



PROGRAMMA DI ATTIVITÀ

Implementazione di strumenti e metodi di valutazione delle misure di mitigazione delle emissioni climalteranti in agricoltura, nell'ambito dei possibili interventi sostenuti dalla PAC e dallo Sviluppo Rurale

CUP H79C20000090002

1. AMBITO DI APPLICAZIONE DEL PROGETTO
 - Normativa nazionale ed europea relativa al controllo delle emissioni in atmosfera
 - Emissioni da agricoltura e allevamento – dati disponibili
2. ANALISI SULLE POSSIBILI MISURE DI MITIGAZIONE
 1. Metodi per la riduzione di ammoniaca proveniente da concimi minerali azotati
 2. Metodi per la riduzione di ammoniaca proveniente da applicazione di liquami e letami al suolo
 3. Metodi per la riduzione di ammoniaca proveniente dallo stoccaggio del liquame
 4. Metodi per la riduzione di ammoniaca proveniente dal ricovero degli animali
 5. Metodi per la riduzione di ammoniaca basati sulla gestione dell'alimentazione
6. SINTESI SULLE FINALITÀ DEL PROGETTO
7. APPLICAZIONE DEGLI INDICATORI DEFINITI DAL NUOVO REGOLAMENTO PAC
8. CONFRONTO CON I PRINCIPALI STAKEHOLDERS.....
9. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ E PROSPETTO DI VALORIZZAZIONE DELLE SPESE DA RISTORARE TRAMITE L'ACCORDO DI COLLABORAZIONE.....

1. AMBITO DI APPLICAZIONE DEL PROGETTO

L'impatto sull'ambiente derivante dall'agricoltura e in particolare dalla zootecnia ha portato le Istituzioni ad imporre al settore primario standard di qualità ambientale sempre più elevati. Da anni gli agricoltori sono sottoposti a Condizionalità per potersi avvalere degli aiuti recati dalla PAC e sottostanno a stringenti criteri di gestione obbligatoria (CGO). In sostanza le aziende devono rispettare importanti standard ambientali pena il venir meno delle compensazioni della PAC.

Normativa nazionale ed europea relativa al controllo delle emissioni in atmosfera

Nell'ambito dei gas serra, gli obiettivi di riduzione delle emissioni, che riguardano il settore agricoltura, sono definiti dal **Regolamento Effort Sharing**: -13% al 2020 e -33% al 2030, rispetto al 2005.

Il 31 dicembre 2016 è entrata in vigore la **direttiva 2016/2284/UE** del Parlamento Europeo e del Consiglio in materia di riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici (la cosiddetta **direttiva NEC** – National Emission Ceilings). La Direttiva NEC fissa dei tetti di emissione per alcuni inquinanti atmosferici, tra cui ammoniaca e PM, per la tutela dell'ambiente e della salute umana contro gli effetti nocivi di queste sostanze. La direttiva fissa degli obiettivi di riduzione al 2020 e al 2030, che per l'ammoniaca sono -5% e -16%.



50dbe8ea



Tali riduzioni devono essere ottenute tramite l'adozione e l'attuazione di un **“Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico”** elaborato sulla base delle indicazioni contenute nella stessa direttiva, recepita nell'ordinamento nazionale dal **decreto legislativo del 30 maggio 2018 n. 81**.

Per quanto riguarda l'ammoniaca, inquinante derivante quasi esclusivamente dalle attività di allevamento e di fertilizzazione dei terreni agricoli, la valutazione delle politiche più indicate per ridurre le emissioni è stata condotta in stretta collaborazione con il Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali (MIPAAF) e ha portato alla definizione di misure relative alla maggiore diffusione di buone pratiche agricole. Le indicazioni fornite dal MIPAAF sono contenute nel **“Codice nazionale indicativo di buone pratiche agricole per il controllo delle emissioni di ammoniaca”** (Allegato al Programma Nazionale di Controllo dell'Inquinamento Atmosferico).

Attraverso l'attuazione del primo accordo Bacino Padano, nei primi anni 2000 erano state elaborate, in collaborazione con il MIPAAF e le Regioni, una serie di **“Linee guida agricole per la riduzione delle emissioni di ammoniaca nel Bacino Padano”**, contenenti indirizzi per la riduzione delle emissioni in atmosfera delle attività agricole e zootecniche, con riferimento all'individuazione di interventi strutturali su ricoveri ed impianti di raccolta e di smaltimento dei reflui, alla regolamentazione delle pratiche di spandimento dei reflui e dei concimi azotati, nonché all'individuazione delle possibili modalità per l'attuazione. Tali Linee Guida, ancorché non formalizzate, hanno costituito la base per la definizione della proposta del Codice nazionale indicativo di buone pratiche agricole per il controllo delle emissioni di ammoniaca sopra richiamato.

Nell'ambito della **nuova PAC 2021-2027**, le proposte di regolamento finora elaborate stabiliscono obiettivi che includono il contributo alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento ad essi e la promozione dello sviluppo sostenibile e di un'efficiente gestione delle risorse naturali, come l'acqua, il suolo e l'aria.

Pertanto l'impegno delle aziende agricole, unito all'innovazione tecnologica, al progresso scientifico e al sostegno economico della PAC, attraverso i pagamenti diretti e i Programmi di Sviluppo Rurale, potrà portare ad un **contenimento delle emissioni in atmosfera**.

Tali iniziative potranno rappresentare quindi misure volontarie e facoltative, rispetto a quelle obbligatorie individuate, in applicazione della Direttiva NEC, nel **“Codice nazionale indicativo di buone pratiche agricole per il controllo delle emissioni di ammoniaca”** e potranno essere adottate per raggiungere riduzioni aggiuntive delle emissioni o in alternativa alle misure obbligatorie qualora esse non siano realizzabili o risultino di difficile realizzazione dal punto di vista tecnico ed economico. Le misure facoltative contenute nel Codice potranno essere adottate purché gli interventi scelti garantiscano, complessivamente, una riduzione delle emissioni equivalente o superiore a quella ottenibile tramite l'applicazione delle misure obbligatorie.

Emissioni da agricoltura e allevamento – dati disponibili

Attraverso l'Italian emission inventory 1990-2018 e il Rapporto 2020 sui Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi europei, l'Ispra evidenzia sia i progressi ambientali compiuti nell'ultimo trentennio, sia quanto ancora rimane da fare.

Dal **settore agricoltura arriva il 7% delle emissioni di gas serra** italiane (mentre a livello globale si stima che solo gli allevamenti arrivino al 14,5%), pari a circa 30 milioni di tonnellate di CO2 equivalente.

Dal 1990 le emissioni sono scese del 13% a causa della riduzione del numero dei capi, delle superfici e produzioni agricole, dell'uso dei fertilizzanti sintetici e dei cambiamenti nei metodi di gestione delle deiezioni.

