



NUTRI • KNOW

Tecnologie di trattamento

Tecnologie, strumenti e pratiche raccomandate dai Gruppi Operativi EIP-AGRI di NUTRI-KNOW

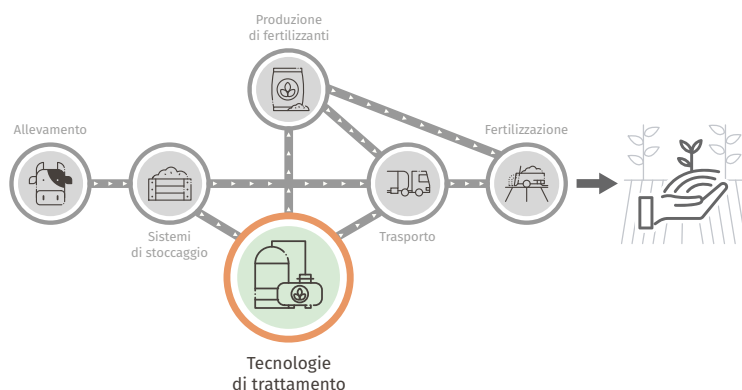


Introduzione

Le restrizioni sull'applicazione di nutrienti sui terreni, combinate con la presenza di allevamenti intensivi, la scarsità di nutrienti (ad esempio il fosforo) e la volatilità dei prezzi dei fertilizzanti minerali di origine fossile spingono gli agricoltori a investire in nuove tecnologie di trattamento e recupero dei nutrienti.

Con l'espressione tecnologie di trattamento ci si riferisce principalmente alle operazioni destinate a migliorare la qualità dei prodotti agricoli e finalizzate a trattare i rifiuti agricoli producendo fertilizzanti ed energia, mitigando così l'impatto ambientale. Esempi di tali tecnologie sono la digestione anaerobica, il compostaggio, la separazione solido-liquido, l'essiccazione termica, l'incenerimento e la nitrato-denitrificazione.

Questo opuscolo offre una panoramica degli strumenti di supporto alle decisioni, delle tecnologie e delle pratiche raccomandate che sono il risultato dei principali Gruppi Operativi EIP-AGRI. Questi gruppi e i progetti da essi sviluppati si sono concentrati sul miglioramento delle tecnologie di trattamento per il recupero dei nutrienti e le conclusioni tratte forniscono conoscenze sulle innovazioni, sui vantaggi e sulle sfide derivanti dalla loro adozione.



Tecnologie di trattamento

Questo opuscolo pone in evidenza le innovazioni e i miglioramenti nelle tecnologie per il trattamento degli scarti agricoli. Le tecnologie presentate supportano la gestione degli effluenti di allevamento e l'economia circolare nelle aziende agricole. Per ulteriori informazioni consultare i link alle home page dei Gruppi Operativi presentati di seguito.



Prodotti bio-based e agricoltura biologica

La creazione di prodotti a base di sostanze organiche può incoraggiare l'economia circolare attraverso il riciclo di effluenti e altri materiali di scarto. Tali prodotti possono, inoltre, stimolare l'adozione di pratiche innovative e generare nuove opportunità commerciali nel settore biologico. La produzione sostenibile di biogas, ad esempio, ha il potenziale di ridurre le emissioni di metano derivanti dallo stoccaggio dei liquami, generare energia rinnovabile e sostenere la resa delle colture attraverso l'applicazione del digestato. Le tecnologie di trattamento e i materiali utilizzati per ottenere prodotti bio-based devono essere in linea con i principi e gli standard del sistema di produzione biologico. Ad esempio, i prodotti bio-based derivanti dai sottoprodotti di origine animale ottenuti da allevamenti a stabulazione fissa non sono consentiti in agricoltura biologica a causa del potenziale rischio di contaminazione.



