



Life-MEGA

Smart computing system to monitor and abate the indoor concentrations of NH₃, CH₄ and PM in pig farms



Il progetto

AGGIORNAMENTI:

Studio LCA

Visite virtuali

Sito web e social

Il progetto LIFE MEGA, finanziato dal programma LIFE dell'Unione Europea, mira a migliorare la qualità dell'aria nelle porcilaie attraverso l'adozione di due diverse tecnologie di trattamento dell'aria: uno filtro a secco ed un filtro a umido.

Questa newsletter si concentra sul lavoro svolto sulla quantificazione dell'impronta ambientale della produzione suinicola, con un focus specifico sulle emissioni dai ricoveri. A tal fine è stato utilizzata l'analisi del ciclo di vita (o Life Cycle Assessment - LCA), confrontando un contesto di produzione "standard" (o scenario base) con due scenari produttivi alternativi, nei quali viene simulata l'implementazione delle due tecnologie di trattamento dell'aria finalizzate all'abbattimento delle emissioni inquinanti. In termini generali, una potenziale riduzione delle emissioni grazie all'inserimento di queste tecnologie nell'allevamento potrebbe contribuire a migliorare la sostenibilità del settore della produzione suinicola.

L'impatto ambientale è stato quantificato sia per un allevamento di suinetti in Spagna che per i due allevamenti da ingrasso italiani.

Metodologia LCA

L'analisi del ciclo di vita è una metodologia riconosciuta a livello internazionale, regolata da standard ISO di riferimento (ISO 14040 2006; ISO 14044 2018), che mira ad analizzare prodotti, processi o attività dal punto di vista ambientale durante l'intero ciclo di vita, o anche parte di esso. Questa metodologia considera tutti gli input (risorse ed energia consumati) e gli output (produzioni, emissioni e rifiuti) generati. In sintesi, i risultati di uno studio LCA includono tutti gli aspetti che potrebbero potenzialmente influenzare la salute umana, la qualità degli ecosistemi e l'esaurimento delle risorse.

Uno studio LCA comprende 4 fasi: 1) Definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione, 2) Analisi di inventario, 3) Valutazione degli impatti e 4) Interpretazione dei risultati.

Definizione dell'obiettivo e campo di applicazione

L'obiettivo del presente studio LCA è stato quello di quantificare l'impronta ambientale di un sistema di produzione di suini, con un focus specifico sulle tecnologie di trattamento dell'aria per ridurre le emissioni dai ricoveri. L'analisi è stata condotta con un approccio dalla culla al cancello aziendale (*cradle-to-farm gate*) e l'unità funzionale adottata è stata 1 kg di peso vivo prodotto.

Per evidenziare la differenza tra un sistema di produzione tradizionale e uno con l'utilizzo di tecnologie di trattamento dell'aria, sono stati confrontati due scenari (base Vs. alternativo). Lo scenario di riferimento corrisponde a un allevamento di suinetti durante la fase di transizione in Spagna e due allevamenti di suini da ingrasso in Italia. Lo scenario alternativo prende in considerazione gli stessi allevamenti ma con installati i due sistemi di trattamento dell'aria.

Analisi di inventario

Per quanto riguarda l'Italia, gli allevamenti analizzati si trovano in Nord Italia, nello specifico in Lombardia. Si tratta di due allevamenti intensivi a ciclo chiuso, ciò significa che auto-producono suinetti e li allevano fino al peso di mercato. Nello specifico vengono prodotti suini pesanti per i consorzi di prosciutti crudi DOP.

Per quanto riguarda la Spagna, l'allevamento analizzato si trova a Santa Eulalia de Riuprimer, in Catalogna. L'allevamento in Spagna comprende la fase di cosiddetta transizione, quindi i suini dal post-svezzamento fino ai 30-40 giorni di vita, quando passano ad una nuova fase (allevamento da ingrasso).

