



Transforming **U**nsustainable  
management of soils in key  
agricultural systems in EU and China

Developing an **i**ntegrated platform of  
alternatives to reverse soil degradation

# Concimazione organica con effluenti zootecnici



This project receives funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation action under grant agreement No 101000224.

## Breve descrizione del problema del degrado del suolo e della strategia di protezione/ripristino

La fertilizzazione organica con prodotti non commerciali significa la distribuzione di prodotti di origine vegetale o animale che si decompongono nel suolo per soddisfare il fabbisogno di nutrienti delle piante. I materiali più utilizzati sono il letame, il liquame, il digestato (un prodotto non palabile) e i materiali vegetali compostati (palabili). Questi fertilizzanti organici sono normalmente prodotti all'interno dell'azienda agricola o in un'azienda agricola vicina. La natura organica dei loro composti fornisce al suolo fonti di nutrienti a lento rilascio, stimola la vita del suolo e favorisce l'aumento del contenuto di sostanza organica del suolo.

### Area target

L'uso corretto degli effluenti zootecnici, in particolare liquame e letame, per la produzione agricola e il mantenimento/miglioramento della salute del suolo richiede un'attenzione particolare, a causa della loro composizione variabile, del tasso di rilascio variabile e del loro basso rapporto N/P rispetto alle esigenze delle colture, che genera un eccesso di P con conseguente possibilità di accumulo nel suolo. L'uso degli effluenti di allevamento nella fertilizzazione delle colture è più efficiente se essi vengono distribuiti in primavera, vengono prontamente incorporati nel terreno e vengono distribuiti ogni anno. Tutti i sistemi colturali possono beneficiare



dell'uso di effluenti zootecnici, ma sono necessari macchinari specifici per incorporarli nelle colture permanenti in cui il terreno non viene lavorato, come nei prati e nei frutteti.

### Identificazione del problema

Gli effluenti zootecnici non solo apportano elementi nutritivi, ma migliorano anche il suolo. In questo senso sono considerati sono ammendanti di grande valore, in quanto apportano sostanza organica al suolo, consentono il riciclo dei nutrienti e favoriscono lo sviluppo della vita nel suolo. Tuttavia, il loro utilizzo pone alcuni problemi

al calcolo dell'apporto di fertilizzante, a causa della grande eterogeneità delle matrici organiche, e delle dinamiche talvolta imprevedibili di rilascio dei nutrienti. Una valutazione del bilanciamento della tecnica di fertilizzazione adottata in azienda può essere fatta con il supporto dell'app TUDI per la fertilizzazione ([dev-tudi.web.app](https://dev-tudi.web.app)).

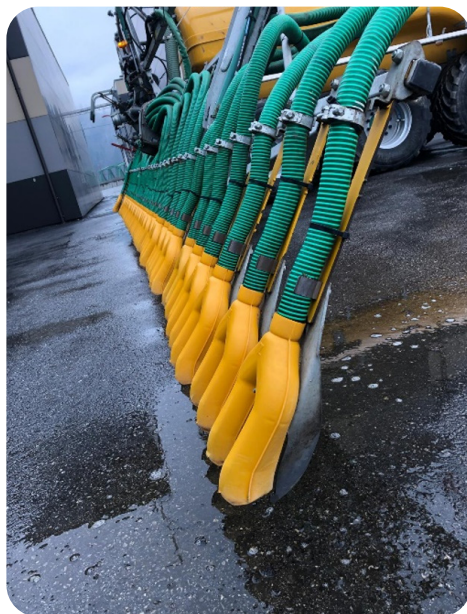


## Descrizione dettagliata della strategia di protezione/ripristino

Solo una parte dei nutrienti contenuti negli effluenti zootecnici è facilmente disponibile, nel senso che possono essere utilizzati dalla prima coltura che segue la distribuzione. Una parte di N, in particolare, si presenta sotto forma minerale, principalmente  $\text{NH}_4^+$ , e può essere rapidamente utilizzata dalla coltura. Un'altra parte è in forma di molecole organiche e viene messa a disposizione della coltura dopo un processo di mineralizzazione, che richiede un certo tempo. Idealmente, la mineralizzazione dovrebbe essere sincronizzata con l'assorbimento da parte della pianta, altrimenti può andare persa, ad esempio sotto forma di lisciviazione con l'acqua