Gestione degli effluenti

La gestione degli effluenti zootecnici rappresenta una sfida ambientale ed economica per gli allevatori, soprattutto nelle aree ad alta densità di bestiame. Slurry Concentrator offre una soluzione a questo problema separando il liquame in una fase semiliquida ricca di nutrienti e in una fase liquida a basso contenuto di nutrienti. Il processo concentra l'85-95% dei solidi, il 45-55% dell'azoto e l'85-95% del fosforo, riducendo il volume totale del 20-30%. La frazione semiliquida, ricca di nutrienti, è ideale per il trasporto su lunghe distanze, riducendo i costi e consentendo l'esportazione dei nutrienti in zone non vulnerabili, mentre la frazione liquida, con un volume più elevato e con un contenuto inferiore di nutrienti, è adatta ad essere distribuita sui campi vicini all'azienda. Questo processo permette di abbattere i costi, riduce le emissioni e richiede poca energia.

Come funziona: la tecnologia di Slurry Concentrator viene installata nella vasca di raccolta dei liquami con galleggianti che ne garantiscono il posizionamento sulla superficie della vasca. È necessario costruire, accanto al primo, un secondo bacino, nel quale confluiscono i liquami chiarificati rilasciati dal concentratore. Il resto dell'apparecchiatura è collocata tra i due bacini, con un tubo di collegamento che dirige il flusso di liquame verso il bacino aggiuntivo.

Benefici

- Efficienza e impatto ambientale: i bassi requisiti di manutenzione e il funzionamento efficiente dal punto di vista energetico consentono di ridurre il consumo di risorse e i costi energetici nel tempo. Inoltre, il concentratore è in grado di separare efficacemente i nutrienti minimizzando gli sprechi e l'impatto ambientale e dimostrandosi perfettamente in linea con le pratiche agricole sostenibili e gli standard normativi.
- Versatilità e facilità d'uso: l'installazione è



semplice e necessita di infrastrutture minime. Il sistema prevede due bacini separati, ma può essere adattato sia all'uso individuale che a quello cooperativo, grazie al suo design mobile che consente di trasportarlo facilmente da un'azienda all'altra.

- Risparmio sui costi e redditività: l'uso condiviso delle medesime attrezzature per entrambe le frazioni liquide riduce i costi di investimento e di gestione, consentendo un notevole risparmio a lungo termine.
- Monitoraggio avanzato e concimazione di precisione: i sistemi di monitoraggio integrati forniscono dati sui nutrienti in tempo reale, consentendo una concimazione precisa in base alle esigenze del terreno e delle colture, migliorando la salute del suolo, minimizzando la perdita di nutrienti e riducendo le emissioni, promuovendo pratiche agricole sostenibili e a basso impatto ambientale.



Stato attuale

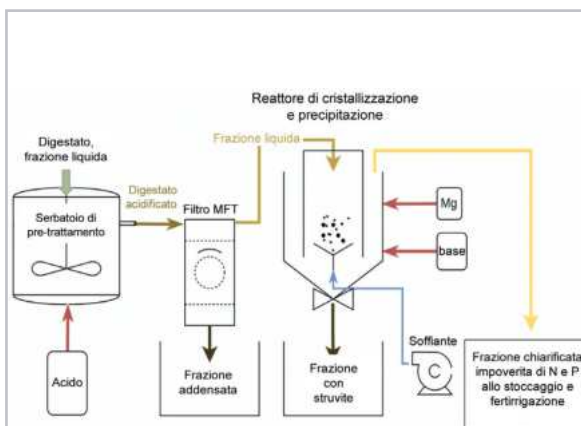
Il funzionamento su scala pilota ha dimostrato la fattibilità tecnologica ed economica della proposta, che può dunque essere vantaggiosamente applicata dalle aziende agricole e dalle cooperative per una gestione efficiente del liquame.



