fattori di emissione ⁽²⁾	Una volta l'anno ⁽³⁾ .	Generalmente applicabile.

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezione 4.8.2.

⁽²⁾ La tecnica di monitoraggio è ulteriormente sviluppata a livello dei singoli Stati membri.

⁽³⁾ Se si dimostra che l'apporto di mangime, la composizione della dieta, le prestazioni degli animali e le pratiche di gestione degli effluenti di allevamento sono sufficientemente stabili, la frequenza del monitoraggio può essere ridotta a ogni volta che si verifica un cambiamento significativo.

Inoltre è stata individuata la tecnica emergente di cui alla sezione 5.4.

3.7.3. Monitoraggio delle emissioni di metano nell'atmosfera

CU 16. Le emissioni di metano devono essere monitorate utilizzando la tecnica riportata di seguito.

	Tecnica ⁽¹⁾	Frequenza	Applicabilità
a	Fattori di emissione ⁽²⁾	Una volta l'anno ⁽³⁾ .	Generalmente applicabile.

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezione 4.8.3.

⁽²⁾ La tecnica di monitoraggio è ulteriormente sviluppata a livello dei singoli Stati membri.

⁽³⁾ Se si dimostra che l'apporto di mangime, la composizione della dieta, le prestazioni degli animali e le pratiche di gestione degli effluenti di allevamento sono sufficientemente stabili, la frequenza del monitoraggio può essere ridotta a ogni volta che si verifica un cambiamento significativo.

Inoltre è stata individuata la tecnica emergente di cui alla sezione 5.4.

3.7.4. Monitoraggio delle emissioni di polvere nell'atmosfera

CU 17. Le emissioni di polvere dai ricoveri zootecnici devono essere monitorate utilizzando la tecnica riportata di seguito.

	Tecnica ⁽¹⁾	Frequenza	Applicabilità
a	Fattori di emissione ⁽²⁾	Una volta l'anno ⁽³⁾ .	Generalmente applicabile.

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezione 4.8.4.

⁽²⁾ La tecnica di monitoraggio è ulteriormente sviluppata a livello dei singoli Stati membri.

⁽³⁾ Se le condizioni dei ricoveri zootecnici si dimostrano sufficientemente stabili, la frequenza del monitoraggio può essere ridotta a ogni volta che si verifica un cambiamento significativo.

Applicabilità

L'applicabilità è limitata ai casi in cui l'impatto delle polveri su recettori sensibili è probabile e/o comprovato.

3.7.5. Monitoraggio degli odori

CU 18. Le emissioni di odori devono essere monitorate utilizzando una delle tecniche riportate di seguito.

- Norme EN (ad es. olfattometria dinamica secondo la norma EN 13725 per determinare la concentrazione di odore e/ o la norma EN 16841-1 o -2, al fine di determinare l'esposizione agli odori);
- metodi alternativi (ad es. la stima dell'impatto degli odori) per i quali non sono disponibili norme EN. In tal caso si possono utilizzare norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino di ottenere dati di qualità scientifica equivalente.

Applicabilità

L'applicabilità è limitata ai casi in cui la presenza di molestie olfattive presso recettori sensibili è probabile e/o comprovata.

3.7.6. Monitoraggio delle prestazioni dei sistemi di trattamento aria

CU 19. Le prestazioni dei sistemi di trattamento aria devono essere monitorate utilizzando entrambe le tecniche riportate di seguito.

	Tecnica ⁽¹⁾	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 nazionali o internazionali atti a garantire dati di qualità scientifica equivalente.	Una volta durante la fase di messa in servizio.	Non applicabile se il sistema di trattamento aria è stato verificato in combinazione con un sistema di stabulazione analogo e in condizioni operative simili.
b	Controllo del funzionamento effettivo del sistema di trattamento aria (per esempio mediante registrazione continua dei parametri operativi o utilizzando sistemi di allarme)	Mensile.	Generalmente applicabile.

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezione 4.8.5.

3.7.7. Monitoraggio dei parametri di processo

CU 20. I parametri di processo devono essere monitorati utilizzando le tecniche riportate di seguito.

	Tecnica ⁽¹⁾	Frequenza	Applicabilità
a	Monitoraggio del consumo idrico a livello di azienda agricola e per i processi principali che consumano acqua	Una volta l'anno ⁽²⁾ .	Il monitoraggio distinto dei processi ad alto consumo idrico potrebbe non essere applicabile, a seconda della configurazione della rete idrica.
b	Monitoraggio del consumo di energia elettrica		Il monitoraggio distinto dei processi ad alto consumo energetico potrebbe non essere applicabile, a seconda della configurazione della rete elettrica.
c	Monitoraggio del consumo di combustibile		Il monitoraggio del consumo di combustibile presso i ricoveri zootecnici può non essere applicabile se un'azienda agricola dispone di un unico impianto di riscaldamento che fornisce calore a diversi ricoveri zootecnici e anche a edifici residenziali.
d	Monitoraggio del numero di animali, comprese le nascite e i decessi		Generalmente applicabile.
e	Monitoraggio del consumo di mangime		Generalmente applicabile.
f	Monitoraggio della quantità di effluenti di allevamento prodotti		Generalmente applicabile.

⁽¹⁾ Per una descrizione delle tecniche cfr. sezione 4.8.6.

⁽²⁾ Il monitoraggio si basa sulle registrazioni dei parametri di processo conservate per l'intero periodo.

4. DESCRIZIONE DELLE TECNICHE

4.1. Gestione della nutrizione

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
a	Limitazione del contenuto di proteina grezza nella dieta per mezzo di un'alimentazione equilibrata dal punto di vista del tenore di azoto basata sulle esigenze energetiche e sugli amminoacidi digeribili	La dieta viene equilibrata per soddisfare il fabbisogno degli animali in termini di energia e amminoacidi digeribili, evitando eccessi nell'apporto di proteina grezza, tenendo conto nel contempo delle loro esigenze nutrizionali e del loro benessere. Le diete che non sono adeguatamente bilanciate rispetto al fabbisogno dell'animale in termini di energia e amminoacidi digeribili forniscono soltanto le quantità necessarie di nutrienti limitanti e dosi eccessive di altri. Ciò si traduce in un aumento dei nutrienti escreti, con conseguente aumento delle emissioni nell'ambiente. Di contro, diete equilibrate forniscono la giusta quantità di amminoacidi, evitando tanto gli eccessi quanto le carenze. Ciò consente agli animali di realizzare il loro potenziale di crescita e di ottenere prestazioni ottimali attraverso la massima sintesi proteica, riducendo nel contempo al minimo le emissioni nell'ambiente.	N.A.
b	Alimentazione a fasi, con formulazione dietetica adattata alle esigenze specifiche del periodo di produzione	La miscela di mangime corrisponde in modo più accurato al fabbisogno degli animali in termini di energia, amminoacidi, fosforo e minerali, a seconda del peso dell'animale e/o della fase di produzione, tenendo conto nel contempo delle esigenze nutrizionali e del benessere degli animali. L'alimentazione comprende solitamente da due a cinque fasi, a seconda della categoria di animali, e può essere effettuata per gruppi di animali.	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 20 % per i suini e ad almeno il 10 % per il pollame rispetto a un sistema di riferimento che non fa ricorso a questa tecnica.
c	Fornitura controllata di amminoacidi nelle diete a ridotto contenuto di proteina grezza	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, tenendo conto nel contempo delle esigenze nutrizionali e del benessere degli animali. La dieta è integrata con amminoacidi (per esempio lisina, metionina, treonina, triptofano, valina) in modo da evitare carenze nel profilo degli amminoacidi.	N.A.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
d	Uso di additivi per mangimi autorizzati che riducono l'azoto escreto totale / le emissioni di ammoniaca totali	Sono aggiunti ai mangimi o all'acqua sostanze, preparazioni o microorganismi autorizzati ⁽¹⁰⁾ , quali enzimi (per esempio enzimi NSP, proteasi) o probiotici per incidere positivamente sull'efficienza nutrizionale, per esempio migliorando la digeribilità dei mangimi, oppure sulla flora gastrointestinale. Oltre alle sostanze autorizzate che riducono direttamente l'azoto escreto totale, possono essere utilizzati altri additivi che hanno un effetto indiretto sulle emissioni di ammoniaca. Ad esempio, è possibile aggiungere additivi per mangimi autorizzati ⁽¹¹⁾ costituiti da acido benzoico ai mangimi per suini da ingrasso (additivi 4d210 e 4d211) e scrofe (additivo 4d210) in percentuali comprese tra lo 0,5 % e l'1 % di mangimi completi con un contenuto di umidità pari al 12 %, al fine di ridurre il pH dell'urina.	In caso di aggiunta di acido benzoico, è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 16 % rispetto a un sistema di riferimento che non fa ricorso a tale additivo.
e	Uso di additivi per mangimi autorizzati che riducono il fosforo escreto totale (per esempio fitasi)	Sono aggiunte ai mangimi o all'acqua sostanze, preparazioni o microorganismi autorizzati, quali enzimi (per esempio fitasi) o probiotici per incidere positivamente sull'efficienza nutrizionale, per esempio migliorando la digeribilità del fosforo fitico contenuto nei mangimi, oppure sulla flora gastrointestinale.	N.A.
f	Uso di fosfati inorganici altamente digeribili per la sostituzione parziale delle fonti convenzionali di fosforo nei mangimi.	Per sostituire le fonti convenzionali di fosforo nei mangimi si usano fosfati inorganici altamente digeribili. Tali fosfati possono essere incorporati nei mangimi per animali (ad esempio in polvere o in granuli) e sono prevedibili in termini di composizione chimica e contenuto di fosforo digeribile.	N.A.
g	Alimentazione di precisione nell'allevamento di suini per i singoli animali	Per «alimentazione di precisione» si intende la regolazione continua (ad esempio giornaliera) dei nutrienti dei mangimi, con livelli più vicini alle esigenze nutrizionali reali di ogni singolo animale separatamente, che massimizza l'utilizzo di nutrienti e riduce in tal modo l'escrezione di N e P. Questa tecnica può essere usata anche per ridurre le emissioni di metano da	N.A.

⁽¹⁰⁾ Regolamento (CE) n. 1831/2003 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 settembre 2003, sugli additivi destinati all'alimentazione animale (GU L 268 del 18.10.2003, pag. 29, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2003/1831/oj>).

⁽¹¹⁾ A norma del regolamento di esecuzione (UE) 2016/900 della Commissione, dell'8 giugno 2016, concernente l'autorizzazione dell'acido benzoico come additivo per mangimi destinati a scrofe (titolare dell'autorizzazione DSM Nutritional Products Ltd) (GU L 152 del 9.6.2016, pag. 18, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2016/900/oj), del regolamento di esecuzione (UE) 2018/1550 della Commissione (additivo 4d210) e del regolamento di esecuzione (UE) 2024/1730 della Commissione, del 20 giugno 2024, relativo all'autorizzazione dell'acido benzoico come additivo per mangimi destinati a suinetti svezzati e suini da ingrasso (GU L, 2024/1730, 21.6.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2024/1730/oj) (additivo 4d211).

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
		fermentazione enterica. La formulazione di mangimi può essere ottenuta mescolando diversi mangimi nelle giuste proporzioni a livello degli alimentatori per ciascun suino, il che consente di ottimizzare le prestazioni e gli aspetti economici. Questa tecnica richiede un sistema di identificazione adeguato dei singoli animali (ad esempio chip), nonché misurazioni specifiche (ad esempio peso). Comporta inoltre azioni di trattamento e controllo dei dati presso il singolo alimentatore (ad esempio un algoritmo in tempo reale per prevedere le esigenze di ciascun animale e un software per inviare istruzioni all'alimentatore). Inoltre richiede uno spazio sufficiente per disporre di un'area adeguata per l'alimentatore.	

4.2. Sistemi di stabulazione

4.2.1. Tipi di pavimento e tecniche per prevenire o ridurre le emissioni di ammoniaca e metano presso i ricoveri zootecnici per suini

