

**Gruppo Operativo
per l'Innovazione**

**Trattamento degli
effluenti e
digestati
zootecnici per
ridurre le
emissioni e
produrre Struvite**

Il GOi STRUVITE e il prototipo di recupero della struvite

Sergio Piccinini

CRPA 

Convegno
Finale e visita
virtuale

**Webinar
Venerdì, 15 dicembre 2023**



Divulgazione a cura di Centro Ricerche Produzioni Animali Soc. Cons. 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 la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura — Focus Area 5D - Ridurre le emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotte dall'agricoltura — Progetto "Trattamento degli effluenti e digestati zootecnici per ridurre le emissioni e produrre Struvite".





Presso l'allevamento suinicolo Colombaro

Il Gruppo Operativo Struvite
sviluppa un sistema prototipale
di trattamento dei liquami e
digestati suinicoli

- **Fonte finanziamento:** PSR 2014-2020 REGIONE EMILIA-ROMAGNA
- Misura 16.1.01 - Gruppi operativi del partenariato europeo per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura
- **Settore:** Suini
- **Focus area:** 5D - Ridurre le emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotte dall'agricoltura

Partner Struvite

Capofila



Attivo dal 1972, il Centro Ricerche Produzioni Animali - CRPA S.c.p.A. mette la propria esperienza al servizio di privati ed enti pubblici nei settori agroalimentare e ambientale. Le finalità da statuto sono “la conduzione di ricerche e la realizzazione e la gestione di servizi, allo scopo di promuovere il progresso tecnico, economico e sociale del settore degli allevamenti”.



Colombaro, con sede a Formigine (MO), è un allevamento a ciclo aperto da ingrasso di suini destinati alle produzioni DOP per la filiera del prosciutto di Parma. L'allevamento può ospitare quasi 15.000 suini e circa 1.270 t di peso vivo presente. La Società Agricola Colombaro ha integrato l'allevamento di suini con la produzione di energia rinnovabile tramite impianti fotovoltaici collocati sul tetto delle porcilaie e un impianto di biogas.



La Fondazione CRPA Studi Ricerche di Reggio Emilia è nata nel 1999 per volere del CRPA, il quale ha trasferito parte delle proprie attività di ricerca e sperimentazione alla fondazione. Secondo lo Statuto la Fondazione ha per scopo la ricerca scientifica, la ricerca applicata, la sperimentazione, l'informazione e la divulgazione tecnica e scientifica, realizzate al fine di contribuire al progresso tecnico, economico e sociale del settore agro-alimentare.



DINAMICA Soc. Cons a.r.l. è specializzata nella formazione professionale orientata prevalentemente ai settori agricolo, agroalimentare e ambientale con attività di divulgazione dei risultati della ricerca e della sperimentazione. Per l'area formativa l'organismo è accreditato presso la Regione Emilia-Romagna. Oltre alla sede di Bologna ha sedi distaccate a MO, FE, RM, RA, PR, RE e PC.

