

## TRAINING MATERIAL TEMATICO

Titolo:

L'uso di **concentrato minerale** come fertilizzante

Testo:

### **Principali caratteristiche della sottocategoria**

Un **concentrato minerale** è la soluzione concentrata di nutrienti minerali ottenuta dal processo di separazione (ad esempio filtrazione a membrana o evaporazione) di flussi di rifiuti che concentra i nutrienti minerali nel prodotto finale rispetto ai materiali in ingresso.

I concentrati minerali sono costituiti prevalentemente da azoto ammoniacale e potassio solubile. Il focus principale per la produzione di concentrati minerali è di evitare il trasporto di flussi liquidi con basso contenuto di nutrienti o adattare i rapporti dei nutrienti (azoto, potassio e zolfo) nei fertilizzanti per soddisfare le esigenze delle colture. L'analisi in dieci impianti pilota nei Paesi Bassi ha mostrato che i concentrati minerali prodotti dal processo di concentrazione tramite osmosi inversa (RO) contengono in media il 90% dell'azoto totale sotto forma di  $\text{NH}_4\text{-N}$ . La frazione liquida in entrata contiene una certa quantità di sostanza organica che è presente nei concentrati minerali (1,3% di materia organica o 0,6% di carbonio organico). Rispetto al liquame suino, il rapporto tra  $\text{NH}_4\text{-N}$  e N totale è aumentato dal 66% al 90%.

### **Materiali in ingresso**

Frazione liquida di flussi di rifiuti ricchi di azoto minerale e fosforo, comprese urine o liquami da allevamenti zootecnici, effluenti di digestione anaerobica, effluenti disidratati da impianti di trattamento delle acque reflue.

### **Come si produce?**

La prima fase del processo è una separazione solido-liquido mediante una decantazione centrifuga, una pressa a coclea o una pressa a nastro. Questo porta alla separazione in una frazione solida e una frazione liquida. Nel processo integrato con le tecnologie a membrana, la frazione liquida viene ulteriormente elaborata per rimuovere le particelle da DAF (unità di flottazione ad aria disciolta), ultrafiltrazione, nano-filtrazioni e filtri di carta. I processi di coagulazione e flocculazione possono essere stimolati mediante l'uso di flocculanti. L'effluente pulito entra in una o più fasi di concentrazione utilizzando l'unità di osmosi inversa (RO). L'acqua viene spinta sotto pressione attraverso membrane semipermeabili che portano a un concentrato di minerali e un permeato (acqua pulita). Il frequente sporcarsi delle membrane da parte di sali e microrganismi richiede una pulizia e una manutenzione regolari. Il permeato può richiedere un trattamento aggiuntivo per mezzo di una resina a scambio ionico prima che diventi possibile lo scarico nelle acque superficiali o nel suolo. In altri processi, la frazione liquida dopo la separazione può anche essere concentrata direttamente da un evaporatore azionato in condizioni di vuoto o tramite riscaldamento.

### Contenuto e disponibilità di nutrienti per le piante

Il concentrato minerale dal processo recupero del letame di solito contiene N 5-9,5; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0-0,1 e K<sub>2</sub>O 6-11 kg/t (ID:520-593-1504) e anche 65 kg/t K<sub>2</sub>O dopo ulteriore evaporazione (ID:1528).

### Esempi di prodotti a base di concentrato minerale disponibili sulla piattaforma NUTRIMAN:

- [https://nutriman.net/farmer-platform/product/id\\_520](https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_520) (Paesi Bassi)
- [https://nutriman.net/farmer-platform/product/id\\_593](https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_593) (Paesi Bassi)
- [https://nutriman.net/farmer-platform/product/id\\_1504](https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_1504) (Paesi Bassi)
- [https://nutriman.net/farmer-platform/product/id\\_1528](https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_1528) (Paesi Bassi)



Figura 1 Concentrato minerale Vlako (ID:520)



Figura 2 Applicazione del concentrato minerale Maatschap Verhees' (ID:593)



Figura 3 Sistema di produzione di concentrati VP-Hobe (ID:1504)



Figura 4 Sistema per la produzione di concentrati NK VP-Hobe (ID:1528)

Il concentrato minerale ottenuto a partire da liquame di suini/bovini utilizzando un setaccio con pressa a nastro e un processo di osmosi inversa (ID:520) è fornito da Vlako. Il liquame misto (95% di suini e 5% di bovini) viene separato in una frazione solida e liquida utilizzando un setaccio a nastro. La frazione solida viene pastorizzata ed esportata. Elaborando la frazione liquida con osmosi inversa, il concentrato minerale viene separato dall'acqua pulita. L'acqua pulita viene utilizzata per la subirrigazione. Il concentrato minerale di Vlako è liquido e contiene in media N 5-9,5; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1 e K<sub>2</sub>O 6-11 kg/t.

