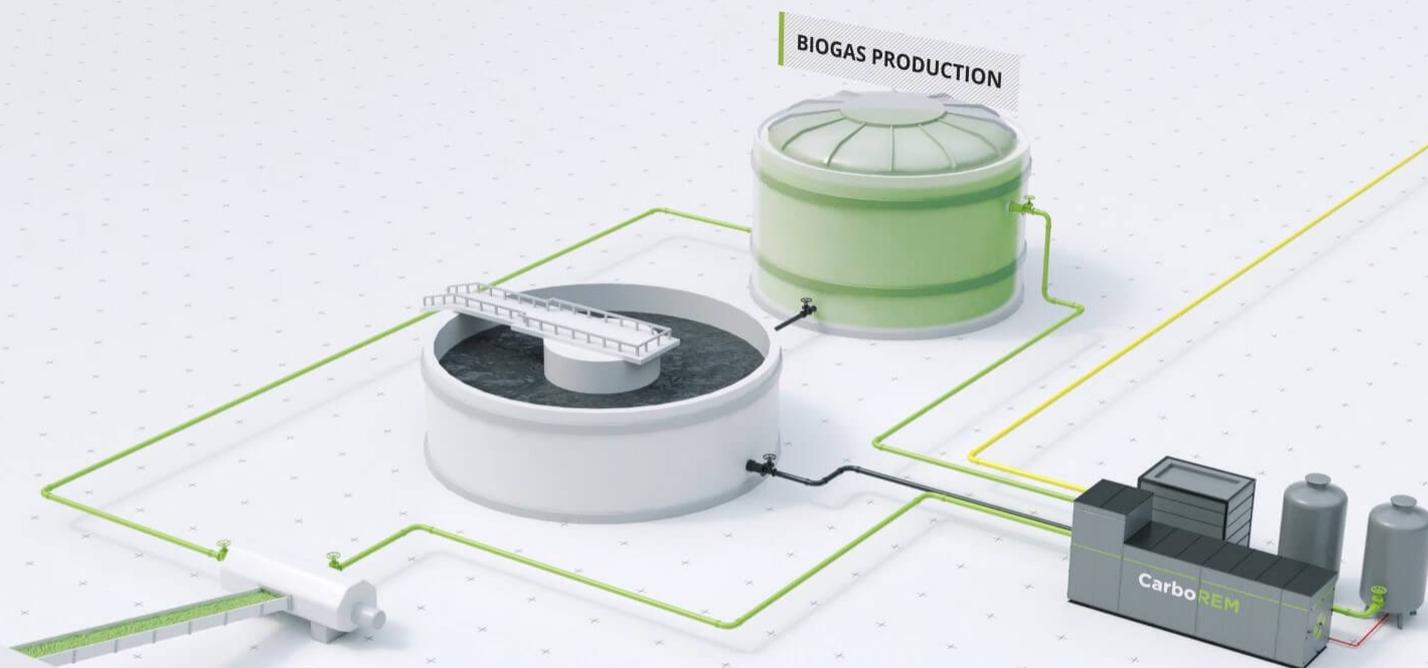




CarboREM



***ECONOMIA CIRCOLARE NELLA GESTIONE DEI FANGHI DA DEPURAZIONE
PER LA RIDUZIONE E LA VALORIZZAZIONE DELLE RISORSE***

Envipark – Torino - 18 dicembre 2020

La mission

Progettare e costruire impianti innovativi basati su tecnologia idro-termica per il trattamento dei fanghi di depurazione e dei rifiuti organici nell'ottica di un recupero CIRCOLARE delle risorse.

1 Company purpose

Il background

- **Fondata nel 2017**, ha sede a Rovereto (TN) - Trentino-Alto Adige (Italia).
- Fondata da un gruppo di ingegneri **PhD dell'Università di Trento** e da un manager d'azienda.
- **Partner industriali ed accademici.**
- **≈ > 1 M€** funding nel 2018-2019.
- Garanzia MCC
- Depositato **Brevetto su tecnologia**
- Seal of Excellence dell'UE
- Impianto Certificato ETV

INVITALIA



RINA

Operative Team

Scientific Team



Michela Lucian

CTO & Project Developer

- **MEng in Material science and Engineering**
- **PhD in Environmental Engineering on HTC process**
- Responsabile Tecnico



Michele Gubert

CEO & CFO

- **MBA - Università Cattolica**
- **10 anni esperienza nel settore cogenerazione a metano e biogas e sistemi fuel cell Idrogeno**
- **Consigliere H2IT e Working Group Member Idrogeno e GLT in Elettricità Futura;**
- Consigliere di Amministrazione in diverse società tecnologiche e fondatore del Business Angel Network Trentino (BAN TN)



Fabio Merzari

President & Plant manager

- **MEng & PhD in Environmental Engineering on HTC process**
- Responsabile Impianto Mezzocorona