Convegno Finale Goi Struvite

Webinar, 15 dicembre 2023

S. Piccinini: Il GOi e il prototipo di recupero della Struvite



Partner Struvite

UNITA' OPERATIVA	RUOLO OPERATIVO	ATTIVITÀ
CRPA (CF)	Coordinatore , è responsabile scientifico e si è occupato della raccolta ed elaborazione dati. Responsabile della progettazione e realizzazione del prototipo di trattamento per produrre struvite. Ha coordinato e collaborato con le attività di campo, di monitoraggio e con la valutazione costi benefici e potenzialità di sviluppo dell'innovazione. Responsabile della Divulgazione.	<ul style="list-style-type: none"> Cooperazione Divulgazione Formazione Az. 1, 2, 3, 4, 5
Fondazione CRPA Studi e Ricerche (PE01)	Parte attiva nei rilievi dati e campionamenti in azienda. Ha effettuato le analisi di laboratorio. Conduzione di test e monitoraggio.	<ul style="list-style-type: none"> Cooperazione Divulgazione Formazione Az. 1, 3, 4
Az. Colombaro (PE02)	Sede della collocazione dell'impianto prototipo di trattamento degli effluenti zootecnici / Ospita attività sperimentali / Gestione degli effluenti / raccolta dati e logistica. Ha fornito personale dipendente per le finalità del piano durante i periodi di monitoraggio e test. Ha fornito attrezzature aziendali e mezzi tecnici.	<ul style="list-style-type: none"> Cooperazione Divulgazione Az. 2, 3, 4
DINAMICA (PE03)	Responsabile delle attività di Formazione e Consulenza, partecipa al coordinamento ed alle attività di divulgazione	<ul style="list-style-type: none"> Cooperazione Divulgazione Formazione

Obiettivi

Il Goi Struvite intende :

- Sviluppare, testare e monitorare un **sistema prototipale**, a scala aziendale, in grado di trattare gli effluenti e digestati zootecnici allo scopo di produrre un fertilizzante di recupero ad elevata concentrazione di nutrienti presenti in forma salina e stabile, la **STRUVITE** (fosfato ammonico magnesiacco idrato - $\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), ed una frazione liquida a ridotto tenore di azoto e sostanza secca;
- **Ridurre le emissioni** di ammoniaca e gas a effetto serra (GHG) dallo stoccaggio e spandimento delle matrici derivanti dal trattamento rispetto allo stoccaggio e spandimento dell'effluente tal quale non trattato: ridurre il tenore di azoto nella frazione liquida determina una riduzione delle emissioni di ammoniaca e protossido d'azoto, il ridotto tenore di sostanza secca comporta una riduzione delle emissioni di metano, anidride carbonica e protossido d'azoto.

Cosa è la Struvite

- La **struvite** o **magnesio ammonio fosfato (MAP) esaidrato** è un composto cristallino costituito da ioni Mg^{2+} , NH_4^+ e PO_4^{3-} , in rapporto 1:1:1. La formazione della struvite avviene secondo la formula: $Mg^{2+} + NH_4^+ + PO_4^{3-} + 6H_2O \rightarrow MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$.



- La struvite è un composto di colore bianco o biancastro, poco solubile in acqua, molto solubile in soluzione acide e altamente insolubile in soluzioni alcaline.
 - La cristallizzazione e il recupero della struvite dai digestati possono essere condotti in reattori ove vengono realizzate le condizioni idonee per la sua precipitazione controllata, che avviene a valori di pH maggiori di 8.
- il Nuovo Regolamento Europeo 2019/1009 sui Fertilizzanti include la **Struvite** tra i fertilizzanti di recupero, commercializzabile sul territorio dell'intera Unione Europea.