L'inventario di dati per l'analisi è stato ottenuto grazie alla raccolta di dati riferiti alle *performance* produttive dell'azienda, al consumo delle diverse risorse (ad esempio, mangimi, acqua, energia, prodotti per la pulizia, ecc.) così come i rifiuti e le emissioni prodotte (derivanti in particolare dalle fermentazioni enterica e dalla gestione dei reflui). I dati primari relativi alle attività agricole sono stati raccolti mediante questionari forniti agli agricoltori in merito agli *input* e agli *output* dei processi produttivi. Al contrario, i dati secondari relativi alle emissioni di inquinanti atmosferici sono stati stimati utilizzando le linee guida fornite da IPCC e EEA.

Per quanto riguarda il filtro a secco, sono state raccolte le seguenti informazioni: materiale filtrante, tempo di lavoro, consumi energetici. Per il filtro a umido invece sono stati raccolti anche i consumi di acqua e acido citrico, la stima dell'abbattimento di ammoniaca e, di conseguenza, l'azoto recuperato nella soluzione formatasi dalla reazione tra ammoniaca e acido citrico.

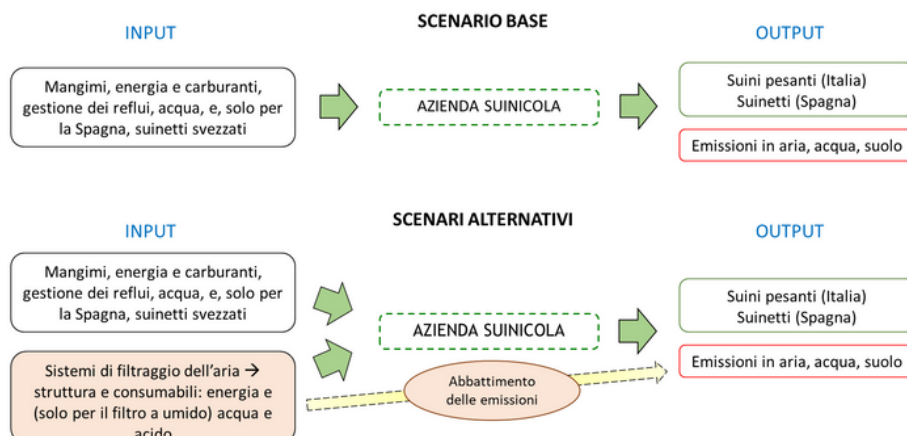


Fig. 1 Rappresentazione schematica dei confini del sistema dello studio LCA

Risultati dello scenario base in Italia

I due allevamenti da ingrasso italiani analizzati mostrano risultati diversi in termini assoluti ma allineati in termini relativi. L'impatto totale per kg di peso vivo prodotto mostra variazioni tra i due, principalmente a causa delle diverse formulazioni dei mangimi utilizzati, che rappresentano il contributo principale all'impatto per la maggior parte delle categorie di impatto, e in secondo luogo per la diversa gestione delle fasi di allevamento e delle *performance* di accrescimento. Per il cambiamento climatico, la formazione di particolato e l'eutrofizzazione terrestre il contributo principale è invece dato dalle emissioni dirette di inquinanti in azienda.