Scansiona il Qr code per ulteriori informazioni disponibili sulla pagina web del Gruppo Operativo **Slurry Concentrator**

Trattamento del digestato per produrre struvite

Il Gruppo Operativo Struvite ha progettato e realizzato un prototipo su scala aziendale in grado di recuperare la struvite (fosfato idrato di ammonio e magnesio - $\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) dal digestato agricolo. In questo modo, un surplus di nutrienti provenienti da aree ad alta concentrazione di allevamenti può essere trasferito in zone con domanda di fertilizzanti chimici. Il trattamento del digestato consiste in una separazione solido-liquido mediante un compressore elicoidale. La frazione liquida con un pH di 8,5 viene acidificata fino a raggiungere un pH di 7,5 per mineralizzare il fosforo organico. La microfiltrazione a $40\text{ }\mu\text{m}$ rimuove parzialmente i solidi sospesi e la sostanza organica che ostacola la formazione di struvite. Infine, in un reattore di cristallizzazione e precipitazione, vengono aggiunti magnesio e una base (in modo da portare il pH a 9) per promuovere la formazione di cristalli di struvite e garantire un efficiente recupero di azoto e fosforo.



Layout dell'impianto di trattamento

Benefici

- Il prototipo del sistema struvite ha recuperato efficacemente fosforo e azoto dal digestato, dimostrando la fattibilità tecnica del progetto.
- Il precipitato contenente struvite può essere valorizzato dai produttori di fertilizzanti o può essere utilizzato come materia prima per produrre fertilizzanti fosfatici in sostituzione dei minerali fosfatici in via di esaurimento.
- I test di acidificazione, basificazione e microfiltrazione hanno evidenziato una riduzione dei livelli di azoto e fosforo nel surnatante trattato.
- Riducendo il contenuto di fosforo, azoto e sostanza secca negli effluenti di allevamento e nel digestato, sono state ridotte le emissioni di ammoniaca, metano e protossido di azoto nelle fasi di stoccaggio del digestato liquido e di applicazione al suolo.



Impianto pilota di trattamento della struvite recuperata dal digestato



Stato attuale

La frazione precipitata contenente struvite richiede un'ulteriore raffinazione da parte di un produttore di fertilizzanti per sostituire i minerali di fosfato con il fosforo recuperato dal digestato. L'elevata concentrazione di solidi e sostanza organica nel digestato, anche se microfiltrato, è ancora un problema critico per l'efficacia del trattamento.

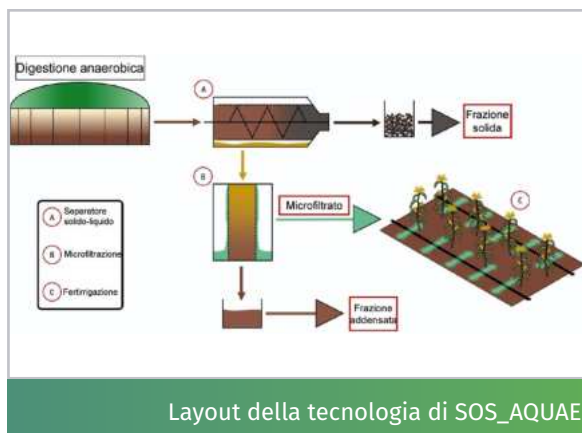


Scansiona il Qr code per ulteriori informazioni disponibili sulla pagina web del Gruppo Operativo **Struvite**

Microfiltrazione del digestato per la fertirrigazione in linee gocciolanti sottosuperficiali

La fertirrigazione con digestato proveniente da impianti di biogas è una pratica che migliora significativamente l'efficienza di utilizzo dei nutrienti nelle colture. Tuttavia, non è ancora diffusa a causa delle caratteristiche chimico-fisiche del digestato che, anche se chiarificato, può causare l'intasamento degli ugelli delle linee di gocciolamento.

Il progetto SOS_AQUAE ha sperimentato e promosso un innovativo sistema integrato per valorizzare la frazione liquida del digestato nella fertirrigazione, con l'obiettivo di massimizzare l'efficienza di riutilizzo dei nutrienti e ridurre la necessità di fertilizzanti minerali. Il sistema prevede che il digestato venga sottoposto a una comune separazione solido-liquido, per ottenere una frazione solida e una frazione liquida chiarificata. La frazione chiarificata viene poi microfiltrata a 50 µm, producendo così digestato microfiltrato. In seguito, questo viene trasferito in campo, miscelato con acqua per la



Layout della tecnologia di SOS_AQUAE

Microfiltrazione del digestato per la fertirrigazione in linee gocciolanti sottosuperficiali

fertirrigazione delle colture in crescita e iniettato in un sistema di irrigazione a goccia sottosuperficiale con linee di gocciolamento interrate a una profondità di 25-30 cm.