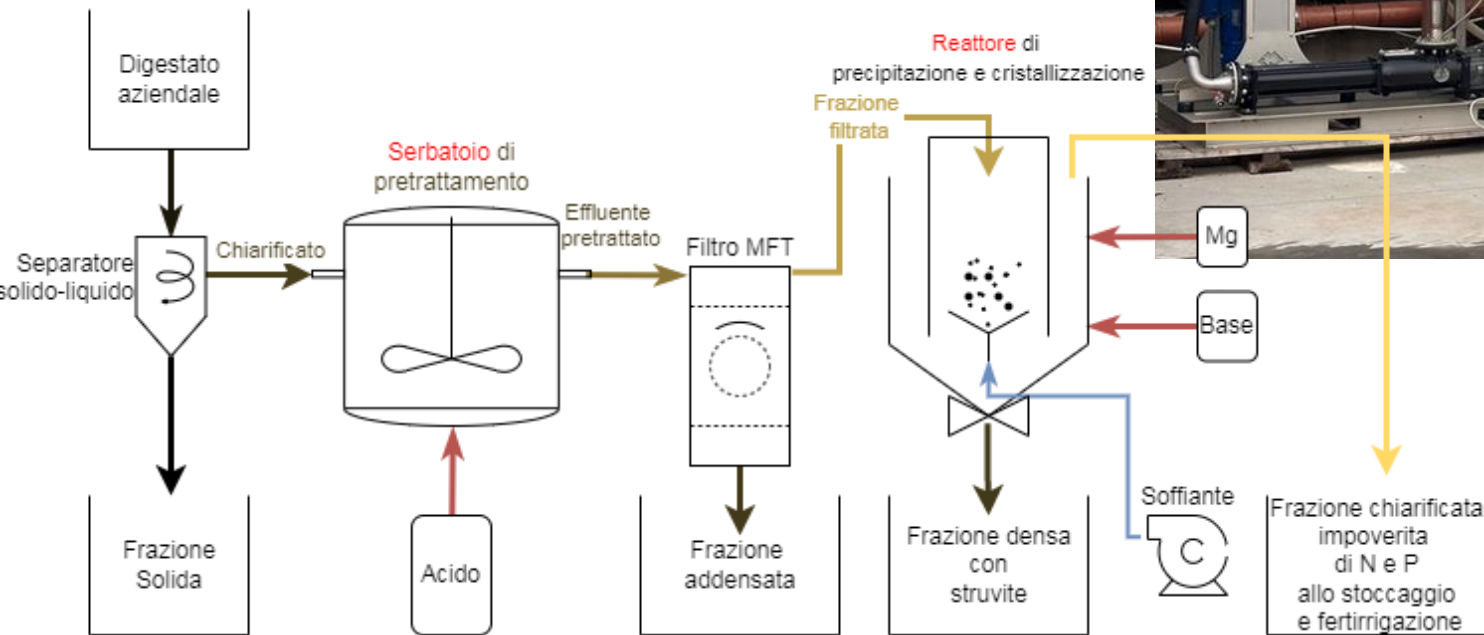
Le tecnologie applicate



Reattore per la precipitazione della Struvite in funzione su acque di processo di uno stabilimento di lavorazione patate in Belgio.

- Il recupero di azoto e fosforo mediante la produzione di Struvite è stato finora applicato a scala reale solo in pochi casi e soprattutto ad acque reflue urbane in impianti di depurazione, per esempio negli impianti di trattamento delle acque con recupero di struvite dai surnatanti della digestione anaerobica.
- Il recupero di azoto e fosforo mediante precipitazione controllata della struvite è potenzialmente importante ovunque vi siano reflui con un'elevata concentrazione di fosforo.
- In condizioni operative sono state dimostrate efficienze di rimozione che arrivano a 70% per l'azoto e al 90% per il fosforo, su reflui civili e/o industriali.
- In Italia **non** sono documentati casi, su scala aziendale, di questo tipo di processo applicato agli effluenti zootecnici e/o ai digestati agrozootecnici o da Forsu.

Il prototipo



Schema della linea di trattamento

Il prototipo

Microfiltrazione 40 micron



Serbatoio pretrattamento e reattore di precipitazione e cristallizzazione



I risultati attesi

- **La riduzione delle emissioni** di ammoniaca e GHG dalla fase di stoccaggio e spandimento delle matrici trattate rispetto all'effluente tal quale.
- **La produzione di un fertilizzante di recupero a lento rilascio (Struvite)**, che in accordo col nuovo regolamento europeo sui fertilizzanti possa sostituire fertilizzanti di sintesi ed evitare le emissioni di GHG derivanti dalla loro produzione.
- La quantificazione con metodologia LCA della riduzione degli impatti ambientali in seguito all'applicazione del sistema prototipale rispetto ad una situazione standard.
- Una maggiore sostenibilità ambientale e sociale delle produzioni suinicole sulla base della quantificazione delle emissioni ammoniacali e GHG evitate.
- Sensibilizzare e formare l'intero comparto e tutti i portatori d'interesse sulle innovazioni messe a punto dal GOI mediante attività di formazione e divulgazione.

