

# Più produttività, più redditività:

## la digestione anaerobica a umido ad alto contenuto di solidi

Christian Jellici

Area Forum CIB, Ecomondo 2026

# Il gruppo Thöni





© Thöni Sustainable Solutions GmbH

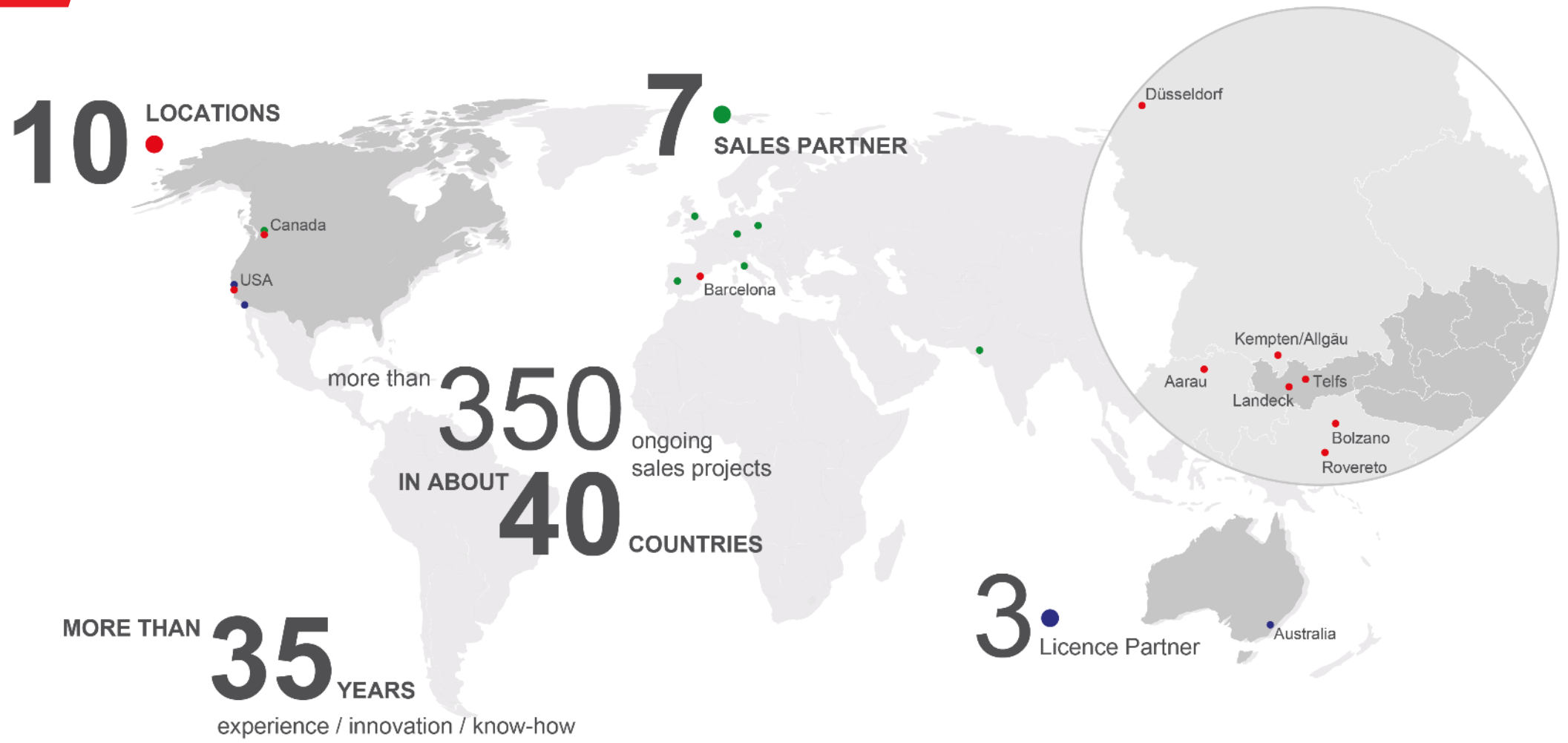
# Thöni Sustainable Solutions





© Thöni Sustainable Solutions GmbH

# Thöni in numeri





© Thöni Sustainable Solutions GmbH

# Il portafoglio prodotti

## TNV

CSTR a umido «Semi Dry»
Focus dell'intervento





## TTV

Digestione continua ad alto tenore
di solidi, a flusso a pistone

## TGV

Trattamento aerobico
e compostaggio del digestato





© Thöni Sustainable Solutions GmbH

# Le matrici e la scelta del processo

## Flessibilità TNV per biomasse fibrose e miscele concentrate

| | |
|---|---|
| **Disponibilità e stagionalità** | Quantità assicurabili nel corso dell'anno |
| **SS, SV e biodegradabilità** | Potenziale organico da convertire |
| **Fibra e impurità** | Preparazione e limiti di alimentazione |
| **Costo complessivo** | Acquisto, logistica, trattamento e digestato |



