

SCHEDA INFORMATIVA SmartSOIL AUMENTARE LA SOSTANZA ORGANICA DEL SUOLO ATTRAVERSO L'APPLICAZIONE DI LETAME E COMPOST

DI COSA SI TRATTA?

I fertilizzanti organici, (letame, liquame, pollina, digestato da biogas e compost) forniscono preziose sostanze nutritive (N, P e K) per arricchire il contenuto di sostanza organica del suolo e migliorarne la qualità⁽¹⁾. L'applicazione di fertilizzanti organici in azienda può ridurre la necessità di fertilizzanti minerali, stimolare la crescita e migliorare le prestazioni delle colture. Quando vengono applicati in quantità ottimali ed al momento opportuno, il letame ed il compost sono in grado di offrire un'alternativa meno costosa ed efficace per la gestione dei nutrienti in azienda.

QUALI SONO I BENEFICI?



- migliore composizione dei nutrienti, della produttività e della struttura del suolo
- riduzione degli input (soprattutto fertilizzanti minerali) e quindi riduzione dei costi
- maggiore crescita colturale e potenziale miglioramento del rendimento
- chiusura dei cicli minerali a livello aziendale (o regionale)

Miglioramento della qualità del suolo

Letame e compost sono risorse importanti per il miglioramento e il mantenimento della qualità del suolo e della sua produttività. Il concime in particolare, fornisce immediatamente i nutrienti essenziali per la crescita delle colture e aggiunge sostanza organica nel suolo (SOM), migliorando il carbonio organico del suolo (SOC) sia nel breve che nel lungo periodo.

Sia il letame che il compost contribuiscono a migliorare e mantenere la struttura del terreno, aumentandone la capacità di trattenere l'umidità e le infiltrazioni d'acqua, migliorando così anche la resilienza a siccità ed inondazioni, nonché aiutando a prevenire la compattazione superficiale e le croste. Il miglioramento della struttura del suolo aiuta a stabilizzare il terreno, riducendone l'erosione ed il dilavamento.

Qualità del suolo

Con qualità del suolo ci si riferisce agli attributi ed alle funzioni del suolo, ovvero ai servizi connessi e da esso erogati. La qualità del suolo può essere descritta in termini di proprietà chimiche, fisiche e biologiche. Queste caratteristiche determinano le funzioni di un suolo in termini di acqua e di apporto di sostanze nutritive per le piante, oltre a fornire l'ambiente fisico e biologico per ridurre gli stress per le colture e le perdite di raccolto dovute a malattie e parassiti. La qualità del suolo contribuisce quindi ad una serie di servizi ecosistemici che comprendono il mantenimento delle rese delle colture, la capacità di ritenzione idrica, il riciclo dei nutrienti, la riduzione delle emissioni di gas serra e di inquinanti.

Riduzione degli input azotati

La gestione del letame e la corretta applicazione del compost offrono potenziali benefici economici. In particolare, se il letame è prontamente disponibile in azienda o presente in un allevamento vicino, la somministrazione di letame e di compost possono rappresentare delle preziose risorse ricche di nutrienti.

Se il letame o il compost vengono opportunamente somministrati, non è necessario apportare ulteriori concimi minerali o comunque le dosi richieste saranno minori, con conseguente risparmio dei costi. Per soddisfare i fabbisogni nutrizionali delle piante occorre valutare bene a priori il

Co-benefici

Tipo di beneficio	Ampiezza dell'effetto	Tipo di effetto
Favorisce la biodiversità del suolo		Aumenta il contenuto di nutrienti del suolo e la sostanza organica. Aumenta l'attività microbica.
Protezione dall'erosione		Il letame riduce il rischio di erosione creando uno strato protettivo e stimolando la crescita delle piante.
Impedisce la lisciviazione dei nutrienti (N, P)		L'applicazione di letame può aumentare notevolmente le perdite di N e P (sia immediatamente che nel tempo a causa della formazione di accumuli di nutrienti nel suolo), richiedendo quindi una corretta applicazione con tecniche e quantità adeguate, nonché di una corretta tempistica.
Riduce le emissioni del suolo (protossido di azoto e ammoniaca)		Dipende dal tipo di applicazione e di letame, ma le emissioni di protossido d'azoto possono essere 1) maggiori a causa di C maggiormente degradabile che alimenta la denitrificazione o 2) minori nel lungo termine a causa di una migliore struttura del suolo.
Favorisce la biodiversità epigea (soprasuolo)		Non c'è alcun effetto significativo osservato per il letame, ma aggiungendo il compost aumenta la comunità microbica la quale potrebbe contribuire con la fornitura di nutrienti e con la repressione di fitopatie e parassiti.