Maurizio Volpe

Product developer manager

- **Meng & PhD in Chemical Engineering**
- Esperienza su LCA
- Esperienza su lab data analysis
- Profonda conoscenza ingegneria chimica;
- Esperienza internazionale sulla conversione chimica delle biomasse



Prof. Luca Fiori

Scientific advisor

+ 10 anni esperienza proc. idrotermici



Prof. Gianni Andreottola

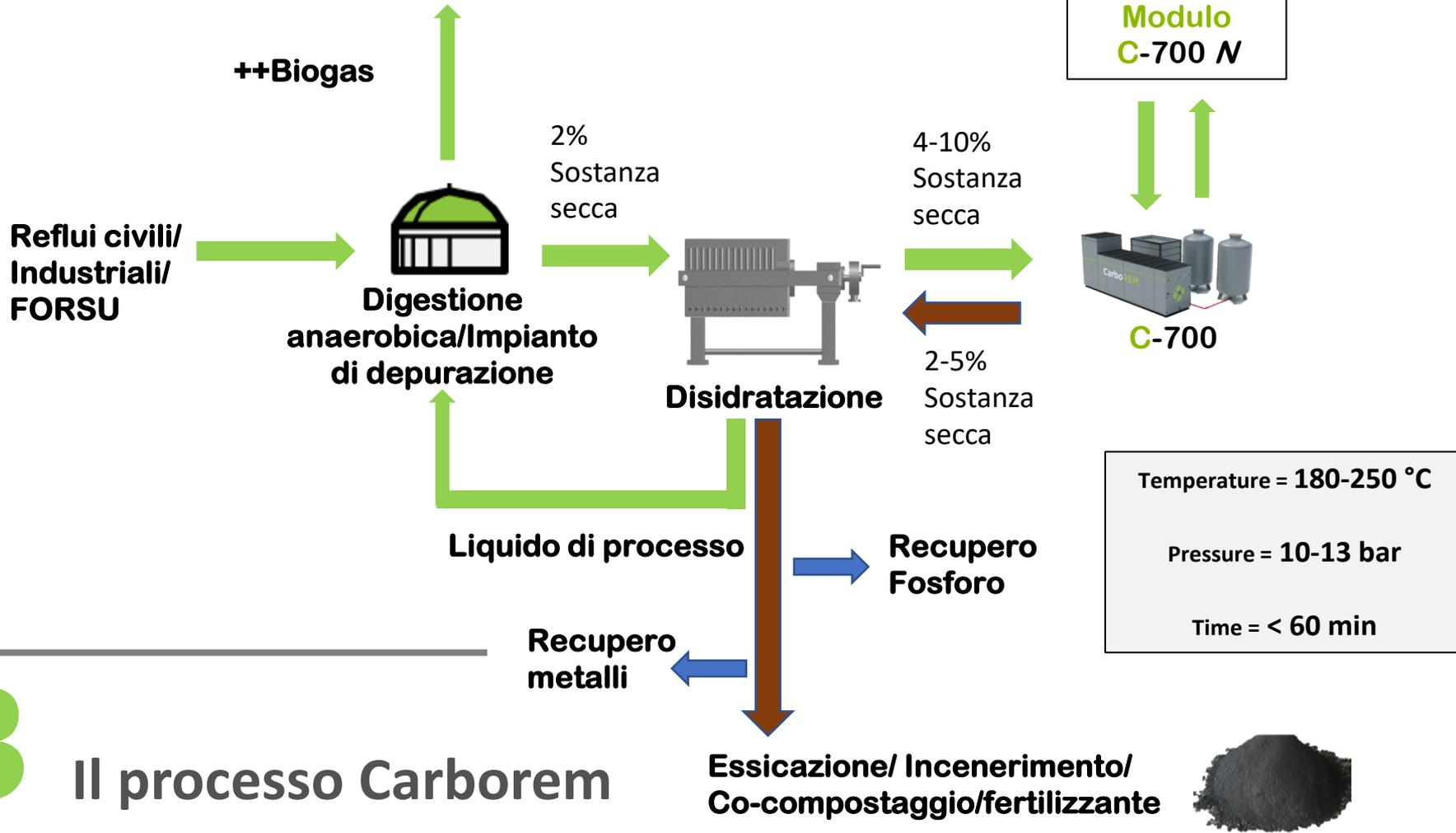
Scientific advisor
+30 anni esperienza su digestione anaerobica e trattamento acque

2 Team

Shareholders Partners



Società con sede a Trento attive nel settore della gestione del verde e degli impianti di trattamento acque con accordi lungo termine con la Provincia Autonoma di Trento



3 Il processo Carborem



Ridotti OPEX

Vantaggi

Recupero dell'Ammoniaca

No Utilizzo di Chemicals nel processo

No utilizzo di vapore

Tempi di trattamento rapidi

Eliminazione dei patogeni
(E.Coli, Salmonella, Virus, batteri, etc.)