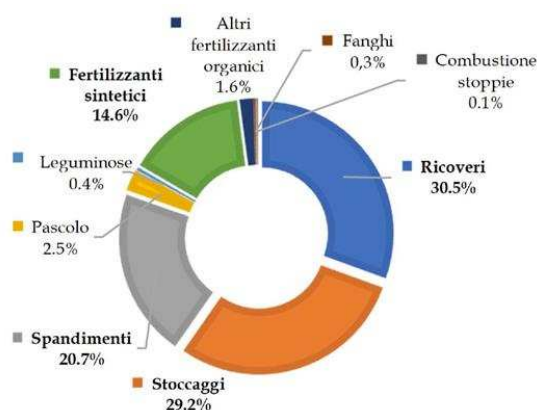
Concentrando il focus solo sull'**ammoniaca**, il **settore agricoltura rappresenta il 94% delle emissioni nazionali**. Le emissioni di ammoniaca del comparto sono diminuite del 23% rispetto al 1990, ma al 2018 ammontano ancora a 345.000 tonnellate/anno.



Analizzando i due principali “sotto settori” agricoli, vale a dire “zootecnia” e “coltivazioni”, dai dati ISPRA emerge che per il sotto settore “zootecnia” la gestione degli effluenti, relativa alle emissioni derivanti dalla **stabilizzazione** degli animali e dallo **stoccaggio degli effluenti** zootecnici è la fase aziendale in cui si generano circa il **60%** del totale delle emissioni agricole. Le categorie più significative per questa voce, risultano essere i bovini (da latte e non da latte), seguiti dai suini e dagli avicoli, che comprendono polli da carne, ovaiole ed altre specie come tacchini e anatre.

Per il sotto settore “coltivazioni” invece, com’è logico aspettarsi, lo **spandimento degli effluenti zootecnici** e l’utilizzo dei **fertilizzanti di sintesi** sono le attività responsabili delle emissioni di ammoniaca che costituiscono circa il **36%** delle emissioni totali agricole. Nel contesto nazionale, lo spandimento degli effluenti incide maggiormente rispetto all’utilizzo dei fertilizzanti di sintesi (circa 21% delle emissioni totali di ammoniaca del settore agricolo).

La figura sotto riportata illustra i dati riportati.



2. ANALISI SULLE POSSIBILI MISURE DI MITIGAZIONE

Il **codice nazionale indicativo di buone pratiche agricole**, conformemente a quanto riportato nella Direttiva NEC (2016/2284) e nel Decreto legislativo di recepimento (n.81 del 30 maggio 2018), tenendo conto del pertinente documento di orientamento sull'ammoniaca (Ammonia Guidance Document), delle migliori tecniche disponibili (Best Available Techniques: BAT), conformemente alla direttiva 2010/75/UE e della proposta di linee guida del Mipaaf prodotta nel contesto dell'Accordo Bacino Padano, riporta le **misure per la riduzione delle emissioni di ammoniaca nel settore agricolo**:

- gestione dell'azoto**, tenendo conto dell'intero ciclo dell'azoto;
- strategie di **alimentazione** del bestiame;
- tecniche di spandimento** di effluenti di allevamento che comportano emissioni ridotte;
- sistemi di stoccaggio** di effluenti di allevamento che comportano emissioni ridotte;
- sistemi di stabilizzazione** che comportano emissioni ridotte;
- possibilità di limitare le emissioni di ammoniaca derivanti dall'**impiego di fertilizzanti minerali**.

Ulteriori elementi di fondamentale importanza che hanno indirizzato la redazione del codice di buone pratiche agricole per la riduzione delle emissioni di ammoniaca, sono individuabili anche nelle Linee guida precedentemente prodotte nel contesto dell'Accordo Bacino Padano.

In particolare, per la **fase di Alimentazione**, risulta fondamentale aumentare l'efficienza alimentare attraverso:

- il controllo del livello proteico della razione
- la differenziazione delle diete in funzione della fase produttiva



- la frequenza dei controlli analitici su razioni e alimenti

Per la fase di **gestione delle deiezioni (ricoveri e stoccaggio)**, sono state valutate:

- tecniche di riduzione delle emissioni nei ricoveri
- coperture degli stoccaggi
- recupero di biogas nei digestori anaerobici

Infine, per quanto concerne la fase di **spandimento dei fertilizzanti minerali e organici**, le azioni valutate nel Codice suggeriscono di:

- sostituire l'urea con fertilizzanti con diverso tenore di azoto o con i fertilizzanti organici,
- adottare tecniche di applicazione che riducano le emissioni di NH₃, considerando le esigenze nutritive delle colture, il tenore dei nutrienti del suolo e l'apporto di nutrienti degli altri fertilizzanti
- utilizzare tecniche di agricoltura di precisione, che possano assicurare una migliore distribuzione del fertilizzante e, di conseguenza, una migliore efficienza d'uso dell'azoto.

L'obbligo posto dalla Direttiva NEC non riguarda tanto la scelta delle misure da attuare, quanto piuttosto il **limite di riduzione delle emissioni di ammoniaca da raggiungere entro il 2030** rispetto al 2005, e da mantenere negli anni a seguire, che **per l'Italia è pari al 16% con riferimento a tutti i settori produttivi coinvolti**.

Si riportano di seguito le **strategie di riduzione delle emissioni** che soddisfano le soglie minime di riduzione indicate nel **codice quadro di buone pratiche agricole dell'UNECE**, così suddivise:

1. **Metodi per la riduzione di ammoniaca proveniente da concimi minerali azotati**
2. **Metodi per la riduzione di ammoniaca proveniente da applicazione di liquami e letami al suolo**
3. **Metodi per la riduzione di ammoniaca proveniente dallo stoccaggio del liquame**
4. **Metodi per la riduzione di ammoniaca proveniente dal ricovero degli animali**
5. **Metodi per la riduzione di ammoniaca basati sulla gestione dell'alimentazione**

1. Metodi per la riduzione di ammoniaca proveniente da concimi minerali azotati

Considerando che la **predisposizione di piani di concimazione basati sul bilancio degli elementi nutritivi** costituisce sempre una buona pratica agricola per aumentare l'efficienza d'uso dell'azoto, e di conseguenza per ridurre le perdite, tra cui le emissioni di ammoniaca derivanti da urea, possono essere adottate una o più delle seguenti misure facoltative (tabella 1) che a vario titolo permettono di limitare il potenziale emissivo dell'ammoniaca in fase di distribuzione in campo.