Ricadute

- Il piano prevede una consistente attività di divulgazione delle attività, integrata da diverse proposte formative. **I risultati saranno dunque trasferibili a tutte le imprese agricole collocate in aree ad elevata intensità zootecnica e con criticità della qualità dell'aria**, in regione e non solo.
- Il **trattamento prototipale** potrà essere applicato in quelle realtà agricole che già dispongono di una linea di trattamento e/o valorizzazione energetica degli effluenti zootecnici. In Emilia-Romagna sono operativi circa **240 impianti di biogas** agricoli e si possono ipotizzare almeno **4,2 milioni di m³ all'anno di effluenti suini e digestati agricoli** a cui poter applicare l'innovazione.
- E' inoltre verosimile che recuperando il 50% dell'azoto contenuto negli effluenti, le **emissioni ammoniacali** dalla gestione degli effluenti (stoccaggio e spandimento) **possano essere ridotte** anch'esse di una pari percentuale.

Impianti di biogas operativi in Regione Emilia-Romagna, numero e potenza elettrica installata, suddivisi per provincia (2022).

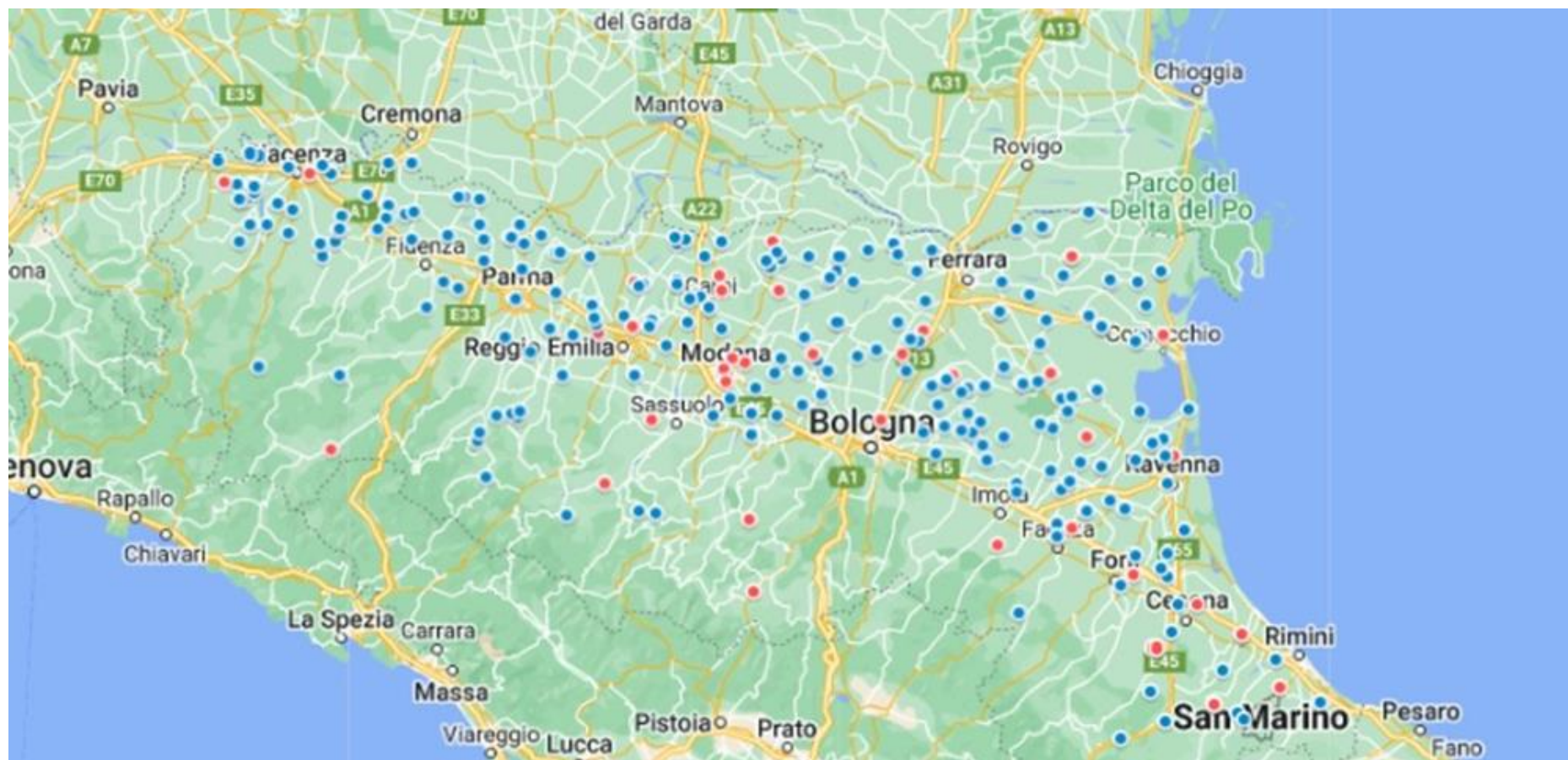
Provincia	Impianti [n°]	Potenza [MWe]	Impianti [n°]			
			Agricolo (*)		Non agricolo (**)	
			Impianti [n°]	Potenza [MWe]	Impianti [n°]	Potenza [MWe]
Bologna	45	44,60	37	30,79	8	13,81
Forlì - Cesena	18	11,98	10	5,12	8	6,86
Ferrara	47	43,97	43	39,74	4	4,23
Modena	38	21,15	27	12,42	11	8,74
Piacenza	37	20,23	35	19,17	2	1,06
Parma	36	12,82	35	12,77	1	0,05
Ravenna	29	28,79	26	25,50	1	2,60
Reggio Emilia	29	21,98	24	12,65	5	9,33
Rimini	5	4,27	4	3,24	1	1,03
Totale	282	209,11	241	161,40	41	47,71