Small-Footprint di impianto e facile
integrazione (Container Plug & Play)

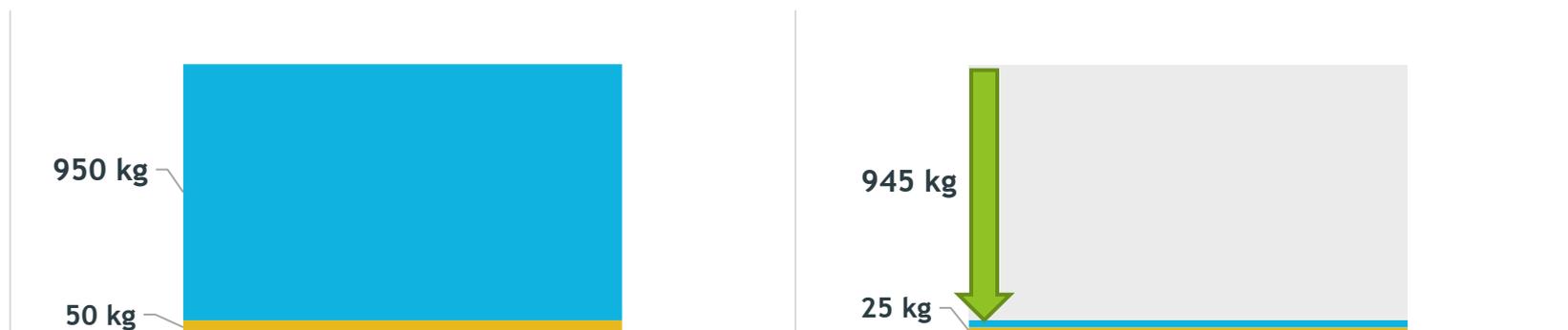
Carborem C-700 tratta il fango in ingresso con **costi operativi**

< 5 €/tonnellata

e permette di avere un solido in uscita adatto all'incenerimento diretto oppure da destinare al compostaggio, ed un liquido, recuperabile in testa all'impianto di depurazione oppure in digestione anaerobica.

4 Vantaggi della tecnologia

■ Sostanza secca ■ Acqua nel digestato ■ Liquido HTC al digestore



DIGESTATO

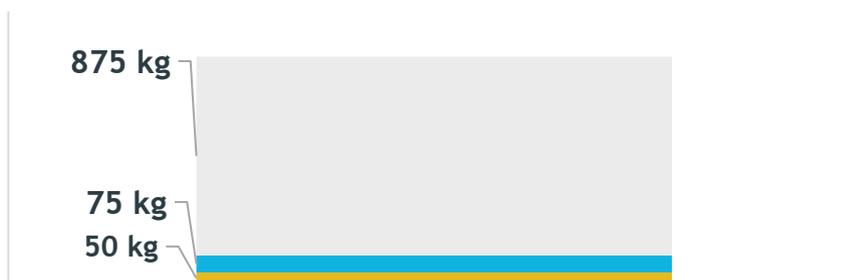
DIGESTATO DOPO HTC +
FILTROPRESSA

UMIDITA' DIGESTATO: circa 95%

UMIDITA' DIGESTATO
dopo HTC: circa 50%

5 Riduzione di volume (I)

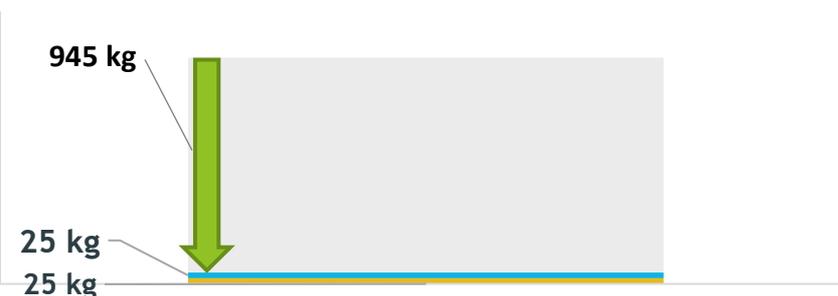
- Filtrato HTC al digestore/ Filtrato all'ossidazione
- Acqua nel digestato
- Sostanza secca



DIGESTATO DOPO FILTROPRESSA

UMIDITA' DIGESTATO: circa 95%

UMIDITA' DIGESTATO dopo filtropressa: circa 40 %



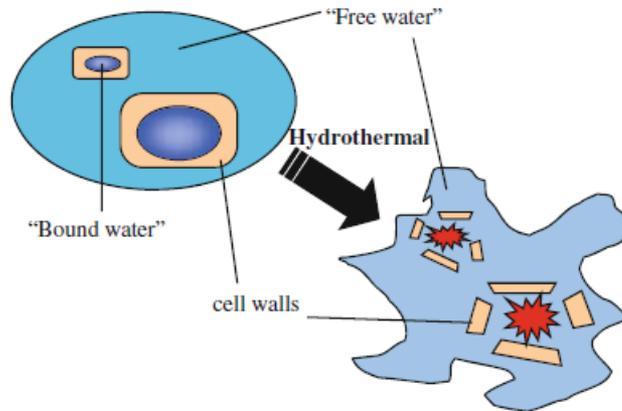
DIGESTATO DOPO HTC + FILTROPRESSA

UMIDITA' DIGESTATO: circa 95%

UMIDITA' DIGESTATO dopo HTC: circa 50 %

Il volume di fango si riduce di circa di 2,5 volte!