Categorie di impatto	Unità di misura	Emissioni in allevamento	Mangimi	Diesel	Altri consumi energetici	Acqua
Cambiamento climatico	kg CO2 eq	3.25E+00	2.48E+00		2.29E-01	6.92E-02
Riduzione dello strato di ozono	kg CFC11 eq	0.00E+00	1.02E-07		3.75E-08	9.35E-09
Radiazione ionizzante	kBq U-235 eq	0.00E+00	5.51E-02		1.34E-02	9.39E-03
Formazione di smog fotochimico	kg NMVOC eq	2.98E-03	5.83E-03		2.20E-03	1.55E-04
Formazione di particolato	disease inc.	7.21E-07	1.36E-07		9.44E-09	1.38E-09
Tossicità umana, contaminanti non cancerogeni	CTUh	4.89E-09	4.53E-08		7.72E-09	6.94E-10
Tossicità umana, contaminanti cancerogeni	CTUh	0.00E+00	1.54E-09		2.04E-10	2.56E-11
Acidificazione	mol H+ eq	3.93E-03	1.81E-02		1.94E-03	3.35E-04
Eutrofizzazione delle acque dolci	kg P eq	0.00E+00	6.03E-04		3.39E-05	1.76E-05
Eutrofizzazione marina	kg N eq	3.02E-03	1.87E-02		7.24E-04	4.94E-05
Eutrofizzazione terrestre	mol N eq	2.74E-01	7.31E-02		7.90E-03	5.51E-04
Ecotossicità delle acque dolci	CTUe	4.44E+00	6.37E+01		3.65E+00	8.46E+01
Uso del suolo	Pt	0.00E+00	2.06E+02		3.60E+00	3.49E-01
Utilizzo delle risorse idriche	m3 depriv.	0.00E+00	1.65E+01		1.84E-02	4.65E-02
Utilizzo di risorse fossili	MJ	0.00E+00	9.93E+00		2.92E+00	1.04E+00
Utilizzo di risorse minerarie	kg Sb eq	0.00E+00	9.77E-06		2.43E-06	6.71E-07

Fig. 2 Risultati dell'analisi di impatto: valori assoluti e hotspot per lo scenario base del primo allevamento analizzato in Italia

Categorie di impatto	Unità di misura	Emissioni in allevamento	Mangimi	Diesel	Altri consumi energetici	Acqua
Cambiamento climatico	kg CO2 eq	2.57E+00	2.07E+00		1.48E-01	1.50E-01
Riduzione dello strato di ozono	kg CFC11 eq	0.00E+00	1.15E-07		3.37E-08	2.02E-08
Radiazione ionizzante	kBq U-235 eq	0.00E+00	6.44E-02		9.12E-03	2.03E-02
Formazione di smog fotochimico	kg NMVOC eq	2.40E-03	5.67E-03		1.83E-03	3.36E-04
Formazione di particolato	disease inc.	5.65E-07	1.96E-07		2.32E-09	2.99E-09
Tossicità umana, contaminanti non cancerogeni	CTUh	3.87E-09	3.02E-08		1.24E-09	1.50E-09
Tossicità umana, contaminanti cancerogeni	CTUh	0.00E+00	1.17E-09		1.36E-11	5.54E-11
Acidificazione	mol H+ eq	3.03E-03	2.80E-02		1.48E-03	7.24E-04
Eutrofizzazione delle acque dolci	kg P eq	0.00E+00	1.69E-03		1.57E-06	3.80E-05
Eutrofizzazione marina	kg N eq	2.33E-03	1.07E-02		6.50E-04	1.07E-04
Eutrofizzazione terrestre	mol N eq	2.11E-01	1.19E-01		7.13E-03	1.19E-03
Ecotossicità delle acque dolci	CTUe	3.43E+00	7.08E+01		1.08E+00	1.83E+00
Uso del suolo	Pt	0.00E+00	1.94E+02		2.59E-01	7.54E-01
Utilizzo delle risorse idriche	m3 depriv.	0.00E+00	4.25E+01		3.18E-04	1.01E-01
Utilizzo di risorse fossili	MJ	0.00E+00	9.16E+00		2.03E+00	2.25E+00
Utilizzo di risorse minerarie	kg Sb eq	0.00E+00	7.43E-06		2.65E-08	1.45E-06

Fig. 3 Risultati dell'analisi di impatto: valori assoluti e hotspot per lo scenario base del secondo allevamento analizzato in Italia

Risultati dello scenario base in Spagna

L'impatto ambientale della produzione di suinetti nell'allevamento spagnolo deriva principalmente da tre processi: l'acquisto di suinetti svezzati, le emissioni in allevamento ed i mangimi. Le principali differenze tra l'allevamento italiano e quello spagnolo derivano dalla differenza nelle fasi di allevamento considerate (transizione per la Spagna, ingrasso per l'Italia).

L'impatto dei suinetti svezzati, acquistati presso altri allevamenti della regione, include tutti i processi necessari per l'allevamento degli animali fino allo svezzamento e quindi i mangimi e le risorse utilizzati per l'alimentazione delle scrofe e le emissioni di allevamento ad esse legate.