Tipo di pavimento	Descrizione
Pavimento tutto fessurato	Pavimento del sistema di stabulazione caratterizzato dalla presenza, sull'intera superficie del recinto, di travetti di metallo, di cemento o rivestiti in plastica le cui fessure consentono alle feci e all'urina di cadere in un canale o una fossa posti al di sotto.
Pavimento parzialmente fessurato	Pavimento del sistema di stabulazione caratterizzato dall'uso, in ciascun recinto, di un pavimento fessurato e di un pavimento pieno (in cemento) o caratterizzato dalla presenza di diverse aree funzionali nel recinto per motivi di benessere degli animali. Lo sporcamento del pavimento pieno è evitato con una corretta gestione dei parametri relativi alla climatizzazione interna, in particolare in condizioni calde, e/o un'adeguata progettazione dei sistemi di stabulazione. Per i pavimenti parzialmente fessurati che coprono il 50 % della superficie, è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 15 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche.
Pavimento pieno in cemento	Pavimento del sistema di stabulazione la cui superficie è interamente costituita da cemento pieno. Il pavimento può essere coperto con lettiera (per esempio paglia) a vari gradi. Il pavimento può essere inclinato per facilitare il drenaggio dell'urina.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
a	Fossa profonda (pavimento tutto o parzialmente fessurato) combinata con: (a) quanto meno tecniche di gestione della nutrizione presso gli impianti esistenti; e (b) ulteriori misure di mitigazione (ad esempio sistema di trattamento aria, acidificazione del liquame, raffreddamento del liquame, uso di additivi per il liquame, rimozione frequente del liquame) presso i nuovi impianti.	I recinti sono muniti di una fossa profonda sotto il pavimento fessurato che consente il deposito del liquame fra le rimozioni infrequenti. Per i suini da ingrasso è possibile usare un canale a tracimazione continua per gli effluenti di allevamento. La rimozione del liquame per lo spandimento agronomico o verso il deposito esterno avviene con la maggior frequenza possibile (per esempio almeno ogni due mesi) a meno che non vi siano vincoli tecnici (per esempio capacità di stoccaggio).	N.A.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
		Le fosse profonde sono combinate quanto meno con tecniche di gestione della nutrizione (negli impianti esistenti) e con ulteriori misure di mitigazione dell'ammoniaca (ad esempio sistema di trattamento aria, riduzione del pH del liquame, raffreddamento del liquame) nei nuovi impianti.	
b	Rimozione frequente del liquame ad esempio mediante sistema a depressione, raschiatore, ricircolo (in caso di pavimento tutto o parzialmente fessurato).	Sistemi a depressione: le aperture di uscita sulla parte inferiore della fossa o del canale sono collegate a un tubo di scarico posto al di sotto, che trasferisce il liquame verso il deposito esterno. Il liquame viene scaricato di frequente aprendo una valvola o un tappo nel tubo principale del liquame, ad esempio una o due volte alla settimana; si sviluppa un lieve vuoto che consente di svuotare completamente la fossa o il canale. È necessario ottenere una certa profondità del liquame prima che il vuoto possa essere efficace e il sistema possa funzionare adeguatamente. Non è necessaria alcuna pompa a vuoto se il liquame è scaricato per gravità in un serbatoio situato a un livello inferiore rispetto a quello del capannone. Da tale serbatoio il liquame può essere pompato in un serbatoio di stoccaggio o in una cisterna mobile. Raschiatore: vi è un canale con sezione a V con due pareti inclinate su ciascun lato di una canaletta centrale, in cui l'urina può essere drenata verso una fossa di raccolta mediante un drenaggio sul fondo del canale per gli effluenti di allevamento. La frazione solida degli effluenti di allevamento è estratta dalla fossa frequentemente (per esempio fino a 12 volte al giorno) mediante un raschiatore. Per ottenere una superficie (più) liscia si raccomanda l'aggiunta di un rivestimento sul pavimento raschiato. Ricircolo: La diluizione e rimozione del liquame è effettuata molto frequentemente (per esempio una o due volte al giorno) mediante ricircolo nei canali utilizzando la frazione liquida del liquame (contenuto di sostanza secca non superiore a circa il 5 %). La frazione liquida del liquame può anche essere	Sistemi a depressione: si possono ottenere riduzioni dell'ammoniaca pari ad almeno il 25 % (per la rimozione almeno due volte la settimana) e il 15 % (per la rimozione almeno ogni due settimane) rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche. Vengono ridotte anche le emissioni di metano. Raschiatore: si può ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 45 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche. Vengono ridotte anche le emissioni di metano. Ricircolo: si può ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 25 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
		aerata prima del ricircolo. Per il ricircolo può essere utilizzata anche acqua dolce, anche se ciò comporta un maggiore consumo di acqua. Questa tecnica può essere combinata con diverse tipologie del fondo dei canali o delle fosse, per esempio canalette, tubi o strato permanente di liquame.	
c	Pareti inclinate o sistema a imbuto (in caso di pavimento tutto o parzialmente fessurato).	Per le pareti inclinate: il canale dell'effluente di allevamento crea una sezione a V con il punto di scarico posto sulla parte inferiore. La rimozione degli effluenti di allevamento è effettuata almeno due volte la settimana. Per i sistemi ad imbuto: sotto il pavimento fessurato sono installate file di imbuti in plastica che guidano gli effluenti di allevamento in un collettore comune per uno scarico rapido mediante un ricircolo controllato meccanicamente a intervalli prestabiliti. La pendenza e la levigatezza della superficie agevolano lo scarico del liquame.	Si può ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 40 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche. Vengono ridotte anche le emissioni di metano.
d	Fossa di dimensioni ridotte per gli effluenti di allevamento (in caso di pavimento parzialmente fessurato).	Il recinto è munito di una fossa stretta avente una larghezza di circa 0,6 m. La fossa può essere collocata in una corsia esterna.	Si può ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 30 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche.
e	Sistema con lettiera integrale (in caso di pavimento pieno in cemento).	Un pavimento pieno di cemento quasi del tutto coperto da uno strato di paglia o di altri materiali lignocellulosici. Nel sistema con lettiera integrale l'effluente solido è rimosso frequentemente (per esempio due volte la settimana). In alternativa nel sistema a lettiera profonda, si aggiunge paglia in superficie e gli effluenti di allevamento accumulati sono rimossi alla fine del ciclo di allevamento. Per includere considerazioni sul benessere animale, si possono organizzare zone funzionali distinte per il riposo, l'alimentazione, il movimento e la defecazione.	N.A.
f	Ricovero a cuccetta/capannina (in caso di pavimento parzialmente fessurato).	Nei recinti dei ricoveri a ventilazione naturale sono organizzate zone funzionali distinte. La zona di riposo (circa il 50-60 % dell'area totale) consiste in un pavimento di cemento isolato e livellato con cuccette o capannine	Si può ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 33 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
		coperte e isolate, munite di un tetto incernierato che può essere alzato e abbassato per controllare la temperatura e la ventilazione. Le zone di attività e di alimentazione si trovano su un pavimento fessurato con una fossa sottostante per gli effluenti di allevamento da cui gli effluenti di allevamento sono rimossi frequentemente, per esempio per depressione. Su un pavimento di cemento pieno è possibile usare paglia.	
g	Sistema a flusso continuo di paglia (in caso di pavimento pieno in cemento).	I suini sono allevati in recinti muniti di pavimenti pieni, solitamente in ricoveri a ventilazione naturale, su cui sono definite una zona di riposo inclinata e una zona di escrezione. La paglia è fornita quotidianamente agli animali. L'attività dei suini spinge e distribuisce la lettiera sulla pendenza del recinto. La frazione solida può essere rimossa frequentemente (per esempio quotidianamente) con un raschiatore.	Si può ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 33 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche. La tecnica può comportare un aumento delle emissioni di metano.
h	Pavimento convesso e canali distinti per gli effluenti di allevamento e per l'acqua (in caso di recinti parzialmente fessurati).	I canali per gli effluenti di allevamento e per l'acqua sono costruiti sui lati opposti del pavimento pieno in cemento convesso e liscio. Il canale per l'acqua è installato al di sotto del lato del recinto in cui i suini hanno tendenza ad alimentarsi e ad abbeverarsi. Per riempire i canali dell'acqua si può usare l'acqua usata per pulire i recinti. Il canale è parzialmente riempito con almeno 10 cm di acqua. Il canale per gli effluenti di allevamento può essere costruito con canalette o pareti inclinate che sono di norma risciacquate due volte al giorno, per esempio con acqua proveniente dall'altro canale o con la frazione liquida del liquame (contenuto di sostanza secca non superiore a circa il 5 %).	Si può ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 40 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche.
i	Recinti con lettiera con generazione combinata di effluenti di allevamento (liquame ed effluente solido)	Le gabbie parto sono munite di zone funzionali separate: una zona di riposo a lettiera, zone per il movimento e per la defecazione con pavimenti fessurati o perforati e una zona per l'alimentazione su pavimento pieno. I suinetti dispongono di un nido coperto con lettiera. Il liquame è rimosso frequentemente con un raschiatore. L'effluente solido è rimosso ogni giorno manualmente dalle zone a pavimento pieno. Si fornisce lettiera regolarmente. Il sistema può essere combinato con un cortile.	N.A.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
j	Box di alimentazione/riposo su pavimento pieno (in caso di recinti con lettiera).	Le scrofe sono tenute in un recinto diviso in due zone funzionali, una principale coperta di lettiera con una serie di box di alimentazione/riposo su pavimento pieno. Gli effluenti di allevamento restano nella paglia o in altro materiale lignocellulosico, fornito e sostituito regolarmente.	Si può ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 50 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche.
k	Bacinella di raccolta degli effluenti di allevamento (in caso di pavimento tutto o parzialmente fessurato).	Sotto il pavimento fessurato è collocata una bacinella a (o una fossa) prefabbricata. Il punto più profondo della bacinella si trova ad un'estremità con una pendenza di almeno 3 gradi verso un canale centrale per gli effluenti di allevamento; gli effluenti di allevamento sono scaricati quando raggiungono il livello di circa 12 cm. Se vi è un canale per l'acqua, il bacino può essere suddiviso in una sezione per l'acqua e una per gli effluenti di allevamento.	Si può ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 65 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche.
l	Raccolta degli effluenti di allevamento in acqua.	Gli effluenti di allevamento sono raccolti nell'acqua di pulizia che resta nel canale per gli effluenti di allevamento ed è riempito fino a un livello di 120-150 mm. Le pareti inclinate del canale sono facoltative. Il canale per gli effluenti di allevamento è svuotato dopo ogni ciclo di allevamento. Al fine di limitare il consumo di acqua, anziché acqua dolce si possono utilizzare anche altri liquidi (ad esempio acqua di risciacquo proveniente dalla pulizia dei locali), a condizione che presentino caratteristiche adeguate in termini di qualità fisico-chimica e biologica per tale utilizzo.	Si può ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 20 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche.
m	Nastri trasportatori a V per gli effluenti di allevamento (in caso di pavimento parzialmente fessurato).	Nastri trasportatori a V per gli effluenti di allevamento scorrono all'interno dei canali per gli effluenti di allevamento coprendone tutta la superficie, in modo che vi siano raccolte tutte le feci e l'urina. I nastri sono azionati almeno due volte al giorno per trasportare separatamente feci e urina verso un deposito chiuso per gli effluenti di allevamento. I nastri sono di plastica (polipropilene o polietilene).	Si può ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 60 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche.
n	Combinazione di canali per gli effluenti di allevamento e per l'acqua (in caso di pavimento tutto fessurato).	La scrofa è tenuta in un posto fisso (mediante una gabbia parto) munito di zona specifica per la defecazione. La fossa per gli effluenti di allevamento è divisa in un canale ampio per l'acqua davanti e un canale di dimensione ridotta per gli effluenti di allevamento sul retro, con una superficie ridotta per gli effluenti di allevamento. Il canale anteriore è parzialmente riempito di acqua.	Si può ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 50 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
o	Corsia esterna ricoperta di lettiera (in caso di pavimento pieno in cemento).	Gli animali sono tenuti in un ricovero a ventilazione ibrida nel contesto del quale una porta di ridotte dimensioni consente ai suini di uscire per defecare in una corsia esterna munita di pavimento di cemento ricoperto di lettiera. Gli effluenti di allevamento cadono in un canale da cui sono raschiati una volta al giorno.	N.A.
p	Uso di un sistema di trattamento aria, quale: (a) scrubber con soluzione acida; (b) sistema di trattamento aria a due o tre fasi; (c) bioscrubber (o filtro percolatore).	Cfr. sezione 4.2.3.	
q	Uso di sfere galleggianti nel canale per gli effluenti di allevamento	Sfere riempite a metà con acqua, di una plastica speciale con un rivestimento anti-sporcamento, galleggiano sulla superficie dei canali per gli effluenti di allevamento.	Si può ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 25 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche. Vengono ridotte anche le emissioni di metano.
r	Raffreddamento del liquame	La riduzione della temperatura del liquame (di norma per raggiungere 15 °C) si realizza mediante installazione di un sistema di raffreddamento collocato sopra il liquame (raffreddamento superficiale con lamelle), sopra il pavimento di cemento o installato nel pavimento stesso (raffreddamento dal basso). Il sistema consiste in tubi nei quali circola un liquido refrigerante o acqua. I tubi sono collegati a un dispositivo di scambio del calore per recuperare energia che può essere usata per riscaldare altre parti dell'azienda agricola. La fossa o i canali devono esser svuotati frequentemente a causa della superficie di scambio dei tubi relativamente modesta. Se non si possono utilizzare il calore di scarto o le acque sotterranee per il raffreddamento, l'uso di questa tecnica può aumentare il consumo energetico.	Per il raffreddamento dal basso, è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 20 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche. Vengono ridotte anche le emissioni di metano. Per il raffreddamento tramite lamelle, è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 45 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche. Vengono ridotte anche le emissioni di metano.
s	Acidificazione del liquame	Si aggiunge acido (ad esempio acido solforico) al liquame per abbassare il pH a circa 5,5 nella fossa del liquame. L'aggiunta può essere effettuata in un serbatoio di trattamento, seguita da aerazione e omogeneizzazione. Parte del liquame trattato è pompata nuovamente nella fossa di deposito	Si può ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 60 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche. Vengono ridotte anche le emissioni di metano.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
		sotto i pavimenti dei ricoveri zootecnici. Il sistema di trattamento è interamente automatizzato. Prima (o dopo) lo spandimento agronomico su suoli acidi, può essere necessario aggiungere calce per neutralizzare il pH del suolo. In alternativa l'acidificazione può essere effettuata direttamente nel contenitore di stoccaggio del liquame o in continuo durante lo spandimento agronomico.	
t	Ricoveri con zone di vita distinte per gli animali	Gli animali sono allevati in gruppi, in sistemi di stabulazione comprendenti almeno tre zone funzionali: riposo, alimentazione/attività ed escrezione. L'area della superficie per suino è maggiore rispetto ai sistemi di stabulazione convenzionali. Può essere disponibile anche un cortile all'aperto, nel quale gli animali hanno accesso ad aria fresca e luce naturale, con conseguenti miglioramenti per il loro benessere. Disponendo di zone funzionali diverse, è possibile intervenire in modo mirato sulle caratteristiche degli inquinanti di ciascuna zona mediante tecniche specifiche. Ad esempio, la zona di escrezione può trovarsi nel cortile all'aperto con una superficie di emissione ridotta e una frequente rimozione degli effluenti di allevamento (ad esempio fino a 12 volte al giorno utilizzando un raschiatore a V con una canaletta per l'urina/una segregazione feci-urina sotto il pavimento). Di norma gli animali mantengono pulita la zona di riposo e di alimentazione (questo comportamento naturale è rafforzato dalla ventilazione naturale/ibrida per la differenziazione della temperatura tra la zona di escrezione e le altre zone). Rispetto ai sistemi convenzionali, il consumo di acqua per suino è solitamente più elevato (a causa della maggiore area della superficie per suino), mentre il consumo energetico è inferiore (in considerazione della ventilazione naturale/ibrida). Anche le esigenze in termini di manodopera sono solitamente più elevate (ad esempio in considerazione della necessità di pulire la paglia su una superficie più ampia).	Si può ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 75 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
u	Uso degli additivi seguenti per il trattamento degli effluenti di allevamento: (a) materiali a base di scambio di ioni; (b) microorganismi selezionati.	Gli additivi destinati a modificare le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del liquame possono essere collocati, manualmente o meccanicamente, sulle superfici emittenti (sporcate) (ad esempio travetti, pavimenti pavimentati/pieni, sotto ai travetti), nelle fosse o nelle strutture di deposito degli effluenti di allevamento. L'applicazione iniziale è seguita da aggiunte periodiche secondo una frequenza variabile (determinata dal principio attivo di ciascun additivo). Vi sono diverse categorie di additivi per liquami, ad esempio complessi di batteri o microorganismi, zeoliti e prodotti chimici. Tali additivi agiscono, ad esempio, modificando l'equilibrio microbico naturale, inducendo la bioacidificazione (produzione di acidi organici) che abbassa il pH (riducendo così la volatilizzazione dell'ammoniaca), limitando i percorsi biologici che portano alla formazione di solfuri. Ciò si traduce, ad esempio, in una diminuzione delle emissioni di ammoniaca, metano, solfuro di idrogeno e/o odori. Oltre alla riduzione delle emissioni, gli additivi possono migliorare la gestione dei liquami inducendo la liquefazione (viscosità inferiore) e/o l'indebolimento/la rottura del crostone (con conseguente migliore capacità di pompaggio e minore formazione di schiuma), riducendo in tal modo le esigenze di agitazione, proteggendo le attrezzature e limitando gli interventi manuali (compresi quelli associati a un'esposizione pericolosa a H₂S). — I materiali a base di scambio di ioni (zeoliti naturali, zeoliti attivate o minerali argillosi) eliminano l'ammoniaca dal liquame intrappolando gli ioni positivi delle soluzioni (NH₄⁺) e sostituendoli con ioni positivi scambiabili (Na⁺, Ca²⁺) contenuti nelle superfici porose della struttura minerale cristallina;	N.A.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
		— i microorganismi autorizzati nell'elenco QPS (<i>qualified presumption of safety</i> , presunzione qualificata di sicurezza) dell'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) (ad esempio batteri acido-lattici) garantiscono la conservazione e la stabilizzazione degli effluenti di allevamento mediante nebulizzazione (sospensione liquida) o dispersione (combinazione con polvere essiccante). Ciò può avvenire nelle diverse fasi dell'allevamento di bestiame e della produzione: sulla lettiera, nella fossa (sopra/sotto), nell'ambito dello stoccaggio degli effluenti di allevamento, del trattamento in loco degli effluenti di allevamento (ad esempio compostaggio, fermentazione, acidificazione).	
v	Membrane permeabili ai gas (GPM) per la cattura dell'ammoniaca da vettori gassosi	Per catturare l'ammoniaca dall'aria si utilizzano membrane idrofobe microporose. La forza motrice del trasferimento dell'ammoniaca attraverso le membrane è il gradiente di concentrazione. Il processo viene effettuato a pressione atmosferica. Una volta entrata nella soluzione acida (sull'altro lato della membrana), l'ammoniaca si combina con protoni liberi per formare ioni di ammonio non volatili (NH_4^+). Per preparare la soluzione acida è possibile utilizzare vari acidi inorganici o organici, tra i quali figurano l'acido solforico, l'acido cloridrico, l'acido fosforico e l'acido lattico. In questo modo l'ammoniaca contenuta nell'aria viene trasformata in un prezioso fertilizzante ammonico (ad esempio solfato di ammonio, cloruro di ammonio, fosfato di ammonio, lattato di ammonio), che può anche essere trasportato fuori sito. Tale tecnica è adatta tanto alla ventilazione naturale quanto a quella forzata negli edifici, in quanto funziona in modo indipendente dal sistema di ventilazione. Il sistema è solitamente situato al di fuori del ricovero e necessita di spazio sufficiente per lo svolgimento della manutenzione.	È possibile ottenere riduzioni dell'ammoniaca pari ad almeno il 75 % (presso allevamenti di suini) e il 45 % (presso allevamenti di pollame) rispetto a un sistema di riferimento che non fa ricorso a questa tecnica.