Misura di abbattimento	Tipo di fertilizzante	Riduzione delle emissioni di NH ₃ (%)
MISURA OBBLIGATORIA		
Incorporazione	Base di urea	50-80
MISURE FACOLTATIVE		
Inibitori di ureasi	Base di urea	70 (urea solida) 40 (urea liquida; nitrato d'ammonio)
Fertilizzanti a lento rilascio (rivestimento polimerico)	Base di urea	30
Iniezione a solchi chiusi	Base di urea e ammoniaca anidra	80-90
Irrigazione	tutti	40-70
Sostituzione con nitrato d'ammonio	Base di urea e ammoniaca anidra	Fino a 90

Tabella 1 Misure di mitigazione delle emissioni di NH₃ tramite diverso uso dei fertilizzanti



L'applicazione dei fertilizzanti azotati sui terreni agricoli comporta il rilascio di ammoniaca in atmosfera, oltre alla produzione di protossido di azoto a seguito dell'instaurarsi dei processi di nitrificazione-denitrificazione. Molti fattori sono responsabili della volatilizzazione dell'ammoniaca a seguito della fertilizzazione azotata e dipendono sia dalle caratteristiche dei terreni che dalle condizioni climatico-ambientali. **L'applicazione superficiale dei fertilizzanti a base ureica**, fonte significativa di emissioni ammoniacali rispetto ad altri tipi di fertilizzanti azotati, può quindi creare delle perdite di ammoniaca, per esempio qualora non venga eseguita un'irrigazione o in assenza di precipitazioni a seguito della loro applicazione.

Inoltre, vi è una produzione consistente di NH₃ in caso di **applicazioni di fertilizzanti in condizioni di alte temperature o di elevato pH del suolo**. In aggiunta, le **caratteristiche del terreno** influenzano la volatilizzazione dell'ammoniaca dai fertilizzanti azotati, soprattutto in presenza di terreno poco argilloso e povero di sostanza organica (Mikkelsen, 2009). È importante sottolineare la considerevole influenza della tipologia di fertilizzante utilizzato nella quantificazione delle emissioni di ammoniaca e, di conseguenza, anche di protossido di azoto.

Molti studi hanno sperimentato la riduzione dell'utilizzo dei fertilizzanti azotati sintetici a favore di una **parziale od intera sostituzione con liquami zootecnici** o comunque con delle matrici di origine organica con giustificato potere fertilizzante (Kiukman et al., 2004; Webb et al., 2010; Groenestein et al., 2011), osservando un impatto positivo in termini di riduzione non solo dell'ammoniaca ma anche del protossido di azoto, con ulteriori vantaggi ambientali che riguardano un'efficiente gestione dei reflui zootecnici.

Oltre alla scelta del fertilizzante da utilizzare e delle condizioni pedoclimatiche ottimali, è di **fondamentale importanza la verifica dei fabbisogni agronomici** ovvero il miglioramento dell'efficienza dell'azoto fornito con la fertilizzazione e da mettere a disposizione alla radice della pianta, pratica che permette un risparmio considerevole delle emissioni di ammoniaca (oltre alle quantità di fertilizzante chimico che viene ridotta significativamente, portando non solo ad un beneficio ambientale ma anche ad un risparmio economico).

Da tenere in considerazione **l'effetto antagonistico fra l'ammoniaca ed il protossido di azoto** in quanto nella maggior parte dei casi, all'applicazione di una tecnica che mira all'abbattimento dell'ammoniaca (ad esempio l'iniezione), vi è una maggiore produzione di protossido di azoto. Occorrono quindi delle scelte mirate degli interventi, con particolare riguardo alla verifica costo/beneficio.

Nell'ambito dell'attività condotta per il **Progetto Life PrepAIR**, il Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse naturali e Ambiente – **DAFNAE** ha potuto valutare diverse pratiche per ridurre le emissioni di ammoniaca dai fertilizzanti contenenti urea.

A partire dall'analisi dello stato di fatto sull'impiego dei fertilizzanti nelle principali colture del Veneto (dosi, modalità, periodo di utilizzo), è stato successivamente predisposto e realizzato un caso studio che ha previsto la mappatura della Regione Veneto in aree di potenziale di emissione di ammoniaca, la successiva analisi delle principali tecniche di applicazione dei concimi a base di urea e la quantificazione dell'efficacia di soluzioni alternative (Best Available Techniques - BAT).

Sulla base quindi dei risultati del Case Study, è stata predisposta una prova dimostrativa in campo, per verificare la fattibilità e l'applicabilità di alcune tecniche agronomiche.

Dai risultati emersi sia in campo che dalle simulazioni, risulta che **l'iniezione di nitrato d'ammonio a solco chiuso pare essere l'alternativa che maggiormente riduce le emissioni**. Tale efficienza può essere poi incrementata se all'iniezione viene associata la tecnologia di distribuzione a dose variabile (VRA) e RTK.

La distribuzione superficiale di urea e sarchiatura è caratterizzata da **un'efficacia più bassa** rispetto alle altre pratiche alternative.

La distribuzione di **fertilizzanti organici (liquame e digestato)** con interrimento immediato ha determinato una **riduzione tendenzialmente superiore al 90%**.



Il lavoro svolto nell'ambito di questo progetto evidenzia come la valutazione della BAT deve essere complessiva, tenendo conto anche di altre direttive (es. Direttiva nitrati) e soprattutto della sua efficacia sito-specifica, vista la forte interazione della tecnica con il pedo-clima.

Lo stesso DAFNAE, nell'ambito dell'accordo di collaborazione stipulato con la Regione Veneto (DGR 2182 del 29 dicembre 2017) finalizzato alla verifica dello stato di attuazione delle misure del PSR e al monitoraggio di indicatori ambientali, si propone di realizzare uno studio dettagliato sulle dinamiche delle emissioni climalteranti in atmosfera correlate allo svolgimento dell'attività di coltivazione.

Il progetto si colloca nell'ambito della valutazione dell'impatto delle misure agroambientali del PSR Veneto, in continuità al programma di collaborazione e ricerca già attivato nel 2012 finalizzato a rendere disponibili ai valutatori indipendenti del PSR i parametri di monitoraggio utili alla quantificazione degli effetti delle Misure sui comparti ambientali aria, acqua e suolo.

Durante la programmazione 2014-2020, è stato consolidato e sviluppato il percorso già intrapreso, considerando che le misure agroclimaticoambientali sono state modificate.

In dettaglio, in quest'ultima collaborazione, uno dei fondamentali sviluppi che viene introdotto è il monitoraggio sperimentale dell'emissione dei gas-serra includendo anche la volatilizzazione dell'ammoniaca, mediante un sistema innovativo per la misura in continuo dei gas, istanza ambientale di primaria importanza rispetto al tema dei cambiamenti climatici.

I risultati finora ottenuti sono sintetizzati nel Rapporto di Valutazione Intermedio periodo 2014-2018 - PSR 2014-2020 del Veneto, alla Tab. CEQ 14-3, Indicatore R19, relativa alla riduzione delle emissioni di ammoniaca da fertilizzanti di sintesi/minerali nei terreni oggetto di impegno/intervento del PSR (Misure 10 e 11). Gli effetti degli interventi sono espressi in termini di riduzioni delle emissioni di GHG e di ammoniaca (R19) le quali al 2018 risultano rispettivamente di 14.750 tCO₂eq/anno e di 740 tNH₃/anno, corrispondenti per entrambe a una riduzione nelle aree di intervento del 93% delle emissioni da fertilizzanti minerali/di sintesi derivanti da una gestione ordinaria. La riduzione di tali emissioni è l'effetto derivante dalla minore utilizzazione di fertilizzanti minerali o di sintesi o del suo azzeramento con sostituzione di fertilizzanti organici.

