



- IMPIANTI**  
Efficienti. Innovativi. Sostenibili.
- COMPONENTI**  
Collaudati. Robusti. Affidabili.
- UTILIZZO**  
Cogeneratore. Biometano. Digestato.
- SERVIZI**  
Supporto. Consiglio. Competenza.



**AGRIFER® PLUS**  
La nuova generazione del trattamento del digestato

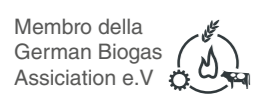


Con riserva di errori, errori di stampa e modifiche. Le informazioni corrispondono alle conoscenze disponibili al momento della pubblicazione. Con riserva di modifiche tecniche.



agriKomp Italia  
Via Padania, 15  
Verolanuova  
Italia

030 9362522  
info@biemmeimpiantibrescia.it  
www.biemmeimpiantibrescia.it

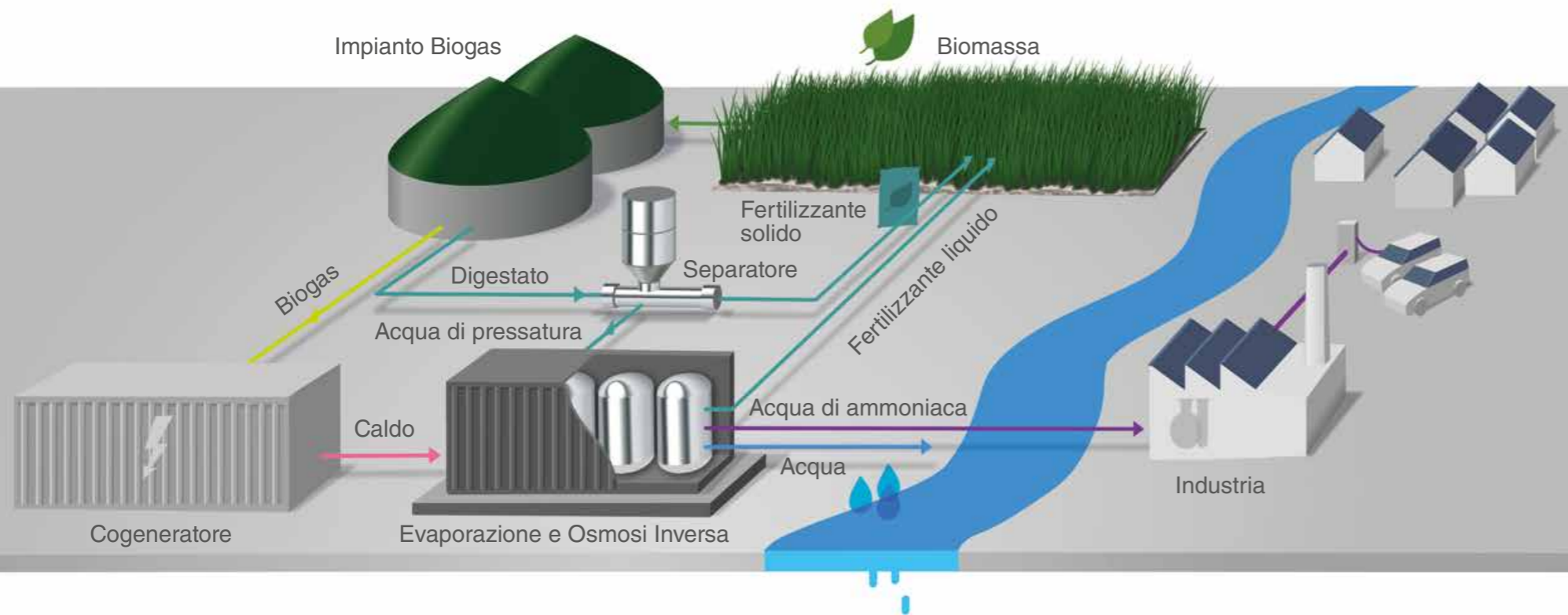


Membro della  
German Biogas  
Association e.V.