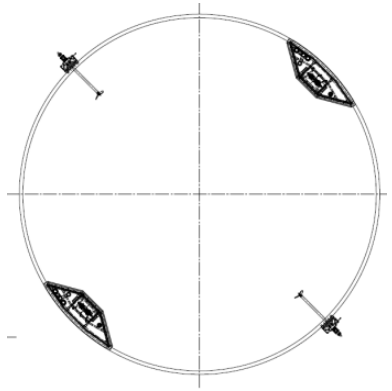
**Dalla miscela dipendono alimentazione, miscelazione e dimensionamento**



© Thöni Sustainable Solutions GmbH

# Volume installato e volume produttivo

**CSTR a basso contenuto di solidi**



Agitatori a elica

**<90%**

Quota di volume produttivo nel tempo

**CSTR ad alto contenuto di solidi**



Agitatori a pale TNV

**>95%**

Quota di volume produttivo nel tempo

**Il volume installato deve restare produttivo**

**Ogni metro cubo contribuisce al risultato**

Sedimenti, strati flottanti e zone poco miscelate possono sottrarre volume al processo e richiedere interventi correttivi

Confronto aziendale originale: quote di volume produttivo; campione e metodo non specificati.



© Thöni Sustainable Solutions GmbH

# Miscele concentrate e separazione

**Miscele concentrate**

SS, fibre e particelle

→

**Comportamento della miscela**

Resistenza al flusso e all'avvio del moto

→

**Separazione più difficile**

Può frenare sedimentazione e flottazione

**Resistenza al moto**

Serve una miscelazione adeguata alla massa



Campione di miscela concentrata

**Meno separazione, meno accumuli**

Il comportamento dipende dalla composizione della miscela, oltre che dalla sostanza secca.