Un'altra attività significativa che ha visto la partecipazione dal dipartimento DAFNAE è il Progetto UE RECARE (Preventing and Remediating degradation of soils in Europe through land care), relativo ai problemi di degradazione del suolo, che sono sito-specifici in quanto dipendono dall'interazione tra fattori biofisici, socio-economici e politici. I 17 Casi Studio inclusi in RECARE considerano l'eterogeneità dell'ambiente europeo e individuano risposte appropriate ai rischi di degradazione del suolo. Grazie ai risultati desunti dai Casi Studio è stato possibile approfondire la conoscenza del sistema suolo e delle sue interazioni con l'attività antropica, in particolare anche per quanto riguarda l'impatto delle diverse lavorazioni, anche in relazione ai problemi emissivi.

2. Metodi per la riduzione di ammoniaca proveniente da applicazione di liquami e letami al suolo

L'utilizzazione agronomica degli effluenti attraverso il loro spandimento è, tra le fasi emissive connesse alla produzione zootecnica, quella che potrebbe permettere una maggiore efficacia di riduzione della perdita di ammoniaca. Le buone pratiche adottabili in questa fase sono prevalentemente di tipo gestionale.

In tabella 2 sono prese in considerazione alcune tecniche che permettono una riduzione emissiva di ammoniaca maggiore del 30% in conformità con quanto stabilisce il D. Lgs. 81/2018 di recepimento della Direttiva (UE) 2016/2284.



<i>Misura di abbattimento</i>	<i>Applicazione</i>	<i>Riduzione delle emissioni di NH3 (%)</i>
Spandimento dei materiali non palabili		
MISURE OBBLIGATORIE		
Su terreni con una pendenza media minore del 15%: divieto di distribuzione della frazione liquida con attrezzature in pressione	Si evita la formazione di erosol che aumenta l'emissione di ammoniaca	30-90
Incorporazione del liquame applicato in superficie (almeno entro 24 ore)	Se immediata (con aratura): 90% Se immediata con dischi: 70% Se dopo 4h: da 45% a 65% Se dopo 24h: 30%	30-90
MISURE FACOLTATIVE		
Spandimento in bande rasoterra (con il trailing hose)	L'effetto della riduzione di NH3 aumenta con l'aumento della copertura vegetativa.	30-35
Spandimento in bande con scarificazione (con il trailing shoe)	L'effetto della riduzione di NH3 aumenta con l'aumento della copertura vegetativa.	30-60
Iniezione del liquame (solchi aperti)	Profondità dell'iniezione <= 5cm	70
Iniezione del liquame (solchi chiusi)	80% (solchi superficiali 5-10 cm) a 90% (iniezione profonda >15cm)	80-90
Diluizione del liquame da >4% SS a <2% SS ed utilizzo in fertirrigazione	La riduzione delle emissioni di NH3 sono proporzionate alla variazione della diluizione. 50% di riduzione della SS del liquame permette una riduzione di 30% di NH3	30
Spandimento dei materiali palabili (superfici a seminativi)		
MISURA OBBLIGATORIA		
Incorporazione del solido distribuito in superficie (almeno entro 24 ore)	Se immediata (con aratura): 90% Se immediata con dischi: 60% Se dopo 4h: da 45% a 65% Se dopo 12h: 50% Se dopo 24h: 30%	30-90

Tabella 2 Misure di mitigazione delle emissioni di NH3 tramite tecniche di spandimento

Lo **spandimento in bande** sulla superficie del terreno può essere realizzato attraverso l'utilizzo di attrezzi chiamati "**trailing hose**" oppure con l'ausilio dei detti "**trailing shoe**". Trattasi di attrezzi che sono differenziabili fra di loro dalla presenza (trailing shoe) o dall'assenza (trailing hose) del "shoe" ovvero del "piede" all'attacco di ogni tubo di distribuzione del liquame che scorre (o galleggia) sulla superficie del terreno, esercitando poca o nessuna penetrazione diretta nel suolo (Amon et al., 2006; UNECE, 2014). Webb et al. (2010) affermano l'efficienza del trailing shoe rispetto al trailing hose, considerata anche la limitata contaminazione della vegetazione con il liquame applicato. Con entrambi gli attrezzi, il liquame viene applicato uniformemente ed entrambi permettono l'aumento del tempo disponibile per l'applicazione del refluo nonché la possibilità di spandimento anche nelle zone vicine ai margini del campo, senza creare rischi di contaminazione delle aree adiacenti (Webb et al., 2010; Sommer et al., 2013).



Con l'ausilio sia del trailing shoe che del trailing hose, è possibile ottenere una **riduzione delle emissioni di ammoniaca che va dal 30% al 60%** (35% con trailing hose, fino a 60% con trailing shoe), rispetto ad una situazione di riferimento quale lo spandimento a pieno campo senza interrimento.

I **livelli più alti di abbattimento dell'ammoniaca vengono raggiunti quando il refluo viene rapidamente interrato**, con effetti potenzialmente positivi anche in termine di riduzione del protossido di azoto (Webb et al., 2010; Montes et al., 2013). La tecnica è applicabile sui terreni coltivabili e prima della semina, ma non è realizzabile sui prati permanenti. Dato che le perdite di ammoniaca avvengono rapidamente dopo lo spandimento sulla superficie dei terreni dei letami/liquami, la riduzione maggiore di ammoniaca potrà quindi essere ottenuta incorporando immediatamente le deiezioni dopo la loro applicazione (Webb et al., 2010; Groenestein et al., 2011; Sommer et al., 2013). Tuttavia, questo fattore potrebbe essere limitante per le piccole aziende. Inoltre, anche l'incorporazione entro 4 ore dallo spandimento permette di raggiungere risultati elevatissimi di riduzione del carico emissivo di ammoniaca (fino al 65%) ma si ottengono risultati soddisfacenti anche con l'incorporazione entro le 24 ore (30%).

Per quanto riguarda **l'iniezione del liquame direttamente nel terreno**, le tecniche praticabili prevedono l'iniezione a **solchi aperti e quella a solchi chiusi**. La prima sembra quella più diffusa nelle applicazioni ai pascoli o nei terreni con lavorazioni minime del terreno. Al fine di agire efficacemente sulle emissioni di ammoniaca ed aumentare la disponibilità dell'azoto per la pianta, l'iniezione dovrebbe essere eseguita ad una profondità di 5 cm e lo spazio fra un'iniezione ed un'altra dovrebbe essere di circa 30 cm (UNECE, 2014) anche se Sommer et al. (2013) sostengono che una larghezza di lavorazione più ridotta (12 cm) possa essere sufficiente a raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni ammoniacali. Tuttavia, i terreni sassosi o molto compatti nonché quelli molto pendenti rendono l'applicazione difficile o impossibile. Inoltre, l'iniezione a solchi chiusi può essere fatta a profondità ridotte (5- 10 cm) o a profondità importanti (15 - 20 cm). Il liquame, una volta iniettato nel terreno, viene coperto chiudendo i solchi con rulli che esercitano una pressione sul terreno. L'effetto delle iniezioni a solchi chiusi sull'ammoniaca è maggiore rispetto alle iniezioni a solchi aperti.