Fotos Seite 5  
mittig: Fotolia/ countrypixel

# La nuova generazione del trattamento del digestato.



## IL NOSTRO PROCESSO INNOVATIVO PER IL TRATTAMENTO DEL DIGESTATO

Lo stoccaggio e l'uso di liquame e digestato sta comportando un onere finanziario crescente per gli operatori degli impianti di biogas. La maggior parte dei processi attualmente disponibili sul mercato lavorano sulla riduzione del volume e sulla concentrazione dei nutrienti.

Finora, tuttavia, nessun processo è stato in grado di rimuovere l'azoto in eccesso dall'agricoltura. Gli alti livelli di nitrati nel suolo e nelle acque sotterranee sono dovuti, tra le altre cose, a una fertilizzazione eccessiva con liquami contenenti ammonio, digestato e letame solido. Gran parte dell'ammonio utilizzato diventa nitrato nel terreno.

## EVAPORAZIONE, RECUPERO E SCARICO

L'innovativo processo di trattamento completo agriKomp offre una soluzione economica al problema dei nitrati con contemporanea riduzione del volume. In questo processo, il digestato contenente azoto viene trattato mediante un processo di evaporazione in combinazione con l'osmosi inversa. L'azoto viene convertito in una soluzione di ammoniaca commerciabile che viene utilizzata nell'industria chimica (ad es. nella depurazione dei fumi).

Nel processo agriFer® Plus, il materiale in ingresso viene separato in circa 3% di ammoniaca (che contiene fino al 50% dell'azoto totale in ingresso), 49% di acqua, 21% di fase solida dalla separazione e 27% concentrato di NPK (azoto, fosfato e potassio), che può essere utilizzato come fertilizzante.

## GESTIONE SOSTENIBILE DELLE RISORSE

Rispetto ai processi esistenti, preziose sostanze nutritive si ottengono sotto forma di prodotti commerciabili. Il principio è inoltre caratterizzato da un'elevata compatibilità ambientale, in quanto l'aggiunta di additivi chimici è stata ridotta del 90%.

Il nostro processo di trattamento migliora notevolmente la redditività, protegge le acque sotterranee e offre una gestione sostenibile delle risorse.

## I TUOI VANTAGGI IN BREVE

- ✔ Finora l'unico processo per rimuovere l'azoto dall'agricoltura
- ✔ Rendimenti di processo più elevati grazie ai bassi costi di trattamento
- ✔ Domanda di mercato stabile per i prodotti di processo (al di fuori dell'agricoltura)
- ✔ L'operatore dell'impianto può estrarre importanti sostanze chimiche di base dal digestato evitando potenziali responsabilità ambientali
- ✔ Riduzione (circa 90%) di prodotti chimici di processo costosi come l'acido solforico, riducendo al minimo il rischio di stoccaggio nel sito ambientale (ad es. acido solforico)
- ✔ Nessun ulteriore inquinamento del suolo e delle falde acquifere dovuto alle aggiunte di solfati
- ✔ Nessun acido di lavaggio (riduzione dei costi di investimento: circa 13%, dei costi operativi: circa 10%)
- ✔ Fornisce all'operatore il controllo nella regolazione del contenuto di azoto del fertilizzante NPK

## In futuro: Rafforzamento dei requisiti legali.



### NUOVI REQUISITI

The requirements of the European Nitrates Directive 91/676/EEC are currently being implemented in national legislation. The resulting regulations pose new challenges, especially for producers of ammonium-containing wastewater and sludge.

La gestione e il trattamento delle acque reflue e dei fanghi contenenti ammonio stanno diventando sempre più importanti, soprattutto nell'industria del biogas, ma anche nell'allevamento del bestiame (industria di trasformazione agricola) e nel trattamento dei rifiuti.

### PROBLEMI AMBIENTALI

Gli alti livelli di nitrati nel suolo e nelle acque sotterranee sono principalmente dovuti alla fertilizzazione eccessiva con liquami contenenti ammonio, digestati e letame solido.