5 Riduzione di volume (II)



L'**HTC** è un processo che distrugge la struttura colloidale del fango facendo in modo che l'«acqua legata» (interna alle cellule) diventi «*acqua libera*».

In questo modo con l'**HTC** la **DISIDRATAZIONE** del fango diventa più facile!
Di conseguenza i volumi del fango destinati a smaltimento/recupero sono inferiori rispetto alla situazione attuale.

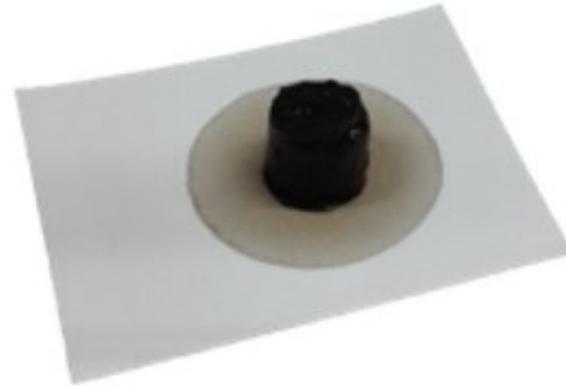
6 Disidratabilità del digestato

Prova CST *(capillary suction time)*

L'IDROCHAR è un solido facilmente disidratabile!



Fango dopo centrifuga
Dopo 60 minuti



Fango dopo HTC
Dopo 100 s

7

Misura della disidratabilità del digestato

IMPIANTO COMMERCIALE INSTALLATO ED OPERATIVO PRESSO IL DEPURATORE PER RIFIUTI AGRO-INDUSTRIALI DI MEZZOCORONA (TN), tratta 5000 ton/anno di fanghi

