

Sistemi smart per il monitoraggio real-time delle emissioni di ammoniaca

Enrico Cozzani, PROAMBIENTE S.C.R.L.

Convegno finale

**Tecniche per ridurre le
emissioni di
ammoniaca
e gas serra dei sistemi
a terra per le ovaiole**

**Webinar
Giovedì 18 febbraio 2021
Ore 10:00**



Divulgazione a cura di Centro Ricerche Produzioni Animali – C.R.P.A. S.p.a.
Autorità di Gestione: Direzione Agricoltura, caccia e pesca della Regione Emilia-Romagna.
Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2020 – Tipo di operazione 16.1.01 –
Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: Produttività e sostenibilità dell'agricoltura –
Focus Area 5D - Ridurre le emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotte dall'agricoltura.
Progetto "GasFreeHens – Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovaiole".



OUTLINE

- Presentazione di Proambiente
- Attività di Proambiente nel Gruppo Operativo (G. O.)
- Descrizione degli strumenti di monitoraggio realizzati
- Risultati della sperimentazione in campo
- Conclusioni

Convegno finale

Webinar, Giovedì 18 febbraio 2021 - Ore 10:00

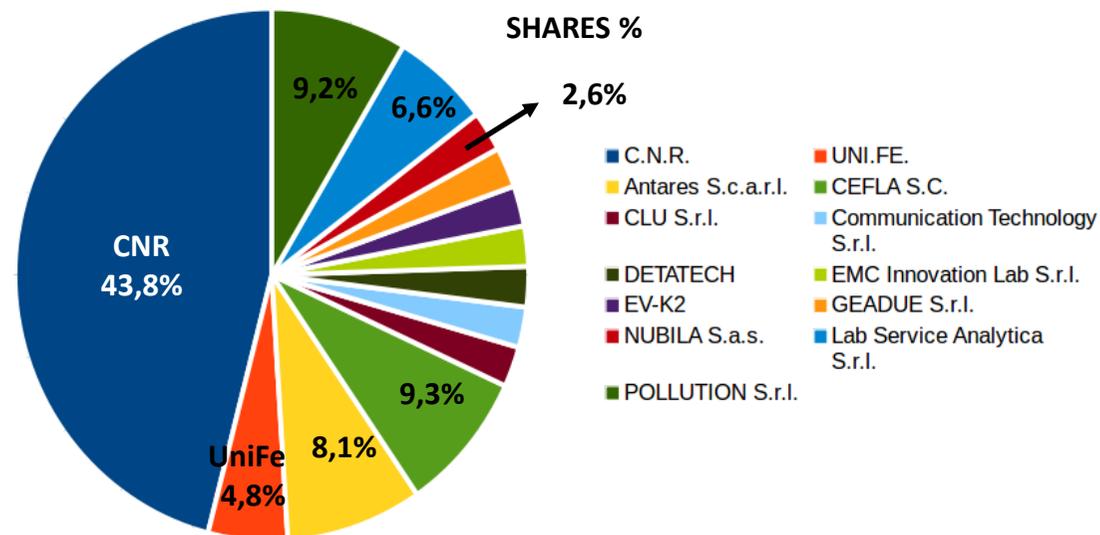
Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovalole



PROAMBIENTE: CHI SIAMO

Proambiente s.c.r.l. è un consorzio misto Pubblico/Privato, con sede presso il Tecnopolo Bologna-CNR e inserito all'interno della Rete Alta Tecnologia - Emilia Romagna. E' costituito da:

- 2 soci pubblici (Consiglio Nazionale delle Ricerche e Università di Ferrara) – **48,6%**
- 11 PMI con sede in Emilia-Romagna e operative nel settore ambientale – **51,4%**



Convegno finale

Webinar, Giovedì 18 febbraio 2021 - Ore 10:00

Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovalole



PROAMBIENTE: MISSION & COMPETENZE

PROAMBIENTE promuove e favorisce il **Trasferimento Tecnologico di soluzioni ambientali innovative** (sia per il monitoraggio che per il rimedio) dai Centri di Ricerca Pubblici (C.N.R. in primis) verso aziende private.



- **Ingegneri Elettronici, Informatici, Geologi Marini, Fisici, Chimici, Agronomi, Scienziati ambientali**
- **Ricercatori CNR a tempo parziale: \approx 25 Ricercatori CNR**

Convegno finale

Webinar, Giovedì 18 febbraio 2021 - Ore 10:00

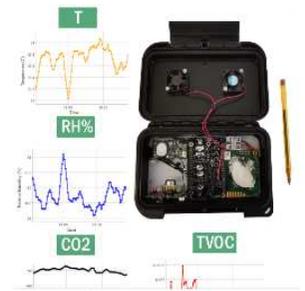
Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovalole



STRUMENTAZIONE PER MONITORAGGIO (I & O)

PROAMBIENTE E IL MONITORAGGIO ATMOSFERICO

- Sviluppo di sistemi innovativi e miniaturizzati per il monitoraggio «real time» della qualità dell'aria.
- Sviluppo di strumentazione per monitoraggio a distanza con tecniche di tipo "remote sensing".
- Test e validazione di strumentazione, sia in laboratorio che in campo.
- **Integrazione di soluzioni commerciali (sensori, componenti meccanici, fluidici ed elettronici) per la rilevazione di specifici composti chimici o parametri fisici.**



Convegno finale

Webinar, Giovedì 18 febbraio 2021 - Ore 10:00

Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovaiole



ATTIVITA' DI PROAMBIENTE NEL G. O.

AZIONI SPECIFICHE LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PIANO:

AZIONE 1: Sviluppo della rete di sensori per il monitoraggio in continuo delle concentrazioni di ammoniaca.

«.....realizzazione di una innovativa rete di monitoraggio modulare per la quantificazione di concentrazioni di ammoniaca comprese nel range [0 ÷ 50] ppm».

In particolare sono stati realizzati **2 prototipi** di stazioni di monitoraggio, integrando sensoristica commerciale di costo contenuto con componentistica elettronica, meccanica e fluidica.