Maatschap Verhees nei Paesi Bassi produce un concentrato minerale da reflui suini utilizzando un setaccio con pressa a nastro e un processo di osmosi inversa (ID:593). Il prodotto contiene urea e azoto ammonico. Il contenuto in elementi nutritivi medio varia in funzione della concentrazione dei materiali in ingresso: N 5,0-6,5; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,0-0,1; K<sub>2</sub>O 6,0-9,0 kg/t.

Nei Paesi Bassi viene prodotto anche concentrato minerale da letame di maiale o digestato con sistema di valorizzazione del letame VP-Hobe (ID:1504). Il concentrato minerale prodotto è un fertilizzante liquido con lo 0,8% di N e lo 0,9% di K<sub>2</sub>O al 3,4% di s.s. Producono anche un altro prodotto N/K<sub>2</sub>O concentrato mediante ulteriore disidratazione in un evaporatore (ID:1528). Il liquido passa attraverso un evaporatore a film cadente con compressione meccanica del vapore. Il riscaldamento del liquido nell'evaporatore fa evaporare l'acqua. Un vuoto abbassa il punto di ebollizione, è necessaria meno energia rispetto a quando si evapora alla normale pressione atmosferica.

L'ammoniaca nel liquido in ingresso viene rimossa dal flusso del prodotto strappando e strofinando il vapore che esce dall'evaporatore con acido solforico in solfato di ammonio. L'evaporatore riduce il concentrato di azoto e potassio al 25% di s.s. e al 6,5% di  $K_2O$ .

**Campi di applicazione in agricoltura: coltura, dosaggi, metodi di applicazione e raccomandazioni pratiche.**

Il concentrato minerale può essere utilizzato in agricoltura convenzionale per fertilizzare: ortaggi, piante da tubero, mais da granella o da insilato, prati permanenti e leguminose da granella e colture proteiche. La dose di applicazione consigliata dipende dalle esigenze della coltura e dalle analisi del suolo. Attualmente il limite massimo è di 170 kg N/ha come per il letame (230-250 kg N/ha per gli allevamenti in deroga). Nei Paesi Bassi è accettato come fertilizzante di recupero pilota in quanto rientra nelle frazioni di reflui trasformate che possono sostituire i fertilizzanti chimici. L'applicazione può essere eseguita utilizzando normali sistemi di iniezione di liquame. Le tecniche di applicazione a basse emissioni sono obbligatorie per prevenire la volatilizzazione dell'ammoniaca. Il concentrato minerale può essere miscelato con letame/liquame e/o diluito con acqua prima dell'applicazione sui terreni.

**Vantaggi per gli agricoltori**

L'N e il K nei concentrati minerali ottenuti tramite i processi di recupero del letame (ID:520-593-1504-1528) sono per lo più disponibili nelle piante, il che denota un valore nutritivo più elevato rispetto al letame non trasformato. Il recupero di N e K dal letame contribuisce alla chiusura dei cicli degli elementi nutritivi. Il fertilizzante è prodotto a livello di singola azienda agricola. L'efficacia agronomica dei concentrati minerali è stata provata in condizioni controllate in esperimenti in vaso e in esperimenti in campo su terreni coltivati e prati. Il potassio è risultato efficace allo stesso modo di quello presente nei fertilizzanti minerali potassici. Il valore del fertilizzante chimico di riferimento è fissato al 100%, anche se ciò non significa che i fertilizzanti chimici siano efficaci al 100%. Per prevenire la volatilizzazione dell'ammoniaca, i concentrati minerali richiedono un posizionamento superficiale o devono essere iniettati nel terreno. Il valore di sostituzione del fertilizzante azotato (NRFV) è determinato confrontandolo con il fertilizzante chimico come riferimento. In condizioni controllate (esperimenti in vaso) i concentrati minerali sono quasi paragonabili al nitrato di calcio e ammonio (NFRV si avvicina a un valore di sostituzione completo del 100%). Nella situazione di campo si deve ancora prestare attenzione alla tecnica di applicazione (distribuzione superficiale o iniezione). Le prestazioni ambientali dei concentrati minerali sono state provate osservando il loro effetto sull'accumulo di nitrati nel suolo, l'accumulo di nitrati nelle acque sotterranee, la volatilizzazione dell'ammoniaca e l'emissione di gas serra. Non ci sono prove che i concentrati minerali aumentino la concentrazione di nitrati nelle acque sotterranee. Infatti vengono misurati valori relativamente bassi rispetto all'applicazione di nitrato di calcio e ammonio (CAN) o rispetto ai liquami suini e bovini tal quali. Ciò si conferma anche nel caso dell'accumulo di nitrati nel suolo dove i concentrati minerali mostrano i livelli di concentrazione più bassi. Per prevenire la volatilizzazione dell'ammoniaca, i concentrati minerali devono essere incorporati nel terreno. L'emissione di  $N_2O$  causata dai concentrati minerali è maggiore rispetto ai CAN, ma inferiore rispetto all'urea minerale. Le prestazioni agronomiche ed ambientali complessive dei concentrati minerali sono in linea con i fertilizzanti azotati chimici.