<http://carborem.com/c700/>

C700 system



- 10.000h di funzionamento
- **Disponibilità per test ad hoc**

8 Il prodotto

Piping Interno



Reattore HTC

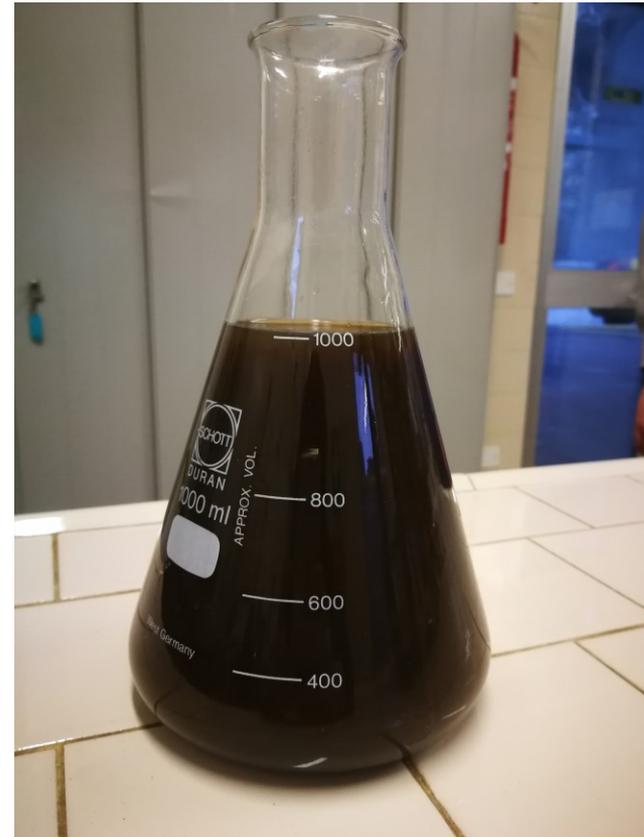


Digestori anaerobici esistenti

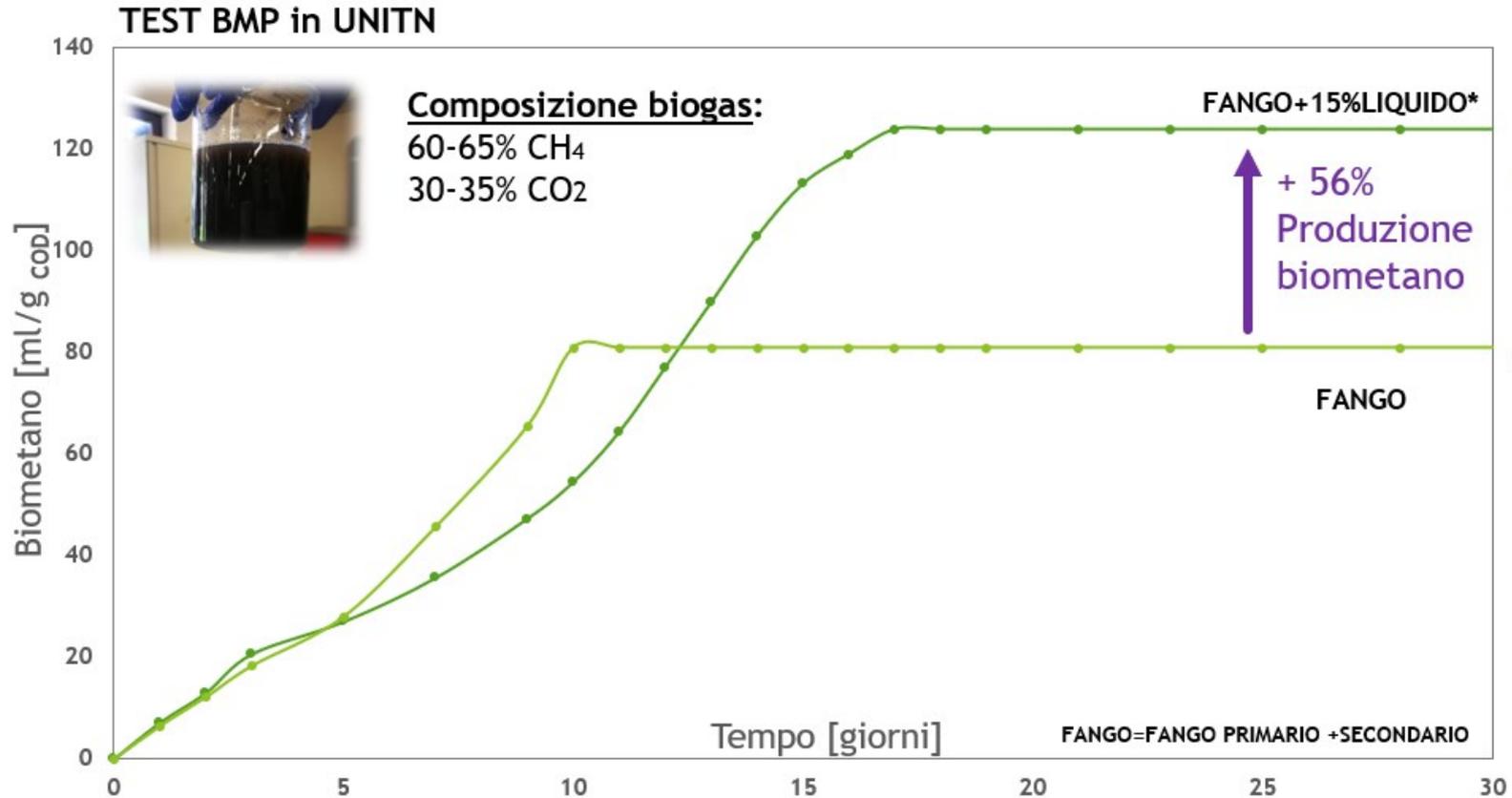
Caldaia Olio Diatermico

Liquido post-centrifuga

- Ancora ricco di contenuto organico
- Facilmente riutilizzabile per produzione di **biogas**