3. Metodi per la riduzione di ammoniaca proveniente dallo stoccaggio del liquame

Per quanto riguarda lo **stoccaggio del liquame**, le **misure previste dal Codice nazionale indicativo di buone pratiche agricole** prevedono la diminuzione della superficie di aerazione tramite la copertura degli stoccaggi, che può essere fissa o flottante e la riduzione della superficie emissiva tramite la realizzazione di bacini a ridotto rapporto superficie/volume, o l'uso di serbatoi flessibili in materiale elastometrico.

Con riferimento ai **nuovi depositi di liquame che saranno costruiti dopo il 01.01.2022**, secondo quanto riportato nell'Ammonia Guidance Document, per i liquami di suini e bovini le misure in grado di ridurre almeno del 60% le emissioni di ammoniaca stabiliscono il ricorso a **coperture "flottanti"** degli stoccaggi quali:

- 1) cisterne in cemento o acciaio;
- 2) teli di plastica galleggianti, tela o altro materiale idoneo;
- 3) palline di argilla espansa o piastrelle di materiale plastico tipo hexa-covers, non adeguati per i liquami che formano croste (v. Linee Guida Mipaaf, allegato: non ancora compiutamente sperimentate in Italia per i suini);
- 4) sostituzione delle lagune con vasche coperte o con vasche aperte ma con profondità maggiore di 3 m (efficacia variabile dal 30% al 60%). Per quest'ultima misura le Linee Guida Mipaaf, facendo riferimento alla BAT 16 (allevamento intensivo di suini), riportano che le vasche di liquame eccessivamente alte potrebbero non essere applicabili a causa dell'aumento dei costi e dei rischi per la sicurezza. La BAT 17 è menzionata per le coperture specifiche per le lagune.

In tabella 3 si riportano le misure di mitigazione facoltative sopra menzionate, in alternativa alle misure obbligatorie.



<i>Misura di abbattimento</i>	<i>Riduzione delle emissioni di NH3 (%)</i>
MISURE OBBLIGATORIE	
Divieto costruzione nuove lagune	Almeno 30-60
Formazione di crosta naturale riducendo le miscele e il caricamento di nuovo liquame dall'alto (copertura flottante)	40
MISURE FACOLTATIVE	
Struttura rigida, tettoia o tenda	80
Coperture flottanti	60
Saccone	100
Palline di LECA (coperture flottanti)	60
Altre coperture flottanti (citsalP sheeting)	60
Altro materiale flottante di copertura (cippato di legno, paglia trinciata, ...)	40
Sostituzione delle lagune con strutture coperte o con strutture aperte con pareti alte (profondità > 3 m) Vincolante dal 2025	30-60

Tabella 3 Misure di mitigazione delle emissioni di NH3 dagli stoccaggi

Di seguito alcuni esempi di ulteriori tecniche studiate e valutate al fine di ridurre le emissioni di ammoniaca in fase di stoccaggio e trattamento dei reflui.

Gli **inibitori di ureasi**, che agiscono riducendo l'attività dell'enzima ureasi o bloccandola completamente, possono essere applicati prima dello spandimento del liquame, quindi **nel ricovero oppure nello stoccaggio**. Una **riduzione sostanziale (fino al 90%) dell'ammoniaca** potrebbe essere ottenuta se non vi fosse un processo di trasformazione/volatilizzazione dell'urea all'inizio della catena di produzione del liquame, quindi qualora le misure di riduzione o prevenzione fossero già state adottate a livello di ricovero o durante lo stoccaggio (Parker et al., 2005; Li et al., 2013).

Groenestein et al. (2011) riportano invece come la **separazione dei liquami (bovini, suini) in frazione liquida (1-2% di SS) e in frazione solida (20-30% di SS)** può portare ad una **riduzione delle emissioni di ammoniaca**, approccio condiviso anche da Ndegwa et al. (2008). La frazione solida può essere ulteriormente essiccata (80-90% di SS) e conservata oppure può essere applicata direttamente ai suoli agricoli.

Altre tecniche di trattamento delle deiezioni sono rappresentate da interventi di compattazione e copertura del letame. Rispetto al letame non coperto, vi è una riduzione delle emissioni di CH₄, ma le emissioni di N₂O possono aumentare a seconda delle condizioni climatiche (Chadwick, 2005; Hansen et al., 2006).

Anche il compostaggio del letame bovino usando piattaforme di stoccaggio aerate e utilizzando membrane porose e sistemi di ventilazione può ridurre le emissioni di CH₄ del 30% in comparazione con lo stoccaggio del refluo tal quale oppure del 70% rispetto allo stoccaggio in cumulo (Groenestein et al., 2011). D'altro canto, l'aumento di paglia nel letame può ridurre significativamente le emissioni durante la maturazione in cumulo nel periodo di stoccaggio (Sommer e Hutchings, 2001).

4. Metodi per la riduzione di ammoniaca proveniente dal ricovero degli animali

Con riferimento ai **locali di stabulazione** le strategie per ridurre le emissioni seguono tre principi:



50dbe8ea



1. La **riduzione delle superfici** interessate dalla deposizione delle deiezioni, compatibilmente con le esigenze di funzionalità e di benessere animale
2. La **riduzione del tempo di permanenza** delle deiezioni all'interno del ricovero
3. La corretta **climatizzazione** del ricovero

In generale le strategie di mitigazione che riguardano i ricoveri degli animali richiedono interventi strutturali piuttosto onerosi.

La realizzazione di nuovi ricoveri costituisce in generale un'ottima occasione per introdurre tecnologie consolidate o innovative per la riduzione delle emissioni, evitando di dover poi adottare soluzioni di emergenza aggiuntive, solitamente più onerose.

In tabella 4 sono riportati ad esempio, per la categoria bovini, gli interventi facoltativi sui sistemi di stabulazione e nei ricoveri.

<i>Tipologia di stabulazione</i>	<i>Riduzione delle emissioni di NH3 (%)</i>
MISURE FACOLTATIVE	
Stabulazione fissa (sistema tradizionale di riferimento)	n.a.
Pavimento scanalato	25-46
Climatizzazione delle stalle ed isolamento dei tetti ottimali	20
Depuratori dell'aria (chimici) – solo nei sistemi con ventilazione forzata	70-90
Pascolo 12h/24h	10
Pascolo 18h/24h	30
Pascolo 22h/24h	50

Tabella 4 Misure di mitigazione delle emissioni di NH3 con diversi sistemi di stabulazione e interventi nei ricoveri bovini

Una delle tecniche più comuni per l'abbattimento dell'ammoniaca è l'applicazione di sistemi di **depurazione dell'aria** per la rimozione dell'ammoniaca dall'aria esausta nei ricoveri animali. Potrebbero essere utilizzati sia i depuratori biologici che chimici. **I tassi di rimozione dell'ammoniaca possono essere del 70-95% (Melse et al., 2009; UNECE, 2014).** Questi sistemi permettono inoltre la purificazione dell'aria dai patogeni e dalle polveri. Combinando la depurazione chimica a quella biologica si potranno eliminare anche gli odori dall'aria trattata.

