



NUTRI • KNOW

# Transporti

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





# Introduzione

La gestione dei nutrienti è un aspetto fondamentale per gli agricoltori di tutta Europa, con il trasporto che ricopre un ruolo chiave. Infatti, un trasporto efficiente dei nutrienti può ridurre non solo gli oneri logistici, ma abbattere anche gli impatti sull'ambiente in termini di emissioni. L'ottimizzazione dei percorsi e l'adozione di tecnologie innovative mirano a snellire il flusso di nutrienti dal sito in cui sono prodotti a quello in cui, invece, sono applicati.

Questo opuscolo esplora le strategie e le tecnologie per migliorare l'efficienza di trasporto dei nutrienti, ridurre al minimo le emissioni e massimizzare la loro efficienza di utilizzo con la finalità di promuovere un'agricoltura più sostenibile dal punto di vista sia ambientale che economico per l'azienda.



## Transporti

---

Questo opuscolo evidenzia le strategie e le tecnologie innovative volte a ottimizzare il trasporto dei nutrienti, in linea con gli obiettivi di sostenibilità ed efficienza delle risorse. I Gruppi Operativi qui di seguito presentati si focalizzano su come minimizzare le spese di trasporto dei liquami, sull'impiego di algoritmi informatici per ottimizzare la logistica di trasporto e sulla produzione di biofertilizzanti sotto forma di pellet. Per ulteriori informazioni, consultare i link alle home page dei Gruppi Operativi presentati di seguito.



## Agricoltura biologica e gestione dei nutrienti

---

La gestione dei nutrienti in agricoltura biologica si basa su processi ecologici e sul ricircolo dei nutrienti esistenti per costruire la fertilità del suolo, per incrementare la sostanza organica dei terreni e l'attività biologica e ridurre la dipendenza da input chimici di sintesi. Oltre ad una buona gestione dei terreni, l'uso efficiente dei nutrienti è fondamentale a causa della loro limitata disponibilità. Per garantire livelli sufficienti di nutrienti possono essere necessarie fonti aggiuntive di sostanza organica provenienti esternamente dall'azienda agricola. Questo può avvenire in particolare per le aziende agricole senza bestiame, dove non esiste un legame tra agricoltura e allevamento. Secondo la legislazione dell'UE, l'applicazione di concimi organici e altri materiali di scarto deve essere autorizzata per l'uso nella produzione biologica.



## Slurry Concentrator per ridurre i costi di trasporto

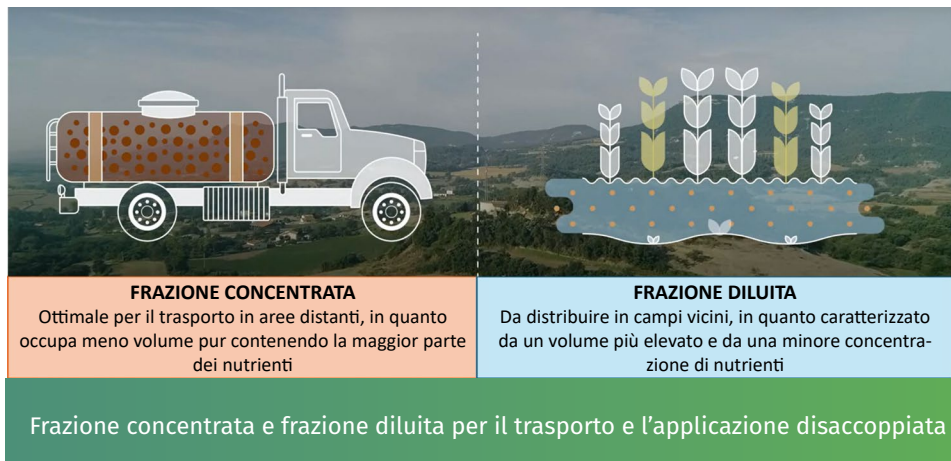
---

Generalmente, nelle zone contraddistinte da una elevata densità di bestiame si instaura un equilibrio non perfettamente bilanciato tra la quantità di nutrienti e di superficie agricola disponibile per il loro spandimento. La gestione dei reflui e del liquame è una sfida per le aziende agricole, in particolare per quelle di piccole e medie dimensioni. A questo proposito, risulta fondamentale individuare soluzioni efficaci che migliorino e semplifichino l'applicazione degli effluenti zootecnici come fertilizzante e, soprattutto, ne facilitino il trasporto verso aree agricole carenti di sostanze nutritive.