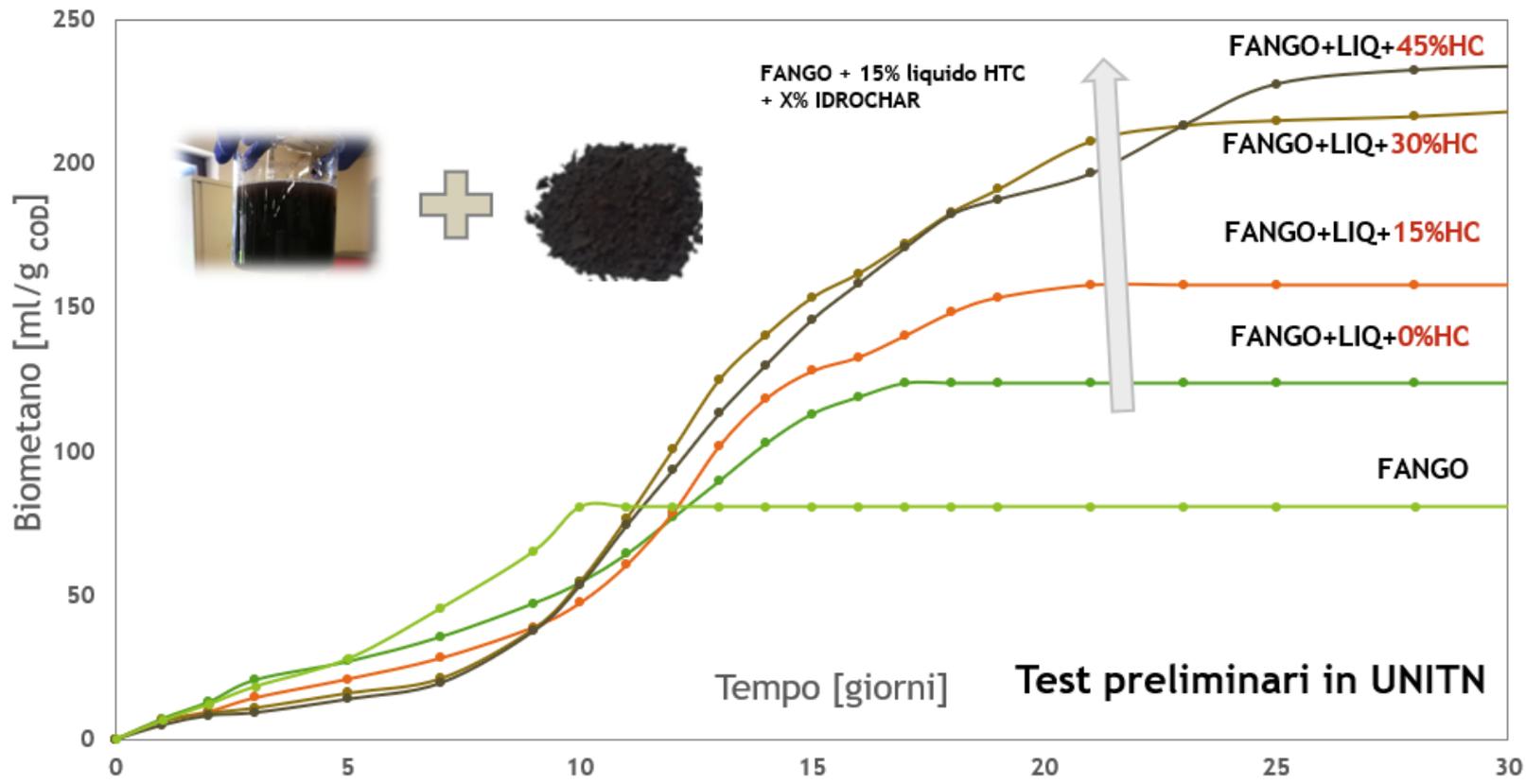


9 Il liquido di processo



10 Prove BMP del liquido (I)

Results published in "Coupling Hydrothermal Carbonization with Anaerobic Digestion for Sewage Sludge Treatment: Influence of HTC Liquor and Hydrochar on Biomethane Production." <https://doi.org/10.3390/en13236262>



La produzione di biogas raddoppia!!

11 Prove BMP del liquido (II)



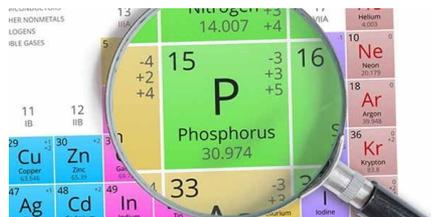
Idrochar (HC) ottenuto mediante prove effettuate con reattore C700 di Carborem

12

Il solido: l'idrochar

- P contenuto nel fango grezzo su campione secco: **3.14%**

Prova	P RECUPERATO RISPETTO AL FANGO GREZZO SU BASE SECCA (wt %)
190 °C – 1 h	90.39
190 °C – 3 h	79.09
210 °C – 1 h	80.51
210 °C – 3 h	74.20



Il 74-90% del fosforo viene recuperato nell'idrochar

Ciò che si vuole ottenere è un prodotto più puro, ricco di P e a ridotto contenuto di metalli

Lisciviazione con HCl (acido cloridrico) o altri acidi
+ Precipitazione con NaOH (idrossido di sodio)



Si recupera fino
al 70% in peso del fosforo
sottoforma
di fosfati

CarboREM è iscritta alla Piattaforma EUROPEA del fosforo

<https://phosphorusplatform.eu/images/scope/scopenewsletter132.pdf>



14

Recupero del fosforo dal solido

Progetto di ricerca Upfield HTC, effetto dell'idrochar come ammendante



Obiettivo: Testare l'effetto dell'idrochar (tal quale e purificato) da residui agro-industriali come ammendante sul suolo e sulle piante, anche con co-compostaggio.

- testare la **tossicità e gli effetti dell'idrochar** sulla germinazione, **sull'emersione** e la **crescita iniziale di vegetali superiori**.