Un'ulteriore possibilità viene data dall'utilizzo della **ventilazione negli edifici, soprattutto negli allevamenti suinicoli ed avicoli** (meno in quelli bovini). Le esigenze di ventilazione possono essere limitate riducendo il carico termico dell'edificio o raffreddando l'aria in entrata (ad esempio con gli scambiatori di calore) (Groenestein et al., 2011) oppure progettando sia la stalla che il sistema di ventilazione in modo tale da rendere minime le necessità di ventilazione. L'ammoniaca è ridotta inoltre abbassando la velocità dell'aria e la temperatura a livello della superficie emettente.

Anche se gli allevamenti bovini intensivi non necessitano di interventi particolari in materia di ventilazione, questo approccio, combinato all'utilizzo dei depuratori dell'aria, potrebbe essere competitivo, una volta associato ad altre tecniche di mitigazione delle emissioni. Lo stesso approccio potrà essere utilizzato, come effetto indiretto, per la limitazione delle emissioni di protossido di azoto.

5. Metodi per la riduzione di ammoniaca basati sulla gestione dell'alimentazione



Nel comparto zootecnico, le strategie di **alimentazione** principalmente adottate al fine di ridurre l'escrezione di azoto, con conseguente riduzione dell'emissione di ammoniaca, si attuano attraverso **l'impiego di razioni a ridotto contenuto proteico**, adeguatamente bilanciate dal punto di vista amminoacidico (principalmente EAA) in grado di coprire i fabbisogni dell'animale (che variano per specie, età, sesso, stato fisiologico, produttivo, etc.).

Le Linee Guida Mipaaf riportano le seguenti raccomandazioni e misure, applicabili alle principali specie di interesse zootecnico allevate (bovini, suini e avicoli):

- ottimizzazione dell'impiego delle risorse alimentari aziendali**, in particolare per gli allevamenti bovini;
- alimentazione calibrata** in funzione dell'età e delle fasi fisiologiche e/o produttive dei capi;
- alimentazione a basso contenuto proteico** con o senza l'aggiunta di amminoacidi di sintesi e proteine o aminoacidi bypass ruminale;
- incremento dei polisaccaridi non amidacei** degli alimenti;
- impiego di acidi organici e sali minerali**.

Nel rispetto del benessere degli animali e del loro stato di salute e nell'ottica di migliorare la produttività degli animali, per bovini e suini è possibile ottenere una **riduzione dell'NH₃ del 10%, riducendo dell'1% il contenuto proteico della razione alimentare**.

Si stima, infatti, che la riduzione dell'1% del contenuto proteico della razione porti una riduzione delle emissioni derivanti dai ricoveri, dagli stoccaggi e dagli spandimenti che, in totale, può variare dal 5% al 15% in funzione anche del pH delle urine e del letame.

Per quanto concerne gli allevamenti di suini, è stato stimato (CRPA) che la riduzione della proteina grezza del 10% e l'integrazione con lisina e/o con altri amminoacidi genera un contenimento dell'azoto escreto dall'animale che può variare dal -8% al -22%.

La formulazione per fasi di accrescimento negli allevamenti di bovini o suini all'ingrasso è una tecnica molto efficace, che presenta però delle limitazioni negli allevamenti di piccole dimensioni.

La tabella 5 riporta le misure di mitigazione elencate sopra nelle Linee Guida Mipaaf.

Strategia di alimentazione
MISURE FACOLTATIVE
Ottimizzazione dell'impiego delle risorse alimentari aziendali, in particolare per gli allevamenti bovini
Alimentazione calibrata in funzione dell'età e delle fasi fisiologiche e/o produttive dei capi (bovini e suini)
Alimentazione a basso contenuto proteico con o senza l'aggiunta di amminoacidi di sintesi e proteine o aminoacidi bypass ruminale (applicabile per, suini ed avicoli e bovini (AA bypass ruminale))
Impiego di acidi organici e sali minerali

Tabella 5 Misure di mitigazione delle emissioni di NH₃ con diverse strategie di alimentazione

In tale contesto, può essere valorizzato anche il contenuto del Decreto 308 del 7 agosto 2008 di approvazione della relazione tecnico-scientifica realizzata dal Dipartimento **MAPS** dell'Università di Padova ai fini della predisposizione dei **modelli di quantificazione aziendale delle escrezioni di azoto e fosforo nelle principali tipologie di allevamento del Veneto**. L'esigenza di effettuare valutazioni dell'escrezione a livello aziendale utilizzando la **metodologia del bilancio "apporti alimentari meno ritenzioni nei prodotti animali"**, è auspicata in sede europea e nazionale. Alla base di questa posizione vi sono innanzitutto considerazioni di natura ambientale, volte a spingere il settore ad intervenire sui vari fattori causali nella emissione di potenziali inquinamenti. La possibilità di produrre e applicare in allevamento dei bilanci dei nutrienti a ridotto apporto di N e P, per specifiche realtà aziendali, può consentire all'allevatore di applicare tecniche di allevamento a basso impatto riducendo conseguentemente l'emissione di azoto negli effluenti e in atmosfera.



Di seguito si riportano alcuni progetti di particolare interesse in riferimento a quanto finora illustrato, condotti dal Dipartimento di Medicina Animale, Produzioni e Salute - MAPS dell'Università di Padova.

Il progetto STALLA 4.0 - La sostenibilità della stalla da latte del futuro: economica, ambientale e sociale verso i bisogni emergenti della collettività, finanziato dal PSR Veneto 2014-2020, vede la collaborazione del Dipartimento MAPS, (Prof.ssa Flaviana Gottardo), con i Dipartimenti TESAF e DAFNAE dell'Università di Padova.

STALLA 4.0 ha come **obiettivo primario l'aumento della sostenibilità economica, ambientale e sociale delle aziende zootecniche da latte del Veneto**.

La soluzione innovativa individuata è la realizzazione di uno **strumento gestionale SMART per la stalla da latte**, accessibile anche da supporto mobile, che rilevi, **analizzi e valuti in tempo reale le prestazioni economiche, ambientali e di benessere animale**.

Il Progetto **LOWE MEAT - Sviluppo e collaudo di un sistema di allevamento del vitellone da carne a basse emissioni di gas serra in Veneto**, finanziato dal PSR Veneto 2014-2020, vede la collaborazione di due Dipartimenti dell'Università di Padova: il Dipartimento MAPS (Prof.ssa Flaviana Gottardo) e il Dipartimento ICEA.

Gli altri partecipanti al progetto sono la Stalla Sociale di Monastier e la Stalla Sociale di Fossalunga, tutti coordinati dal capofila, AZOVE: Associazione produttori di carni bovine in Veneto.