**Colli di bottiglia dell'applicazione. Potenziale rischio o limitazione.**

In quanto prodotti di recupero del letame, questi concentrati minerali (ID:520-593-1504-1528) sono legalmente trattati come letame e quindi non possono essere utilizzati come fertilizzanti chimici ai sensi della direttiva nitrati. Attualmente questi prodotti devono competere con il letame zootecnico e quindi non hanno ancora un valore economico. È necessario uno sforzo in un'ulteriore fase di concentrazione per soddisfare i criteri proposti sui prodotti fertilizzanti liquidi della nuova regolamentazione europea facoltativa dei prodotti fertilizzanti se il libero scambio all'interno dell'UE è un obiettivo. Infine, i concentrati minerali sono prodotti di letame e quindi devono soddisfare i requisiti delle normative sui sottoprodotti di origine animale.

**Quadro legale per l'utilizzo**Condizioni specifiche nazionali

Questi quattro prodotti a base di concentrati minerali (ID:520-593-1504-1528) provengono tutti dai Paesi Bassi e seguono la legge nazionale sui fertilizzanti. È consentito come fertilizzante pilota in Olanda, il che significa che non sono più considerati come il letame zootecnico ai sensi della direttiva nitrati. Il prodotto ha un'approvazione pilota in attesa del riconoscimento ufficiale da parte della CE. Pertanto l'applicazione non è limitata a un massimo di 170 kg N/ha.

Regolamento UE sui fertilizzanti

ID:520 rientra nel Regolamento UE sui fertilizzanti 2019/1009 PFC 1 C (I)(b) come un fertilizzante inorganico liquido a base di macronutrienti.

ID:593 rientra nel Regolamento UE sui fertilizzanti 2019/1009 PFC 1 B (II) come un fertilizzante organo-minerale liquido.

ID:1504 rientra nel Regolamento UE sui fertilizzanti 2019/1009 PFC 1 C (I)(b) come un fertilizzante inorganico liquido a base di macronutrienti.

ID:1528 rientra nel Regolamento UE sui fertilizzanti 2019/1009 PFC 1 C (I)(b) come un fertilizzante inorganico liquido a base di macronutrienti.

**Valutazione economica dell'applicazione dei prodotti**

Il costo per l'uso da parte degli agricoltori degli ID:593-1504 sarà di circa € 0 per tonnellata franco arrivo (esclusi i costi di spandimento) e di € 0-5 per ID:520 mentre per ID:1528 circa € 5-10 per tonnellata (esclusi i costi di spandimento).

**Linee guida delle migliori pratiche di gestione, tenendo conto delle condizioni specifiche dei vari territori, per l'uso del prodotto in funzione della sua funzione (ammendante, substrato di coltivazione, fertilizzante organico, ecc.).**

Dosi di applicazione

- Fertilizzanti minerali:

- ID:520-593-1504 → dipende dal fabbisogno colturale e dalle analisi del suolo, comunque massimo 170 kg N/ha come il letame zootecnico ai sensi della direttiva nitrati.
- ID:1528 → 6-10 t/ha al fine di un'applicazione di K<sub>2</sub>O per un totale di 200-300 kg/ha; le dosi dipendono dal fabbisogno colturale e dalle analisi del suolo.

**Come si conserva, tecniche di applicazione, macchinari necessari**

Il concentrato minerale deve essere conservato in contenitori chiusi e posto in luogo asciutto senza esporlo direttamente alla luce solare. Ciò impedirà la volatilizzazione dell'ammoniaca che ridurrebbe il suo valore fertilizzante. A causa dell'elevata concentrazione di ammoniaca è necessario prestare molta attenzione durante il trasporto e la distribuzione in campo.

**Per ulteriori informazioni:**

- [https://nutriman.net/farmer-platform/product/id\\_520](https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_520) (Paesi Bassi)
- [https://nutriman.net/farmer-platform/product/id\\_593](https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_593) (Paesi Bassi)
- [https://nutriman.net/farmer-platform/product/id\\_1504](https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_1504) (Paesi Bassi)
- [https://nutriman.net/farmer-platform/product/id\\_1528](https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_1528) (Paesi Bassi)