Legenda: ++ massimo effetto positivo, + effetto positivo, 0 nessun effetto, - effetto negativo, -- massimo effetto negativo

contenuto di nutrienti presente nel letame. Questo permette di abbinare in modo efficace il quantitativo da somministrare sulla base della disponibilità di nutrienti del terreno in modo da applicarlo durante la fase di crescita della coltura.

Potenziale miglioramento delle rese

L'aggiunta di letame o compost su terreni poveri o degradati si può fornire un'alternativa economica alla fertilizzazione minerale e, allo stesso tempo, aiutare a migliorare la SOM e la SOC nel suolo. Il miglioramento della qualità del suolo dovuto all'applicazione di letame o compost è fondamentale per la produttività dei terreni e per favorire il tasso di crescita delle colture, con conseguente aumento della resa. Nei casi studio SmartSOIL, è stato osservato che gli agricoltori in Ungheria che coltivano frumento invernale e mais e che hanno applicato concime animale, hanno rilevato un aumento netto (fino al 85%) del rendimento nelle loro colture. Vari scenari in tutta Europa hanno inoltre dimostrato che, con la somministrazione di letame si può raggiungere un incremento della resa del 22% (anche se stime più prudenti mostrano una riduzione del 9%).

Carbonio organico del suolo (SOC) all'interno della sostanza organica del suolo (SOM)

La SOM è composta da residui vegetali e microrganismi che decompongono e trasformano materiali organici. Questo processo di decomposizione produce o modifica la SOM e aumenta le riserve di SOC. Il processo, che rimuove l'anidride carbonica dall'atmosfera e aggiunge carbonio nel terreno (attraverso la fotosintesi delle piante e la decomposizione e trasformazione), si chiama sequestro del carbonio nel terreno. L'aumento di quantità di SOC dipende dal luogo (a causa del clima), dalla produttività e dal tipo delle colture, dalla quantità di radici, di residui colturali e dalla gestione del suolo. Più carbonio va a beneficio della formazione della struttura del suolo (aggregati stabili) e si traduce in: una migliore aerazione, una maggiore disponibilità di acqua, minore densità apparente, friabilità e un migliore drenaggio. Questi a loro volta incrementano la lavorabilità del suolo, riducono la compattazione del suolo e migliorano la capacità di infiltrazione, riducendo così fenomeni di ruscellamento ed erosione.

CONTROINDICAZIONI

L'adozione di questa pratica può avere un impatto significativo sull'assimilazione dei nutrienti e la formazione della SO o sulla perdita per lisciviazione, emissioni e dilavamento dello stesso letame e dei nutrienti. Il peso dei macchinari utilizzati per diffondere e incorporare il letame possono aumentare la compattazione del suolo e quindi causare potenziali perdite di rendimento. È fondamentale che la somministrazione avvenga tenendo in considerazione la fase di crescita delle colture; inoltre occorre determinare la quantità di nutrienti presenti nel suolo e le esigenze nutritive delle piante. Se il letame non viene sufficientemente lavorato e incorporato nel suolo, si può registrare un'elevata volatilizzazione dell'ammoniaca in meno di 6 ore dopo la sua somministrazione. L'apporto di liquami bovini può ridurre l'impovertimento del suolo, ma può anche causare emissioni elevate di azoto. ⁽²⁾ Inoltre, la mancata incorporazione nel suolo di letame entro poche ore dalla sua somministrazione può causare perdite per dilavamento in seguito a precipitazioni. Fenomeni di dilavamento possono verificarsi anche se il letame viene applicato durante periodi di gelo, su terreni ghiacciati, prima di forti piogge, o su un terreno saturo. L'applicazione deve essere evitata durante questi periodi per ottemperare alla direttiva sui nitrati.

Le perdite di ammoniaca possono anche derivare dallo stoccaggio e dal compostaggio del letame. Si consigliano perciò i sistemi chiusi. ⁽³⁾ È necessaria una corretta gestione del compostaggio onde evitare la creazione di condizioni anaerobiche fra i cumuli di letame: è necessaria un'aerazione regolare. Il rapporto C:N del letame e del compost può essere variato in modo da ridurre l'impatto ambientale, ma questo procedimento richiede tempo, lavoro e un'adeguata preparazione tecnica. Ad esempio, l'applicazione di letame contenente troppa paglia può migliorare il rapporto C:N ma ridurre l'N disponibile per l'assorbimento. Una somministrazione eccessiva di letame o compost può anche causare problemi di inquinamento a causa delle perdite di nutrienti in eccesso che vengono lisciviati attraverso acque sotterranee o tramite altre strade.