4.2.2. Sistemi di stabulazione e tecniche volti a ridurre le emissioni di ammoniaca generate da ricoveri zootecnici per il pollame

Sistemi di stabulazione	Descrizione
Sistemi di gabbie	Sistemi di stabulazione per il pollame costruiti con pavimenti in pendenza, costituiti da reti metalliche o travetti di plastica, muniti di impianti fissi e spazio per l'alimentazione, l'abbeveraggio, la nidificazione, il razzolamento, l'appollaiamento e la raccolta delle uova. Le gabbie sono di norma disposte su tre o più piani. I sistemi di stabulazione devono rispettare le prescrizioni di cui all'ultima versione della direttiva 1999/74/CE del Consiglio ⁽¹²⁾ o alla normativa che sostituisce tale atto legislativo.
Lettiera profonda con fossa per gli effluenti di allevamento	Sistemi di stabulazione per pollame con almeno un terzo della superficie totale coperta con lettiera (ad esempio sabbia, trucioli di legno, paglia). La superficie rimanente è fessurata, con una fossa per gli effluenti di allevamento collocata al di sotto. Gli impianti di alimentazione e abbeveraggio sono ubicati sulla zona fessurata. Possono essere presenti strutture aggiuntive considerate come aree all'aperto, quali recinti di esercizio, verande, aree di allevamento all'aperto o giardini invernali.
Voliere	Sistemi di stabulazione per pollame divisi in zone funzionali distinte per l'alimentazione, l'abbeveraggio, la deposizione delle uova, il riposo e il razzolamento. La zona utile è aumentata per mezzo di pavimenti fessurati sopraelevati combinati con ripiani. La superficie fessurata copre fra il 30 e il 60 % della superficie totale del pavimento. La superficie rimanente del pavimento è di norma coperta di lettiera. Possono essere presenti strutture aggiuntive considerate come aree all'aperto, quali recinti di esercizio, verande, aree di allevamento all'aperto o giardini invernali.

Tecniche	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
----------	-------------	------------------------------

Tutte le specie di pollame

a	Uso di un sistema di trattamento aria, quale: (a) scrubber con soluzione acida; (b) sistema di trattamento aria a due o tre fasi; (c) bioscrubber (o filtro percolatore).	Cfr. sezione 4.2.3.
b	Membrane permeabili ai gas (GPM) per la cattura dell'ammoniaca da vettori gassosi	Cfr. sezione 4.2.1.

Galline ovaiole, polli da carne riproduttori e pollastri

c	Rimozione degli effluenti di allevamento mediante nastri trasportatori che prevede almeno: (a) una rimozione per settimana con essiccazione ad aria, oppure (b) due rimozioni per settimana senza essiccazione ad aria.	I nastri trasportatori sono posti sotto le gabbie per la rimozione degli effluenti di allevamento. La frequenza della rimozione può essere settimanale (se con essiccazione ad aria) o superiore (senza essiccazione ad aria). Il nastro di raccolta può essere ventilato per essiccare gli effluenti di allevamento. Si può utilizzare anche l'essiccazione ad aria forzata a mezzo di ventola sui nastri trasportatori per gli effluenti di allevamento.	Con due rimozioni alla settimana con essiccazione all'aria, è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 30 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede due rimozioni la settimana senza ventilazione.
---	---	--	--

⁽¹²⁾ Direttiva 1999/74/CE del Consiglio, del 19 luglio 1999, che stabilisce le norme minime per la protezione delle galline ovaiole (GU L 203 del 3.8.1999, pag. 53, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/1999/74/oj>).

Tecniche		Descrizione	Informazioni sulle emissioni
d	Sistema di ventilazione forzata o naturale senza rimozione frequente degli effluenti di allevamento negli impianti esistenti con lettiera profonda e fossa per gli effluenti di allevamento, combinato con almeno un'ulteriore misura di mitigazione (ad esempio raggiungimento di un contenuto elevato di sostanza secca negli effluenti di allevamento, sistema di trattamento aria).	Il sistema a lettiera profonda (cfr. sopra per la descrizione) è combinato con la rimozione infrequente degli effluenti di allevamento, per esempio alla fine del ciclo di allevamento. Si garantisce un contenuto minimo di sostanza secca negli effluenti di allevamento di circa il 50-60 %. Questo si ottiene con un apposito sistema di ventilazione (per esempio ventilatori ed estrazione dell'aria ad altezza del pavimento).	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 40 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una lettiera profonda/fossa con lettiera parziale. La tecnica può comportare un aumento delle emissioni di metano.
e	Nastro trasportatore degli effluenti di allevamento o raschiatore (in caso di lettiera profonda con fossa per gli effluenti di allevamento).	Gli effluenti di allevamento sono rimossi mediante raschiatori (periodicamente) o nastri trasportatori (una volta la settimana per l'effluente essiccato, due volte la settimana per l'effluente non essiccato).	Per i nastri trasportatori non ventilati è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 70 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una lettiera profonda/fossa con lettiera parziale. Per i nastri trasportatori ventilati è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno l'80 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una lettiera profonda/fossa con lettiera parziale.
f	Essiccazione ad aria forzata degli effluenti di allevamento mediante tubi (in caso di lettiera profonda con fossa per gli effluenti di allevamento).	Il sistema a lettiera profonda (cfr. sopra per la descrizione) è combinato con l'essiccazione degli effluenti di allevamento mediante ventilazione forzata applicata con tubi che soffiano aria (per esempio a 17-20 °C e 1,2 m³/volatile) sull'effluente stoccato sotto il pavimento fessurato.	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 45 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una lettiera profonda/fossa con lettiera parziale.
g	Essiccazione ad aria forzata degli effluenti di allevamento mediante pavimento perforato (in caso di lettiera profonda con fossa per gli effluenti di allevamento).	Il sistema a lettiera profonda (cfr. sopra per la descrizione) è munito di un pavimento perforato posto sotto gli effluenti di allevamento che consente di soffiare aria forzata dal basso. Gli effluenti di allevamento sono rimossi alla fine di ogni ciclo di allevamento.	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 45 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una lettiera profonda/fossa con lettiera parziale.
h	Essiccazione della lettiera su nastri trasportatori degli effluenti di allevamento (nel caso di voliere)	Gli effluenti di allevamento sono raccolti su nastri trasportatori sotto il pavimento fessurato e rimossi almeno una volta alla settimana con nastri trasportatori, anche ventilati. Nelle voliere per i pollastri i pavimenti coperti di lettiera e i pavimenti pieni possono essere combinati.	Per i nastri trasportatori non ventilati è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 70 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una lettiera profonda/fossa con lettiera parziale. Per i nastri trasportatori ventilati è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno l'80 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una lettiera profonda/fossa con lettiera parziale.
i	Essiccazione della lettiera ad aria forzata sul nastro trasportatore degli effluenti di allevamento (nel caso di voliere)	Questa tecnica riduce le emissioni di ammoniaca derivanti dagli effluenti di allevamento attraverso un flusso d'aria mirato intorno ad essi, il quale rallenta l'attività microbica (di degradazione dell'acido urico presente negli effluenti	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 62 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una lettiera profonda/fossa con lettiera parziale. Vengono ridotte anche le emissioni di polveri.

Tecniche		Descrizione	Informazioni sulle emissioni
		avicoli) e limita la conversione dei composti azotati in ammoniaca volatile. Gli effluenti di allevamento cadono su nastri trasportatori posti sotto i travetti, dove sono essiccati utilizzando aria (ad esempio 0,3 m ³ di aria per animale ogni ora a una temperatura minima di 20 °C) fornita attraverso condotti posti sotto o accanto al pavimento fessurato. Il flusso d'aria è posizionato strategicamente in modo tale da garantire un'essiccazione uniforme, evitando zone a umidità elevata. Il sistema funziona in modo continuo, garantendo che gli effluenti di allevamento rimangano in uno stato semisecco (ad esempio contenuto di sostanza secca pari ad almeno il 50 %) dal momento in cui vengono escreti fino alla rimozione (almeno una volta la settimana o due volte la settimana in caso di ulteriore essiccazione).	
j	Essiccazione forzata della lettiera usando aria interna (in caso di pavimento pieno con lettiera profonda).	In un sistema a lettiera profonda privo di fossa per gli effluenti di allevamento, i sistemi di ricircolo dell'aria interna possono essere usati per essiccare la lettiera soddisfacendo nel contempo le esigenze fisiologiche dei volatili. A tal fine è possibile utilizzare ventilatori, scambiatori di calore e/o apparecchi di riscaldamento.	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 25 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una lettiera profonda/fossa con lettiera parziale.
k	Dispositivo per lo scorrimento della lettiera (nel caso di voliere)	Questa tecnica consiste nel mantenere lo strato di lettiera a uno spessore limitato (ad esempio massimo 3 cm) su tutta la superficie del pavimento coperta da lettiera rimuovendo frequentemente una parte dello strato di lettiera con un dispositivo per lo scorrimento.	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 15 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una lettiera profonda/fossa con lettiera parziale. Vengono ridotte anche le emissioni di polveri.
Polli da carne			
l	Essiccazione forzata della lettiera usando aria interna (in caso di pavimento pieno con lettiera profonda).	I sistemi di ricircolo dell'aria interna possono essere usati per essiccare la lettiera soddisfacendo nel contempo le esigenze fisiologiche dei volatili.	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 25 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una lettiera profonda/fossa con lettiera parziale.
m	Essiccazione forzata della lettiera usando aria interna riscaldata (in caso di pavimento pieno con lettiera profonda).	Le emissioni di ammoniaca sono ridotte essiccando la lettiera con aria calda e rimuovendo l'umidità evaporata con aria riscaldata (ottenuta mediante scambiatori di calore e/o apparecchi di riscaldamento). Sono possibili due configurazioni: 1. i tubi di riscaldamento sono collocati lungo la parete laterale all'interno del ricovero zootecnico sotto la presa d'aria. L'aria riscaldata proveniente dai tubi sale per effetto termico e si sposta, insieme all'aria in entrata dalle prese d'aria, verso il centro del capannone;	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 55 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una lettiera profonda/fossa con lettiera parziale.

Tecniche		Descrizione	Informazioni sulle emissioni
		2. l'aria calda proveniente dai tubi, collocati sotto le condotte di alimentazione dell'aria nel tetto (ventilazione a pressione positiva), è miscelata con l'aria in entrata proveniente dalle condotte di alimentazione ed è distribuita uniformemente su tutta la superficie del capannone, il che garantisce un'essiccazione uniforme della lettiera. L'aria riscaldata può assorbire l'umidità che evapora dalla lettiera. Si estrae una parte dell'aria del capannone affinché l'umidità evaporata sia rimossa direttamente dal capannone. L'impianto di riscaldamento tramite tubi non può essere utilizzato in uno spazio coperto all'aperto.	
n	Ventilazione naturale o forzata con un sistema di abbeveraggio antispreco (in caso di pavimento pieno con lettiera profonda).	Il pavimento pieno è interamente ricoperto di lettiera che può essere aggiunta se necessario. L'isolamento del pavimento (per esempio usando cemento o argilla) evita la condensazione dell'acqua nella lettiera. L'effluente solido è rimosso alla fine del ciclo di allevamento. La configurazione e il funzionamento del sistema di abbeveraggio evitano le perdite e le fuoriuscite accidentali di acqua sulla lettiera. Possono essere presenti strutture aggiuntive considerate come aree all'aperto, quali recinti di esercizio, verande, aree di allevamento all'aperto o giardini invernali. La ventilazione naturale può essere combinata con un sistema all'aperto.	N.A.
o	Pavimento coperto di lettiera riscaldato e raffreddato (sistema combideck).	Un circuito chiuso ad acqua è installato sotto il pavimento e un altro si trova a un livello inferiore per immagazzinare l'eccesso di calore o erogarlo al ricovero zootecnico per il pollame quando è necessario. I due circuiti sono collegati da una pompa di calore. All'inizio del periodo di allevamento il pavimento è riscaldato con il calore immagazzinato per mantenere asciutta la lettiera evitando la condensazione dell'umidità; durante il secondo ciclo di allevamento, i volatili producono un eccesso di calore che è immagazzinato nel circuito di stoccaggio raffreddando il pavimento, il che consente di ridurre la degradazione dell'acido urico grazie alla minore attività microbica.	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 40 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una lettiera profonda/fossa con lettiera parziale.

Tecniche		Descrizione	Informazioni sulle emissioni
p	Lettiera composta da paglia e idrogenosolfato di sodio	Al fine di ridurre il valore del pH della lettiera, il che a sua volta inibisce l'attività microbiologica, si utilizza come lettiera un pellet composto da una combinazione di 80 % di paglia (o altro materiale rinnovabile) e 20 % di idrogenosolfato di sodio (NaHSO ₄).	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 58 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una lettiera profonda/fossa con lettiera parziale.

Anatre

q	Aggiunta frequente di lettiera (in caso di pavimento pieno con lettiera profonda o lettiera profonda combinata con pavimento parzialmente fessurato).	La lettiera è mantenuta asciutta mediante aggiunta frequente (per esempio quotidiana) di materiale fresco se necessario. L'effluente solido è rimosso alla fine del ciclo di allevamento. Il sistema di stabulazione può essere munito di ventilazione naturale o forzata e combinato con un sistema all'aperto. In caso di lettiera profonda combinata con pavimento fessurato, questo è munito di travetti nella zona di abbeveraggio (circa il 25 % della superficie totale del pavimento).	N.A.
r	Rimozione frequente degli effluenti di allevamento (in caso di pavimento tutto fessurato).	I travetti coprono la fossa dove sono stoccati gli effluenti di allevamento per essere evacuati verso il deposito esterno di stoccaggio. Si può eseguire una rimozione frequente degli effluenti di allevamento verso un deposito esterno di stoccaggio: (a) per gravità a flusso continuo; (b) mediante raschiamento a frequenze variabili. Il sistema di stabulazione può essere munito di ventilazione naturale o forzata e combinato con un sistema all'aperto.	È possibile ottenere riduzioni dell'ammoniaca pari ad almeno il 15 % (per gravità a flusso continuo) e il 30 % (per il raschiamento) rispetto a un sistema di riferimento che prevede una lettiera profonda/fossa con lettiera parziale.