Benefici

- Il digestato microfiltrato nelle linee di gocciolamento per la sub-fertirrigazione è una soluzione tecnicamente ed economicamente valida con bassi costi di filtrazione.
- Il processo di microfiltrazione evita l'intasamento e l'incrostazione degli ugelli della linea di fertirrigazione. Le linee di gocciolamento sono state sviluppate appositamente per questo scopo.
- La frazione liquida del digestato (la frazione più presente e più difficile da valorizzare) viene miscelata con l'acqua nella fertirrigazione per un uso efficiente dei nutrienti e per risparmiare fertilizzanti minerali e acqua.
- Si riducono gli odori, le emissioni di ammoniaca e la lisciviazione dei nitrati.
- È possibile prolungare il periodo agronomico per lo spandimento del digestato.



Unità di microfiltrazione del digestato



Fertirrigazione con digestato microfiltrato prelevato dalla vasca dei liquami



Stato attuale

Il digestato microfiltrato iniettabile con la tecnologia delle ali gocciolanti è ora sul mercato. Esistono anche altre applicazioni.



Scansiona il Qr code per ulteriori informazioni disponibili sulla pagina web del Gruppo Operativo **SOS_AQUAE**

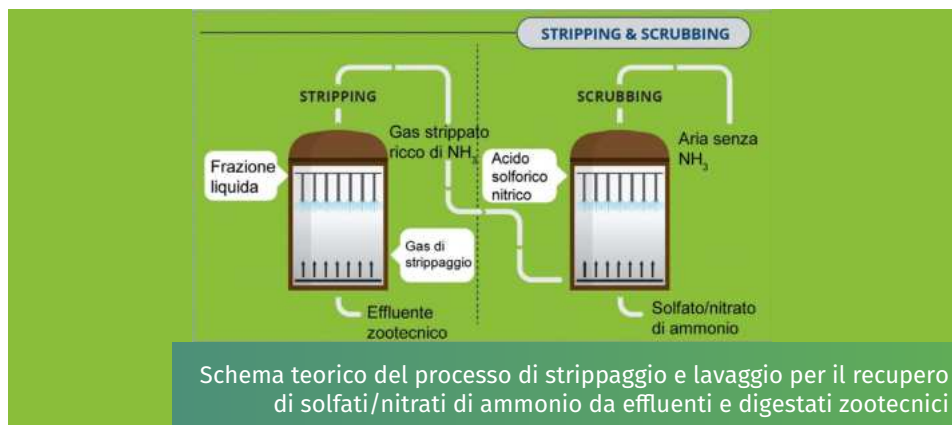
Recupero di sali di ammonio dagli effluenti

Le innovative tecnologie di strippaggio e lavaggio permettono di recuperare sali di ammonio (nitrato di ammonio e solfato di ammonio) dagli effluenti zootecnici e consentono di impiegarli come prodotti RENURE (REcovered Nitrogen from manURE). Il processo si articola in due fasi:

- strippaggio: l'aria viene insufflata nel primo sistema per rimuovere l'ammoniaca gassosa rilasciata dalla frazione chiarificata del liquame o del digestato a seguito dell'aumento del pH e/o della temperatura;
- lavaggio: l'aria arricchita con ammoniaca viene a contatto con una soluzione fortemente acida, come l'acido solforico o l'acido nitrico, per formare rispettivamente solfati o nitrati di ammonio.



Solfato di ammonio (sinistra) e nitrato di ammonio (destra) recuperati dal processo di strippaggio e lavaggio del liquame



Il prezzo stimato dell'impianto operativo è di circa 100-150 €/m³. Per raggiungere una redditività economica adeguata è necessaria una capacità annua di trattamento degli effluenti pari a 20.000 tonnellate circa.