Gran parte dell'ammonio applicato viene convertito in nitrato nel terreno. La maggior parte dei processi attualmente disponibili sul mercato lavora sulla riduzione del volume e sulla concentrazione dei nutrienti.

Finora, tuttavia, nessun processo è stato in grado di convertire l'azoto in eccesso in una risorsa utilizzabile industrialmente e rimuoverlo dal settore agricolo. Attualmente, l'azoto viene principalmente rimosso dal digestato come soluzione di solfato di ammonio e utilizzato principalmente come fertilizzante. Ciò restituisce l'azoto al ciclo agricolo e non aiuta ad alleviare il problema dei nitrati.

### PRESSIONE FINANZIARIA

In particolare, i costi di trattamento per digestato e liquame sono aumentati notevolmente negli ultimi anni. I processi di trattamento convenzionali non forniscono opzioni per il riutilizzo dei nutrienti recuperati, come la reintroduzione controllata in agricoltura del fertilizzante o la vendita diretta di sostanze chimiche recuperate all'industria.

### ALL'AVANGUARDIA

Il trattamento dei digestati azotati è uno sviluppo tecnologico chiave per l'industria. Molte delle precedenti innovazioni tecniche nella produzione di biogas sono state adottate dal campo della depurazione delle acque reflue e del trattamento dell'aria di scarico. Nessuno dei processi disponibili consente uno scarico economico di azoto dal settore agricolo.

Nel settore agricolo, il trattamento consiste sempre più in una combinazione di evaporazione e lavaggio acido. In questi processi, l'acido solforico concentrato viene aggiunto nella seconda fase di trattamento, producendo solfato di ammonio come prodotto.

Finora, nessun metodo di trattamento è stato in grado di ottenere una diffusa accettazione nella pratica. Ciò era dovuto principalmente ai seguenti motivi:

1. Elevati costi di trattamento specifico
2. Elevato utilizzo di acido concentrato
3. Problematica legata alla commercializzazione del prodotto

## QUATTRO PROCESSI SECONDARI LA GRANDE IMMAGINE CONSISTE IN

### 1. Separazione del digestato

Nel processo agriFer® Plus, il digestato viene prima separato meccanicamente in una fase liquida (separato liquido) e una fase solida (separato solido). Mentre la fase liquida, filtrata attraverso un setaccio, viene alimentata agli evaporatori, la fase solida separata può essere temporaneamente stoccata in un'area di stoccaggio.

Come separatore, consigliamo il nostro collaudato Quetschprofi® o il nuovo potente Quetschprofi® Plus, che impressionano per il loro design robusto e la facilità di manutenzione.

Come per tutti i componenti agriKomp, materiali di alta qualità e tecnologia sofisticata garantiscono la massima affidabilità per le varianti Quetschprofi®.

### 2. Evaporazione frazionata

Il design agriFer® Plus si basa su un processo di evaporazione frazionata recentemente sviluppato.

L'evaporazione frazionata utilizza le diverse pressioni di vapore dell'ammoniaca e dell'acqua per separarle in più fasi mediante evaporazione.

Negli evaporatori, l'acqua della pressa viene riscaldata sotto pressione negativa, che fa evaporare gran parte dell'acqua e quindi addensa l'acqua della pressa. Questo processo può avvenire in 1 - 3 evaporatori in parallelo, a diversi livelli di temperatura e pressione. In questo modo il calore può essere utilizzato più volte e, ad ogni fase aggiuntiva, si può ottenere una maggiore quantità di acqua per unità di calore utilizzata.