Relazione fra SOM/ SOC, fertilizzanti azotati e acqua

I fertilizzanti azotati e l'irrigazione possono contribuire all'accumulo di SOM (SOC) attraverso una maggior produzione agricola (in virtù di un aumento degli apporti organici al suolo principalmente grazie all'incremento di biomassa radicale e ai residui vegetali). L'entità dell'effetto dipende dall'avere una gestione adeguata (scelta delle lavorazioni, sistema di coltivazione, rotazioni), dal tipo di suolo, dalla qualità dei residui e dalla risposta alla stagione ed al clima. In particolare, la fertilizzazione può contribuire all'accumulo di SOM in suoli con bassi livelli di SOM e in terreni scarsamente drenati. Una gestione efficiente dell'azoto è importante e può portare ad una riduzione delle emissioni per unità di prodotto. Tuttavia, l'irrigazione in combinazione con la fertilizzazione o interventi irrigui sbagliati possono aumentare le emissioni, in particolare di N₂O, e le perdite di azoto richiedono un ulteriore apporto di fertilizzante in seguito.

La modalità di somministrazione del letame può influenzare il fabbisogno di fertilizzanti

Se il letame ed i fertilizzanti sono somministrati insieme, la quantità di fertilizzante azotato può essere minore per sostenere la produzione agricola.

Pertanto un razionale piano di gestione dei nutrienti aiuterà ad ottimizzare gli apporti di input esterni, a ridurre eccessi di N e le eventuali perdite dovute alla lisciviazione e alle emissioni in atmosfera. La riduzione delle somministrazione migliora l'uso efficiente delle risorse riducendo anche i costi operativi aziendali.

QUALI SONO I COSTI?

Costi di realizzo e risparmi*

Tipo di costo	Descrizione del costo	Regione				
		Italia media (€/ha)	Ungheria media (€/ha)	Regno Unito media (€/ha)	Polonia media (€/ha)	Spagna media (€/ha)
Costi d'investimento		0	0	0	0	0
Costi operativi	Applicazione ed incorporazione sul campo I costi del carburante per passaggi trattori Aumento del tempo e del lavoro per gestire e interrare il letame o mantenere il compost	75	75	75	75	75
Altri costi		0	0	0	0	0
Risparmi	Evitare o ridurre l'acquisto di fertilizzanti minerali	-112.2	-81.6	-164.6	-145.7	-157
Totale		-37.2	-6.6	-89.6	-70.7	-82

**In questa analisi, è stato considerato solo il concime animale, ma effetti simili sono stati osservati anche per l'applicazione del compost vegetale. Calcolati sulla base dei dati forniti dagli Stati Membri UE (FADN, SmartSOIL casi studio, Natural Water Retention Measures project, 2014)*

Impatto sul margine lordo

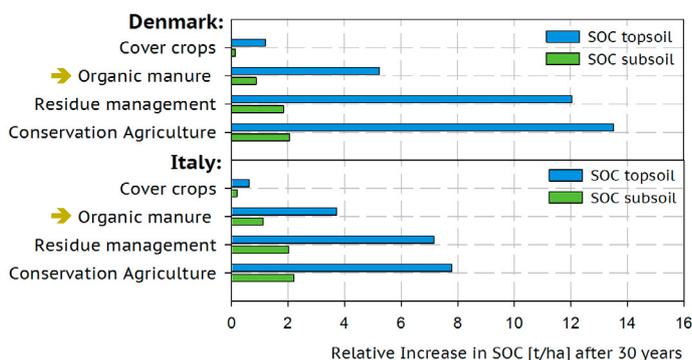
Come si vede dai dati dei paesi riportati in tabella, l'utilizzo del letame può aumentare significativamente il margine lordo aziendale grazie al risparmio dovuto al minor utilizzo di fertilizzanti minerali. Quest'ultimi difatti influenzano le variazioni del margine lordo, superando di gran lunga i costi dovuti alla somministrazione di letame o di compost. È importante sottolineare che le stime riportate in tabella sono da intendersi come indicative in quanto riferite a dei casi studio. Infatti la variazione del margine lordo dipende da una varietà di fattori che sono specifici per ogni regione, come ad esempio la disponibilità di stallatico, la tecnica utilizzata per la somministrazione del letame, ed i costi associati allo stoccaggio del letame.

Per determinare i valori medi di impatto sul margine lordo per l'Unione Europea, sono stati considerati scenari ad alto, medio o basso rendimento.