Nel 2020 la Commissione Europea ha proposto i criteri RENURE per consentire l'uso sicuro dell'azoto recuperato dagli effluenti in sostituzione dei fertilizzanti chimici. In questo modo, il surplus di nutrienti provenienti da aree ad alta densità di bestiame può essere redistribuito nelle zone che necessitano di fertilizzanti chimici. I sali di ammonio recuperati attraverso il processo di strippaggio e di lavaggio sono candidati RENURE che hanno un'alta probabilità di sostituire completamente i fertilizzanti chimici nell'applicazione in campo.



Stato attuale

Diverse aziende stanno pionieristicamente lavorando a questi prodotti nelle Fiandre (Belgio). Al momento, anche la Commissione Europea si sta concentrando su come consentire l'uso di prodotti RENURE, compreso il digestato trattato in modo estensivo, oltre il limite attuale di 170 kg N/ha/anno per il liquame zootecnico. Il progetto di emendamento ai sensi dell'Allegato 3 della Direttiva Nitrati 91/676/CEE darebbe agli Stati membri la possibilità di autorizzare un limite aggiuntivo, oltre al limite attuale, di 100kg N/ha/anno per i prodotti RENURE.



Scansiona il Qr code per ulteriori informazioni disponibili sulla pagina web del Gruppo Operativo **RENURE**

Lavaggio dell'ammoniaca dell'aria degli allevamenti suinicoli

Gas Loop ha sviluppato un sistema avanzato di trattamento dell'aria per ridurre efficacemente le emissioni di ammoniaca provenienti dagli allevamenti suinicoli. I sistemi di lavaggio dell'aria rimuovono l'ammoniaca sviluppata all'interno dei ricoveri e la recuperano sotto forma di una soluzione di solfato di ammonio. Il dispositivo aspira aria ricca di ammoniaca dalla porcaia attraverso condotti di aspirazione posti al di sotto del pavimento fessurato. In questo modo le emissioni di ammoniaca vengono catturate, impedendo la loro diffusione nell'ambiente in cui sono ospitati gli animali. Il trattamento dell'aria si basa sull'assorbimento chimico dell'ammoniaca mediante il lavaggio acido in controcorrente all'interno di una torre. La soluzione di acido solforico (H_2SO_4) viene utilizzata per reagire con l'ammoniaca (NH_3), formando così una sospensione stabile di solfato di ammonio ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) che si accumula in un serbatoio alla base della torre. Questa tecnologia ha evidenziato una significativa riduzione delle emissioni con portate di trattamento dell'aria sotto fessurato basse ($14 \text{ m}^3/\text{h}$ per suino).

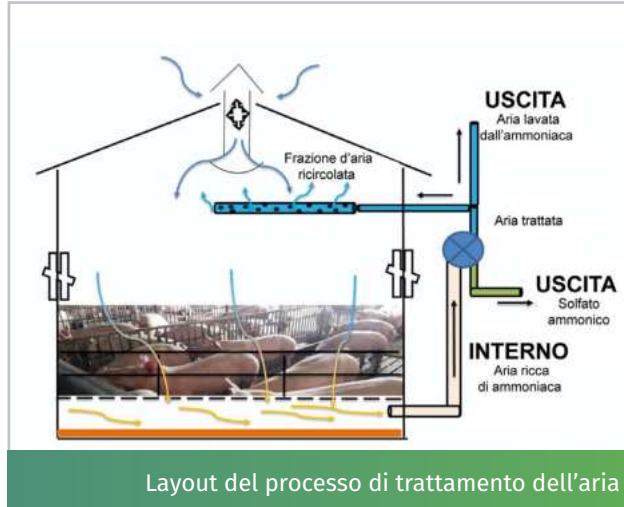


Azienda suinicola Sant'Anna (MO), partner di Gas Loop e sito sperimentale

La migliore qualità dell'aria degli ambienti in cui sono ospitati i suini aumenta il benessere e la produttività degli animali. Il trattamento è stato testato per due anni su suini da ingrasso per la filiera del Prosciutto di Parma DOP.