Categorie di impatto	Unità di misura	Emissioni in allevamento	Suinetti svezzati	Mangime	Diesel	Altri consumi energetici	Acqua	Trasporti	Gestione delle carcasse
Cambiamento climatico	kg CO2 eq	4.00E+05	2.00E+06	1.20E+06	1.70E+05	2.10E+03	1.10E+03	1.50E+04	2.10E+05
Riduzione dello strato di ozono	kg CFC11 eq	0.00E+00	1.20E-01	1.00E-01	2.70E-02	6.30E-04	2.20E-04	3.00E-03	1.60E-02
Radiazione ionizzante	kBq U-235 eq	0.00E+00	4.00E+05	1.30E+05	9.80E+03	6.10E+03	1.60E+03	1.30E+03	4.40E+03
Formazione di smog fotochimico	kg NMVOC eq	2.40E+02	4.10E+03	4.50E+03	1.60E+03	3.20E+00	2.90E+00	8.60E+01	3.80E+02
Formazione di particolato	disease inc.	7.70E-02	3.10E-01	6.90E-02	6.30E-03	1.00E-04	6.60E-05	1.40E-03	4.70E-03
Tossicità umana, contaminanti non cancerogeni	CTUh	5.80E-04	3.60E-02	5.30E-02	5.70E-03	3.40E-05	2.20E-05	2.90E-04	5.20E-03
Tossicità umana, contaminanti cancerogeni	CTUh	0.00E+00	1.30E-03	1.20E-03	1.30E-04	1.10E-06	1.10E-06	2.00E-05	1.40E-04
Acidificazione	mol H+ eq	2.00E+02	4.50E+04	9.00E+03	1.40E+03	1.40E+01	8.40E+00	8.00E+01	5.20E+02
Eutrofizzazione delle acque dolci	kg P eq	0.00E+00	3.30E+02	3.30E+02	2.80E+01	3.40E-01	4.30E-01	2.50E+00	7.20E+01
Eutrofizzazione marina	kg N eq	2.50E+02	1.10E+04	8.90E+03	5.20E+02	1.40E+00	1.10E+00	2.40E+01	8.40E+01
Eutrofizzazione terrestre	mol N eq	9.20E+03	2.00E+05	3.10E+04	5.70E+03	4.80E+01	1.80E+01	2.70E+02	9.10E+02
Ecotossicità delle acque dolci	CTUe	3.60E+05	4.70E+07	6.90E+07	2.80E+06	4.20E+04	2.20E+04	2.30E+05	5.10E+06
Uso del suolo	Pt	2.80E+05	1.50E+08	1.20E+08	2.70E+06	4.00E+03	6.20E+03	1.20E+05	2.80E+05
Utilizzo delle risorse idriche	m3 depriv.	0.00E+00	2.60E+06	1.80E+07	1.20E+04	2.70E+03	5.90E+05	8.90E+02	2.60E+04
Utilizzo di risorse fossili	MJ	0.00E+00	1.40E+07	1.10E+07	2.10E+06	1.30E+05	3.90E+04	2.20E+05	8.30E+05
Utilizzo di risorse minerarie	kg Sb eq	0.00E+00	3.00E+00	2.60E+01	8.00E+00	2.70E-02	1.90E-02	3.40E-01	6.80E-01

Fig. 4 Risultati dell'analisi di impatto: valori assoluti e hotspot per lo scenario base dell'allevamento analizzato in Spagna

Risultati degli scenari alternativi in Italia: filtro a secco e filtro a umido

In generale, sono stati ottenuti risultati migliori con il filtro a secco rispetto a quello ad umido. Questo è stato dovuto principalmente a tre motivi:

- le categorie d'impatto influenzate positivamente dall'utilizzo del filtro a secco sono maggiori di quelle ottenute nello scenario con filtro a umido. Quest'ultimo infatti ha portato a mitigazioni di impatto solo per due categorie tra quelle analizzate, ovvero il potenziale di formazione di particolato e l'eutrofizzazione terrestre, mentre il filtro a secco ha portato a miglioramenti, seppur contenuti, anche per altre categorie, tra cui cambiamento climatico, acidificazione, eutrofizzazione marina e terrestre.
- Per le due categorie migliorate anche dal filtro a umido, ovvero il potenziale di formazione di particolato e l'eutrofizzazione terrestre, lo scenario con filtro a secco ha comunque ottenuto mitigazioni maggiori: per la formazione di PM un massimo di -25% e -18% contro -14% e -10% dello scenario con filtro a umido; e per l'eutrofizzazione terrestre un massimo di -24% e 16% rispetto a -18% e -12% dello scenario con filtro a umido. In Fig. 5 sono riportati a titolo esemplificativo i risultati rispetto allo scenario base della prima azienda considerata.
- Per quelle categorie di impatto che non sono influenzate dall'abbattimento delle emissioni date dall'adozione dei sistemi filtranti, nello scenario con filtro a umido si hanno incrementi non trascurabili dell'impatto, che nel caso peggiore sono anche superiori al 50% per le categorie riduzione dello strato di ozono, radiazioni ionizzanti, utilizzo di risorse fossili e al 100% per l'uso di risorse minerarie. Nel caso del filtro a secco, al contrario, questi aumenti sono molto limitati, sempre inferiori al 5% tra le diverse categorie in entrambe le aziende.

Categoria di impatto	Unità di misura	Scenario con massima efficienza potenziale di abbattimento delle emissioni		Scenario con efficienza media di abbattimento delle emissioni	
		Filtro a umido		Filtro a secco	
		Variazione relativa di impatto (%)	Variazione relativa di impatto (%)	Variazione relativa di impatto (%)	Variazione relativa di impatto (%)
Cambiamento climatico	kg CO ₂ eq	13,85%	-0,22%	5,77%	0,17%
Riduzione dello strato di ozono	kg CFC11 eq	67,16%	1,69%	27,96%	1,69%
Radiazione ionizzante	kBq U-235 eq	52,37%	3,06%	24,75%	3,06%
Formazione di smog fotochimico	kg NMVOC eq	25,11%	0,49%	10,18%	0,49%
Formazione di particolato	disease inc.	-14,22%	-25,16%	-5,03%	-7,53%
Tossicità umana, contaminanti non cancerogeni	CTUh	61,92%	0,41%	24,01%	0,57%
Tossicità umana, contaminanti cancerogeni	CTUh	47,72%	1,00%	25,76%	1,00%
Acidificazione	mol H+ eq	25,43%	-4,37%	10,26%	-0,92%
Eutrofizzazione delle acque dolci	kg P eq	41,95%	0,98%	17,16%	0,98%
Eutrofizzazione marina	kg N eq	3,41%	-4,05%	1,40%	-1,18%
Eutrofizzazione terrestre	mol N eq	-18,17%	-23,66%	-6,75%	-7,19%
Ecotossicità delle acque dolci	CTUe	48,96%	-1,30%	19,13%	-0,01%
Uso del suolo	Pt	4,29%	0,05%	1,70%	0,05%
Utilizzo delle risorse idriche	m ³ depriv.	6,54%	0,07%	2,58%	0,07%
Utilizzo di risorse fossili	MJ	62,35%	2,13%	26,89%	2,13%
Utilizzo di risorse minerarie	kg Sb eq	146,48%	3,69%	58,43%	3,69%

Fig. 5 Risultati ambientali per gli scenari alternativi con adozione delle tecnologie filtranti a umido e a secco, espressi come variazione rispetto allo scenario base della prima azienda (Italia).