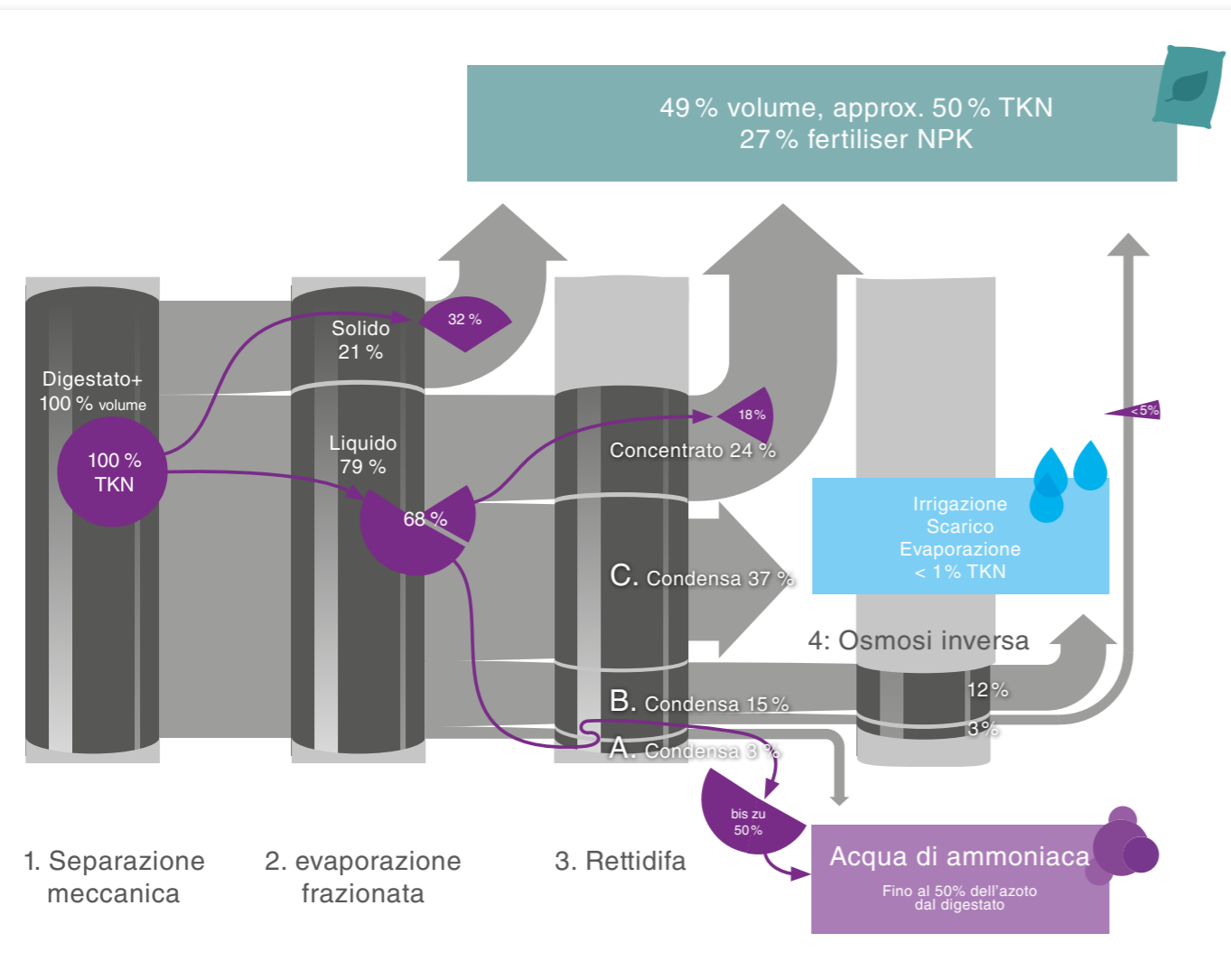
L'acqua di pressa concentrata, viene solitamente scaricata in modo semicontinuo dal processo. L'acqua evaporata viene raffreddata nei condensatori ed è quindi nuovamente disponibile in forma liquida.

Questa modalità di funzionamento assicura che l'energia termica disponibile sia utilizzata nel modo più efficiente dal punto di vista energetico possibile con emissioni molto basse.

Il concentrato prodotto è un fertilizzante altamente concentrato contenente tutti i nutrienti NPK dell'acqua di pressa e il carico di ammoniaca desiderato.