© Thöni Sustainable Solutions GmbH

# TNV: miscelazione e continuità

**Agitatore a pale brevettato**

**Per miscele dense, viscose e fibrose**

Movimentare grandi volumi e limitare strati e accumuli

Robustezza e lubrificazione dei cuscinetti dall'esterno



Contenere gli interventi correttivi → **Per favorire la continuità produttiva**

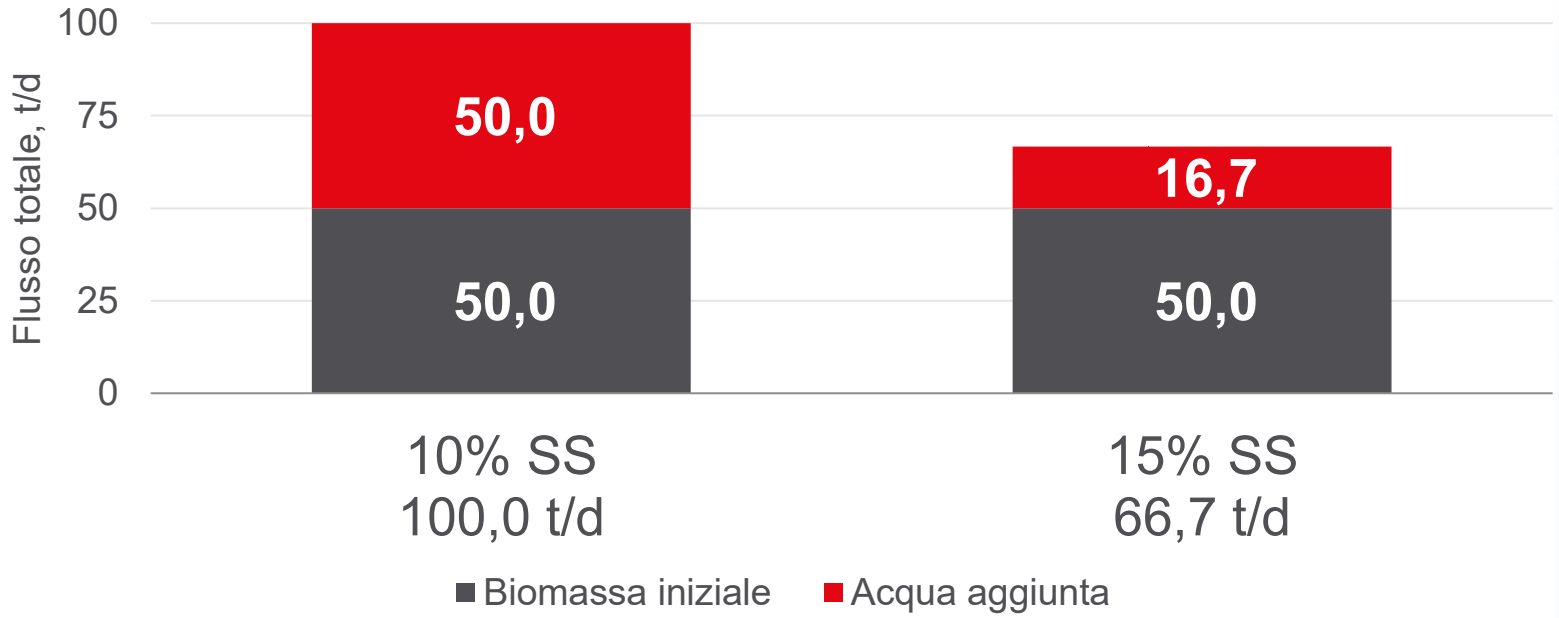


© Thöni Sustainable Solutions GmbH

# Meno acqua da gestire

**Stessa biomassa: 50 t/giorno, 10 t di sostanza secca al giorno**

Biomassa iniziale al 20% SS. Cambia soltanto l’acqua aggiunta.





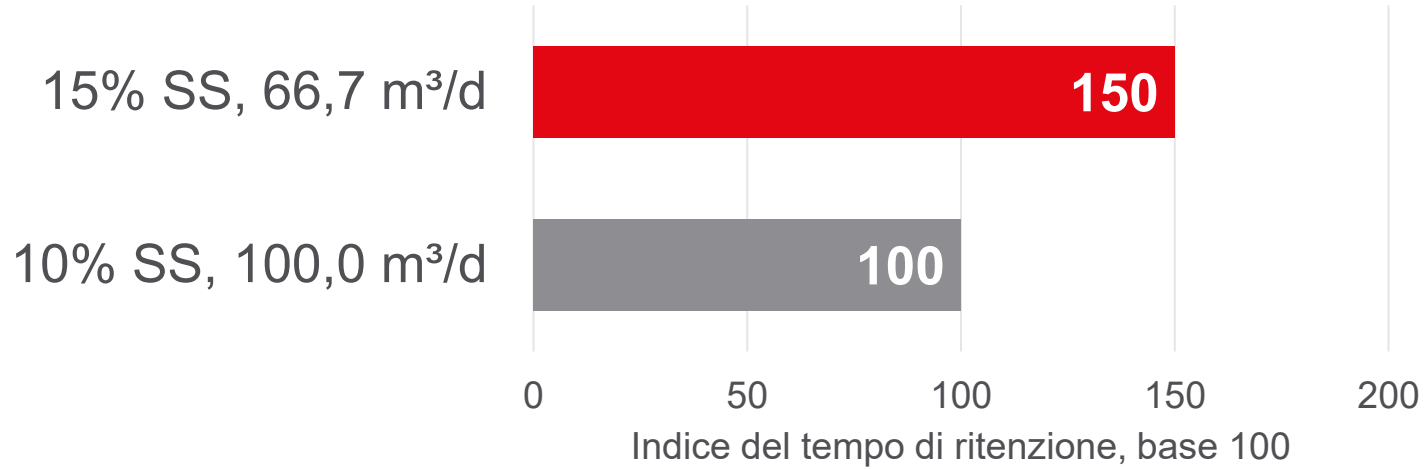


Le percentuali SS si riferiscono all’alimentazione preparata, non al digestato nel reattore.
Esempio didattico a biomassa invariata, valori arrotondati.