Il sistema dell'allevamento intensivo del vitellone da carne in Veneto vuole puntare ad un **efficientamento del processo**, rivolgendo la propria attenzione ad un **maggiore rispetto dei sistemi agro-zootecnici**, ponendo in atto tutte quelle strategie che consentano di **abbattere i costi ambientali dell'attività zootecnica**.

La finalità pratica è quella di mettere a disposizione degli allevatori un protocollo di lavoro per la produzione, che permetta di **diminuire in modo tracciabile le emissioni di ammoniaca e di gas climalteranti, considerando l'intero processo produttivo** (dal campo, al farm gate, alla tavola) fino ad arrivare in un prossimo futuro anche alla fase di macellazione, lavorazione della carne e commercializzazione.

Nell'ambito del **Progetto LIFE PrepAIR**, il Dipartimento MAPS ha sviluppato uno **strumento di Autovalutazione del Rischio Emissivo da Attività Zootecnica (MAREA)** allo scopo di fornire un giudizio sulla **gestione dell'azienda in relazione alle buone pratiche per la riduzione delle emissioni**. Aiuta l'azienda nell'autovalutazione in merito alle strategie per ridurre le emissioni in atmosfera e quindi agli eventuali margini di miglioramento.

Studiato per suini, avicoli e bovini, **si basa sull'uso di dati che sono già presenti in azienda e sulla base della % di riduzione delle emissioni ottenuta, posiziona l'azienda in una delle tre classi di efficienza**.

MAREA considera le seguenti aree di intervento: alimentazione, gestione zootecnica-sanitaria, ricoveri, trattamenti, stoccaggi, distribuzione agronomica.

6. SINTESI SULLE FINALITÀ DEL PROGETTO

Quanto descritto nelle tecniche gestionali sopraindicate ai paragrafi 2, 3, 4 e 5, necessita di valutazione per definirne la fattibilità negli ambienti agricoli veneti e la praticabilità in azioni e operazioni da sviluppare nella programmazione comunitaria futura, che d'altra parte, necessitano di adeguata tracciabilità e quantificazione.

In questo inquadramento, risulta quindi necessario attivare uno studio introduttivo in grado di valutare le modalità più efficienti per ridurre le emissioni di ammoniaca dall'attività zootecnica, sia dal punto di vista strutturale/tecnologico nella gestione, stoccaggio e distribuzione degli effluenti, sia dal punto di vista delle modalità operative più corrette e virtuose sperimentate e verificate anche sulla base dell'insieme delle pubblicazioni nazionali e internazionali sulla materiale trattata.

Il progetto valuterà i principali e possibili interventi da attivare nel quadro del prossimo PSN.



In particolare le misure di riferimento per le proposte operative in esame possono essere così dettagliate:

- Interventi attivabili attraverso i pagamenti agro-climatico-ambientali, a sostegno di tecniche di distribuzione in grado di contenere l'emissione di ammoniaca in atmosfera, minimizzando le perdite degli elementi nutritivi, come:
 1. l'interramento degli effluenti palabili;
 2. l'iniezione diretta (a solco chiuso o a solco aperto) per effluenti non palabili;
 3. l'uso di diverse pratiche per l'applicazione di fertilizzanti contenenti urea;
 4. il soddisfacimento dei fabbisogni azotati della coltura agraria assolti prevalentemente con effluente zootecnico;
 5. il tracciamento con GPS delle operazioni di distribuzione e di interramento dei fertilizzanti.
- Investimenti non produttivi orientati alla sostenibilità ambientale delle aziende agricole, come:
 1. La copertura delle vasche di stoccaggio dei reflui animali.
- Pagamenti diretti - ecoschema relativi all'adozione di:
 1. tecniche di minimum tillage, strip tillage, vertical tillage e tecniche di precision farming quali tecnologie di guida assistita, con o senza la possibilità di variazione dei fattori produttivi (dosaggio variabile basato su campionamenti e mappe di prescrizione georeferenziate);
 2. Certificazione del benessere animale – classyfarm, laddove taluni parametri, quali l'alimentazione e il benessere possono influire anche in modo significativo sul livello di emissioni di ammoniaca.
- Investimenti aziendali produttivi:
 1. L'acquisto di macchine e attrezzature per la distribuzione e l'interramento dei liquami;
 2. Altri possibili investimenti nell'ambito della stabulazione e dei ricoveri.
- Progetti di cooperazione fra agricoltori e allevatori.
- Attività specifiche di formazione e di informazione sul tema del contenimento emissivo.

7. APPLICAZIONE DEGLI INDICATORI DEFINITI DAL NUOVO REGOLAMENTO PAC

Con particolare riferimento alle misure di mitigazione citate nei precedenti paragrafi, data la finalità di mitigare o ridurre gli effetti climalteranti dell'attività agricola, sarà necessario inquadrare tali potenziali performance nel quadro proposto dalla UE all'interno della nuova PAC e realizzare delle proposte in grado soprattutto di dare le risposte ai fabbisogni rilevati a livello nazionale e regionale in tal senso.

È importante, pertanto, introdurre il ruolo degli indicatori a cui sarà necessario dimostrare particolare attinenza. Nel loro complesso gli indicatori possono essere considerati come il «quadro operativo» della Politica Agricola Comune (PAC), poiché offrono una serie di informazioni fondamentali, come avviene per le indicazioni riportate dal cruscotto di una automobile. Analogamente al tachimetro di una macchina, che indica una velocità, ma non se è troppo elevata o meno, anche i valori degli indicatori della PAC devono essere sempre contestualizzati.

Gli indicatori proposti per lo sviluppo rurale si articolano su diversi livelli.

Gli indicatori di realizzazione (o output) riportano il prodotto diretto di una misura di intervento (ad esempio, 50 aziende agricole ammodernate); mentre gli indicatori di risultato (R) indicano l'effetto diretto e immediato della misura/programma (ad esempio, 200 posti di lavoro creati grazie alla misura di investimento; in media 4 per ogni progetto finanziato).

Gli indicatori di impatto (I), invece, si concentrano sul lungo termine (ad esempio, il tasso di disoccupazione rurale, che ovviamente è legato ai posti di lavoro creati dagli investimenti). In generale, gli indicatori d'impatto sono legati a obiettivi generali della PAC, gli indicatori di risultato agli obiettivi più specifici e gli indicatori di realizzazione ai singoli interventi della politica.



Infine, esistono diversi indicatori di contesto che forniscono informazioni sulle tendenze generali dell'economia e sullo stato dell'ambiente, nonché statistiche agricole e rurali, ecc.; questi indicatori sono utilizzati in fase di programmazione, ma anche per osservare cambiamenti nel lungo periodo, e spesso si legano agli impatti (Commissione europea, 2015; Cagliero e Cristiano, 2013).