Benefici

- Il lavaggio dell'aria riduce le emissioni di ammoniaca degli allevamenti di suini di 1,94 kg di ammoniaca l'anno per posto animale.
- Il processo migliora la qualità dell'aria all'interno della porcilaia: nelle strutture trattate, la concentrazione di ammoniaca si riduce del 62% rispetto ai ricoveri non trattati.
- Il trattamento ha effetti positivi sulla produttività dei suini grazie al miglioramento del benessere e della salute animale.
- L'ammoniaca prodotta all'interno delle strutture viene recuperata come soluzione di solfato di ammonio, la quale può poi essere impiegata come fertilizzante minerale azotato.



Stato attuale

Gas Loop ha implementato il sistema di trattamento dell'aria per catturare l'ammoniaca negli allevamenti suini fino al livello di maturità tecnologica TRL-8, cioè di una tecnologia completa e qualificata con ottimi risultati in ambito operativo. Il dispositivo è installato negli allevamenti per suini dei partner del Gruppo Operativo e l'innovativo sistema di trattamento dell'aria è ora pronto per l'applicazione pratica.



Scansiona il Qr code per ulteriori informazioni disponibili sulla pagina web del Gruppo Operativo
GAS LOOP

Digestori tascabili per la **produzione di biogas**

Digestori di piccole dimensioni, o digestori tascabili (*pocket digesters*), possono ricavare biogas dalla biomassa prodotta in azienda per soddisfare il fabbisogno energetico di quest'ultima.

Questi impianti sono situati quasi esclusivamente negli allevamenti da latte per via della predisposizione alla fermentazione propria dei liquami bovini. I prodotti della digestione anaerobica sono il biogas e il digestato. Il biogas viene valorizzato producendo elettricità e calore per mezzo di un'unità di cogenerazione (CHP, *Combined Heat and Power unit*). La potenza elettrica del cogeneratore collegato a un digestore di ridotte dimensioni non supera, generalmente, i 200 kW.



Foglio con in consigli, disponibile online

Per il digestato, invece, si può procedere allo spandimento in campo, impiegando il prodotto come fertilizzante organico di alta qualità e dalle proprietà ammendanti. Le emissioni di gas serra vengono ridotte evitando, almeno in parte, sia lo stoccaggio degli effluenti a lungo termine sia l'impiego di combustibili fossili necessari per soddisfare la richiesta energetica dell'azienda agricola, sostituiti

dall'energia prodotta dalla valorizzazione delle biomasse di scarto.

Sebbene la digestione anaerobica abbia riscosso grande successo nelle Fiandre (Belgio) non appena venne introdotta, ha evidenziato successivamente diversi problemi tra cui: imperfezioni tecniche, sfide biologiche, conoscenza ed esperienza limitate, difficoltà di comunicazione e un elevato onere dal punto di vista amministrativo. Il gruppo operativo Pocketboer II ha voluto risolvere questi problemi persistenti e diffusi attraverso l'impiego di digestori di piccole dimensioni. Il progetto ha promosso l'implementazione di soluzioni per migliorare le prestazioni e l'efficienza del digestore sia negli impianti presenti che in quelli futuri. Le informazioni pratiche raccolte e diffuse dal gruppo operativo hanno aumentato la consapevolezza e l'interesse degli agricoltori nei confronti di questa tecnica innovativa.



Digestore di piccole dimensioni con stripper per l'azoto (©Bioelectric)



Stato attuale

Pocketboer II è riuscito a migliorare le prestazioni della digestione anaerobica. Nel 2022 c'erano 55 *pocket digester* nelle Fiandre. L'incertezza riguardo alle misure che il governo fiammingo intende prendere per ridurre le emissioni di azoto e ai sostegni finanziari ha avuto conseguenze importanti sugli investimenti e sulla fattibilità economica di progetti nuovi o già avviati.



Scansiona il Qr code per ulteriori informazioni disponibili sulla pagina web del Gruppo Operativo **Pocketboer II**

Economia circolare dell'erba

L'uso efficiente delle materie prime può contribuire a ridurre le importazioni di biocarburanti, proteine e fertilizzanti. Diversificando la produzione dei prati e risolvendo sfide significative per l'agricoltura tradizionale, nell'Irlanda sud-occidentale è stata creata una bioraffineria per il trattamento dell'erba su piccola scala e interna all'azienda agricola per contribuire a soddisfare le esigenze del mercato in termini di materie prime.