Risultati degli scenari alternativi in Spagna: filtro a secco e filtro a umido

La tecnologia di filtraggio a umido è risultata più efficiente nel caso dell'allevamento di transizione, ottenendo una maggiore riduzione delle emissioni di ammoniaca rispetto al filtro a secco nel contesto spagnolo, portando ad una mitigazione in diverse categorie di impatto. Nello scenario di massima potenziale riduzione delle emissioni, è stata ottenuta una mitigazione del 9,7%, dell'1,8% e del 0,16% rispettivamente per formazione di particolato, l'eutrofizzazione terrestre ed eutrofizzazione marina, sebbene in misura minore (0,16%). La riduzione delle emissioni di ammoniaca ha avuto un effetto anche sui risultati per altre categorie come tossicità umana, acidificazione ed eco-tossicità delle acque dolci, ma questo è stato compensato dall'aumento dell'uso delle risorse, dell'energia e dei materiali necessari per il funzionamento delle tecnologie. Particolare peso in questo senso ha ricoperto l'utilizzo dell'acido citrico. I risultati ottenuti sono stati più simili tra le due tecnologie quando l'impatto ambientale è stato valutato utilizzando la riduzione media delle emissioni anziché il massimo potenziale di riduzione raggiunto.

(Continua...)

(...) Come già accennato, entrambe le tecnologie aumentano l'impatto rispetto allo scenario di riferimento per il resto delle categorie. Questo perché, come nel caso degli allevamenti italiani, la loro applicazione comporta l'utilizzo di energia elettrica, di materiali per la loro costruzione e, nel caso del filtro a umido, anche di acqua e acido citrico.

Sebbene il filtro a secco sia stato meno efficiente nella rimozione dell'ammoniaca, questa ha anche presentato un *trade-off* minore (infatti, l'aumento dell'impatto è stato inferiore all'1% in tutti gli indicatori non mitigati). Inoltre, i risultati ottenuti durante le prove in campo hanno mostrato una riduzione delle emissioni di metano con l'utilizzo del filtro a secco, che si è quindi dimostrato efficace nel ridurre anche il potenziale impatto sul cambiamento climatico.

Categoria di impatto	Unità di misura	Scenario con massima efficienza potenziale di abbattimento delle emissioni		Scenario con efficienza media di abbattimento delle emissioni	
		Filtro a umido		Filtro a secco	
		Variazione relativa di impatto (%)	Variazione relativa di impatto (%)	Variazione relativa di impatto (%)	Variazione relativa di impatto (%)
Cambiamento climatico	kg CO ₂ eq	1,42%	-3,68%	0,80	-2,50
Riduzione dello strato di ozono	kg CFC11 eq	2,71%	0,16%	1,47	0,16
Radiazione ionizzante	kBq U-235 eq	1,37%	0,44%	0,75	0,44
Formazione di smog fotochimico	kg NMVOC eq	1,84%	-0,26%	1,03	-0,13
Formazione di particolato	disease inc.	-9,66%	-7,98%	-6,86	-6,79
Tossicità umana, contaminanti non cancerogeni	CTUh	2,57%	-0,03%	1,41	0,04
Tossicità umana, contaminanti cancerogeni	CTUh	4,66%	0,39%	3,88	0,39
Acidificazione	mol H ⁺ eq	0,70%	-0,03%	0,39	0,01
Eutrofizzazione delle acque dolci	kg P eq	2,59%	0,25%	1,46	0,25
Eutrofizzazione marina	kg N eq	-0,16%	-0,41%	-0,07	-0,29
Eutrofizzazione terrestre	mol N eq	-1,80%	-1,29%	-0,95	-0,92
Ecotossicità delle acque dolci	CTUe	1,95%	0,04%	1,08	0,07
Uso del suolo	Pt	0,24%	0,01%	0,13	0,01
Utilizzo delle risorse idriche	m ³ depriv.	0,45%	0,01%	0,24	0,01
Utilizzo di risorse fossili	MJ	2,49%	0,30%	1,40	0,30
Utilizzo di risorse minerarie	kg Sb eq	3,61%	0,71%	2,04	0,71

Fig. 6 Risultati ambientali per gli scenari alternativi con adozione delle tecnologie di lavaggio a umido e a secco, espressi come variazione rispetto allo scenario base (Spagna).