Tacchini

s	Ventilazione naturale o forzata con un sistema di abbeveraggio antispreco (in caso di pavimento pieno con lettiera profonda).	Cfr. descrizione della tecnica di cui alla lettera n) (nella sezione relativa ai polli da carne).
t	Essiccazione forzata della lettiera usando aria interna riscaldata (in caso di pavimento pieno con lettiera profonda).	Cfr. descrizione della tecnica di cui alla lettera m) (nella sezione relativa ai polli da carne).

4.2.3. Trattamento delle emissioni nell'aria provenienti dai ricoveri zootecnici

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
a	Biofiltro	L'aria esausta è convogliata attraverso uno strato filtrante di materiali organici, quali radici o trucioli di legno, corteccia grossolana, compost o torba. Il materiale filtrante è mantenuto sempre umido mediante irrorazione intermittente sulla superficie. I composti odorigeni aerei e le particelle di polveri sono assorbiti dalla pellicola umida e sono ossidati o degradati dai microorganismi viventi sul materiale inumidito. L'inoculazione di miscele di microorganismi selezionati può migliorare l'efficienza dei biofiltri. È necessaria un'area esterna al ricovero zootecnico sufficiente per collocare il letto di filtrazione.	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 70 % rispetto a un sistema di riferimento che non fa ricorso a questa tecnica. A seconda delle condizioni operative è possibile ridurre anche le emissioni di metano nell'atmosfera. Possono verificarsi emissioni di N ₂ O.
b	Bioscrubber (o filtro percolatore)	La colonna filtrante a riempimento contenente materiale di riempimento inerte è di norma mantenuta continuamente umida spruzzando acqua. Gli inquinanti dell'aria sono assorbiti durante la fase liquida e quindi sono degradati dai microorganismi che si trovano sugli elementi filtranti. L'inoculazione di miscele di microorganismi selezionati può migliorare l'efficienza dei biofiltri. In alcuni casi può essere applicato anche il trattamento parziale dell'aria (ad esempio per concentrarsi su una quota selezionata dell'aria esausta avente un carico inquinante più elevato).	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 70 % rispetto a un sistema di riferimento che non fa ricorso a questa tecnica. Vengono ridotte anche le emissioni di odori e polveri.
c	Filtro a secco	L'aria esausta è soffiata contro uno schermo per esempio di plastica multistrato posto di fronte al ventilatore della parete di fondo. L'aria soffiata è sottoposta a forti cambiamenti di direzione che causano la separazione delle particelle mediante forza centrifuga, il che determina una riduzione delle emissioni di polveri.	N.A.
d	Sistema di trattamento aria a due o tre fasi	In un sistema a due fasi, la prima fase (scrubber con soluzione acida) è di norma combinata con un bioscrubber (seconda fase). In un sistema a tre fasi, una prima fase (scrubber ad acqua) è di norma combinata con una seconda fase (scrubber con soluzione acida), seguita da un biofiltro (terza fase). In alcuni casi può essere applicato anche il trattamento parziale dell'aria (ad esempio per concentrarsi su una quota selezionata dell'aria esausta avente un carico più elevato di inquinanti).	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 70 % rispetto a un sistema di riferimento che non fa ricorso a questa tecnica. Vengono ridotte anche le emissioni di odori e polveri.
e	Scrubber ad acqua	L'aria esausta è soffiata attraverso un pacco filtrante a corrente trasversale. L'acqua è continuamente spruzzata sul materiale filtrante. La polvere è rimossa e sedimenta nel serbatoio dell'acqua, che è svuotato prima di ogni successivo riempimento. Questa tecnica è nota anche come «reattore a letto percolatore».	N.A.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
f	Abbattitore ad acqua	L'aria esausta è diretta verso il basso dai ventilatori verso un bagno d'acqua che impregna le particelle di polvere. Il flusso è quindi ridiretto verso l'alto di 180°. Il livello dell'acqua è mantenuto costante per compensare l'evaporazione.	N.A.
g	Scrubber con soluzione acida	L'aria esausta è convogliata attraverso un filtro (per esempio parete a pacchi di riempimento) in cui è fatta circolare una soluzione acida (per esempio acido solforico). In alcuni casi può essere applicato anche il trattamento parziale dell'aria (ad esempio per concentrarsi su una quota selezionata dell'aria esausta avente un carico più elevato di inquinanti).	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 70 % rispetto a un sistema di riferimento che non fa ricorso a questa tecnica. Vengono ridotte anche le emissioni di odori e polveri.

4.2.4. Tecniche per prevenire o ridurre le emissioni di polveri e odori e il consumo di risorse idriche ed energia presso i ricoveri zootecnici

	Tecnica	Descrizione
Emissioni di polveri		
a	Prevenzione o riduzione della produzione di polveri all'interno degli edifici zootecnici ricorrendo all'utilizzo, ad esempio, di lettieri con tecnica a bassa produzione di polveri, di lettieri più grossolani, di dispositivi per lo scorrimento della lettiera, di alimentazione ad libitum, di mangimi a bassa emissione di polveri, di separatori di polveri, di una ventilazione ottimizzata in termini di velocità dell'aria	La produzione di polveri all'interno degli edifici zootecnici è evitata o ridotta applicando tecniche quali: (a) applicazione di lettiera fresca utilizzando una tecnica a bassa produzione di polveri: si utilizzano tecniche di applicazione a bassa produzione di polveri, anziché tecniche (ad esempio soffianti o distributori meccanici) che degradano e disperdono la lettiera; (b) uso di lettiera più grossolana: si utilizza materiale di lettiera più grossolano, quali i trucioli di legno, anziché materiale finemente strutturato, quale la paglia tagliata; (c) per i dispositivi per lo scorrimento della lettiera, cfr. descrizione di cui alla sezione 4.2.2; (d) alimentazione ad libitum: la messa a disposizione a libero accesso al mangime che consenta all'animale di autoregolare il consumo conformemente alle proprie esigenze biologiche. (e) uso di mangimi a bassa produzione di polveri: sono utilizzati mangimi umidi (ad esempio zuppe o pastoni), mangimi in forma di pellet o con l'aggiunta di materie prime oleose o leganti nei sistemi di alimentazione a secco, garantendo nel contempo una dieta varia che tenga conto del corretto funzionamento del sistema digerente e del benessere degli animali; (f) separatori di polveri: i depositi di mangime secco a riempimento pneumatico sono muniti di separatori di polveri per catturare le polveri generate durante le operazioni di spostamento dei mangimi; (g) ventilazione ottimizzata in termini di velocità dell'aria: il sistema di ventilazione è progettato e gestito in modo da mantenere una velocità dell'aria costantemente ottimizzata all'interno dell'ambiente di stabulazione del bestiame. Ciò privilegia modelli di flusso d'aria coerenti rispetto a brevi impulsi di ventilazione ad alta velocità «cicli di spurgo», che possono comportare rapidi aumenti della concentrazione di polveri nell'aria.
b	Riduzione della concentrazione di polveri all'interno degli edifici zootecnici applicando, ad esempio, la nebulizzazione d'acqua, la ionizzazione, la nebulizzazione di olio	La concentrazione di polveri all'interno degli edifici zootecnici è ridotta applicando tecniche quali: (a) nebulizzazione d'acqua: l'acqua è nebulizzata da ugelli ad alta pressione per produrre goccioline finissime che assorbono il calore e ricadono sul pavimento per gravità, inumidendo le particelle di polveri che diventano abbastanza pesanti da ricadere. È necessario evitare la lettiera bagnata o umida; (b) ionizzazione: nel ricovero si crea un campo elettrostatico che fa sì che la polvere assuma una carica elettrica (negativa o positiva). In questo modo le particelle aderiscono a superfici con carica di segno opposto o a superfici messe a terra, dove possono essere rimosse; (c) nebulizzazione di olio: si spruzza olio vegetale puro da ugelli all'interno del ricovero. A tal fine si può usare anche una miscela d'acqua e circa il 3 % di olio vegetale. Le particelle di polveri in circolazione sono legate alle gocce di olio e raccolte nella lettiera. Si applica inoltre un sottile strato di olio alla lettiera per prevenire le emissioni di polveri. È necessario evitare la lettiera bagnata o umida.

Tecnica		Descrizione
c	Abbattimento delle polveri mediante un sistema di trattamento aria, ad esempio filtro a secco, sistema di trattamento aria a due o tre fasi, scrubber ad acqua, abbattitore ad acqua, scrubber con soluzione acida, biofiltro, bioscrubber	Cfr. sezione 4.2.3.

Emissioni di odori

d	Misure di prevenzione e riduzione degli odori all'interno dei sistemi di stabulazione, ad esempio tenere gli animali e le superfici asciutti e puliti, ridurre la superficie che emette effluenti di allevamento, rimuovere frequentemente gli effluenti di allevamento, ridurre la temperatura degli effluenti di allevamento e dell'ambiente interno, diminuire il flusso dell'aria	Le emissioni di odori nei sistemi di stabulazione sono evitate e/o ridotte applicando tecniche quali: (a) mantenere gli animali e le superfici asciutti e puliti (per esempio evitare le dispersioni di mangime, le deiezioni nelle zone di riposo con 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 degli effluenti di allevamento), (c) rimuovere frequentemente gli effluenti di allevamento trasferendoli in un deposito esterno (coperto) (la rimozione degli effluenti di allevamento mediante ricircolo è evitata a causa di possibili picchi di odore); (d) ridurre la temperatura dell'effluente (per esempio mediante il raffreddamento del liquame) e dell'ambiente interno, (e) diminuire il flusso e la velocità dell'aria sulla superficie degli effluenti di allevamento, (f) mantenere la lettiera asciutta e in condizioni aerobiche nei sistemi basati sull'uso di lettiera.
e	Ottimizzazione delle condizioni di scarico dell'aria esausta dai ricoveri zootecnici, ad esempio aumentando l'altezza di fuoriuscita e/o la velocità di ventilazione	L'aria esausta viene scaricata dai ricoveri zootecnici applicando tecniche quali: (a) aumentare l'altezza di fuoriuscita dell'aria (per esempio con fuoriuscita oltre l'altezza del tetto, con camini o deviando l'aria esausta attraverso il colmo anziché la parte bassa delle pareti), (b) aumentare la velocità di fuoriuscita verticale dell'aria.
f	Abbattimento degli odori mediante un sistema di trattamento aria, ad esempio bioscrubber (o filtro percolatore), biofiltro, sistema di trattamento aria a due o tre fasi)	Cfr. sezione 4.2.3.

Consumo idrico

g	Selezione e uso di attrezzature adeguate (per esempio abbeveratoi a tettarella, abbeveratoi circolari, abbeveratoi continui) per la categoria di animale specifica garantendo nel contempo la disponibilità di acqua (ad libitum).	Sono selezionati e utilizzati sistemi di erogazione efficienti sotto il profilo idrico (ad esempio abbeveratoi a tettarella, abbeveratoi circolari, abbeveratoi continui), tenendo conto del comportamento di abbeveraggio delle diverse specie animali. L'idratazione ottimale e il benessere degli animali sono garantiti attraverso un accesso ad libitum.
---	--	---

Tecnica		Descrizione
h	Verifica periodica e, se del caso, adeguamento della regolazione delle attrezzature per l'acqua potabile.	Le attrezzature per l'acqua potabile sono controllate periodicamente e, se necessario, regolate al fine di garantire portate e una funzionalità costanti, evitando nel contempo fuoriuscite di acqua.
i	Uso di tecniche quali la pulizia a secco meccanica o la pulizia con apparecchi ad alta pressione per i ricoveri zootecnici e le attrezzature	I ricoveri zootecnici e le attrezzature sono puliti in modo da garantire l'igiene e nel contempo l'efficienza idrica, ad esempio utilizzando metodi di pulizia preventiva quali la pulizia meccanica a secco o ricorrendo a tecniche quali la pulizia con apparecchi ad alta pressione.
Consumo energetico		
j	Sistemi di riscaldamento/raffreddamento e ventilazione ad alta efficienza	I sistemi di riscaldamento/raffreddamento e ventilazione ad alta efficienza utilizzano soluzioni tecniche che riducono al minimo il consumo energetico, tenendo conto nel contempo delle prescrizioni in materia di benessere degli animali.
k	Ottimizzazione dei sistemi e della gestione del riscaldamento/raffreddamento e della ventilazione, in particolare dove sono utilizzati sistemi di trattamento aria	I sistemi di riscaldamento/raffreddamento e ventilazione esistenti sono migliorati, tenendo conto nel contempo delle prescrizioni in materia di benessere degli animali (ad esempio concentrazione di inquinanti atmosferici, temperature adeguate). Tale obiettivo può essere conseguito mediante misure quali: (a) implementazione dell'automazione e di sensori intelligenti; (b) sostituzione con motori ad alta efficienza; (c) uso di convertitori di frequenza (ad esempio per i ventilatori) e di motori a commutazione elettronica; (d) distribuzione corretta dei dispositivi di riscaldamento/raffreddamento e ventilazione, dei sensori di temperatura e delle zone riscaldate separatamente.
l	Isolamento delle pareti, dei pavimenti e/o dei soffitti del ricovero zootecnico	Il materiale isolante può essere naturalmente impermeabile o munito di un rivestimento impermeabile. I materiali permeabili dispongono di una barriera vapore, poiché l'umidità è la causa principale di deterioramento dei materiali isolanti. Una variante del materiale isolante per gli allevamenti di pollame può essere data dalle membrane termoriflettenti, composte da fogli di plastica laminati per sigillare il ricovero zootecnico dalle perdite di aria e dall'umidità.
m	Recupero del calore (ad esempio sistema combideck, sistemi di ventilazione a recupero di calore, recupero del calore dal raffreddamento del liquame)	Riciclaggio dell'energia termica proveniente dalla ventilazione, da prodotti di scarto o da strutture interne. Un'unità centrale utilizza uno scambiatore di calore aria-aria per trasferire il calore dall'aria esausta calda e viziata all'aria fredda, fresca in entrata. Per la descrizione del sistema combideck, cfr. sezione 4.2.2.
n	Uso di ventilazione naturale	La ventilazione libera (naturale) nel ricovero zootecnico è generata da effetti termici e/o dal flusso dei venti. Il ricovero zootecnico può essere provvisto di aperture nel colmo e, se necessario, anche sui lati dei timpani oltre alle aperture controllabili sulle pareti laterali. Le aperture possono essere munite di reti di protezione dai venti. Durante i periodi caldi è possibile aggiungere ventilatori.
o	Uso di ventilazione ibrida	La ventilazione forzata e quella naturale sono combinate in diverse sezioni del ricovero zootecnico. Nella sezione a ventilazione forzata gli animali sono protetti contro il freddo, il caldo, la radiazione solare e la pioggia. Nella sezione a ventilazione naturale, gli animali hanno accesso a condizioni all'aperto (nel caso di suini, la zona di escrezione è solitamente situata nella zona all'aperto).
p	Sistemi di raffreddamento per evaporazione che utilizzano tamponi e ricircolo dell'acqua	I sistemi di raffreddamento per evaporazione con tamponi utilizzano cellulosa rigida, pannelli di pioppo o pannelli porosi sintetici installati su una parete del ricovero, mantenuti costantemente saturi di acqua mediante pompaggio. L'acqua che non evapora o non viene nebulizzata viene raccolta e reimpressa nel sistema. I ventilatori nei tunnel aspirano l'aria esterna attraverso i pannelli umidi, facendo evaporare l'acqua e raffreddando l'aria.