NOTE:

(*) impianti di biogas alimentati con biomasse agricole (effluenti zootecnici, scarti agricoli, sottoprodotti agroindustriali, colture energetiche);

(**) impianti di biogas alimentati con frazioni organiche da raccolta differenziata di rifiuti urbani (FORSU o umido domestico), con fanghi di depurazione e da discariche di rifiuti urbani indifferenziati;

Localizzazione in google maps degli impianti di biogas operativi in Emilia-Romagna, suddivisi tra agricoli e non agricoli



- Agricolo
- Non agricolo

Attività

- Analisi e test di laboratorio per l'ottimale sviluppo del prototipo
- Sviluppo e realizzazione del sistema di trattamento prototipale STRUVITE
- Monitoraggio dell'efficienza del prototipo nel ridurre il tenore di azoto e fosforo nei liquami
- Monitoraggio delle emissioni (ammoniaca, GHG ed odori) dallo stoccaggio e spandimento
- Valutazione della sostenibilità ambientale dell'innovazione
- Divulgazione e trasferimento dei risultati
- Formazione (Corso su recupero nutrienti da effluenti e digestati zootecnici)

**Gruppo Operativo
per l'Innovazione**

**Trattamento degli
effluenti e
digestati
zootecnici per
ridurre le
emissioni e
produrre Struvite**

Grazie per l'attenzione!

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

Convegno
Finale e visita
virtuale

**Webinar
Venerdì, 15 dicembre 2023**



Divulgazione a cura di Centro Ricerche Produzioni Animali Soc. Cons. 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 la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura — Focus Area 5D - Ridurre le emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotte dall'agricoltura — Progetto "Trattamento degli effluenti e digestati zootecnici per ridurre le emissioni e produrre Struvite".