Discussione e conclusioni

In conclusione, entrambe le tecnologie hanno mostrato il loro potenziale per ridurre le emissioni nelle porcilaie, il che ha avuto un effetto su tutte le categorie d'impatto interessate dalle emissioni di inquinanti atmosferici, come la formazione di particolato, l'acidificazione e l'eutrofizzazione. Allo stesso tempo, sono stati evidenziati alcuni incrementi di impatto per quelle categorie maggiormente legate all'uso di energia e risorse. Entrambe le tecnologie di filtraggio dell'aria, infatti, richiedono l'utilizzo di risorse per il loro funzionamento (materiali costruttivi ed energia nel caso del filtro a secco, ma anche acqua e acido citrico nel caso del filtro a umido) il che necessariamente comporta un impatto aggiuntivo negli scenari alternativi rispetto allo scenario base. Nella valutazione del risultato complessivo, tenendo conto sia della riduzione delle emissioni ottenuta sia dei suddetti aumenti dell'impatto che l'uso delle tecnologie in alcuni casi comporta, il filtro a secco è apparso come la soluzione migliore.

I risultati nell'allevamento di transizione in Spagna e nei due allevamenti da ingrasso in Italia, nonostante le differenze ottenute in valori assoluti, hanno mostrato andamenti simili per i diversi scenari valutati. Negli allevamenti italiani l'effetto delle tecnologie di filtraggio è stato maggiore sia in termini positivi (mitigazione degli impatti legati alle emissioni) che in negativo (aumento di quegli impatti dovuti al maggiore utilizzo di energia e materiali consumabili). Questo è probabilmente dovuto alla durata maggiore delle fasi in cui il filtraggio è stato testato rispetto all'allevamento di transizione in Spagna.

Le tecnologie di filtraggio hanno sicuramente mostrato il loro potenziale interesse ambientale per la loro capacità di ridurre le emissioni dalle porcilaie. Queste tecnologie possono produrre benefici soprattutto in aree dove l'eutrofizzazione e la formazione di particolato rappresentano problemi di interesse a livello locale. Nonostante ciò, è importante sottolineare anche che queste da sole non mirano a risolvere da sole la totalità delle problematiche ambientali legate alla produzione di carni suine, che richiedono l'implementazione congiunta di una moltitudine di strategie di mitigazione a diversi livelli lungo tutta la filiera.

Visite virtuali

A settembre 2022 e febbraio 2023 sono stati pubblicati sul sito web, sui social network e sul canale YouTube i video di due visite virtuali realizzati in aziende agricole coinvolte nel progetto in Spagna e in Italia. Entrambi i video sono disponibili in italiano, inglese e spagnolo.



News

Visita virtuale nell'allevamento suinicolo italiano

26 Gennaio 2023

Il team Life-MEGA spiega in un nuovo video come monitorare e migliorare la qualità dell'aria e il benessere animale in allevamento suinicolo grazie all'adozione delle innovative tecnologie proposte dal progetto!



News

Cos'è Life-MEGA?

21 Settembre 2022

Il team Life-MEGA spiega in un nuovo video come monitorare e migliorare la qualità dell'aria e il benessere animale in allevamento suinicolo grazie all'adozione delle innovative tecnologie proposte dal progetto!

Fig. 7 Visite virtuali pubblicate sul sito del progetto

Website and social media

Per maggiori informazioni è possibile consultare il sito web di progetto, disponibile al link:

lifemega.unimi.it

oppure seguire i profili social:



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO



IRTA
RESEARCH | & TECHNOLOGY
FOOD | & AGRICULTURE



Nuvap



PER DISISCRIVERTI DALLA
NEWSLETTER [CLICCA QUI](#)

CONTATTI

 lifemega@unimi.it

 lifemega.unimi.it



IL PROGETTO LIFE-MEGA È FINANZIATO DAL PROGRAMMA LIFE DELL'UNIONE
EUROPEA - LIFE18 ENV/IT/000200

Il progetto LIFE-MEGA è impegnato nella protezione dei dati personali e del diritto
alla privacy. Tutti i dati personali sono trattati in linea con il regolamento (UE)
2016/679. [Clicca qui](#) per visualizzare l'informativa completa