4.3. Stoccaggio di effluente

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
a	Uso di una struttura di deposito avente capacità sufficiente per conservare gli effluenti di allevamento nei periodi in cui lo spandimento agronomico non è possibile.	Le strutture di stoccaggio sono progettate con capacità sufficiente per conservare gli effluenti di allevamento durante i periodi in cui lo spandimento agronomico non è possibile. Tali periodi dipendono dalle condizioni climatiche e dal fabbisogno di azoto delle colture.	N.A.
b	Uso di una struttura di deposito in grado di resistere alle pressioni meccaniche, termiche e chimiche.	Le strutture di deposito sono costruite utilizzando elementi (ad esempio acciaio con rivestimenti protettivi, cemento impermeabile, rivestimenti a tenuta stagna) in grado di resistere alle sollecitazioni meccaniche, all'esposizione chimica e alle fluttuazioni termiche, garantendo in tal modo la durabilità, la protezione dell'ambiente e l'affidabilità operativa.	N.A.
c	Uso di strutture e attrezzature a tenuta stagna per la raccolta e il trasferimento di liquame (per esempio fosse, canali, drenaggi, stazioni di pompaggio).	Le strutture e le attrezzature per la raccolta e il trasferimento di liquame (ad esempio fosse, canali, drenaggi, stazioni di pompaggio) sono progettate in modo da evitare perdite e la conseguente contaminazione. Ciò comporta l'uso di idonei materiali a tenuta stagna e resistenti alla corrosione.	N.A.
d	Verifica con cadenza minima annuale dell'integrità strutturale delle strutture di deposito	Sono effettuati e documentati (almeno una volta l'anno) controlli periodici dell'affidabilità funzionale (ad esempio mediante controlli visivi, fotografie, verbali di prova, rilevamento di perdite, osservazione della variazione di livello nello stoccaggio riempito d'acqua, dati ottenuti da sensori), compresa la verifica della tenuta di tutti i componenti delle strutture di deposito, delle tubazioni e dei raccordi, al fine di garantire l'integrità a tenuta stagna e gli standard operativi.	N.A.
e	Copertura che garantisce le prestazioni ambientali più elevate, ricorrendo a una delle tecniche seguenti: (a) coperture rigide; (b) coperture flessibili; (c) coperture galleggianti.	I depositi sono coperti con coperture rigide, flessibili o galleggianti. Le coperture rigide possono essere realizzate in cemento, pannelli di fibra di vetro o fogli di poliestere, di forma piatta o conica, applicati alle vasche e ai silos in cemento o acciaio. Queste coperture sono ben chiuse ed ermetiche per ridurre al minimo il ricambio d'aria ed evitare l'ingresso di pioggia e neve. Le coperture flessibili comprendono: (a) coperture a tenda, dotate di un palo centrale di sostegno e raggi provenienti dal vertice. Una membrana di tessuto è tesa sui raggi e fissata a un cerchione; le aperture sono mantenute al minimo;	Coperture rigide: è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca prossima al 100 % rispetto a un deposito senza copertura. Coperture a tenda: è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno l'85 % rispetto a un deposito senza copertura.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
		(b) coperture a cupola, con una struttura funzionale curva installata su depositi circolari, munita di componenti di acciaio e giunti bullonati; (c) coperture piatte, composte da un materiale composito flessibile autoportante, mantenuto da tasselli su una struttura metallica. Tra le coperture galleggianti figurano: (a) strati di crostone: crostoni naturali o indotti da paglia (contenuto di sostanza secca pari ad almeno il 2 %) sulle superfici dei liquami; richiedono strati spessi e non soggetti a perturbazioni e il riempimento da sotto la superficie dopo la formazione della copertura; (b) materiali galleggianti sfusi o sistemi modulari galleggianti: tra questi figurano: pellet di polistirene, aggregati leggeri di argilla espansa, perlite, zeolite, piastrelle esagonali di plastica galleggianti; l'agitazione del liquame durante il rimescolamento, il riempimento e lo svuotamento può precludere l'uso di alcuni materiali galleggianti suscettibili di creare sedimenti o blocchi alle pompe. la scelta dei materiali deve tenere conto della possibile contaminazione degli effluenti di allevamento; (c) coperture gonfiabili: copertura in tessuto di PVC sostenuto da una sacca gonfiabile che galleggia sul liquame. (d) coperture flessibili galleggianti: le coperture galleggianti di plastica (per esempio tappeti, canovacci, pellicole) sono posate sulla superficie del liquame; (e) teli di plastica flessibili: teli di plastica impermeabile (ad esempio polietilene ad alta densità (HDPE)) utilizzati per lo stoccaggio in vasche in terra, fissati alla sommità della vasca e sostenuti con galleggianti; possono essere muniti di tubi di raccolta per la rimozione dei gas e di sistemi per la raccolta dell'acqua piovana.	Coperture a cupola: è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno l'80 % rispetto a un deposito senza copertura. Coperture piatte: è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 60 % rispetto a un deposito senza copertura. Strati di crostone: è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 20 % rispetto a un deposito senza copertura. Materiali galleggianti sfusi: è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 40 % rispetto a un deposito senza copertura. Coperture gonfiabili: è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 60 % rispetto a un deposito senza copertura. Coperture flessibili galleggianti: è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno l'80 % rispetto a un deposito senza copertura. Teli di plastica flessibili: è possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 60 % rispetto a un deposito senza copertura.
f	Installazione di un sistema di rilevamento delle perdite	Un sistema che utilizza, ad esempio, una geomembrana, uno strato drenante sottostante e un sistema di tubi di drenaggio che consente l'individuazione precoce (ad esempio con un piezometro) e il contenimento delle perdite.	N.A.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
g	Riduzione al minimo del rimescolamento del liquame.	Rimescolamento del liquame mantenuto al minimo. Questa pratica prevede di: (a) riempire il deposito al di sotto del livello superficiale, (b) scaricare il più vicino possibile alla base del deposito, (c) evitare un'omogeneizzazione e una circolazione del liquame non necessarie (prima di svuotare il contenitore di stoccaggio del liquame).	N.A.
h	Progettazione adeguata del contenitore di stoccaggio del liquame mediante il ricorso a tecniche quali: (a) riduzione del rapporto fra l'area della superficie emittente e il volume del contenitore di stoccaggio del liquame; (b) riduzione della velocità del vento e lo scambio d'aria sulla superficie del liquame impiegando il deposito a un livello inferiore di riempimento.	Le strutture di deposito sono progettate tenendo conto delle caratteristiche strutturali e operative volte a ridurre le emissioni nell'atmosfera. Figurano in tale contesto la riduzione del rapporto tra l'area della superficie emittente e il volume del liquame, la gestione dei livelli di riempimento al fine di limitare la velocità del vento e lo scambio di aria sulla superficie del liquame nonché l'aumento del bordo libero in modo da creare un effetto schermo che sopprime i movimenti turbolenti dell'aria.	N.A.
i	Acidificazione del liquame	Cfr. sezione 4.2.1.	
j	Raffreddamento del liquame	Cfr. sezione 4.2.1.	
k	Base e pareti impermeabili, ad esempio rivestite di argilla o di plastica (o a doppio rivestimento) e strutture a tenuta stagna	Lo stoccaggio in vasche in terra è costruito con strutture a tenuta stagna (ad esempio giunti, impianti) e con basi e pareti impermeabili utilizzando materiali quali argilla compattata, rivestimenti in plastica in polietilene ad alta densità (HDPE) o sistemi a doppio rivestimento (ad esempio geomembrana, argilla) al fine di prevenire perdite e contaminazioni delle acque sotterranee.	N.A.
l	Stoccaggio dell'effluente solido essiccato in un capannone.	Il capannone è di norma una costruzione semplice munita di pavimento e tetto impermeabili, con una ventilazione sufficiente a evitare le condizioni anaerobiche, oltre a una porta di accesso per i veicoli. L'effluente avicolo essiccato (per esempio lettiera dei polli da carne e delle galline ovaiole, deiezioni essiccate all'aria delle galline ovaiole raccolte su nastri trasportatori) può generalmente essere trasportato da nastri trasportatori o da pale meccaniche dal ricovero zootecnico per il pollame al capannone dove può essere stoccato per un lungo periodo senza rischio di riumentificazione.	N.A.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
m	Uso di un silo in cemento per lo stoccaggio dell'effluente solido.	Una platea di cemento impermeabile che può essere combinata con pareti su tre lati e una copertura (per esempio una tettoia sopra la piattaforma dell'effluente, plastica stabilizzata agli UV). Il pavimento è inclinato (per esempio 2 %) verso una canaletta di drenaggio frontale. Le frazioni liquide e gli eventuali ruscellamenti causati dalle precipitazioni atmosferiche sono raccolti in una fossa di cemento a tenuta stagna e trattati in seguito.	N.A.
n	Stoccaggio di effluente solido su un pavimento pieno impermeabile progettato per evitare perdite nell'ambiente	Il deposito è munito di un pavimento pieno impermeabile, di un sistema di drenaggio ed è collegato a un serbatoio per la raccolta delle frazioni liquide e degli eventuali ruscellamenti causati dalle precipitazioni atmosferiche.	N.A.
o	Distanze adeguate tra cumuli temporanei di effluente solido e corpi idrici, con cambiamento annuale di ubicazione e riduzione al minimo del tempo di permanenza sul campo	Quando gli effluenti solidi sono impilati direttamente sul suolo prima dello spandimento agronomico, la durata della loro permanenza sul suolo è ridotta al minimo e il luogo di stoccaggio viene cambiato almeno ogni anno e collocato il più lontano possibile da corpi idrici.	N.A.
p	Riduzione del rapporto fra l'area della superficie emittente e il volume del cumulo di effluente solido.	Il rapporto tra l'area della superficie emittente e il volume del cumulo può essere ridotto, ad esempio mediante compattazione degli effluenti di allevamento o utilizzando un deposito dotato di tre pareti.	N.A.
q	Copertura dei cumuli temporanei di effluente solido	I cumuli di effluente solido sono coperti con materiali quali coperture di plastica stabilizzata agli UV, torba, segatura o trucioli di legno. Le coperture ermetiche diminuiscono il ricambio d'aria e la decomposizione aerobica nel cumulo di effluenti di allevamento.	N.A.

4.4. Trattamento in loco degli effluenti di allevamento

	Tecnica	Descrizione
a	Separazione meccanica del liquame, per esempio usando uno tra i seguenti strumenti: (a) separatore a compressione elicoidale, (b) separatore a centrifuga, (c) vagli, (d) filtro-pressa.	Separazione delle frazioni solide e liquide con diversi contenuti di sostanza secca, per esempio mediante separatori a compressione elicoidale, separatori a centrifuga, vagli e filtri-pressa. La separazione può essere migliorata impiegando additivi o applicando temperature/pressioni diverse. Questa tecnica è applicata, ad esempio, quando è necessario ridurre il contenuto di azoto e fosforo nella fase solida a causa della limitata superficie disponibile per l'applicazione di effluenti di allevamento.

	Tecnica	Descrizione
b	Digestione anaerobica	I microorganismi anaerobici decompongono la materia organica degli effluenti di allevamento in un reattore chiuso in assenza di ossigeno. Il biogas prodotto è raccolto per generare energia, ovvero produrre calore, cogenerazione di energia elettrica e termica e/o carburante. Una parte del calore prodotto è riciclato nel processo. Il residuo stabilizzato (digestato) può essere usato come fertilizzante (con un digestato sufficientemente solido dopo il compostaggio). L'effluente solido può essere co-digerito con il liquame e/o altri co-substrati, purché il contenuto di sostanza secca sia inferiore al 18 %. L'inoculazione di miscele di microorganismi selezionati può migliorare la velocità e l'efficienza del processo.
c	Essiccazione degli effluenti di allevamento tramite un tunnel esterno	Gli effluenti di allevamento sono raccolti dai ricoveri per le galline ovaiole e rimossi mediante nastri trasportatori che li convogliano all'esterno, in un'apposita struttura chiusa, contenente una serie di nastri perforati sovrapposti che formano il tunnel. Si soffia aria calda attraverso i nastri trasportatori, essiccando gli effluenti di allevamento in circa due o tre giorni. Il tunnel è ventilato con l'aria estratta dal ricovero zootecnico per le galline ovaiole.
d	Separazione meccanica del liquame in una frazione solida e una frazione liquida, seguita da digestione aerobica (aerazione) della frazione liquida, con recupero dei nutrienti	Il liquame è separato in una frazione liquida e una solida mediante attrezzature di separazione meccanica e i nutrienti sono recuperati quando la frazione solida e quella liquida sono utilizzate per fornire nutrienti alle colture. La maggior parte del fosforo e una parte consistente dell'azoto sono trattenuti nella frazione solida, che è un prodotto di volume e peso inferiori. La frazione liquida è aerata, in modo intermittente e a bassa intensità, mediante aeratori immersi o galleggianti nel contesto di un processo continuo o discontinuo che induce l'ossidazione biologica di composti organici volatili. Questo processo è gestito attraverso il controllo di parametri operativi quali l'intensità di aerazione (concentrazione di ossigeno disciolto), la limitazione dell'aumento del pH, la temperatura (ad esempio tra 45 °C e 75 °C) e la riduzione al minimo della miscelazione del liquame, con l'obiettivo di ridurre le perdite di ammoniaca (NH₃) nell'atmosfera, sopprimendo nel contempo le condizioni anaerobiche e la formazione di metano. L'ammoniaca rilasciata durante l'aerazione può essere raccolta facoltativamente (cfr. ad esempio la tecnica «membrane permeabili ai gas (GPM) per la cattura dell'ammoniaca da vettori gassosi»). Le schiume e i fanghi, che contengono alcuni nutrienti (ad esempio fosforo) catturati dalla frazione liquida, sono raccolti dal reattore ed essiccati mediante separatori meccanici, per poi essere gestiti con il resto della frazione solida. Solitamente questa tecnica è applicata se è importante ridurre gli agenti patogeni e gli odori prima dello spandimento agronomico. Occorre prestare attenzione ad affrontare possibili effetti incrociati.
e	Separazione meccanica del liquame in una frazione solida e una frazione liquida, seguita da nitrificazione-denitrificazione della frazione liquida, con recupero dei nutrienti	Il liquame è separato in una frazione liquida e una solida mediante attrezzature di separazione meccanica e i nutrienti sono recuperati quando la frazione solida e quella liquida sono utilizzate per fornire nutrienti alle colture. La maggior parte del fosforo e una parte consistente dell'azoto sono trattenuti nella frazione solida, che è un prodotto di volume e peso inferiori. La frazione liquida è sottoposta a nitrificazione mediante trattamento biologico in condizioni aerobiche controllate, in cui l'ammoniaca (NH₃) è ossidata in nitriti (NO₂⁻) e nitrati (NO₃⁻), con conseguente riduzione delle perdite di ammoniaca nell'atmosfera. Al fine di migliorare il processo si aggiungono coagulanti e flocculanti. Gli effluenti, ricchi di nitrati e contenenti anche eventuali residui di P, nonché K, Na e Ca, possono essere riutilizzati in agricoltura (ad esempio attraverso la fertirrigazione). In alternativa, possono essere trasferiti alla fase di denitrificazione, in cui nitriti e nitrati sono trasformati in N₂ in presenza di carbonio organico.