L'evaporazione frazionata si traduce in tre frazioni di condensa:

1. **L'ammoniaca concentrata** (circa 8%  $\text{NH}_4\text{-N}$ ) – viene ulteriormente elaborata mediante (rettifica)
2. **Ammoniaca a bassa concentrazione** (< 1%  $\text{NH}_4\text{-N}$ ) – viene ulteriormente elaborata da (osmosi inversa)
3. La **frazione acqua - solo tracce di  $\text{NH}_4\text{-N}$**  – può essere utilizzata durante il funzionamento, evaporata o scaricata



### 3. Rettifica

Il compito di rettifica all'interno dell'impianto agriFer® Plus è quello di aumentare la concentrazione dell'acqua d'ammoniaca a seconda delle necessità. Ciò riduce i costi di stoccaggio e trasporto e genera reddito dalla vendita di acqua ammoniacale.

La prima frazione di condensa (soluzione di ammoniacale) dall'evaporazione sotto vuoto viene concentrata per rettifica.

Il risultato è una soluzione di ammoniacale con un contenuto di  $\text{NH}_4\text{-N}$  fino al 25%. Questo concentrato contiene fino al 50% dell'azoto totale dal digestato originale.

Così, fino al 50% di azoto può essere deviato dal settore agricolo e reso disponibile per altre applicazioni.

L'acqua d'ammoniaca viene immagazzinata in contenitori idonei e certificati e trova un mercato nell'industria chimica o può essere utilizzata per scopi agricoli.

La colonna di rettifica può essere azionata elettricamente o con biogas ed è un passaggio chiave del processo nel sistema agriFer Plus che consente lo scarico dell'azoto in eccesso dall'agricoltura.

### COS'È LA RETTIFICA?

La rettifica, chiamata anche distillazione in controcorrente, è un processo di separazione termica per separare una soluzione omogenea di due o più sostanze.