Nel processo, l'erba fresca viene tagliata, trasportata e caricata nella tramoggia della bioraffineria. L'erba viene frantumata e pressata utilizzando un estrusore per separarne oltre il 50% in un pannello pressato ad alto contenuto di fibre solide. Questa frazione solida contiene tutte le proteine di cui i ruminanti hanno bisogno ed è invece priva dei componenti che non vengono da loro assorbiti efficacemente. Per questo può essere utilizzata direttamente per alimentare le bovine, consentendo agli agricoltori di continuare a nutrire il proprio bestiame con emissioni ridotte.

Dall'estratto liquido ottenuto mediante processo di bioraffinazione, contenente il restante 50% del contenuto proteico totale, si ricavano altri tre co-prodotti, il cui impiego potrebbe rendere l'azienda agricola maggiormente efficiente:



L'erba viene frantumata e pressata all'interno della bioraffineria

- un prodotto ad alto contenuto proteico che può essere utilizzato per l'alimentazione di polli e monogastrici;
- zuccheri di alto valore che possono essere utilizzati come prebiotici nell'alimentazione animale;
- una frazione residua contenente molti zuccheri monosaccaridi e sostanze nutritive che può essere utilizzata per produrre biogas o fertilizzanti a base biologica.



Mangime essiccato ad alto contenuto proteico per monogastrici

Questi tipi di bioraffinerie su piccola scala vengono sviluppati con automazione integrata, rendendo la tecnologia più accessibile per gli agricoltori. Inoltre, tale tecnologia consente agli agricoltori di aumentare l'efficienza delle risorse affrontando al tempo stesso le principali sfide in materia di emissioni. Il modello di bioraffineria consente agli agricoltori di nutrire il bestiame riducendo le emissioni e producendo al contempo tre co-prodotti che possono aumentare l'efficienza e il reddito complessivo dell'azienda agricola.



Stato attuale

La bioraffineria del progetto pilota è attualmente operativa in un'azienda agricola nel sud-ovest dell'Irlanda, dove i pannelli e i co-prodotti vengono prodotti a livello aziendale.



Scansiona il Qr code per ulteriori informazioni disponibili sulla pagina web del Gruppo Operativo **Biorefinery Glas**

Succo d'erba per la coltivazione di microalghe

Grass2Algae utilizza il succo estratto dall'erba per coltivare microalghe, che possono rappresentare un'ulteriore fonte di reddito per gli agricoltori e consentono loro di instaurare un regime di economia circolare nelle proprie aziende. Attraverso la sequenza di sedimentazione, filtrazione grossolana e correzione del pH dell'erba di bassa qualità (che normalmente non viene utilizzata come mangime), il succo viene separato dalle fibre. La frazione liquida estratta rappresenta il 40-60% del peso totale dell'erba ed è ricca di macro e micronutrienti necessari per la crescita delle microalghe. I risultati dell'analisi microbica e del prodotto algale hanno mostrato che la qualità della biomassa prodotta è conforme alle specifiche per l'applicazione alimentare, rappresentando dunque una nuova fonte di reddito per gli agricoltori. Tuttavia, sono necessari studi futuri per esplorare ulteriormente il potenziale impiego del succo d'erba come fertilizzante e il possibile utilizzo della biomassa algale conseguentemente prodotta come mangime per animali.



Coltivazione di microalghe con succo d'erba a livello laboratoriale



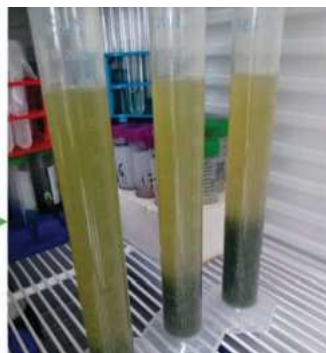
Diluizione (5, 10 15%)

+

Sedimentazione

+

Correzione del pH a 7



Diluizione, sedimentazione e regolazione del pH per rendere il succo d'erba adatto alla coltivazione delle alghe



Coltivazione di microalghe con succo d'erba su scala pilota - Fotografia scattata nell'azienda agricola di Kris Heirbaut



Stato attuale

Attualmente il succo d'erba viene prodotto principalmente a livello aziendale e utilizzato dall'azienda stessa per la coltivazione di alghe su scala pilota.