L'uso e la gestione degli effluenti zootecnici richiede un'attenzione particolare per la salvaguardia dell'ambiente



Macchinari specifici possono distribuire liquame iniettandolo sotto la superficie del suolo

di drenaggio. Tuttavia, il ritardo nella disponibilità di nutrienti è anche positivo, poiché il lento rilascio può aumentare l'efficienza d'uso della pianta. Inoltre, un'altra parte di N è contenuta in molecole organiche recalcitranti alla degradazione e il tempo per decomporle può essere più lungo di un anno. Questo patrimonio di azoto a lento rilascio è tipico degli effluenti solidi con un elevato rapporto C/N ed è generalmente più lungo se l'effluente non viene distribuito con regolarità, cioè non ogni anno nello stesso appezzamento. Al contrario, il P negli effluenti di allevamento è generalmente tutto disponibile subito, anzi, anche più facilmente disponibile rispetto quello nei fertilizzanti minerali, a parità di quantità totale. Anche il potassio è normalmente considerato come totalmente e immediatamente disponibile per le colture.

I composti organici apportano cibo ai microrganismi del suolo e promuovono l'intera rete alimentare del suolo. Inoltre, anno dopo anno, parte del carbonio somministrato con gli effluenti rimane nel suolo sotto forma di sostanza organica stabilizzata. Si prevede che il carbonio del suolo aumenti di oltre il 30% a seguito di distribuzione a lungo termine di letame, e del 17% utilizzando liquame bovino, rispetto a una analoga concimazione minerale.

Da principale fonte di nutrienti per la fertilizzazione, come erano considerati in passato, gli effluenti zootecnici sono diventati un problema nell'agricoltura moderna quando sono cresciuti in eccesso rispetto alla superficie dei terreni agricoli, e quando gli allevamenti hanno iniziato a importare dall'esterno grandi quantità di nutrienti, principalmente N e P, sotto forma di mangimi. Ciò ha causato un sovraccarico di nutrienti di origine zootecnica, con allarmanti minacce per gli ecosistemi acquatici, del suolo e dell'aria. E' pertanto urgente rivedere l'uso corretto degli effluenti nella produzione agricola, anche con l'obiettivo di ridurre l'uso di concimi minerali in agricoltura. Diverse tecniche possono essere implementate per facilitare il buon uso agricolo degli effluenti, e la più semplice



La frazione liquida del liquame può essere utilizzata per effettuare la fertirrigazione

è la separazione solido-liquido del liquame. Mentre la frazione solida può essere distribuita come se fosse letame o delocalizzata verso altre aziende prive di allevamento, la frazione liquida può essere utilizzata anche per la fertirrigazione, con elevata efficienza d'uso.

## **Pro/Contro della tecnica, Ostacoli all'implementazione**

I principali vantaggi dell'uso degli effluenti zootecnici sono i) Risparmio di concimi minerali (risparmio di costo e di impatto ambientale derivante dalla produzione di fertilizzanti), ii) Aumento della sostanza organica del suolo, iii) Stimolo della vita del suolo e iv) Riciclo dei nutrienti all'interno dell'azienda agricola. Tuttavia, ci sono anche alcuni inconvenienti, come i) l'alto costo per la distribuzione, ii)

l'irregolarità della distribuzione dei nutrienti sul campo, iii) l'incertezza del loro contenuto di nutrienti e iv) la bassa efficienza d'uso dei nutrienti nelle colture invernali.