	Tecnica	Descrizione
		Taluni microorganismi possono essere reimmessi nel bacino di aerazione per mantenere l'attività biologica. Le schiume e i fanghi, che contengono alcuni nutrienti (ad esempio fosforo) catturati dalla frazione liquida, sono raccolti dal bacino o dai bacini ed essiccati mediante separatori meccanici, per poi essere gestiti con il resto della frazione solida. Il processo di nitrificazione-denitrificazione può essere realizzato in un unico bacino o in più bacini in serie. Fissando il tempo di ritenzione nel bacino o nei bacini, è possibile controllare il grado di nitrificazione-denitrificazione, compresa la concentrazione di nitrati negli effluenti. Occorre prestare attenzione ad affrontare possibili effetti incrociati.
f	Compostaggio degli effluenti di allevamento.	Gli effluenti solidi, compresa la frazione solida del liquame, sono decomposti da microorganismi in condizioni aerobiche, processo che genera un prodotto finale (compost) sufficientemente stabile per il trasporto, lo stoccaggio e lo spandimento agronomico. Con gli effluenti di allevamento è possibile compostare anche gli inoculi biologici, la paglia, la segatura, i residui verdi o altri rifiuti organici (per esempio digestato). Si riducono gli odori, gli agenti patogeni e il contenuto d'acqua degli effluenti di allevamento. L'apporto di ossigeno avviene mediante rivoltamento meccanico delle andane o aerazione forzata dei cumuli. È possibile anche usare tamburi e serbatoi/silos (verticali e orizzontali) di compostaggio. L'inoculazione di miscele di microorganismi selezionati può migliorare la velocità e l'efficienza del processo. Questa tecnica può essere utilizzata, ad esempio, quando la riduzione degli agenti patogeni e degli odori è rilevante prima dello spandimento agronomico. Le andane richiedono uno spazio sufficiente per essere installate presso l'azienda agricola. Altre opzioni di compostaggio (ad esempio serbatoi/silos, fusti) richiedono solitamente meno spazio.
g	Evaporazione sotto vuoto con recupero dell'ammoniaca	L'evaporazione è utilizzata per ridurre il volume del digestato (fino al 70 %), dando luogo a nutrienti concentrati. La fase liquida degli effluenti di allevamento è solitamente fatta evaporare sotto vuoto a basse temperature (ad esempio circa 60 °C). Durante il processo di evaporazione, l'ammoniaca gassosa si lega come soluzione di solfato di ammonio. L'evaporazione sottovuoto costituisce principalmente un metodo per ridurre il volume degli effluenti di allevamento.
h	Separatori fini sottovuoto con vagli	Questa tecnica consiste in una tecnologia di separazione fine continua progettata per il trattamento ottimizzato per i nutrienti di sospensioni liquide ricche di nutrienti (ad esempio liquami, digestati). Consente la separazione solido-liquido in una frazione solida ricca di energia e in una fase liquida con ridotto contenuto di nutrienti, adatta all'ulteriore filtrazione mediante membrana o alla trasformazione di fertilizzanti. Questa tecnica è adatta a liquidi con un basso contenuto di sostanza secca (per esempio pari all'1 %) se si utilizzano, ad esempio, vagli che trattengono le fibre con maglie di dimensioni diverse. Può essere utilizzata in combinazione con tecniche di pre-separazione.
i	Separatori solido-liquido a pressione e flocculazione	Si tratta di una tecnica di trattamento del liquame costituita da diverse fasi. Innanzitutto, gli effluenti di allevamento vengono suddivisi in una frazione solida e in una liquida. La frazione liquida viene quindi sottoposta a un trattamento fisico-chimico integrato da decantazione, che comporta la chiarificazione e la rimozione dei solidi sospesi. Successivamente, il liquido trattato viene acidificato al fine di ridurre le emissioni di ammoniaca. Parallelamente, la frazione solida e i fanghi generati nelle diverse fasi del trattamento dei liquidi sono sottoposti a un processo di disidratazione e sono essiccati utilizzando energia solare. È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 63 % rispetto a un sistema di riferimento che non fa ricorso a questa tecnica.
j	Separazione meccanica del liquame in una frazione solida e una frazione liquida, seguita da un trattamento della frazione liquida mediante fitodepurazione, con recupero dei nutrienti.	Il liquame è separato in una frazione liquida e una solida mediante attrezzature di separazione meccanica. Se lo spazio è sufficiente, la separazione può essere ulteriormente rafforzata mediante una fase successiva di decantazione. La maggior parte del fosforo e una parte consistente dell'azoto sono trattiene nella frazione solida, che è un prodotto di volume e peso inferiori.

	Tecnica	Descrizione
		La frazione liquida scorre verso la fitodepurazione, dove percola il sottosuolo attraverso il letto di ghiaia piantato con specie vegetali specializzate (ad esempio <i>Phragmites australis</i>, <i>Juncus</i>, <i>Typha</i>, <i>Apium nodiflorum</i>), senza inondare la superficie sabbiosa. L'azoto (sotto forma di NO_3^- e NH_4^+) viene assorbito dalle piante, che riducono quindi le perdite di ammoniaca (NH_3) nell'atmosfera. Le possibili emissioni di protossido di azoto (N_2O) sono mantenute basse con una gestione corretta dei parametri operativi. Anche i solidi sospesi e la domanda biologica di ossigeno (BOD) sono ridotti. Gli effluenti trattati escono per gravità dalla fitodepurazione in uno stagno di raccolta attraverso un tubo di drenaggio e possono essere riutilizzati in agricoltura (ad esempio attraverso la fertirrigazione), dato che contengono N e/o P. Non è necessario alcun consumo energetico per il funzionamento della fitodepurazione. Il sistema è adeguatamente dimensionato (il tempo di ritenzione idraulica è pari a 3-5 giorni) per gestire l'intero volume della frazione liquida ed è progettato per prevenire eventuali perdite nell'ambiente (ossia nel suolo e nelle acque sotterranee), integrando un'impermeabilizzazione in plastica a doppio strato. Nell'ambito di una corretta gestione si effettuano la raccolta periodica di vegetazione/biomassa, che può essere utilizzata come co-substrato per la digestione anaerobica o come materia prima per il compostaggio, e la rimozione della materia organica accumulata. Occorre prestare attenzione ad affrontare possibili effetti incrociati.

4.5. Spandimento agronomico degli effluenti di allevamento in loco

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
a	Distanza sufficiente tra le zone di spandimento agronomico e quelle a rischio di lisciviazione/ ruscellamento, nonché le zone limitrofe	Viene lasciata una distanza sufficiente tra le zone di spandimento agronomico e: i) le zone in cui vi è il rischio di lisciviazione e/o ruscellamento nell'acqua (ad esempio corsi d'acqua, sorgenti, pozzi) e ii) le proprietà limitrofe (comprese le siepi).	N.A.
b	Restrizioni all'applicazione in condizioni di rischio di ruscellamento	Lo spandimento agronomico di effluenti di allevamento è evitato quando c'è un rischio significativo di lisciviazione e/o ruscellamento. Ciò tiene conto, ad esempio, del tipo e delle condizioni del suolo, della pendenza del campo, delle condizioni climatiche, del drenaggio e dell'irrigazione del campo, del tipo e delle condizioni delle colture, delle risorse idriche. In particolare, gli effluenti di allevamento non sono applicati se: i) il campo è inondato, gelato o innevato; ii) il rischio di ruscellamento è elevato a causa di condizioni specifiche del suolo (ad esempio impregnazione d'acqua o compattazione) e della pendenza del campo.	N.A.
c	Spandimento agronomico tenendo conto del fabbisogno di nutrienti delle colture	Lo spandimento agronomico di effluenti di allevamento è effettuato tenendo conto del fabbisogno di azoto e fosforo, del contenuto di nutrienti degli effluenti e delle caratteristiche del suolo, prevenendo e/o riducendo in tal modo le perdite di nutrienti nell'ambiente.	N.A.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
d	Acidificazione del liquame prima dell'applicazione	Il liquame è sottoposto ad acidificazione prima dello spandimento agronomico mediante uno spandiletame idoneo (ad esempio spandimento a bande, iniezione superficiale, iniezione profonda). La descrizione dell'acidificazione del liquame è riportata nella sezione 4.2.1.	N.A.
e	Uso di liquami diluiti in sistemi di irrigazione a bassa pressione	Il liquame è diluito ($a < 2\%$ di contenuto di sostanza secca) in acqua, acque reflue (cfr. sezione 4.7.3) se le caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque reflue sono adeguate a tale uso (ad esempio se l'acqua non è contaminata da detergenti) o, se autorizzate, in acque affinate conformi al regolamento (UE) 2020/741, a condizione che l'uso previsto sia trattato nel piano di gestione dei rischi connessi al riutilizzo dell'acqua e sia conforme alle condizioni applicabili del permesso o dell'autorizzazione nazionale, al fine di ottenere un'infiltrazione più rapida nel suolo e quindi ridurre le emissioni di ammoniaca (cfr. sezione 4.7.3). Solitamente il tasso di diluizione (acqua:liquame) è compreso tra 1:1 e 50:1. Il liquame diluito può essere iniettato nei tubi di irrigazione e pompato a bassa pressione nel sistema di irrigazione (per esempio sprinkler o irrigatore semovente).	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 30 % rispetto allo spandimento su tutta la superficie del suolo («a pieno campo») senza incorporazione.
f	Applicazione del liquame mediante spandimento a bande, utilizzando una delle tecniche seguenti: (a) spandimento a raso in strisce; (b) spandimento con deflettore;	Lo spandimento a bande è un metodo di precisione che determina lo spandimento di liquame in bande strette piuttosto che uno spandimento uniforme a pieno campo. Lo spandimento a raso in strisce prevede l'uso di una serie di tubi flessibili che scende da una barra larga montata sul carrobotte. I tubi flessibili erogano il liquame a livello del suolo in bande parallele distanziate, consentendo l'applicazione nell'interfila di colture arabili. Lo spandimento con deflettore prevede l'uso di una serie di tubi rigidi che terminano con un deflettore metallico di distribuzione, progettato per applicare il liquame in bande strette direttamente sulla superficie del suolo e sotto la parte aerea delle colture. Alcuni tipi di deflettori di spandimento sono progettati per incidere lievemente il suolo, favorendo così l'infiltrazione.	Spandimento a raso in strisce: È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 30 % rispetto allo spandimento su tutta la superficie del suolo («a pieno campo») senza incorporazione. Spandimento con deflettore: È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 40 % rispetto allo spandimento su tutta la superficie del suolo («a pieno campo») senza incorporazione.
g	Applicazione di liquame mediante iniezione superficiale (solchi aperti)	Un iniettore che utilizza denti, lame o dischi per effettuare incisioni verticali (profonde di norma 4-6 cm) nel suolo, formando solchi in cui va a depositarsi il liquame. Il liquame è iniettato interamente o in parte al di sotto della superficie del suolo, e di norma i solchi restano aperti dopo l'applicazione del liquame.	È possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 60 % rispetto allo spandimento su tutta la superficie del suolo («a pieno campo») senza incorporazione.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
h	Applicazione di liquame mediante iniezione profonda (solchi chiusi)	Un iniettore che utilizza denti, lame o dischi per coltivare il suolo e depositarvi il liquame prima di ricoprirlo interamente mediante ruote di compressione o rulli. La profondità dei solchi chiusi è compresa fra 10 e 20 cm.	Si possono ottenere riduzioni dell'ammoniaca pari ad almeno l'80 % (per i solchi < 15 cm) e il 90 % (per i solchi ≥ 15 cm) rispetto allo spandimento su tutta la superficie del suolo («a pieno campo») senza incorporazione.
i	Incorporazione degli effluenti di allevamento nel suolo il prima possibile dopo l'applicazione (con un ritardo fino a quattro ore o fino a 12 ore quando le condizioni non sono favorevoli a un'incorporazione più rapida)	L'incorporazione di effluenti di allevamento comporta la miscelazione o la copertura degli effluenti applicati in superficie nel suolo al fine di ridurre al minimo le perdite di nutrienti. Ciò avviene mediante diverse pratiche agricole (ad esempio coltivatori, erpici a dischi) a seconda del tipo e delle condizioni del suolo. Gli effluenti di allevamento sono interamente mescolati al terreno o interrati. L'incorporazione avviene immediatamente oppure con un ritardo massimo di quattro ore. Il ritardo può arrivare a 12 ore se le condizioni non sono propizie a un'incorporazione più rapida (ad esempio se non sono disponibili risorse umane e macchinari e/o in caso di condizioni climatiche avverse). L'incorporazione avviene dopo lo spandimento mediante uno spandiletame idoneo (ad esempio spandiletame a disco frantumatore anteriore, spandiletame a scarico posteriore, diffusore a doppia funzione per effluente solido, spandimento a bande per liquame).	Si possono ottenere riduzioni dell'ammoniaca pari ad almeno il 90 % (per l'incorporazione immediata del liquame mediante pratiche di lavorazione agricola primaria), il 70 % (per l'incorporazione immediata del liquame mediante coltivazione senza inversione), il 65 % (per l'incorporazione immediata degli effluenti solidi mediante coltivazione senza inversione), il 55 % (per l'incorporazione del liquame in meno di quattro ore), il 50 % (per l'incorporazione degli effluenti solidi in meno di quattro ore), il 45 % (per l'incorporazione del liquame tra quattro e 12 ore), il 35 % (per l'incorporazione degli effluenti solidi tra quattro e 12 ore), il 30 % (per l'incorporazione del liquame dopo le 12 ore) e il 25 % (per l'incorporazione di effluenti solidi dopo le 12 ore) rispetto allo spandimento sull'intera superficie del suolo («a pieno campo») senza incorporazione.

4.6. Deposito in loco delle carcasse

Tecnica	Descrizione
Uso di sistemi di stoccaggio autorizzati	I capi morti che non sono raccolti immediatamente da un raccoglitore autorizzato o trattati immediatamente sono conservati in sistemi di stoccaggio autorizzati, quali contenitori chiusi e a tenuta stagna. Può essere necessaria la refrigerazione, a seconda della temperatura e della frequenza di rimozione (ad esempio se i capi morti sono raccolti meno di una volta la settimana). I sistemi di stoccaggio sono ubicati in linea con la normativa pertinente.

4.7. Attività a livello di azienda agricola

4.7.1. Emissioni di odori

Tecnica	Descrizione
Distanze adeguate fra l'azienda agricola/impianto 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 o mediante l'uso di modelli di dispersione per stimare/simulare la concentrazione degli odori nelle zone circostanti.
Prevenzione e riduzione delle emissioni di odori nei ricoveri zootecnici	Cfr. sezione 4.2.2.

Tecnica	Descrizione
Prevenzione e riduzione delle emissioni di odori risultanti dallo stoccaggio di effluenti di allevamento	Cfr. sezione 4.3.
Prevenzione e riduzione delle emissioni di odori derivanti dal trattamento di effluenti di allevamento	Cfr. sezione 4.4.
Prevenzione e riduzione delle emissioni di odori derivanti dallo spandimento agronomico di effluenti di allevamento	Cfr. sezione 4.5.