© Thöni Sustainable Solutions GmbH

# Ritenzione e carico organico

## Stesso volume utile e stesso apporto organico




**+50%**

tempo di ritenzione idraulica nominale

**Indice da 100 a 150**

**Stessa biomassa e stesso volume**

**Carico organico invariato**

HRT = volume / portata alimentata

OLR = solidi volatili al giorno / volume

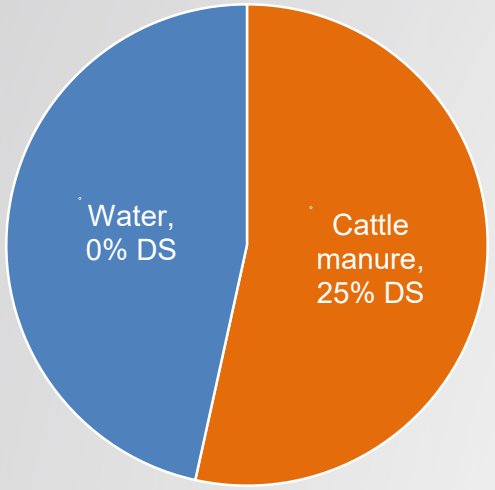
Confronto relativo: densità 1 t/m³, nessun ricircolo. Gli indici 100 e 150 non indicano giorni.



© Thöni Sustainable Solutions GmbH

# Vantaggi degli agitatori a lenta rotazione

## Agitatori ad alta rotazione



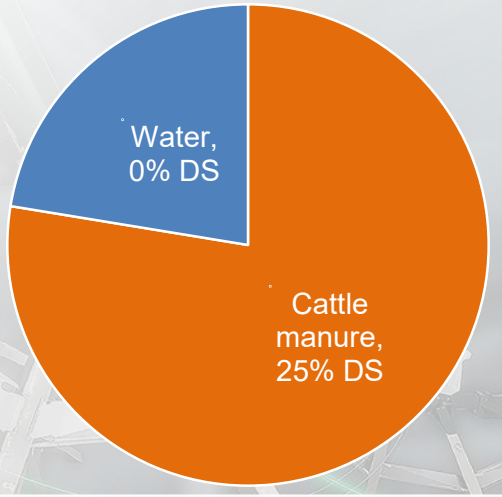

**Ø 30m, h=8m**

**pre- & post digestore**

Volume totale 10.600 m³

Tempi di ritenzione 60 d

## Agitatori a lenta rotazione




| | | |
|---|---|---|
| 58.000 t/a (di cui 45% $H_2O$) | **Input** | 58.000 t/a (di cui 20% di $H_2O$) |
| 10 % | **TS digestore** | 15 % |
| 14,2 GWh/a | **Produzione energia** | 20,2 GWh/a |
| 3,2 oTS/m³*d | **Carico organico** | 4,6 oTS/m³*d |

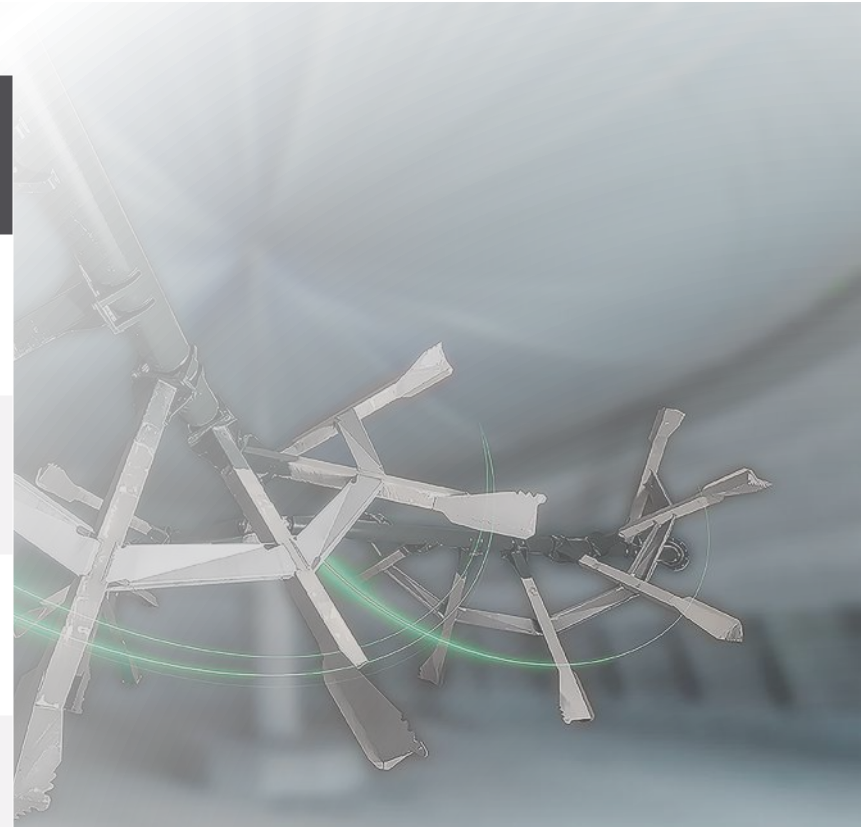
**Output / m³ volume fermentativo ca. +50%**