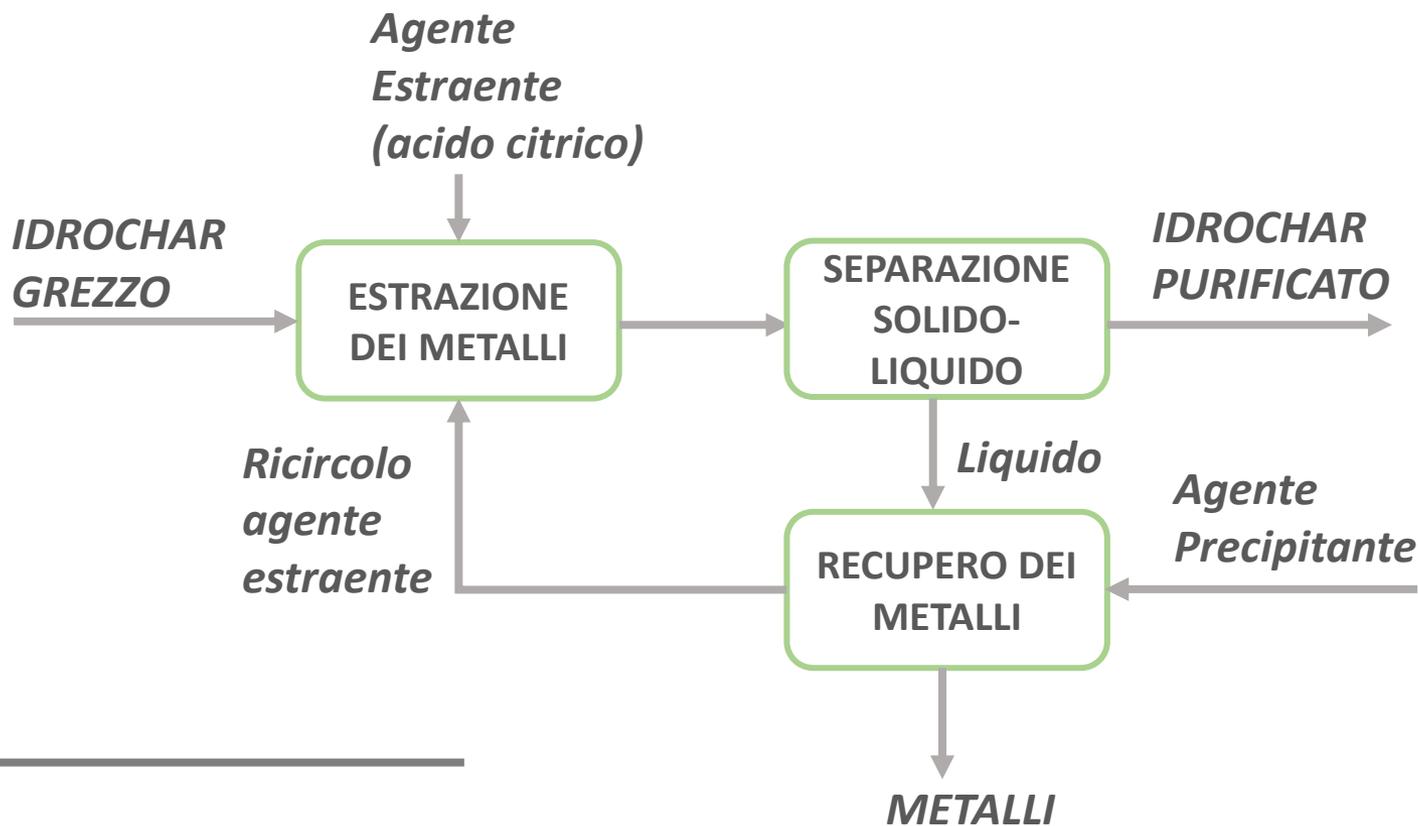
Tattamento per la
rimozione dei metalli
pesanti



15

Progetto di ricerca L.P. 6/99

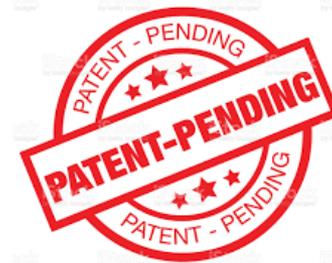
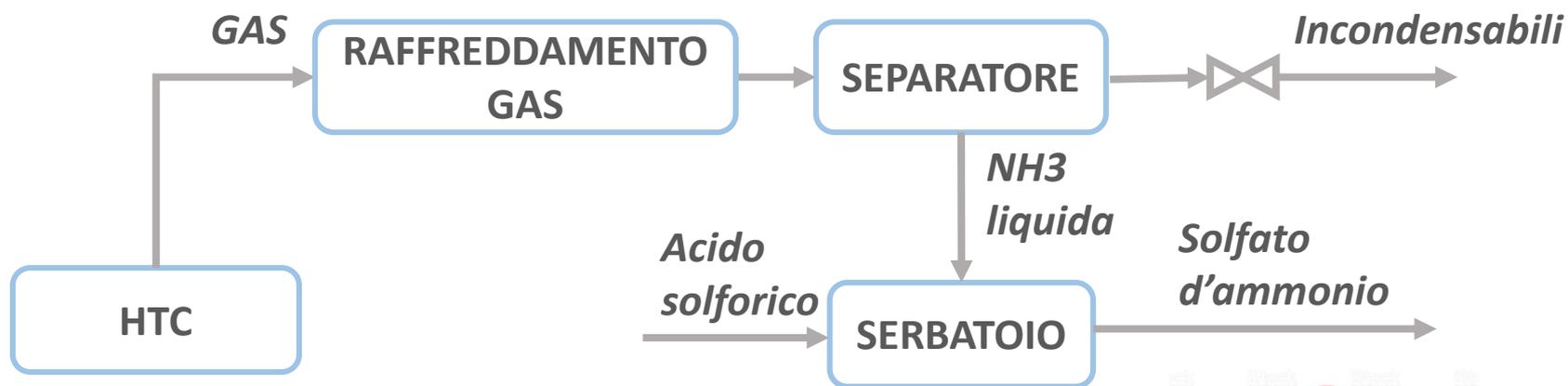
PROCESSO DI PURIFICAZIONE DELL' IDROCHAR DA FANGO DI DEPURAZIONE