4.7.2. Emissioni sonore

	Tecnica	Descrizione
a	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.
b	Ubicazione appropriata delle attrezzature	Sono incluse tecniche quali: (a) aumento della distanza tra la sorgente e il ricevente; (b) riduzione al minimo della lunghezza dei tubi di erogazione dei mangimi; (c) posizionamento dei contenitori e dei silos dei mangimi in modo da ridurre al minimo il movimento di veicoli nell'azienda agricola.
c	Misure operative	Fra queste figurano misure quali: (a) chiusura delle porte e delle principali aperture dell'edificio, in particolare durante l'erogazione del mangime, se possibile; (b) apparecchiature utilizzate da personale esperto; (c) assenza di attività rumorose durante la notte e i fine settimana, se possibile; (d) disposizioni in termini di controllo del rumore durante le attività di manutenzione; (e) funzionamento dei convogliatori e delle coclee pieni di mangime, se possibile; (f) mantenimento al minimo delle aree esterne pulite con raschiatori per ridurre il rumore delle pale dei trattori.
d	Apparecchiature a bassa rumorosità.	Queste includono attrezzature quali: (a) ventilatori ad alta efficienza se non è possibile o sufficiente la ventilazione naturale; (b) pompe e compressori; (c) 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: (a) riduttori di rumore; (b) isolamento dalle vibrazioni; (c) confinamento delle attrezzature rumorose (per esempio mulini, convogliatori pneumatici); (d) insonorizzazione degli edifici.
f	Tecniche di abbattimento del rumore	Inserimento di ostacoli tra sorgenti e riceventi.

4.7.3. Gestione idrica

	Tecnica	Descrizione
a	Individuazione e riparazione delle perdite d'acqua.	Controlli visivi periodici, prove di pressione o sensori di umidità possono essere utilizzati per individuare e riparare tempestivamente le perdite d'acqua.
b	Collettamento delle acque reflue verso un contenitore apposito o un contenitore di stoccaggio di liquame.	Le acque reflue sono convogliate in contenitori sigillati e a tenuta stagna per conservarle. Le acque reflue possono anche essere dirette verso i contenitori di stoccaggio del liquame, a condizione che siano di qualità sufficiente a non interferire con le caratteristiche fisico-chimiche e biologiche del liquame.
c	Separazione dell'acqua piovana non contaminata dai flussi di acque reflue da trattare.	La separazione è effettuata mediante la raccolta separata sotto forma di sistemi di drenaggio opportunamente progettati e mantenuti.
d	Riutilizzo dell'acqua piovana non contaminata per la pulizia.	Le acque piovane raccolte che non sono entrate in contatto con effluenti di allevamento e/o sostanze chimiche pericolose possono essere utilizzate per la pulizia, a condizione che soddisfino le prescrizioni in materia di igiene.
e	Mantenere l'area inquinata la più ridotta possibile	Mantenendo più ridotta possibile la zona del cortile sporcata si riduce al minimo il volume di acqua necessario per la pulizia e il conseguente volume di acque reflue.
f	Trattamento delle acque reflue.	Il trattamento può essere effettuato mediante sedimentazione e/o trattamento biologico. Per le acque reflue a basso carico inquinante, il trattamento può essere effettuato mediante letti di assorbimento, lagunaggio, fitodepurazione, pozzi drenanti di assorbimento ecc. Si può usare un sistema di sedimentazione primaria per la separazione prima del trattamento biologico.
g	Utilizzo delle acque reflue per l'irrigazione e lo spandimento agronomico	I flussi di acque reflue possono sedimentare, per esempio in serbatoi o vasche in terra, prima dello spandimento agronomico. La frazione solida che ne deriva può essere anch'essa destinata allo spandimento agronomico. Le acque reflue possono altresì essere mescolate con liquami al fine di ottenere liquami diluiti da utilizzare per l'irrigazione e lo spandimento agronomico. Il liquido può essere pompato dai depositi e convogliato in tubi diretti verso ad esempio uno sprinkler o un irrigatore semovente che spande l'acqua con una bassa dose di applicazione. L'irrigazione può essere effettuata anche mediante attrezzature ad applicazione controllata per garantire una bassa traiettoria (bassa traiettoria di diffusione) e gocce di grandi dimensioni. Ai fini di tale uso, le acque reflue devono avere caratteristiche adeguate in termini di qualità fisico-chimica e biologica.

4.7.4. Gestione dell'energia

	Tecnica	Descrizione
a	Impiego di un'illuminazione efficiente sotto il profilo energetico	Un'illuminazione più efficiente può essere realizzata: (a) sostituendo le lampade convenzionali a filamento di tungsteno o altre lampade a bassa efficienza con lampade più efficienti sotto il profilo energetico, quali le lampade fluorescenti, al sodio e LED; (b) usando dispositivi per regolare la frequenza dei microflash, variatori per regolare l'illuminazione artificiale, sensori o interruttori automatici in entrata per controllare l'illuminazione; (c) ottimizzando la luce del giorno favorendo l'ingresso della luce naturale, per esempio per mezzo di sfii o lucernari. Occorre trovare un equilibrio tra la luce naturale e le potenziali perdite di calore; (d) applicando schemi di illuminazione a periodo di illuminazione variabile.

	Tecnica	Descrizione
b	Impiego di scambiatori di calore. Si può usare uno dei seguenti sistemi: — aria/aria, — aria/acqua, — aria/suolo.	In uno scambiatore di calore aria-aria, l'aria in ingresso assorbe il calore dall'aria esausta dell'impianto. Può essere composto da placche di alluminio anodizzato o da tubi di PVC. Nello scambiatore di calore aria-acqua, l'acqua fluisce attraverso lamelle di alluminio ubicate nelle condotte dell'aria esausta e da questa assorbe il calore. Nello scambiatore di calore aria-suolo, l'aria di ricambio circola in tubi interrati (per esempio a una profondità di circa 2 metri), sfruttando le basse variazioni stagionali di temperatura del suolo.
c	Uso di pompe di calore per recuperare il calore	Il calore è assorbito da diversi mezzi (acqua, liquame, suolo, aria ecc.) e trasferito verso un'altra destinazione, attraverso un circuito chiuso che segue il principio del ciclo frigorifero inverso. Il calore può essere usato per produrre acqua per usi sanitari o per alimentare un sistema di riscaldamento o di raffreddamento. La tecnica può assorbire il calore da diversi circuiti, quali i sistemi di raffreddamento del liquame, l'energia geotermica, l'acqua degli scrubber, i reattori per il trattamento biologico del liquame o i gas esausti di un motore a biogas.
d	Produzione di energia rinnovabile	L'installazione di generatori di energia rinnovabile adeguati al sito su edifici e nei terreni, compreso il corrispondente stoccaggio in batteria, se del caso.
e	Isolamento delle pareti, dei pavimenti e/o dei soffitti degli edifici/delle strutture	Il materiale isolante può essere naturalmente impermeabile o munito di un rivestimento impermeabile. I materiali permeabili dispongono di una barriera vapore, poiché l'umidità è la causa principale di deterioramento dei materiali isolanti.

4.8. Monitoraggio

4.8.1. Monitoraggio dell'escrezione di azoto e fosforo

	Tecnica	Descrizione
a	Bilancio di massa dell'azoto e del fosforo in base all'apporto di mangime, al contenuto di proteina grezza e di fosforo totale nella dieta e alle prestazioni degli animali	Il bilancio di massa è calcolato per ciascuna categoria di animali allevata nell'azienda agricola alla fine del ciclo di allevamento, in base alle seguenti equazioni: $N_{\text{excreted}} = N_{\text{diet}} - N_{\text{retention}}$ $P_{\text{excreted}} = P_{\text{diet}} - P_{\text{retention}}$ Il valore N_{diet} è basato sulla quantità di mangime ingerito e sul contenuto di proteina grezza della dieta. Il valore P_{diet} è basato sulla quantità di mangime ingerito e sul contenuto di fosforo totale della dieta. I contenuti di proteina grezza e di fosforo totale possono essere calcolati con uno dei seguenti metodi: (a) in caso di fornitura esterna di mangime: nella documentazione di accompagnamento; (b) in caso di autoproduzione di mangime: mediante campionamento dei composti alimentari provenienti dal silo o dal sistema di alimentazione per analizzare il contenuto totale di fosforo e proteina grezza o, in alternativa, nella documentazione d'accompagnamento o utilizzando valori standard per il contenuto totale di fosforo e proteina grezza nei composti alimentari. I valori di $N_{\text{retention}}$ e $P_{\text{retention}}$ possono essere stimati utilizzando uno dei seguenti metodi: (a) equazioni o modelli di derivazione statistica, (b) fattori di ritenzione standard dei contenuti di azoto e fosforo dell'animale (o delle uova, nel caso delle galline ovaiole), (c) analisi dei contenuti di azoto e fosforo di un campione rappresentativo dell'animale (o delle uova, nel caso delle galline ovaiole).

	Tecnica	Descrizione
		Il bilancio di massa tiene in considerazione in particolare gli eventuali cambiamenti significativi della dieta di norma applicata (per esempio modifica di un mangime composto). La tecnica di monitoraggio è ulteriormente sviluppata a livello di Stati membri. Ai fini dell'applicazione della tecnica di monitoraggio, le aziende agricole devono tenere un registro delle informazioni sui parametri chiave (secondo la metodologia definita dallo Stato membro), ad esempio il numero di animali, l'apporto di mangime, il contenuto di proteina grezza e di fosforo totale nella dieta, la quantità di effluenti di allevamento prodotti.

4.8.2. Monitoraggio delle emissioni di ammoniaca nell'atmosfera

	Tecnica	Descrizione
a	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.	Le emissioni di ammoniaca sono stimate in base al quantitativo di azoto escreto da ciascuna categoria di animali e usando il flusso di azoto totale (o l'azoto ammoniacale totale, TAN) e i coefficienti di volatilizzazione (VC) per ogni fase della gestione degli effluenti di allevamento (ricovero zootecnico, stoccaggio, spandimento agronomico). Le equazioni applicate a ciascuna fase della gestione degli effluenti di allevamento sono: $E_{\text{housing}} = N_{\text{excreted}} \cdot VC_{\text{housing}}$ $E_{\text{storage}} = N_{\text{storage}} \cdot VC_{\text{storage}}$ $E_{\text{spreading}} = N_{\text{spreading}} \cdot VC_{\text{spreading}}$ $E_{\text{processing}} = N_{\text{processing}} \cdot VC_{\text{processing}}$ dove: (a) E corrisponde alle emissioni annue di NH_3 dal ricovero zootecnico, dallo stoccaggio o dallo spandimento agronomico degli effluenti di allevamento (per esempio in $\text{kg NH}_3/\text{posto animale/anno}$); (b) N corrisponde all'azoto totale annuo o al TAN escreto, stoccato o applicato con spandimento agronomico (per esempio in $\text{kg N/posto animale/anno}$). Se del caso, è possibile prendere in considerazione aggiunte di azoto (per esempio connesse alla lettiera o al riciclaggio delle acque di lavaggio) e/o perdite di azoto (per esempio connesse al trattamento degli effluenti di allevamento); (c) VC è il coefficiente di volatilizzazione (adimensionale, connesso al sistema di stabulazione, di stoccaggio o alle tecniche di spandimento agronomico degli effluenti di allevamento) che rappresenta la proporzione di TAN o azoto totale emesso nell'aria. I valori VC sono derivati da misurazioni pianificate ed effettuate a norma di un protocollo nazionale o internazionale (per esempio il protocollo VERA) e convalidate per un'azienda agricola avente un tipo identico di tecnica e condizioni climatiche simili. In alternativa le informazioni per derivare i valori VC possono provenire da orientamenti riconosciuti europei o internazionali di altra natura. Il bilancio di massa tiene conto in particolare di qualsiasi modifica del tipo di bestiame allevato presso l'azienda agricola e/o delle tecniche applicate ai sistemi di stabulazione, allo stoccaggio e allo spandimento agronomico. La tecnica di monitoraggio è ulteriormente sviluppata a livello di Stati membri. Ai fini dell'applicazione di questa tecnica di monitoraggio, le aziende agricole devono tenere un registro delle informazioni sui parametri chiave (secondo la metodologia definita dallo Stato membro), ad esempio il numero di animali, l'apporto di mangime, il contenuto di proteina grezza nella dieta, la quantità di effluenti di allevamento prodotti, le pratiche di gestione degli effluenti di allevamento in loco.
b	Fattori di emissione	Le emissioni di ammoniaca e polveri possono essere stimate sulla base dei fattori di emissione derivati da misurazioni elaborate ed effettuate secondo un protocollo nazionale o internazionale (per esempio il protocollo VERA) in un'azienda agricola avente un tipo identico di tecnica (relativamente al sistema di stabulazione, di stoccaggio e/o di spandimento agronomico degli effluenti di allevamento) e condizioni climatiche simili.

	Tecnica	Descrizione
		Esistono inoltre documenti di orientamento internazionali (ad esempio la guida EMEP/AEA per gli inventari delle emissioni) che forniscono un approccio articolato in più livelli per il calcolo delle emissioni di ammoniaca a livello nazionale. Tale approccio consiste in tre possibili metodi (livello 1, livello 2 e livello 3) di sempre maggiore complessità e accuratezza. La selezione del livello dipende dalla disponibilità di dati, dalla rilevanza del settore zootecnico nella regione e dal livello di dettaglio richiesto. Livello 1 - Questo approccio è un metodo semplice che utilizza un unico fattore di emissione predefinito per stimare le emissioni di ammoniaca provenienti da particolari categorie di animali. Il fattore di emissione è moltiplicato per la popolazione media annua di ciascuna categoria di animali per calcolare le emissioni. I fattori di emissione predefiniti per il livello 1 sono calcolati utilizzando i fattori di emissione relativi all'$\text{NH}_3\text{-N}$ predefiniti per il livello 2, i dati di escrezione di N predefiniti e i dati predefiniti sulle proporzioni di TAN negli escreti. Livello 2 - Questo approccio utilizza il flusso di massa per stimare le emissioni di ammoniaca prodotte dal bestiame. Si basa sul concetto di un flusso di TAN attraverso il sistema di gestione degli effluenti di allevamento, composto da sistemi di ricoveri zootecnici o zone di contenimento, stoccaggio di effluenti di allevamento e applicazione sul campo di effluenti di allevamento. Questo approccio richiede più dati di ingresso rispetto al livello 1, compresi quelli relativi alle attività specifiche per paese, i tassi di escrezione di N e le proporzioni di TAN negli effluenti di allevamento. Il livello 2 stima la quantità di TAN disponibile in ogni fase della gestione degli effluenti di allevamento e calcola le emissioni utilizzando un approccio basato sul bilancio di massa. Questo approccio è più accurato rispetto a quello di livello 1 e può tenere conto delle differenze nei sistemi di gestione e delle emissioni che ne derivano. Consente inoltre l'inclusione di misure di abbattimento e può essere utilizzato per stimare le emissioni provenienti da più categorie di bestiame. Livello 3 - Questo approccio è un metodo avanzato che utilizza la modellizzazione delle emissioni e i dati relativi all'installazione per stimare le emissioni di ammoniaca prodotte dal bestiame. Si basa sull'uso di fattori di emissione specifici per paese o sull'inclusione di misure di abbattimento. Il livello 3 può utilizzare la procedura di calcolo di cui al livello 2, ma con il ricorso a fattori di emissione specifici per paese o l'inclusione di misure di abbattimento. Questo approccio richiede un livello elevato di dettaglio e accuratezza, compresi dati sulle emissioni, sulle misure di abbattimento e sulle pratiche di gestione specifiche per impianto. Deve essere ben documentato e accompagnato da documentazione di supporto al fine di garantire la trasparenza e l'accuratezza e può fornire stime altamente accurate delle emissioni di ammoniaca prodotte dal bestiame. Ai fini del monitoraggio delle emissioni di ammoniaca, a livello di Stati membri deve essere sviluppata una tecnica di monitoraggio basata sul livello 3. Ai fini dell'applicazione di questa tecnica di monitoraggio, le aziende agricole devono tenere un registro delle informazioni sui parametri chiave (secondo la metodologia definita dallo Stato membro), ad esempio il numero di animali, l'apporto di mangime, il contenuto di proteina grezza nella dieta, la quantità di effluenti di allevamento prodotti, le pratiche di gestione degli effluenti di allevamento in loco.