© Thöni Sustainable Solutions GmbH

# Il beneficio economico sul progetto

| Leva tecnica | Confronto operativo |
|---|---|
| **Diluizione e digestato** | Quantità evitate × costo di gestione |
| **Riscaldamento** | Calore netto risparmiato × costo |
| **Miscelazione e manutenzione** | Consumi e interventi annui a confronto |
| **Flessibilità delle matrici** | Costo della dieta, a pari produzione |



**Beneficio annuo = Δ ricavi − Δ costi operativi**

CAPEX: investimento e ritorno sul capitale si valutano separatamente

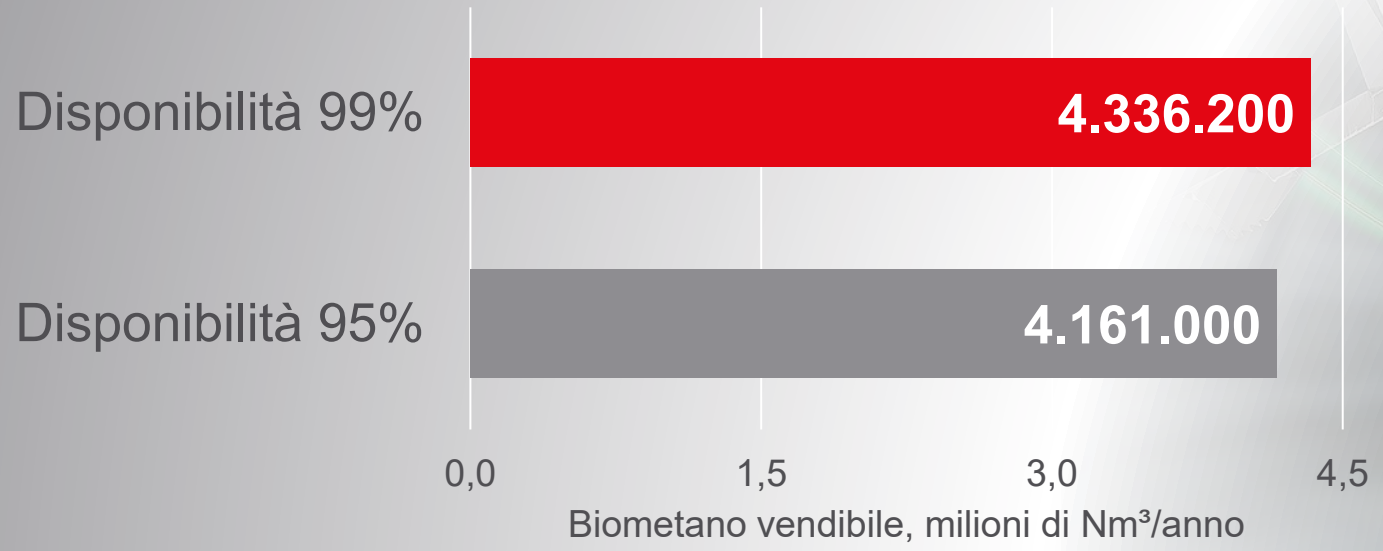


© Thöni Sustainable Solutions GmbH

# Disponibilità: l’effetto moltiplicatore

**Esempio: 500 Nm³ di biometano/h, stessa capacità installata**

Produzione annua = produttività volumetrica × volume utile × disponibilità × 365




**+175.200**

Nm³ vendibili in più all’anno

**+4,21% di produzione**

+4 punti di disponibilità

Confronto aziendale applicato a uno scenario a portata vendibile costante.


© Thöni Sustainable Solutions GmbH

# Più produttività, più redditività

**Produrre con continuità per valorizzare l’investimento**



**Più produttività**

Volume realmente attivo
e più ore utili di esercizio

**Più biometano vendibile,
meno diluizione evitabile**

**Più redditività**

Valore della produzione
meno costi operativi

*Più valore da ogni*
*metro cubo produttivo*