## Effetti/Risultati/Casi di studio

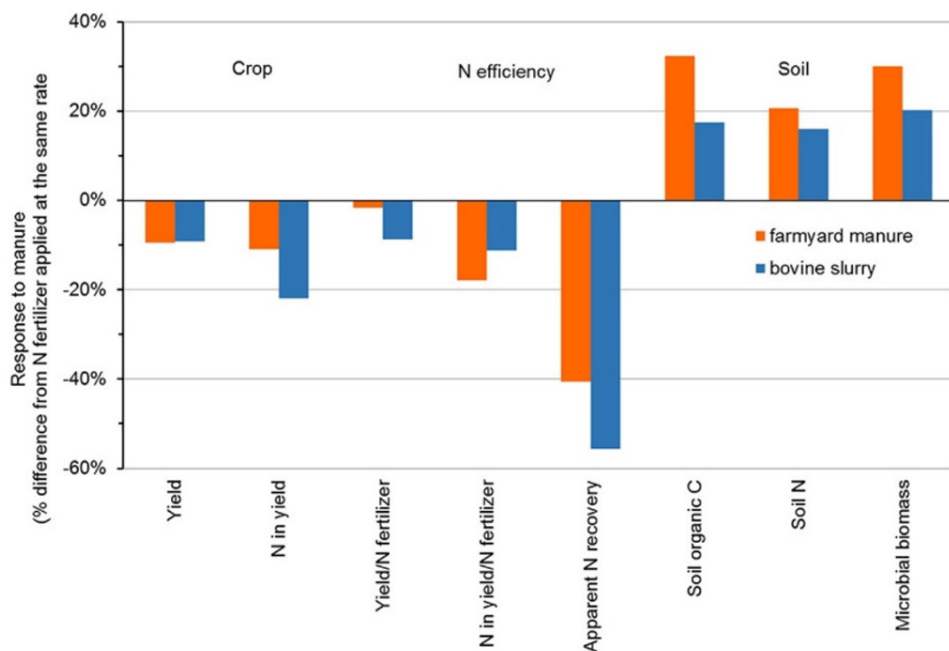
Se distribuiti ogni anno, al momento giusto e immediatamente incorporati nel terreno, gli effluenti zootecnici possono avere all'incirca la stessa efficienza d'uso dei nutrienti dei concimi minerali. L'evidenza scientifica di questo viene da diversi lavori di ricerca in tutta Europa, anche se l'influenza della coltura, del clima e del tipo di suolo è rilevante. L'effetto positivo degli effluenti sulla coltura va oltre il semplice apporto dei nutrienti principali, e fornisce importanti Servizi Ecosistemici, tra cui il miglioramento di diversi indicatori di salute del suolo.

## Altra letteratura

Ulteriori informazioni su <https://www.farmers.gov/conservation/nutrient-management>

Ulteriori informazioni su <https://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/compendium/scpi-practices/integrated-nutrient-management/en/>

Publicazione scientifica  
[doi.org/10.1016/j.eja.2017.07.010](https://doi.org/10.1016/j.eja.2017.07.010)