Per quanto riguarda questo progetto, si ritiene opportuno prendere in esame i seguenti **indicatori di risultato** correlati all'**OS4** "Contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento a essi, come pure allo sviluppo dell'energia sostenibile" e all'**OS5** "Promuovere lo sviluppo sostenibile e la gestione efficiente delle risorse naturali come l'acqua, il suolo e l'aria":

- **R.12** Mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici: quota di superficie agricola utilizzata (SAU) e / o unità di bestiame (UBA) con sostegno per ridurre le emissioni di ammoniaca e GHG, mantenendo/migliorando lo stoccaggio del carbonio, compresi gli impegni per migliorare l'adattamento ai cambiamenti climatici (con ripartizione per mitigazione e adattamento).
- **R.23** Investimenti relativi all'ambiente: quota di azienda che beneficia del sostegno agli investimenti della PAC relativo alla cura delle risorse naturali.
- **R.18** Gestione efficiente delle risorse: percentuale della superficie agricola utilizzata (SAU) soggetta a impegni gestionali volti a contribuire ad una gestione efficiente delle risorse naturali come l'acqua, il suolo e l'aria.
- **R.22a** Performance ambientale nel settore zootecnico: quota di unità di bestiame (UBA) nell'ambito degli impegni sostenuti per migliorare la sostenibilità ambientale

Sempre in riferimento agli obiettivi specifici **OS4** e **OS5** dovranno essere presi in considerazione i seguenti **indicatori di impatto**:

- **I.9** Migliorare la resilienza dell'agricoltura ai cambiamenti climatici: indicatore di progresso della resilienza del settore agricolo
- **I.10** Contribuire alla mitigazione del cambiamento climatico: emissioni di gas serra (GHG) dall'agricoltura
- **I.11** Migliorare il sequestro del carbonio: carbonio organico nei terreni agricoli
- **I.14** Migliorare la qualità dell'aria: emissioni di ammoniaca dall'agricoltura

In merito alle unità di misura e alle quantificazioni già effettuate in sede nazionale, si rimanda agli specifici Policy Brief, contenenti l'analisi di contesto funzionale all'elaborazione del PSN.

Sulla base di tali premesse, i dipartimenti interessati verificheranno, per i rispettivi ambiti di interesse, la possibile quantificazione nei termini di quanto espresso dagli indicatori definiti dai regolamenti comunitari.

8. CONFRONTO CON I PRINCIPALI STAKEHOLDERS

In considerazione delle evidenze che potranno emergere, da parte dei dipartimenti interessati dovranno essere realizzati degli incontri con i principali stakeholders, al fine di:

1. valutare la fattibilità tecnica ed economica degli interventi proposti;
2. comprendere il reale interesse a fronte dei fabbisogni definiti dagli stakeholders in ordine alla necessità di dare seguito al rispetto delle normative ambientali vigenti;
3. acquisire elementi conoscitivi ulteriori, in grado di perfezionare i contenuti delle proposte alla luce delle più recenti tecnologie disponibili presenti sul mercato.



50dbe8ea



9. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ E PROSPETTO DI VALORIZZAZIONE DELLE SPESE DA RISTORARE TRAMITE L'ACCORDO DI COLLABORAZIONE

Si riportano nello schema seguente l'elenco delle attività che verranno poste in essere nell'ambito del Progetto ed il relativo prospetto corrispondente alle spese che verranno ristorate nel quadro dell'accordo di collaborazione tra la Regione Veneto, il Dipartimento DAFNAE ed il Dipartimento MAPS

DAFNAE	TIPOLOGIA DI INTERVENTI ANALIZZATI		
	Impegni a superficie (incorporazione; solco chiuso; conc. minerale)	Ecoschemi (guida assistita..)	Formazione progetti coordinati
FASI DI LAVORO			
Analisi di studi e simulazioni rivolti alle misure di mitigazione proposte	1.000	1.000	1.000
Applicazione degli indicatori (indicati da regolamento ed indicatori aggiuntivi) e quantificazione degli stessi	2.000	2.000	1.000
Incontri con gli stakeholders finalizzati alla valutazione della fattibilità degli interventi proposti	3.000	1.500	1.500
Analisi finale e conclusioni sulle performance in termini quantitativi e di fattibilità delle misure di mitigazione	3.000	1.500	1.500
Totale per intervento	9.000	6.000	5.000
Totale ristoro spese per studi DAFNAE			20.000

di cui euro 2.000 sono ritenute di Ateneo e Struttura, rendicontate a forfait.

Contributo a cofinanziamento da parte di DAFNAE euro 5.000,00 (valorizzato come tempo-persona del Prof. Francesco Morari e Prof. Nicola Dal Ferro).

Tempo IPOTETICO persona per attività	Impegni a superficie (incorporazione, solco chiuso, conc. minerale)	Ecoschemi (guida assistita..)	Formazione progetti coordinati
Prof. Morari (costo orario: 57,834 €/ora)	19 ore	13 ore	11 ore
Prof. Nicola Dal Ferro (costo orario: 40,58 €/ora)	28 ore	18 ore	15 ore



MAPS	TIPOLOGIA DI INTERVENTI ANALIZZATI		
FASI DI LAVORO	Investimenti in allevamento e tecniche/buone pratiche di miglioramento dei parametri nelle aree di stabulazione quali: pulizia (raschiatori), riduzione dell'umidità, alimentazione	Ecoschemi: Classyfarm Valutazione delle potenzialità e delle connessioni tra il monitoraggio costante dei parametri di benessere e le performance in termini di riduzione delle emissioni di ammoniaca	Sviluppo di <i>progetti coordinati</i> mirati alla diffusione delle buone pratiche e implementazione di misure di consulenza/formazione/informazione indirizzate a massimizzare la comprensione e applicazione delle buone pratiche in allevamento.
Analisi modellistica e implementazione di studi e simulazioni rivolti alle misure di mitigazione proposte	1.000	1.000	1.000
Applicazione degli indicatori (indicati da regolamento ed indicatori aggiuntivi) e quantificazione degli stessi	1.500	2.000	1.500
Incontri con gli stakeholders finalizzati alla valutazione della fattibilità degli interventi proposti	2.000	2.000	2.000
Analisi finale e conclusioni sulle performance in termini quantitativi e di fattibilità delle misure di mitigazione	3.000	1.500	1.500
Totale	7.500	6.500	6.000
Totale ristoro spese per studi MAPS			20.000

di cui euro 1.680,00 sono Ritenute di Ateneo, rendicontate a forfait

Contributo a cofinanziamento da parte di MAPS euro 5.000,00 (valorizzato come tempo-persona della Prof.ssa Flaviana Gottardo e del Prof. Paolo Berzaghi).

Tempo IPOTETICO persona per attività	Investimenti in allevamento e tecniche/buone pratiche di miglioramento dei parametri nelle aree di stabulazione quali: pulizia (raschiatori), riduzione dell'umidità, alimentazione	Ecoschemi: Classyfarm Valutazione delle potenzialità e delle connessioni tra il monitoraggio costante dei parametri di benessere e le performance in termini di riduzione delle emissioni di ammoniaca	Sviluppo di <i>progetti coordinati</i>
Prof.ssa Gottardo (costo orario: 56,00 €/ora)	20 ore	20 ore	20 ore
Prof. Berzaghi (costo orario: 42,00 €/ora)	13 ore	13 ore	13 ore