Dai risultati ottenuti il margine lordo dovuto alla somministrazione di letame può aumentare fino ad un massimo di 228,40 €/ha o diminuire fino un minimo di 21,30 €/ha, ma mediamente si stima che il margine lordo possa aumentare di 64.60 €/ha.



IMPATTI DEL CARBONIO ORGANICO (CO) E INPUT DI AZOTO



	Danimarca	Italia
CO (0-100 cm) [t C/ha]	6,1 (7,2%)	4,8 (7,0%)
Produttività [t/ha]	0,1 (1,3%)	0,06 (0,8%)
Quantitativo ottimale di N [Kg N/ha]	-2 (1,6%)	-4 (4,3%)
Cambiamento di fabbisogno di azoto [Kg N/ha]	-3,5	-5,4

Il Simple Model di SmartSOIL mostra che aggiungendo **concime organico** si ottiene, in 30 anni, un aumento del CO nello strato superficiale del suolo. Tuttavia, il grafico mostra che i livelli più alti di CO possono essere ottenuti trattenendo i residui, raggiungendo valori massimi combinando le pratiche nel rispetto dell'agricoltura conservativa. La tabella mostra una panoramica sui **cambiamenti** possibili applicando concime organico (rispetto ad uno scenario di riferimento/business as usual) in alcune regioni della Danimarca e dell'Italia, dove si registrano aumenti di CO in entrambi i casi. È importante notare che si possono ottenere lievi aumenti di produttività, ma soprattutto, saranno necessari minori input di Azoto. Il quantitativo di Azoto ottimale per avere il massimo di resa è inferiore nel caso si applichi concime organico, il che significa che ulteriori apporti di Azoto non determinano ulteriori aumenti di resa. Ne consegue quindi una diminuzione dei costi dovuti ad una minore somministrazione di Azoto. È importante notare che tali effetti variano a seconda delle due regioni analizzate in funzione delle loro condizioni specifiche.

COSA DICONO GLI AGRICOLTORI?

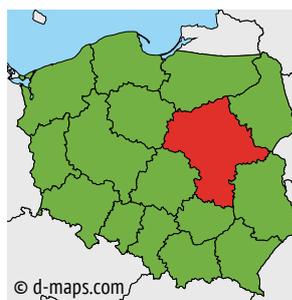
Agricoltore (Mazovian Voivodeship, Polonia)

Tipo di azienda: seminativo (mais, riso, rapa, lupino)

Superficie aziendale: 220 ha

JAN RYKALSKI

“ Grazie all'utilizzo del letame, ho potuto in due anni ridurre della metà la quantità di fertilizzanti minerali



Quali sono i vantaggi che avete avuto in conseguenza dell'adozione di questa pratica?

La concimazione organica ha effetti positivi sia nel breve che nel lungo periodo. Senza la letamazione non sarei in grado di mantenere tali rendimenti elevati per un tempo così lungo. La fertilizzazione tramite la somministrazione di letame ha incrementato le mie rese del 30% circa, vedendo maggiori benefici soprattutto in suoli di bassa qualità. Grazie alla concimazione organica ora posso coltivare anche colture più esigenti.

Quali difficoltà hai dovuto affrontare utilizzando il letame?

Il problema principale è ottenere il concime organico. Io uso letame di pollo e liquame suino perché è quello che è disponibile localmente. Lo ottengo gratuitamente da allevatori locali di polli e di maiali. In questo modo gli aiuto a limitare il loro surplus di letame, creando una soluzione vincente per entrambi.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Taghizadeh-Toosi, A., Christensen, B.T., Hutchings, N.J., Vejlin, J., Kätterer, T., Glendining, M., Olesen, J.E. (2014) C-TOOL: A simple model for simulating whole-profile carbon storage in temperate agricultural soils. Ecological Modelling 292: 11–25.
- (2) Möller, K. and Stinner, W. (2009) Effects of different manuring systems with and without biogas digestion on soil mineral nitrogen content and on gaseous nitrogen losses (ammonia, nitrous oxides). European Journal of Agronomy 30: 1–16.
- (3) Jiang, T., Schuchardt, F., Li, G.X., Guo, R., Zhao, Y.Q. (2011) Effect of C/N ratio, aeration rate and moisture content on ammonia and greenhouse gas emission during the composting. Journal of Environmental Sciences 23: 1754–1760.

Per informazioni più dettagliate circa la pratica attuata, i benefici e i dati economici, si rimanda ai casi pratici riportati nel *toolbox* di SmartSOIL: <http://smartsoil.eu/smartsoil-toolbox>