Scansiona il Qr code per ulteriori informazioni disponibili sulla pagina web del Gruppo Operativo **Grass2Algae**



Sintesi

Strumenti per **ottimizzare il trattamento degli effluenti zootecnici**

- Valorizzazione dei sottoprodotti agricoli attraverso l'applicazione delle tecnologie di recupero dei nutrienti contenuti negli effluenti o nel digestato. (*OG Slurry Concentrator*)
- Estrazione di nutrienti dagli effluenti o dal digestato per creare nuovi fertilizzanti (ad esempio struvite, sali di ammonio). (*OGs Struvite, Gas Loop, RENURE*)
- Riduzione delle emissioni agricole (ad esempio ammoniaca, metano), combinata con la produzione di energia. (*OG Pocketboer II*)
- Uso sostenibile dei prati e produzione di alghe. (*OG Biorefinery Glas, Grass2Algae*)

Tecnologie per il **trattamento degli effluenti zootecnici**

- La separazione degli effluenti per ottenere una fase semiliquida e una fase liquida può ridurre al minimo i costi di trasporto e ottimizzare l'applicazione dei nutrienti al suolo. (*OG Slurry Concentrator*)
- Il trattamento del digestato permette di recuperare azoto e fosforo sotto forma di struvite. (*OG Struvite*)
- La microfiltrazione del digestato per renderlo adatto all'applicazione al suolo attraverso la fertirrigazione con linee a goccia in sostituzione dei fertilizzanti minerali. (*OG SOS_AQUAE*)
- Recupero dell'azoto dalle emissioni di ammoniaca in fertilizzanti a base di solfato di ammonio, che possono sostituire i fertilizzanti sintetici e ridurre le emissioni di gas serra. (*OG GAS LOOP*)

- La digestione anaerobica condotta direttamente in azienda per produrre biogas in grado di generare elettricità e calore. Il digestato residuo ottenuto dal processo, inoltre, può trovare impiego come fertilizzante organico, riducendo così le emissioni di gas serra legate allo stoccaggio degli effluenti e all'uso di energia fossile. (OG *Pocketboer II*)
- Valorizzazione dell'erba di scarsa qualità che cresce ai bordi delle strade per produrre panelli (*press cake*), prebiotici e proteici per mangimi monogastrici. (OG *Biorefinery Glas*)
- Valorizzazione dell'erba di bassa qualità tramite bioraffinerie e tecnologie di separazione per produrre succo d'erba ricco di nutrienti per la coltivazione di alghe come mangime alternativo per il bestiame. Tale intervento intende migliorare la sostenibilità della produzione di alghe e aumentare il reddito degli agricoltori. (OG *Grass2Algae*)

Benefici attesi

- Diminuire la dipendenza dai fertilizzanti minerali e dall'energia fossile e contribuire alla circolarità della bioeconomia, riducendo i costi di importazione, di trasporto e di elettricità.
- Riduzione delle emissioni agricole attraverso l'implementazione di tecnologie di trattamento dei nutrienti (ad esempio digestori aziendali o *pocket digester*, strippaggio e lavaggio ammoniacale) e di gestione sostenibile degli effluenti.
- Ulteriore sviluppo e implementazione di tecnologie di trasformazione dei nutrienti locali su scala aziendale (ad esempio bioraffinerie).
- Riunire gli agricoltori in cooperative di conoscenza, fornire indicazioni e creare guide pratiche per migliorare la consapevolezza, l'attuazione e lo sviluppo delle tecnologie di gestione dei nutrienti.

Follow our journey!

Learn more about us at
www.nutri-know.eu

X @NutriKnow

in NUTRI-KNOW

@nutriknoweu

Nutri-Know



Project partners



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or European Commission. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