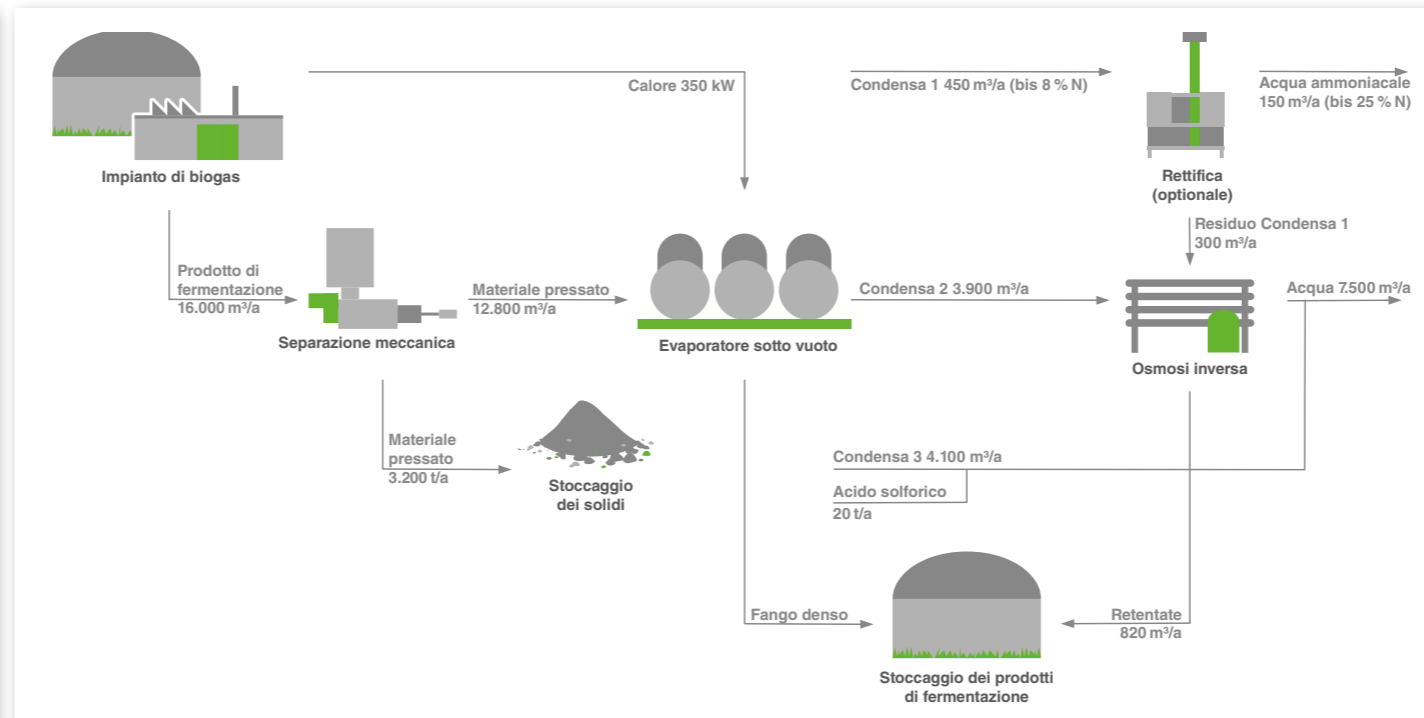
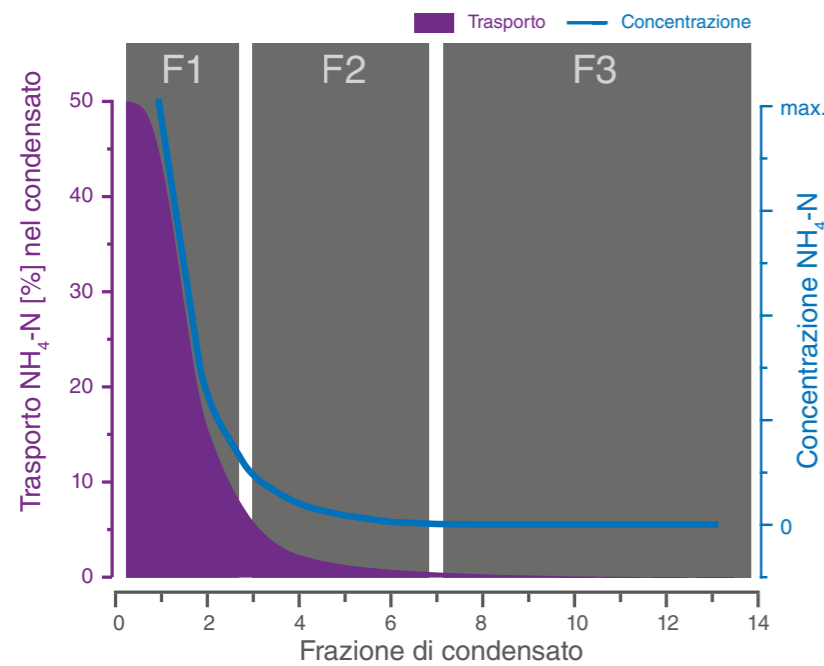
### 4. Osmosi inversa

La seconda condensa dell'evaporazione frazionata viene quindi immessa nello stadio di osmosi inversa. È un processo fisico che consente di concentrare nel range molecolare le sostanze disciolte nei liquidi. In questa fase il processo di osmosi naturale viene invertito con la pressione.

La condensa prodotta negli evaporatori viene pressata contro le membrane semipermeabili ad osmosi inversa. In questo modo le molecole d'acqua e le impurità rimangono sotto forma di concentrato davanti alle membrane.

Il sistema, composto da più stadi di filtraggio, porta ad una pulizia ottimale della condensa. Il permeato risultante (acqua) ha meno di 90 mg/l COD, meno di 10 mg/l BOD5, meno di 15 mg/l ammonio e può essere utilizzato per scopi operativi o scaricato nelle acque riceventi senza ulteriore trattamento.

Il retentato (concentrato) viene restituito all'evaporazione frazionata oppure può essere utilizzato come fertilizzante minerale NPK di alta qualità secondo necessità.