16

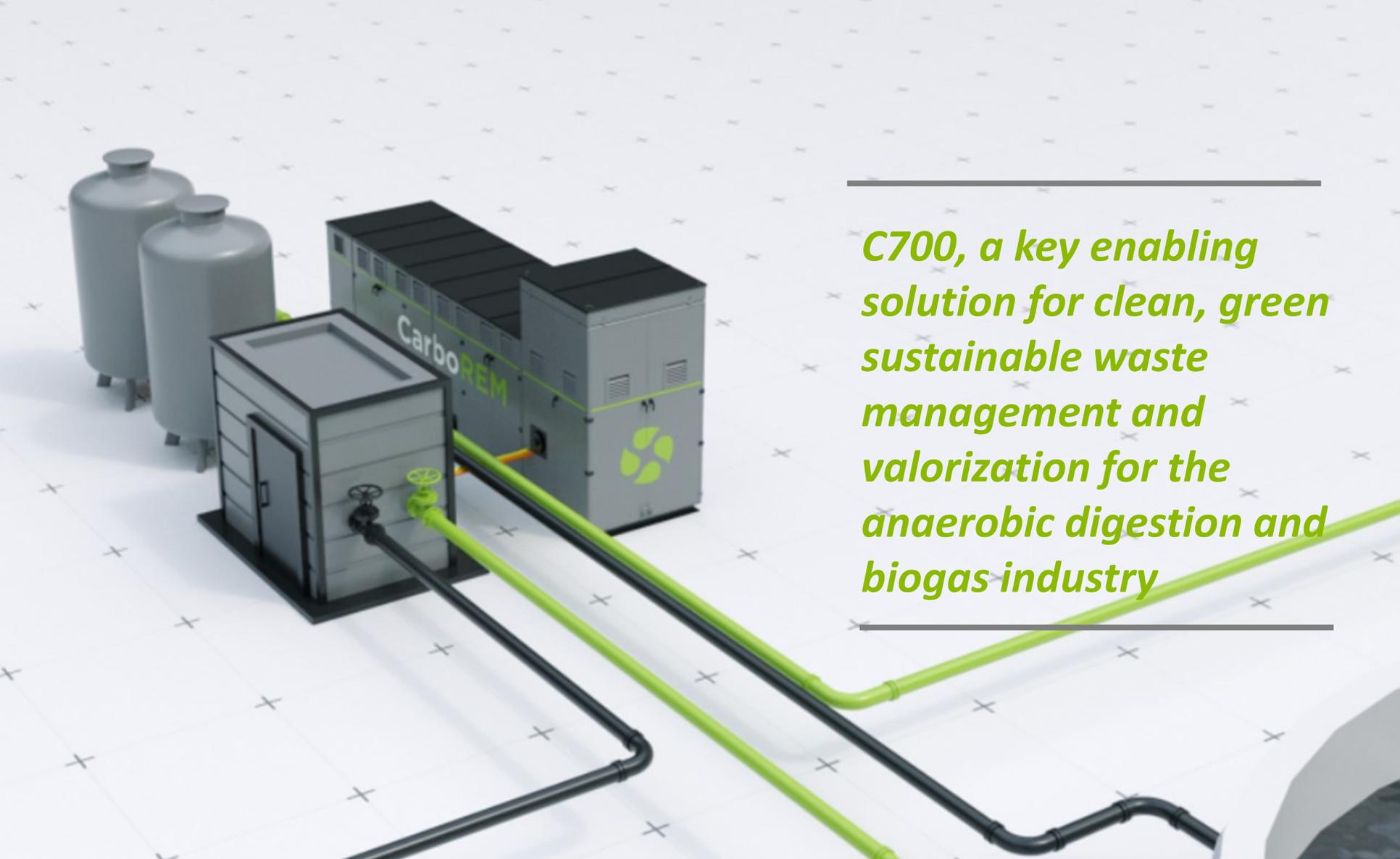
Progetto di ricerca L.P. 6/99

PROCESSO DI RECUPERO DELL'AZOTO AMMONIACALE DA FANGO DI DEPURAZIONE



17

Progetto di ricerca L.P. 6/99



C700, a key enabling solution for clean, green sustainable waste management and valorization for the anaerobic digestion and biogas industry

COMPANY INFORMATION:

Sede legale: [Piazza Manifattura, 1 - 38068 Rovereto \(TN\)](#)

Sede operativa: [Via A. Volta, 45 - 38015 - Lavis \(TN\)](#)

Web Site: www.carborem.com

Mail: info@carborem.com