Slurry Concentrator ha cercato di fornire una soluzione innovativa a questa sfida, che consiste nel separare il liquame in due fasi: una fase semi-liquida, in cui si concentra la maggior quota di sostanza organica e di nutrienti, da trasportare e applicare come fertilizzante agricolo in terreni distanti dall'azienda; una fase liquida caratterizzata da una bassa concentrazione di nutrienti da applicare nei campi vicini. La gestione differenziata delle due frazioni è pensata per ridurre al minimo i costi di trasporto e ottimizzare l'applicazione di nutrienti al suolo in un'ottica di sostenibilità ambientale.

### Benefici

- La concentrazione del liquame permette di migliorare la gestione degli effluenti e di ridurre gli impatti sull'ambiente. La tecnologia di Slurry Concentrator è basata su un'unità mobile che consente un uso condiviso in modo da abbattere i costi di investimento. Inoltre, il sistema mobile permette una gestione più efficiente rispetto ai sistemi fissi.
- Il trasporto del liquame trattato rispetto al non trattato per distanze superiori a 135 km permette di ridurre in maniera significativa le spese annuali



che l'azienda agricola deve sostenere. Nel caso di allevamenti suinicoli, quelli da riproduzione vedono benefici a 350 m<sup>3</sup> di liquame trattato, mentre gli allevamenti da ingrasso ne beneficiano a quasi 500 m<sup>3</sup>.

- Il sistema di concentrazione del liquame richiede due bacini per lo stoccaggio delle due frazioni liquide. Ciò nonostante, risulta essere un sistema molto versatile, indipendente dal clima e adatto per qualsiasi azienda zootecnica che produce liquami.
- L'investimento iniziale viene rapidamente recuperato grazie ai minori costi di gestione (riconducibili a minori volumetrie di prodotto da trasportare) e all'elevata efficienza di fertilizzazione dei nutrienti. La tecnologia richiede una ridotta manutenzione ordinaria, il consumo energetico è minimo e non sono necessari lavori di costruzione. Questi aspetti permettono di avere costi di installazione molto contenuti.



### Stato attuale

Il funzionamento della tecnologia di concentrazione dei liquami zootecnici è stato testato su scala pilota dimostrando la sua fattibilità tecnologica ed economica.



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

## Sviluppo di strumenti per ottimizzare la logistica per il trasporto dell'effluente zootecnico

Un sistema di gestione appropriato degli effluenti zootecnici permette di ottimizzare il trasporto, nonché di ridurre le distanze, i tempi di lavoro, il consumo di carburante e dei costi complessivi. Tutto ciò ha un impatto sia dal punto di vista ambientale (vengono ridotte le emissioni in atmosfera) sia dal punto di vista economico per gli agricoltori.



Conduktivimetro installato nel serbatoio di trasporto degli effluenti zootecnici

In Catalogna (Spagna), i mezzi di trasporto degli effluenti zootecnici (ad esempio trattori, rimorchi) devono essere dotati di appositi sistemi elettronici di posizionamento globale (global positioning system, GPS) e di un'unità per la ricezione, la registrazione e la trasmissione dei dati di origine, destinazione e caratteristiche dell'effluente. Questi dati devono essere inviati in tempo reale alla piattaforma gestita dal Dipartimento responsabile dell'agricoltura e dell'allevamento in Catalogna.

Il Gruppo Operativo Manure Management Tools ha migliorato la logistica di gestione utilizzando degli

strumenti informatici atti a ottimizzare i percorsi di trasporto e la registrazione delle applicazioni al suolo e ad assicurare la tracciabilità delle applicazioni dei prodotti fertilizzanti ai terreni agricoli. L'obiettivo è di ottimizzare i percorsi di trasporto e localizzare e registrare con precisione sia i punti di carico che i punti di applicazione del fertilizzante.