## IL DESIGN: ROBUSTO E AFFIDABILE

Il sistema agriFer® Plus è un sistema molto ben progettato costituito da diversi componenti che si completano a vicenda.

Pertanto, oltre ai componenti principali come l'evaporatore sottovuoto, la torre di rettifica e l'osmosi inversa, il sistema agriFer® Plus comprende anche una fase di separazione a monte con (serbatoio dell'acqua di pressatura, serbatoio della condensa, serbatoio intermedio, ecc.).

Nella produzione vengono utilizzati solo materiali di alta qualità. Tutte le componenti principali degli evaporatori sono realizzate in acciaio inossidabile (SS 304). Le piastre dello scambiatore di calore sono dotate di robusti raschiatori, che garantiscono elevate prestazioni di evaporazione e una lunga durata del sistema. Il sistema completo è modulare in modo tale da consentire l'installazione in un edificio già esistente e anche espansioni future.

SPECIFICHE TECNICHE:	2-FASE	3-FASE
Capacità di estrazione del calore	400 kW <sub>th</sub>	400 kW <sub>th</sub>
Ingresso di digestato liquido	circa 13.000 m <sup>3</sup> /a	circa 15.000 m <sup>3</sup> /a
Uscita distillata	2.4 L/kWh <sub>th</sub>	3.3 L/kWh <sub>th</sub>
Riduzione del volume del digestato	50 %	50 %
Consumo di energia elettrica	circa 33 kW <sub>e</sub>	circa 35 kW <sub>e</sub>



## I VANTAGGI DEL NOSTRO PROCESSO INNOVATIVO

- ✓ Rimozione dal settore agricolo dell'azoto fino al 50% come preziosa sostanza chimica di base
- ✓ Il recupero e la vendita di acqua ammoniacale dal digestato può aumentare notevolmente la redditività degli impianti di biogas
- ✓ L'uso di costosi prodotti chimici di processo, come l'acido solforico, è ridotto fino al 90%, riducendo al minimo il rischio di stoccaggio del sito ambientale
- ✓ Fornisce all'operatore il controllo nella regolazione del contenuto di azoto del fertilizzante NPK
- ✓ Nessun acido di lavaggio, quindi una riduzione dei costi di investimento e di esercizio

## RISPARMIO SULLA CONSERVAZIONE DEL DIGESTATO

- ✓ Il volume del digestato è notevolmente ridotto
- ✓ È possibile risparmiare fino all'80% di stoccaggio del digestato
- ✓ La capacità aggiuntiva sarà disponibile nello stoccaggio del digestato esistente

## AUMENTO DEL VALORE DEI FERTILIZZANTI

- ✓ Fertilizzante NPK di alta qualità prodotto
- ✓ I nutrienti nei fertilizzanti liquidi sono più disponibili per le colture con un migliore assorbimento
- ✓ L'acquisto di fertilizzanti minerali aggiuntivi è notevolmente ridotto

## AUMENTARE L'EFFICIENZA ECONOMICA

- ✓ Aumentando l'efficienza dell'impianto di biogas si sfrutterà il calore in eccesso della cogenerazione
- ✓ Risparmio sui costi nell'utilizzo dell'acqua pulita prodotta da agriFer® Plus per scopi agricoli generali

## RIDUZIONE DEI COSTI DI SPANDIMENTO

- ✓ Costi di trasporto inferiori – Significativamente meno spostamenti per diffondere il digestato
- ✓ Minor consumo di carburante

## MINIMISING EMISSIONS

- ✓ Convertendo l'ammoniaca altamente volatile presente nel digestato in soluzione di ammoniaca e solfato di ammonio stabile, le emissioni di ammoniaca vengono praticamente eliminate
- ✓ Produzione di acqua pulita con l'utilizzo dell'osmosi inversa

## IMPATTO RIDOTTO SUI RESIDENTI LOCALI

- ✓ Meno traffico
- ✓ Nessun odore fastidioso