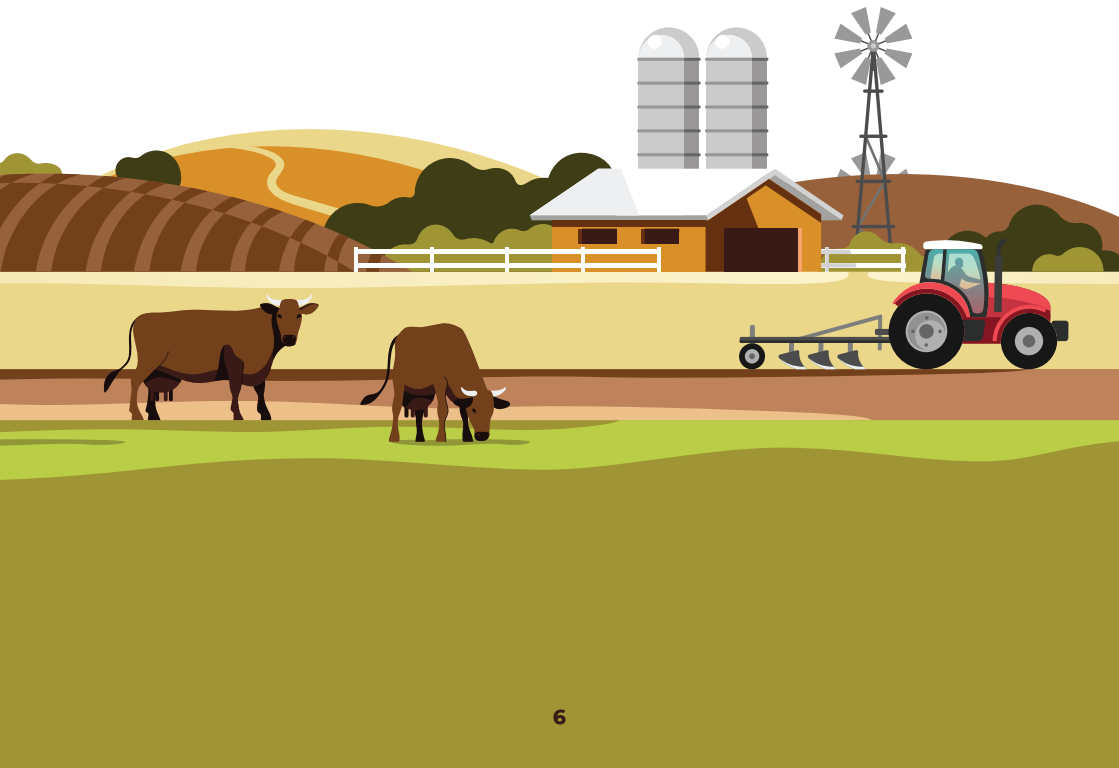


L'uso di effluenti al posto dei concimi minerali nel lungo termine causa un aumento del contenuto di carbonio e azoto nel suolo e della biomassa microbica, anche del 20% (Zavattaro et al., 2017)

## Riassunto

Gli effluenti zootecnici non sono solo fertilizzanti preziosi, ma anche ammendanti che migliorano lo stato del suolo, ne migliorano la vita e lo stato di salute. Inoltre, aiutano a sequestrare il C nel suolo, a ridurre le emissioni di gas serra dovute alla produzione di concimi minerali e contribuiscono a chiudere i cicli dei nutrienti all'interno dell'azienda agricola. Il loro utilizzo richiede un'attenzione particolare per ridurre i potenziali danni all'ambiente

causati dalla loro natura organica che provoca un lento rilascio di alcuni nutrienti, a volte non sincronizzato con l'assorbimento delle colture, e agli squilibri nutrizionali che possono derivare da un calcolo non corretto dei fabbisogni delle colture. Gli agricoltori dovrebbero essere consapevoli dell'alto valore nutritivo degli effluenti e valutare correttamente il loro contributo alla nutrizione delle colture, attraverso un piano di concimazione opportuno.





## Tabella riassuntiva

|                           | Valutazione | Commenti  |
|---------------------------|-------------|---|
| Salute generale del suolo | ***         |   |
| Bilancio idrico           | -           |   |
| Struttura del suolo       | ***         |   |
| Erosività                 | *           |   |
| Bilancio dei nutrienti    | **          |   |
| Vita del suolo            | ***         |   |
| Praticabilità             | **          | A seconda della disponibilità locale di effluenti |
| Economia                  | ***         |   |



# Consortium

Agrisat; Beijing Forestry University; Beijing Normal University; Centre for Agricultural Research; China Agricultural University; Czech Technical University in Prague; Lincoln University; New Bulgarian University; Northwest A&F University; Northwest UNIVERSITY; Pensoft Publishers; Spanish National Research Council; University of Lancaster; BOKU University, Vienna; University of Turin; Federal Agency for Water Management, Austria

# Project coordinator


**José A. Gómez**

Institute of Sustainable Agriculture of the Spanish Council for Scientific Research  
joseagomez@ias.csic.es


# Duration


July 2021 – June 2025

# Follow TUDI

 @Project\_TUdi

 TUDI Project

 TUDI Horizon 2020

 [tudi-project.org](http://tudi-project.org)