4.8.3. Monitoraggio delle emissioni di metano nell'atmosfera

	Tecnica	Descrizione
a	Fattori di emissione	Le emissioni di metano sono calcolate utilizzando fattori di emissione, sulla base di metodi nazionali o internazionali (ad esempio le linee guida IPCC per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra - <i>IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories</i>). Tra questi figurano gli approcci seguenti: livello 1 – Questo approccio comporta la moltiplicazione della quantità totale di solidi volatili (quantità di effluenti di allevamento escreti) dagli animali per un fattore di emissione specifico per quel tipo di categoria di animali in una particolare zona climatica e l'utilizzo di uno specifico sistema di gestione di tali effluenti;

	Tecnica	Descrizione
		livello 2 – Questo approccio comporta la raccolta di dati dettagliati sulle categorie di animali e sulle pratiche di gestione degli effluenti di allevamento al fine di creare fattori di emissione specifici. A differenza del livello 1, questo approccio consente calcoli più precisi utilizzando dati specifici per paese anziché valori predefiniti e offre una rappresentazione dettagliata dei sistemi di gestione degli effluenti di allevamento per categoria di bestiame e regime di temperatura (zona climatica); livello 3 – Questo approccio comporta l'uso di modelli personalizzati o di metodi basati su misurazioni per stimare le emissioni di metano derivanti dalla gestione degli effluenti di allevamento. La tecnica di monitoraggio è ulteriormente sviluppata a livello di Stati membri. Ai fini dell'applicazione di questa tecnica di monitoraggio, le aziende agricole devono tenere un registro delle informazioni sui parametri chiave (secondo la metodologia definita dallo Stato membro), ad esempio il numero di animali, l'apporto di mangime, la quantità di effluenti di allevamento prodotti, le pratiche di gestione degli effluenti di allevamento in loco.

4.8.4. Monitoraggio delle emissioni di polvere nell'atmosfera

a	Fattori di emissione	Cfr. tecnica b) alla sezione 4.8.2.
---	----------------------	-------------------------------------

4.8.5. Monitoraggio delle prestazioni dei sistemi di trattamento aria

	Tecnica	Descrizione
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 nazionali o internazionali atti a garantire dati di qualità scientifica equivalente.	La verifica delle avviene 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 nazionali o internazionali atti a garantire dati di qualità scientifica equivalente. Di norma le misurazioni sono effettuate alle aperture di entrata e uscita dell'aria e per tutti i parametri aggiuntivi pertinenti al funzionamento (per esempio portata d'aria, perdite di pressione, temperatura, livello di pH, conducibilità). Le misurazioni sono effettuate in condizioni climatiche estive (un periodo di almeno 8 settimane con un tasso di ventilazione superiore all'80 % del tasso di ventilazione massimo di progetto) e in condizioni climatiche invernali (un periodo di almeno 8 settimane con un tasso di ventilazione inferiore al 30 % del tasso di ventilazione massimo di progetto), con gestione rappresentativa e piena capacità del ricovero zootecnico e solo se è trascorso un periodo adeguato (per esempio 4 settimane) dall'ultimo ricambio dell'acqua di lavaggio. Si possono applicare diverse strategie di campionamento.
b	Controllo del funzionamento effettivo del sistema di trattamento aria (per esempio mediante registrazione continua dei parametri operativi o utilizzando sistemi di allarme).	Tenuta di un registro elettronico per registrare tutti i dati di misurazione e funzionamento su un periodo di almeno cinque anni. I parametri registrati dipendono dal tipo di sistema di trattamento aria e possono includere: (a) pH e conducibilità del liquido di lavaggio; (b) flusso d'aria e perdite di pressione del sistema di abbattimento; (c) tempo di funzionamento della pompa; (d) consumo di acqua e acido. Altri parametri possono essere registrati manualmente. Solitamente i dati registrati sono messi a disposizione dell'autorità competente (ad esempio per via elettronica).

4.8.6. Monitoraggio dei parametri di processo

	Tecnica	Descrizione
a	Monitoraggio del consumo idrico a livello di azienda agricola e per i processi principali che consumano acqua.	Registrazione mediante contatori o fatture, ad esempio. I principali processi che consumano acqua (ad esempio la pulizia e l'alimentazione) sono monitorati separatamente.
b	Monitoraggio del consumo di energia elettrica.	Registrazione mediante contatori o fatture, ad esempio. Il consumo di energia elettrica dei ricoveri zootecnici è monitorato separatamente. I principali processi ad alto consumo energetico (riscaldamento, ventilazione, illuminazione ecc.) possono essere monitorati distintamente.
c	Monitoraggio del consumo di combustibile.	Registrazione mediante contatori o fatture, ad esempio.
d	Monitoraggio del numero di animali, nascite e morti comprese.	Registrazione dei capi in entrata e in uscita, nascite e morti comprese, ad esempio utilizzando registri.
e	Monitoraggio del consumo di mangime.	Registrazione mediante ad esempio fatture o registri.
f	Monitoraggio della quantità di effluenti di allevamento prodotti.	Registrazione utilizzando ad esempio registri.

5. TECNICHE EMERGENTI**5.1. Emissioni di ammoniaca e metano dai ricoveri zootecnici**

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
a	Adsorbimento dell'ammoniaca da vettori gassosi	Per rimuovere l'ammoniaca dall'aria e dal liquame si utilizzano adsorbenti acidi e porosi (ad esempio argille modificate con ossidi metallici). Per il trattamento dell'aria, gli adsorbenti sono installati in colonne di ventilazione, nelle quali l'ammoniaca, proveniente dall'aria che attraversa la colonna, si lega all'adsorbente tramite chemiadsorbimento o fisiadsorbimento. Taluni adsorbenti consentono la rigenerazione mediante desorbimento termico o sottovuoto, consentendone il riutilizzo, anche se il loro costo può essere più elevato e il consumo energetico delle aziende agricole può aumentare. Per il trattamento dei liquami, gli adsorbenti possono essere aggiunti direttamente alle fosse o alle strutture di deposito, senza che sia necessaria alcuna modifica specifica della struttura di alloggiamento (ad esempio l'installazione di un sistema di ventilazione dell'aria con colonne) e senza ulteriore consumo di energia per il loro riutilizzo. Tuttavia, dato che tali materiali non rigenerabili rimangono nella fase del liquame solido, non devono contenere sostanze tossiche.	Si prevede sia possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 38 % rispetto a un sistema di riferimento che non fa ricorso a questa tecnica.

	Tecnica	Descrizione	Informazioni sulle emissioni
b	Materiali alternativi per la lettiera	Si utilizzano lettiere alternative, con caratteristiche favorevoli in termini di prevenzione della produzione di ammoniaca e conseguente diminuzione delle emissioni rispetto ai materiali convenzionali per lettiera (ad esempio paglia, pellet, trucioli di legno). Le proprietà in termini di riduzione delle emissioni possono essere potenziate tramite l'uso di additivi nei materiali convenzionali. Modificando le caratteristiche chimiche o microbiche della lettiera, è possibile rallentare i processi responsabili della produzione di ammoniaca. La scelta del materiale di lettiera e dei suoi additivi deve tenere conto del successivo utilizzo o smaltimento della lettiera stessa.	N.A.
c	Uso di altri additivi per liquami	Oltre agli additivi per liquami di cui alla sezione 4.2.1, è stato identificato come una tecnica emergente l'uso di altri additivi per liquami (ad esempio l'inibitore dell'ureasi PPDA, la soluzione acquosa di H_2O_2).	Per l'aggiunta dell'inibitore dell'ureasi PPDA, si prevede di ottenere riduzioni dell'ammoniaca pari ad almeno il 28 % (se applicato sotto il pavimento fessurato) o il 32 % (se applicato sul pavimento pieno) rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche. Per un'aggiunta del 35 %-50 % di soluzione acquosa di H_2O_2 , si prevede una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 50 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche.
d	Robot per la rimozione del liquame	I robot aspiratori per liquami sono dispositivi autonomi che operano sotto i pavimenti fessurati nei ricoveri zootecnici per suini. Essi mirano a rimuovere continuamente i liquami, riducendo in tal modo le emissioni di ammoniaca e gli odori, nonché a fornire un migliore comfort ai suini e ai dipendenti delle aziende agricole. La frequenza dei passaggi dei robot può essere adeguata (ad esempio più volte al giorno). Al fine di attuare questa tecnica nelle aziende agricole esistenti, è necessario uno spazio libero minimo sotto la griglia (ad esempio superiore a 80 cm), la pendenza del pavimento deve essere limitata (ad esempio inferiore al 10 %) e deve essere possibile realizzare fori passanti nelle pareti tra i ricoveri.	Si prevede sia possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 28 % rispetto a un sistema di riferimento che prevede una fossa profonda con pavimento tutto fessurato senza ricorso a ulteriori tecniche. Secondo le previsioni si dovrebbero ridurre anche le emissioni di metano.

5.2. Stoccaggio di effluente

	Tecnica	Descrizione
a	Combustione in torcia del metano proveniente dallo stoccaggio di liquame	I gas ricchi di metano raccolti dai contenitori di stoccaggio del liquame coperti sono deviati verso una torcia a bassa pressione che ossida il metano in biossido di carbonio e vapore acqueo, riducendo così in modo significativo l'impatto climatico rispetto al rilascio diretto di metano nell'atmosfera. Questa tecnica prevede che i serbatoi di liquame siano muniti di sistemi quali coperture a tenda

	Tecnica	Descrizione
		dense, al fine di evitare perdite d'aria e mantenere la concentrazione di metano al di sopra del 5 %. I gas sono estratti utilizzando una pompa a vuoto, poi passano attraverso un separatore di condensa (i condensati catturati sono pompati nuovamente nello stoccaggio del liquame) prima di raggiungere il bruciatore, mentre l'aria di combustione viene aggiunta appena sotto la testa del bruciatore. Per regolare il processo in condizioni di combustione ottimali si utilizzano strumenti quali gli accenditori di scintilla, nonché i sensori di fiamma, temperatura e ossigeno in eccesso. L'energia nel processo di combustione può essere parzialmente recuperata utilizzando scambiatori di calore, se esiste una domanda in loco. Questa tecnica non richiede l'uso di combustibile aggiuntivo per la fiamma pilota.

5.3. Trattamento in loco degli effluenti di allevamento

5.4. Monitoraggio

	Tecnica	Descrizione
a	Recupero di fosforo dagli effluenti di allevamento	I sali di fosfato vengono fatti precipitare mediante l'aggiunta di ioni (ad esempio magnesio e potassio) e di un regolatore del pH, spesso all'interno di un reattore. Al fine di ottimizzare il processo e ridurre al minimo la coprecipitazione indesiderata, è necessario monitorare il pH della soluzione e i rapporti molari degli ioni presenti nella soluzione durante il processo. Il fosforo può essere recuperato sotto forma di sali (ad esempio struvite) che possono essere riutilizzati come fertilizzanti.
b	Recupero di risorse dai digestati mediante l'uso di gesso	Il digestato prodotto in loco è trattato per ottenere fertilizzanti minerali utilizzando gesso, che può essere «naturale» o «sintetico», ossia generato nei sistemi di desolforazione degli effluenti gassosi (sistemi di depurazione dei gas utilizzati per catturare le emissioni di anidride solforosa dagli effluenti gassosi). Quando il gesso viene aggiunto al digestato, l'ammoniaca e l'anidride carbonica vengono eliminate gradualmente a basse temperature/pressioni (ad esempio da 50 °C-85 °C/da 200 mbar a 700 mbar, senza aria o vapore). Una regolazione precisa degli equilibri chimici e termodinamici in ciascuna fase garantisce un basso consumo di energia elettrica e calore e un processo altamente efficiente. Al fine di ridurre il consumo di energia elettrica, è possibile utilizzare il calore di scarto derivante da un altro processo. La sospensione formata viene separata mediante un filtro pressa in due fertilizzanti minerali: solfato di ammonio (soluzione) e carbonato di calcio (solido).
c	Membrane permeabili ai gas (GPM) per la cattura dell'ammoniaca da vettori liquidi	Questa tecnica si articola in due fasi: nella prima fase, l'ammoniaca gassosa è rilasciata da flussi liquidi ricchi di ammoniaca (ad esempio digestato anaerobico, liquame) mediante aerazione e nebulizzazione, generando un flusso d'aria ricco di ammoniaca; nella seconda fase, questo flusso di gas entra in contatto con una membrana microporosa idrofobica, e l'ammoniaca passa attraverso i pori della membrana. La forza motrice del trasferimento dell'ammoniaca attraverso le membrane è il gradiente di concentrazione. Il processo viene effettuato a pressione atmosferica. Una volta entrata nella soluzione acida (sull'altro lato della membrana), l'ammoniaca si combina con protoni liberi per formare ioni di ammonio non volatili (NH_4^+). Per preparare la soluzione acida è possibile utilizzare vari acidi inorganici o organici, tra i quali figurano l'acido solforico, l'acido cloridrico, l'acido fosforico e l'acido lattico. In questo modo, l'ammoniaca contenuta nel liquido viene trasformata in un prezioso fertilizzante ammonico (ad esempio solfato di ammonio, cloruro di ammonio, fosfato di ammonio, lattato di ammonio). Il sistema è solitamente situato al di fuori del ricovero e necessita di spazio sufficiente per lo svolgimento della manutenzione. Si prevede sia possibile ottenere una riduzione dell'ammoniaca pari ad almeno il 30 % rispetto a un sistema di riferimento che non fa ricorso a questa tecnica.

	Tecnica	Descrizione
a	Calcolo basato sulla misurazione in tempo reale della concentrazione di ammoniaca e/o metano nell'aria e del flusso di ventilazione.	La concentrazione di ammoniaca e metano nell'aria di ventilazione in uscita dai ricoveri zootecnici è misurata in modo continuo con l'uso di sensori. La portata della ventilazione è misurata utilizzando ventilatori di misurazione o ventilatori comandati a frequenza con registrazione. Entrambe le misurazioni sono effettuate secondo un protocollo rigoroso, sulla base di metodi scientificamente consolidati. Moltiplicando la concentrazione misurata per la portata di ventilazione, si calcola l'emissione proveniente dal ricovero zootecnico. Questa tecnica di monitoraggio può essere utilizzata negli impianti con ventilazione forzata.