### Benefici

- Per rendere più economico il trasporto di effluenti zootecnici su lunghe distanze, risulta essere vantaggioso spostare un effluente con un elevato contenuto di nutrienti. L'obiettivo è stato raggiunto determinando il contenuto dell'effluente zootecnico attraverso l'uso di conduttimetri installati nelle cisterne di trasporto. Questi strumenti sono in grado di misurare la conducibilità elettrica dei liquami e determinare la concentrazione dei vari nutrienti.
- I dispositivi di monitoraggio installati all'interno delle cisterne di trasporto registrano una serie di informazioni relative alla posizione e al percorso del veicolo, quali orari, numero di operazioni per carico e scarico, chilometri percorsi, ecc. Questo consente di generare un gestionale degli effluenti di allevamento e i piani di fertilizzazione in modo più rapido e accurato.



Definizione della conducibilità con strumento portatile per la determinazione dei tassi di applicazione degli effluenti zootecnici in funzione del contenuto di nutrienti



### Stato attuale

Diverse attività sono state realizzate in coordinamento tra le cooperative catalane e gli strumenti di gestione sono prossimi alla pratica.



Scansiona il Qr code per ulteriori informazioni disponibili sulla pagina web del Gruppo Operativo **Manure Management Tools**

## Biofertilizzante su misura per ridurre i costi di trasporto

---

Il principale obiettivo del Gruppo Operativo Bioferti+ è stato la conversione di un impianto di compostaggio di liquame bovino in un impianto di produzione di biofertilizzanti su misura di alta qualità in pellet, da utilizzare per la concimazione di colture arboree (ad esempio vigneti e meleti).

### Benefici

- Il processo di riduzione in pellet offre benefici economicamente competitivi in termini di trasporto. Inoltre, presenta un indubbio vantaggio pratico per gli agricoltori, grazie alla possibilità di utilizzare macchine agricole già utilizzate per la concimazione chimica. Pertanto, non è richiesto un ulteriore investimento per nuove attrezzature.
- La formulazione viene adattata alle specifiche esigenze di ciascuna coltura, tenendo in considerazione i fattori relativi al tipo di produzione agricola, nonché alle caratteristiche pedoclimatiche.
- Il pellet è caratterizzato da un graduale rilascio nel suolo di sostanze nutritive. Questo garantisce una riduzione di applicazioni frequenti con input esterni, contribuendo a pratiche agricole più sostenibili.



Il principale obiettivo è la conversione dell'impianto di compostaggio in un sistema per la produzione di fertilizzanti su misura e di alta qualità per la concimazione delle colture arboree



La pellettizzazione è un processo che garantisce un risparmio economico per le operazioni di trasporto



### Stato attuale

Sono stati ottenuti significativi miglioramenti del processo di compostaggio del liquame bovino con conseguente produzione di un fertilizzante specificamente formulato per arboree quali vigneti e meleti. I pellet derivati da questo processo sono attualmente in fase di studio per valutarne l'efficienza agronomica.

# Modelli di trasporto per una **logistica intelligente**

Le regioni delle Fiandre (Belgio), della Gheldria (Paesi Bassi), della Catalogna (Spagna) e dell'Oberpfalz (Germania), sebbene geograficamente distanti, condividono problematiche comuni associate all'allevamento, in particolare ai temi relativi alla produzione di effluenti, alla sostenibilità ambientale e ai limiti di applicazione degli effluenti zootecnici in agricoltura.

Il progetto FERTIMANURE ha messo in luce gli aspetti critici della gestione degli effluenti, tra cui i modelli spaziali delle eccedenze, le implicazioni economiche per la logistica e il potenziale delle tecnologie innovative per promuovere la riduzione delle distanze di trasporto e dell'apporto di fertilizzanti di sintesi chimici. A questo proposito, il progetto ha portato allo sviluppo di uno strumento in grado di determinare il potenziale per l'implementazione di tali tecnologie innovative.

## **Benefici**

- L'implementazione delle tecnologie su scala pilota focalizzate al recupero dei nutrienti può ridurre in maniera significativa i costi associati alla gestione degli effluenti zootecnici e alla fertilizzazione.
- Utilizzando una tecnologia innovativa è possibile recuperare quantità sostanziali di nutrienti preziosi presenti negli effluenti al fine di ottenere un fertilizzante da economia circolare da utilizzare in alternativa ai fertilizzanti di sintesi. Questo garantisce non solo di ridurre la domanda di questi ultimi, ma permette anche di minimizzare i costi associati al trasporto degli effluenti zootecnici.