La sperimentazione ha previsto l'installazione delle due stazioni in 3 capannoni selezionati all'interno dell'allevamento Fiorin di Mordano (azienda agricola EUROVO) durante **4 campagne di misura**. I valori di concentrazione di NH₃ forniti dalle stazioni sono stati poi confrontati con quelli forniti da uno strumento di riferimento (Analizzatore Multigas Fotoacustico IR, mod. **INNOVA 1415**).

Convegno finale

Webinar, Giovedì 18 febbraio 2021 - Ore 10:00

Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovalole



DESCRIZIONE DELLE STAZIONI «SMART» - 1

La stazione 1 è costituita da:

- Alimentatore 12V
- Una cameretta entro cui sono alloggiati:
 - sensore di NH₃ **SENS_A** (fascia di prezzo «alta», alcune centinaia di €)
 - sensore di NH₃ **SENS_B** (fascia di prezzo «media», poche centinaia di €)
 - sensore di NH₃ **SENS_C** (fascia di prezzo «bassa», alcune decine di €)
- Sensori di P, RH e T
- Due ventole (in e out) per generare il flusso d'aria da analizzare
- Elettronica e mini-PC per la gestione dei sensori e il salvataggio dei dati

IMPIEGATA PER IL MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI DI AMMONIACA NELLA ZONA **INTERNA** DEI CAPANNONI CHE ADOTTANO UN SISTEMA A VOLIERA.



Convegno finale

Webinar, Giovedì 18 febbraio 2021 - Ore 10:00

Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovalole

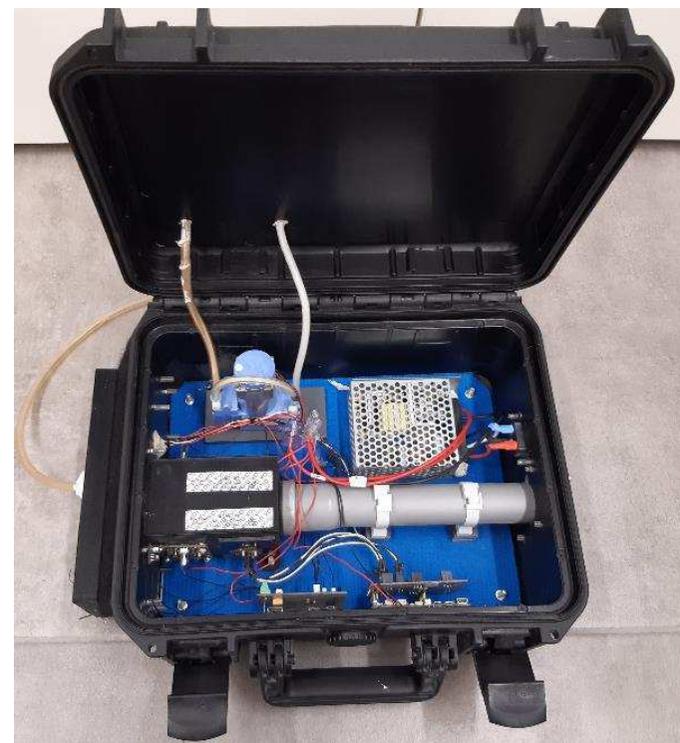


DESCRIZIONE DELLE STAZIONI «SMART» - 2

La stazione 2 è costituita da:

- Alimentatore 12V
- Una cameretta entro cui sono alloggiati:
 - sensore di NH₃ **SENS_B** (fascia di prezzo «media», poche centinaia di €)
 - sensore di NH₃ **SENS_C** (fascia di prezzo «bassa», alcune decine di €)
- Sensori di P, RH e T
- Due ventole (in e out) per generare il flusso d'aria da analizzare
- Elettronica e mini-PC per la gestione dei sensori e il salvataggio dei dati
- **Una pompa per il campionamento d'aria proveniente dalla zona da monitorare**

IMPIEGATA PER IL MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI DI AMMONIACA NELLA ZONA **ESTERNA** DEI CAPANNONI (IN CORRISPONDENZA DEL TUNNEL DI ESSICCAZIONE DELLA POLLINA - MDS).



Convegno finale

Webinar, Giovedì 18 febbraio 2021 - Ore 10:00

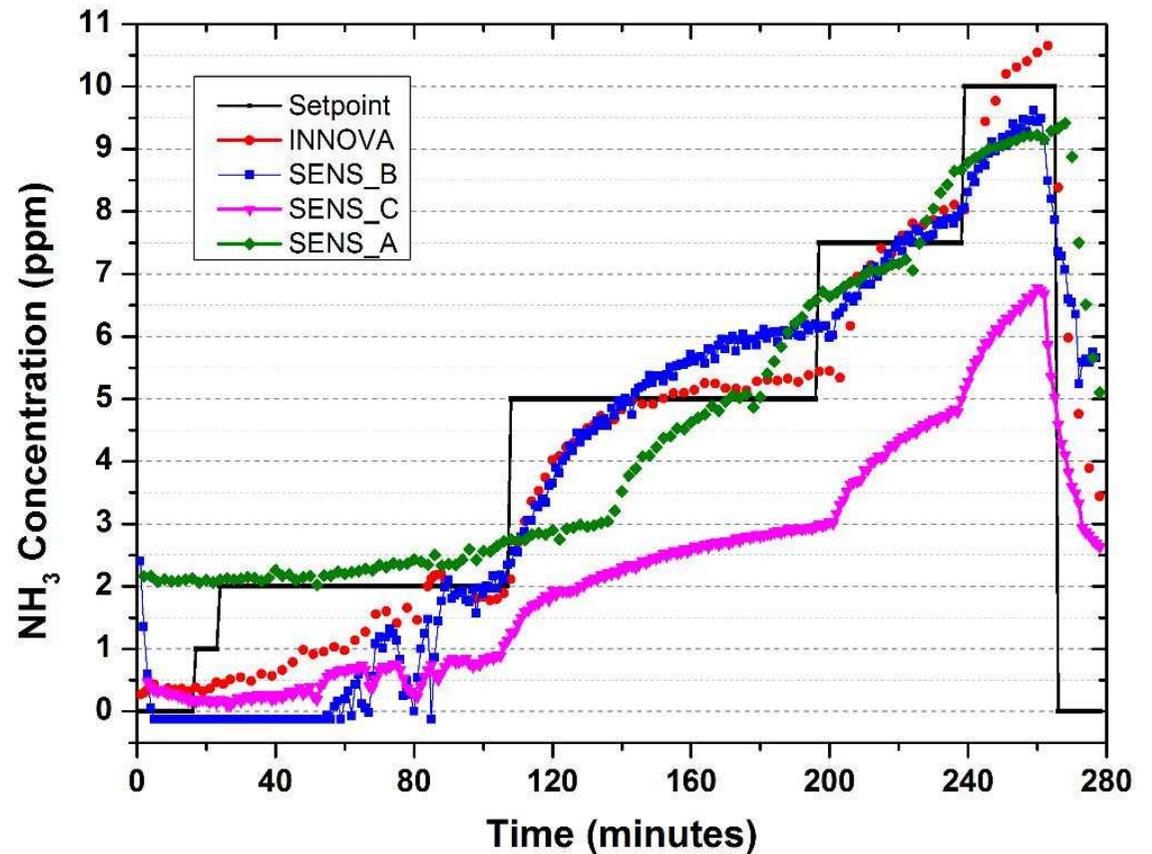
Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovalole



PROVE IN LABORATORIO (Novembre 2018)

Prima della loro installazione in campo, sono stati condotti i test di calibrazione dei tre sensori commerciali presso i laboratori di Proambiente, con miscele di aria caratterizzate da diverse concentrazioni di ammoniaca.

E' stata quindi svolta un'attività di comparazione (sia dei tempi di risposta che delle concentrazioni di ammoniaca rilevate) tra la sensoristica "low cost" e lo strumento di riferimento INNOVA 1415.



Convegno finale

Webinar, Giovedì 18 febbraio 2021 - Ore 10:00

Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovalole



RISULTATI DELLE CAMPAGNE DI MISURA

Dopo la calibrazione effettuata in laboratorio, le due stazioni sono state installate presso tre capannoni dello stabilimento:

- **CAPANNONE 64**: Sistema a voliera con tunnel di essiccazione MDS.
- **CAPANNONE 61**: Sistema a voliera con tunnel di essiccazione MDS e galline sottoposte a dieta con mangime ad elevato potere antiossidante.
- **CAPANNONE 5A**: Di nuova concezione, costruito con materiali innovativi, dotato di sistema di climatizzazione interno (ventilazione e raffrescamento estivo) e MDS.

in **4 campagne di misura** della durata di una settimana ciascuna:

- **CAMPAGNA 1**: 27 marzo / 3 aprile 2019 (27-29/03 CAP 64, 29/03-1/04 CAP 61, 1-3/04 CAP 5A)
- **CAMPAGNA 2**: 17 luglio / 24 luglio 2019 (17-19/07 CAP 64, 19-22/07 CAP 61, 22-24/07 CAP 5A)
- **CAMPAGNA 3**: 26 febbraio / 4 marzo 2020 (26-28/02 CAP 64, 28/02-2/03 CAP 61, 2-4/03 CAP 5A)
- **CAMPAGNA 4**: 29 ottobre / 6 novembre 2020 (29/10-2/11 CAP 64, 2-4/11 CAP 61, 4-6/11 CAP 5A)

e i dati ottenuti sono stati confrontati con quelli rilevati dallo strumento di riferimento.