- Le riduzioni dei costi ottenute superano l'aumento dei costi di lavorazione in molti comuni delle tre regioni (Fiandre, Gheldria e Oberpfalz), tranne che in Catalogna, dove la tecnologia è considerata troppo costosa. Di conseguenza, i nuovi fertilizzanti bio-based, cioè a base di sostanze organiche di recupero/riciclo, sono stati accettati dal mercato, conquistando una quota di mercato compresa tra il 20% e il 40%.



### Stato attuale

L'obiettivo principale di questo nuovo strumento è di indirizzare le decisioni politiche regionali in materia di gestione degli effluenti, fungendo da database completo per le regioni oggetto di studio. Lo strumento è stato ampliato per includere altre regioni come la Bretagna (Francia), la Lombardia, tutte le province dei Paesi Bassi e alcune regioni della Germania nord-occidentale. Sebbene sia potenzialmente adattabile a nuove regioni, il suo utilizzo richiede un software specifico a pagamento (GAMS - Sistema di modellazione algebrica generale), che ne limita l'accessibilità, soprattutto per l'utenza non accademica.



## Sintesi

---

### Prodotti che offrono un **vantaggio economico per il trasporto**

---

- I fertilizzanti sotto forma di pellet offrono un importante vantaggio economico sia in termini di trasporto del prodotto che di praticità per gli agricoltori, che possono utilizzare le macchine già in uso per la concimazione chimica tradizionale. *(OG Bioferti+)*

### Strumenti per **ottimizzare il trasporto logistico degli effluenti zootecnici**

---

- L'uso di software specifici può aiutare a snellire in modo significativo la logistica del trasporto dei fertilizzanti, così da ottimizzare i percorsi, registrando in maniera puntuale le applicazioni e garantendo al tempo stesso la tracciabilità del prodotto. *(OG FERTIMANURE)*



## Tecnologie per **ottimizzare il trasporto dei nutrienti** dal punto di vista economico e ambientale

---

- L'innovativa tecnologia per concentrare i liquami produce due frazioni liquide con importante potenziale fertilizzante: una frazione concentrata da trasportare e applicare in terreni agricoli più lontani caratterizzati da carenze di nutrienti; una frazione diluita che può, invece, essere applicata nei campi coltivati più vicini al centro aziendale. La gestione differenziata delle due frazioni è studiata in modo tale da ridurre al minimo i costi legati al trasporto oltre che garantire il ritorno dei nutrienti sui terreni agricoli. (*OG Slurry Concentrator*)
- La comprensione dei modelli spaziali delle eccedenze di effluenti zootecnici in zone specifiche e delle implicazioni economiche per la logistica è fondamentale per identificare le opportunità e ridurre le distanze di trasporto. (*OG FERTIMANURE*)

## Benefici attesi

---

- I fertilizzanti sotto forma di pellet concentrati di nutrienti riducono i costi di trasporto, mentre la proprietà di lento rilascio riduce i fenomeni di lisciviazione incrementando l'efficienza di assorbimento dei nutrienti da parte delle colture.
- I software specializzati ottimizzano i percorsi deputati al trasporto, riducono il consumo di carburante e assicurano un'applicazione dei nutrienti più precisa, incrementandone l'efficienza di assorbimento e assicurando un ridotto impatto di fenomeni di lisciviazione sull'ambiente.
- La concentrazione dei nutrienti abbatte il numero di viaggi richiesti per il trasporto, riducendo in maniera significativa il consumo di carburante e, di conseguenza, di emissioni di gas a effetto serra nell'atmosfera.
- L'analisi spaziale delle eccedenze di effluenti identifica le opportunità di ridurre il trasporto, minimizzare le emissioni e migliorare l'efficienza d'uso dei nutrienti.

## Follow our journey!

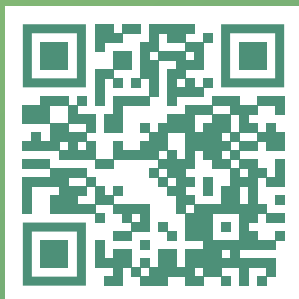
Learn more about us at  
[www.nutri-know.eu](http://www.nutri-know.eu)

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.