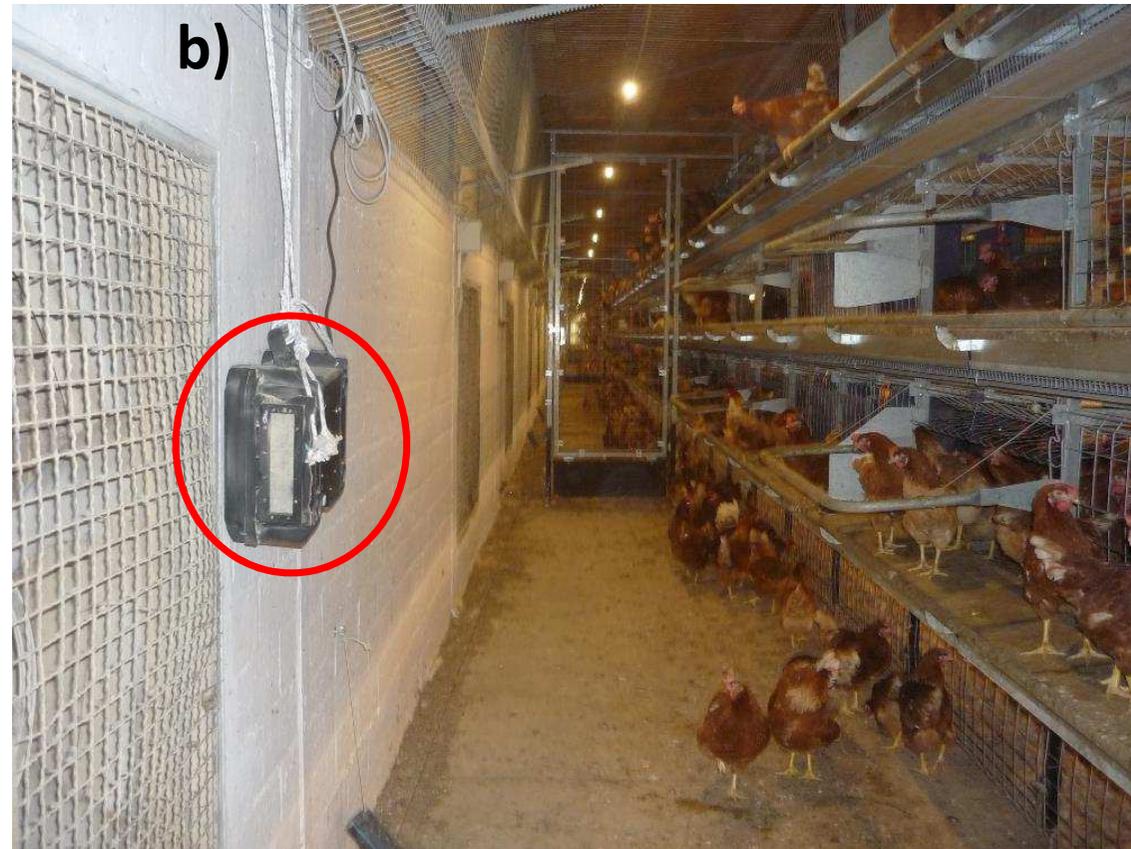
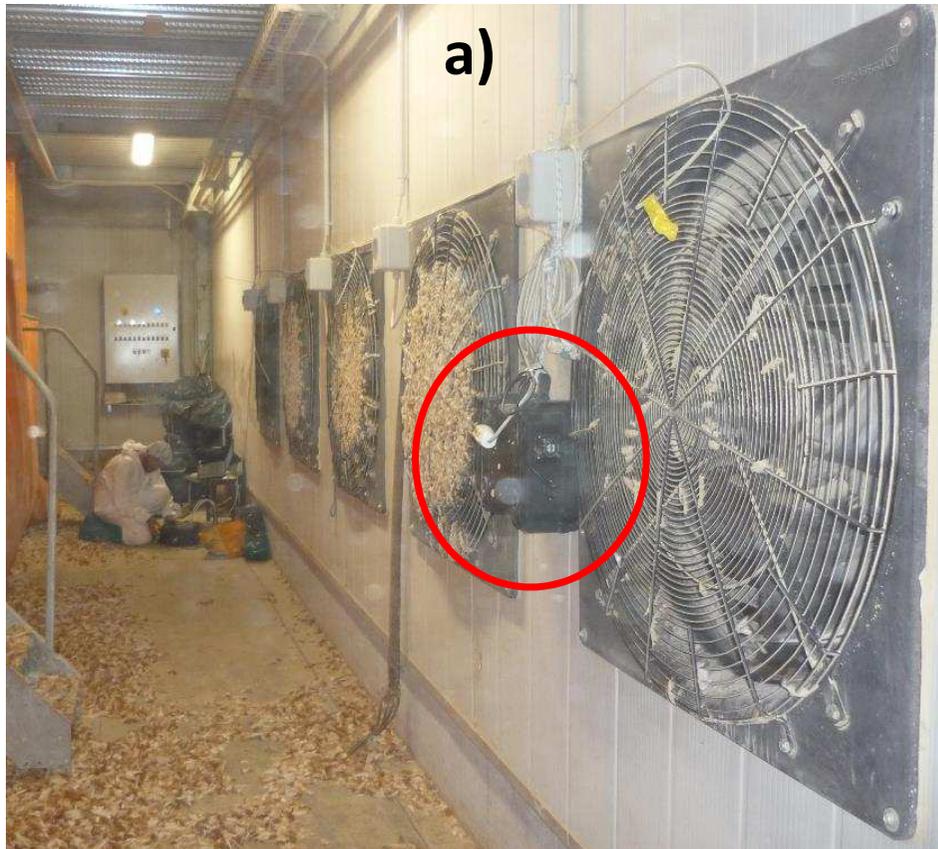
Convegno finale

Webinar, Giovedì 18 febbraio 2021 - Ore 10:00

Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovalole



RISULTATI DELLE CAMPAGNE DI MISURA



Convegno finale

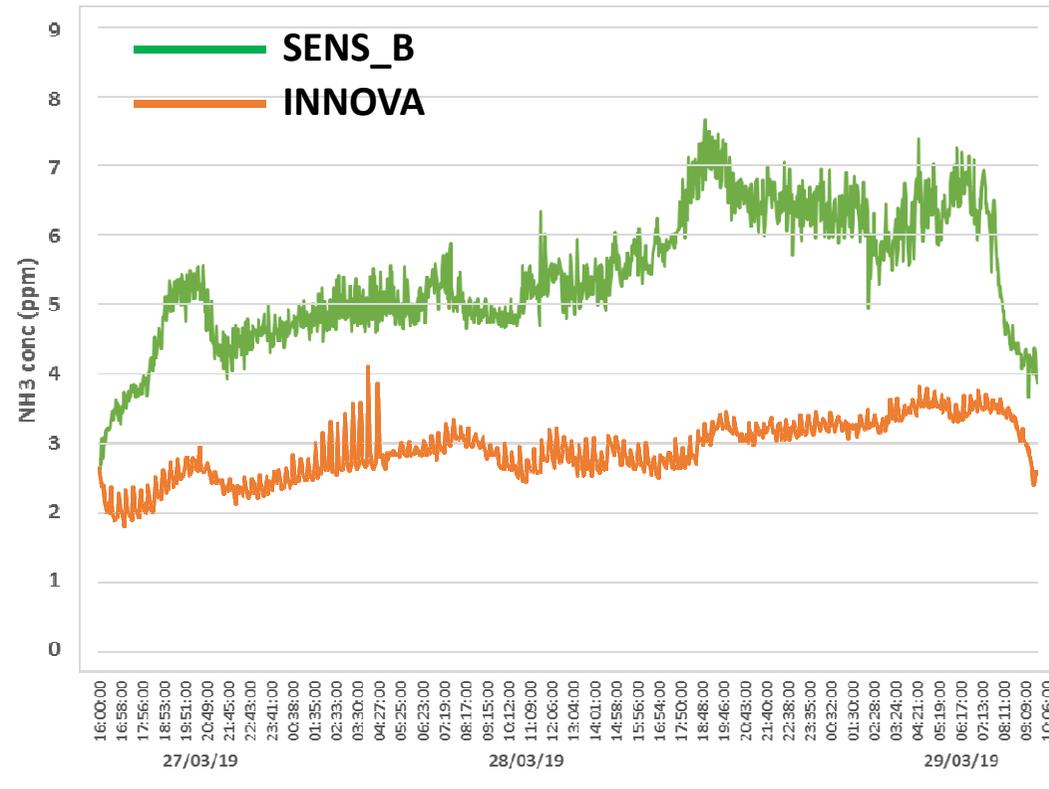
Webinar, Giovedì 18 febbraio 2021 - Ore 10:00

Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovolare

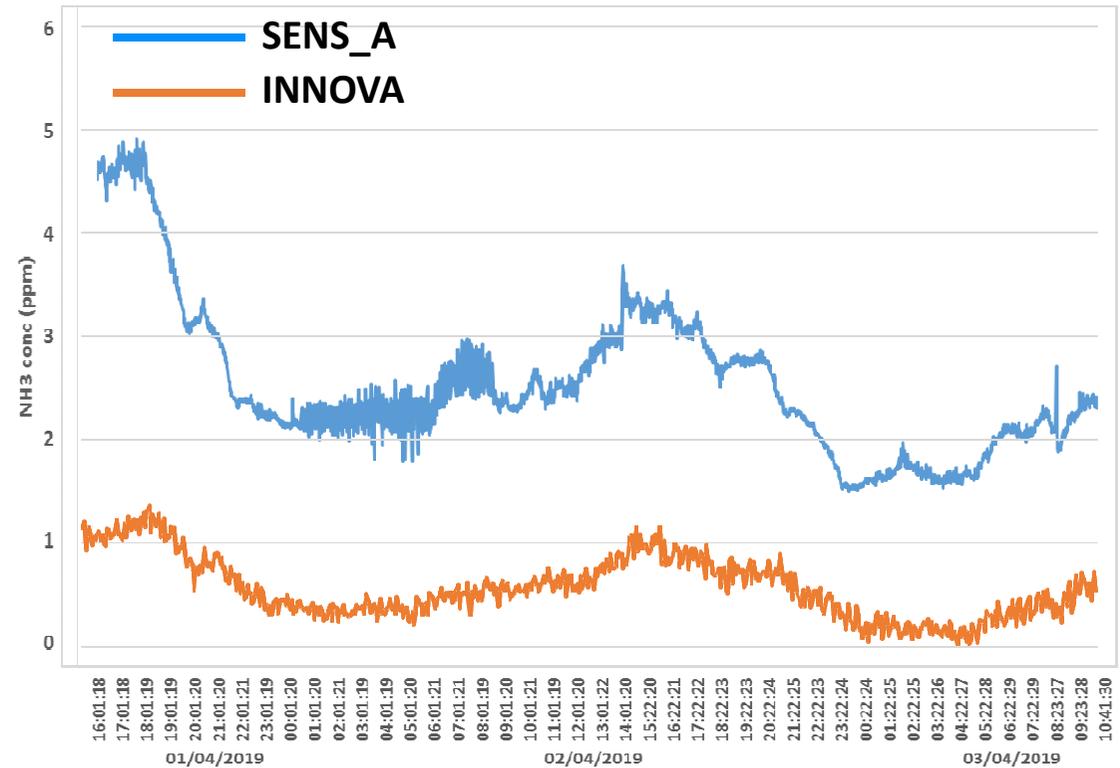


CAMPAGNA 1 (marzo – aprile 2019)

CAPANNONE 64 - MDS



CAPANNONE 5A



Convegno finale

Webinar, Giovedì 18 febbraio 2021 - Ore 10:00

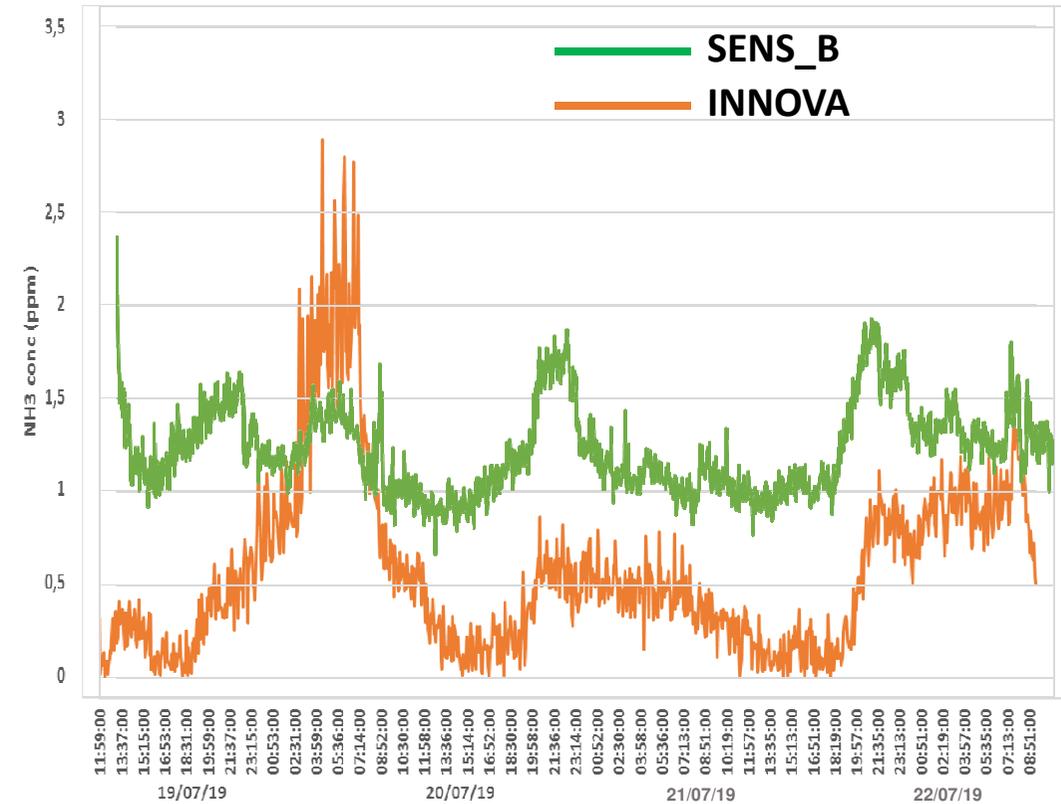
Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovalole



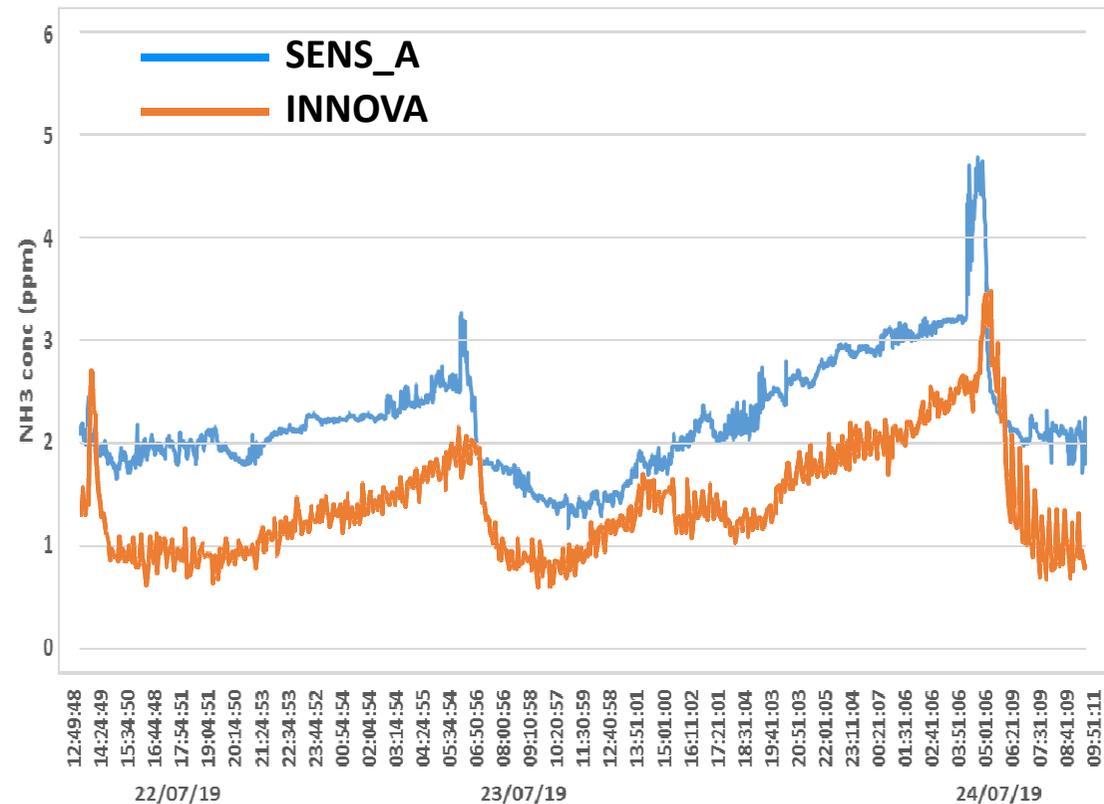
L'Europa investe nelle zone rurali

CAMPAGNA 2 (luglio 2019)

CAPANNONE 61 - VOLIERA



CAPANNONE 5A



Convegno finale

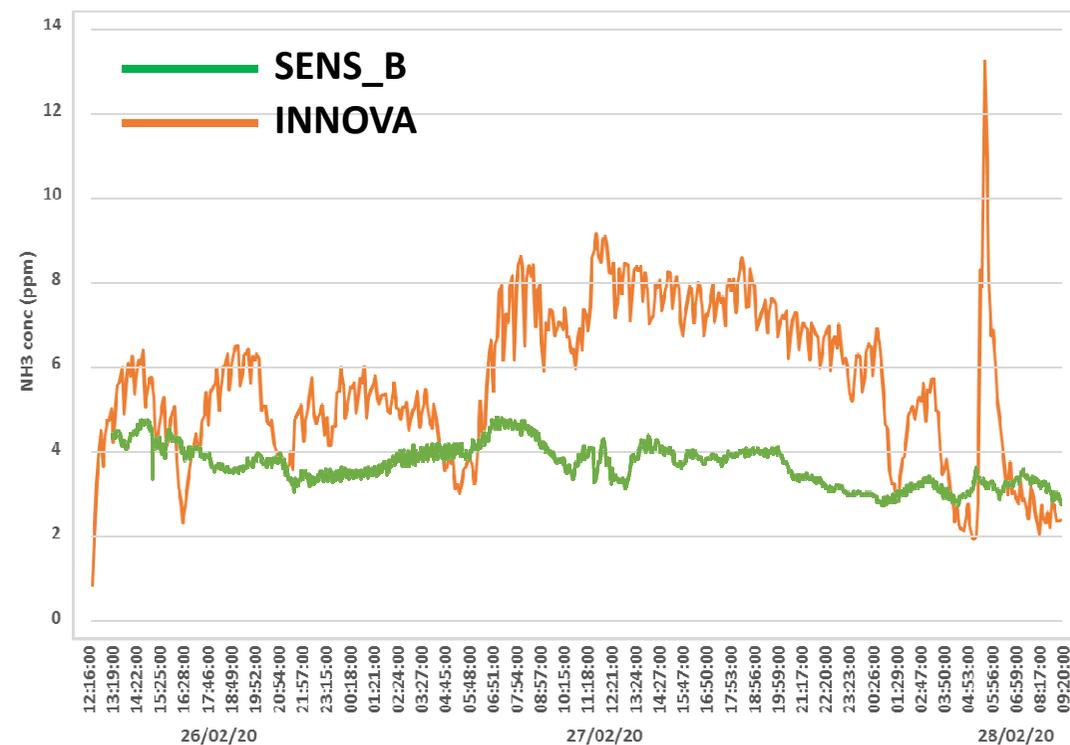
Webinar, Giovedì 18 febbraio 2021 - Ore 10:00

Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovolole

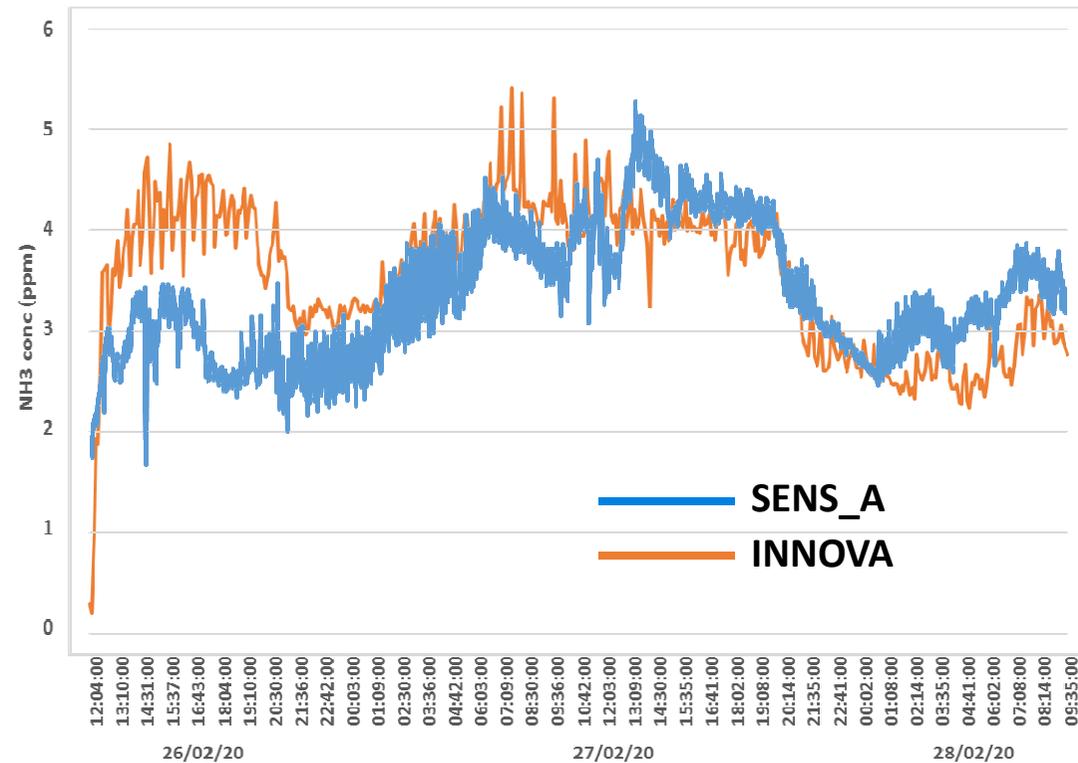


CAMPAGNA 3 (febbraio – marzo 2020)

CAPANNONE 64 - MDS



CAPANNONE 64 - VOLIERA



Convegno finale

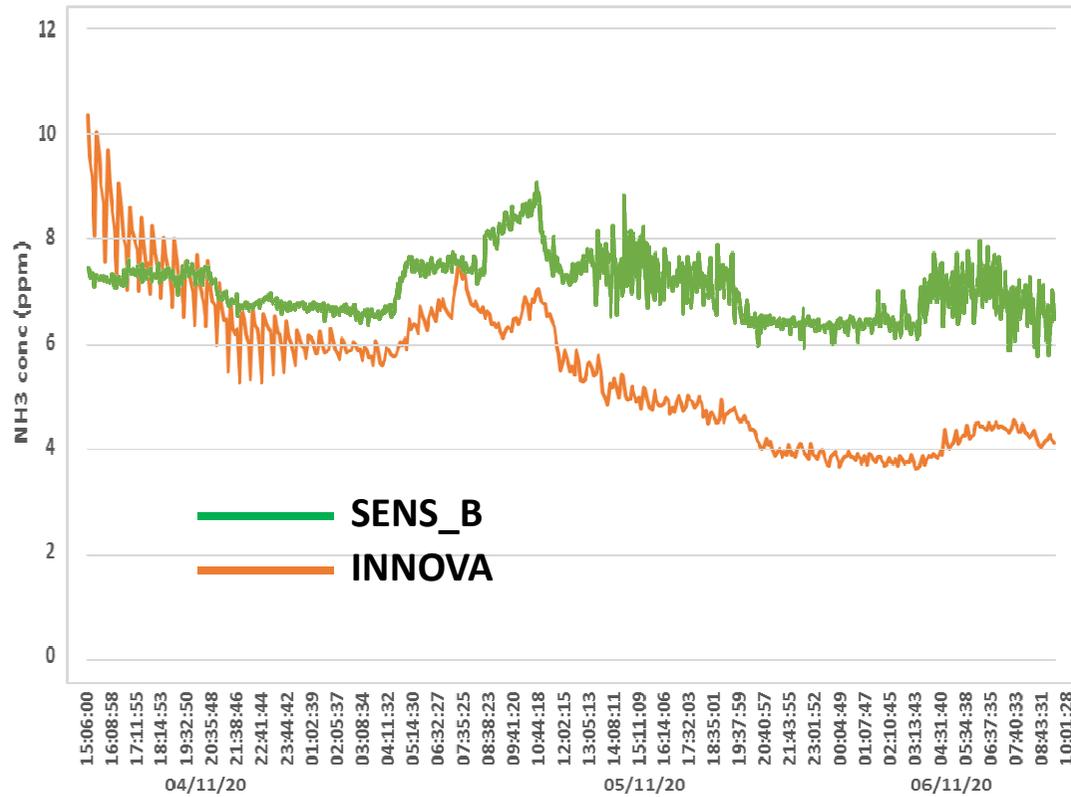
Webinar, Giovedì 18 febbraio 2021 - Ore 10:00

Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovolate

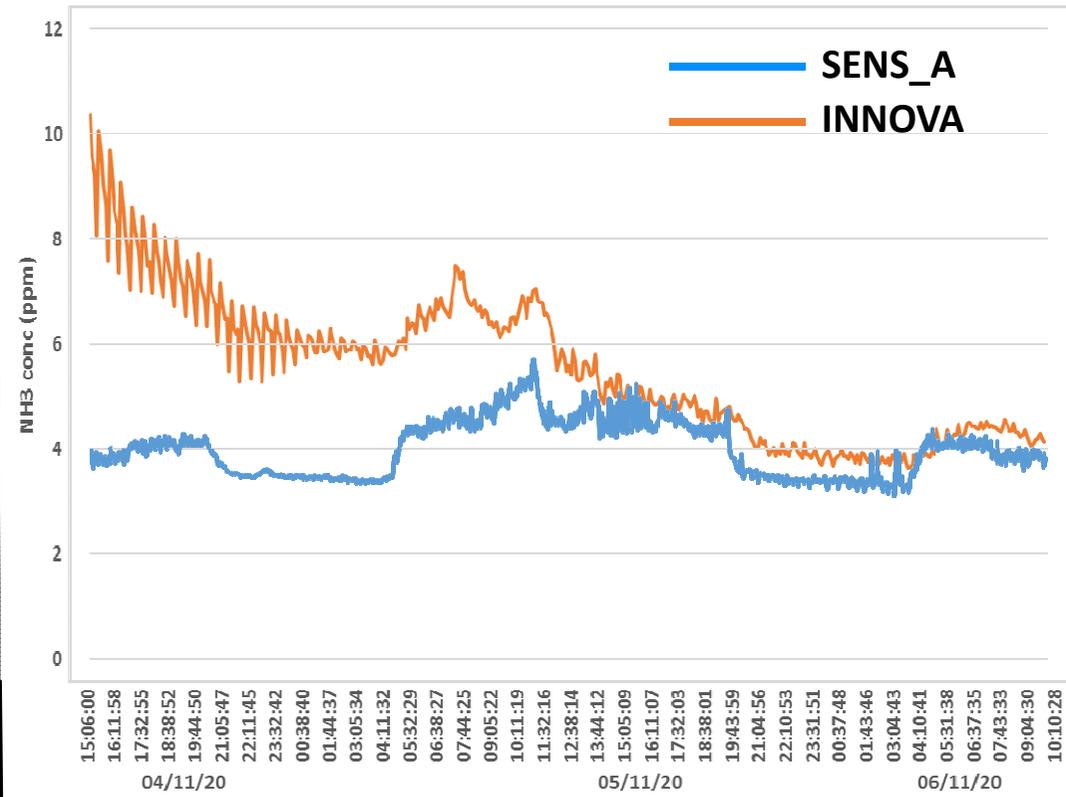


CAMPAGNA 4 (ottobre - novembre 2020)

CAPANNONE 5A



CAPANNONE 5A



Convegno finale

Webinar, Giovedì 18 febbraio 2021 - Ore 10:00

Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovalole



CONCLUSIONI

- Proambiente ha sviluppato e realizzato due prototipi di stazioni di monitoraggio per la misura di concentrazioni di ammoniaca. Ciascuna stazione conteneva sensori commerciali di costo contenuto (50 ÷ 500 €).
- I sensori sono stati inizialmente caratterizzati in laboratorio, e successivamente in 4 distinte campagne di misura presso l'allevamento Fiorin di Mordano. I dati raccolti sono stati confrontati con quelli ottenuti da uno strumento di riferimento.
- Sia in laboratorio che in campo, i dati forniti dai due sensori più «costosi» (SENS_A e SENS_B) sono risultati in buon accordo con quelli dello strumento di riferimento, sia per quanto riguarda l'ordine di grandezza delle concentrazioni rilevate che per quanto riguarda gli andamenti temporali. I dati forniti da SENS_C sono invece risultati di scarsa qualità.
- Da questa prima sperimentazione, **caratterizzata da intervalli temporali piuttosto ridotti**, sembrano aprirsi interessanti prospettive per un utilizzo in campo delle stazioni realizzate, in grado di garantire un monitoraggio di allevamenti estesi ad elevata risoluzione spaziale (più punti di rilevazione) e temporale (1 dato/minuto).
- Le campagne di misura hanno avuto una durata piuttosto limitata e non sono mai state rilevate concentrazioni di ammoniaca elevate: per trarre delle conclusioni più complete si dovrebbero fare **confronti più duraturi (> 1 mese)** e vedere come i sensori a basso costo rispondono a **livelli di ammoniaca più consistenti (> 20 ppm)**.

Sistemi smart per il monitoraggio real-time delle emissioni di ammoniaca

Convegno finale

Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovaiole

Grazie per l'attenzione!

<http://gasfreehens.crpa.it/>

Webinar
Giovedì 18 febbraio 2021
Ore 10:00

PARTICIPATING IN



Partner of

Divulgazione a cura di Centro Ricerche Produzioni Animali – C.R.P.A. S.p.a.
Autorità di Gestione: Direzione Agricoltura, caccia e pesca della Regione Emilia-Romagna.
Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2020 – Tipo di operazione 16.1.01 – Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: Produttività e sostenibilità dell'agricoltura – Focus Area 5D - Ridurre le emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotte dall'agricoltura.
Progetto "GasFreeHens – Tecniche per ridurre le emissioni di ammoniaca e gas serra dei sistemi a terra per le ovaiole".



UNIONE EUROPEA
Fondo Sviluppo Agricolo
per le Zone Rurali



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali