



Cryo Pur

From waste to fuel

VALORIZZARE IL BIOGAS
IN BIO-GNL LIQUIDO E CO₂ LIQUIDA

Ottobre 2018



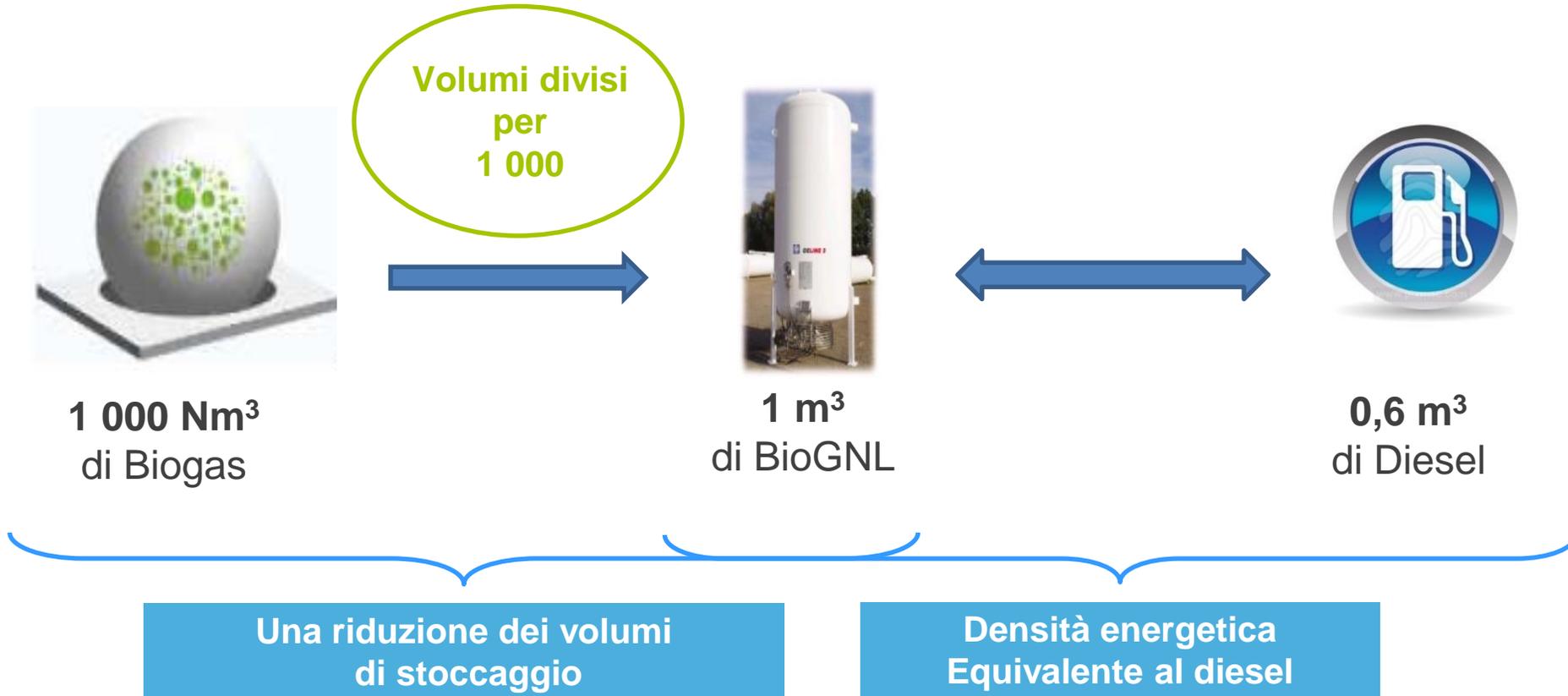


Perche produrre bio-LNG e bioCO₂ Liquidi ?

- Il Bio-GNL è un combustibile sostenibile per camion e navi, prodotto a partire di rifiuti e riducendo di 90% le emissioni di gas sera. È una chiave per la **transizione energetica nel settore dei trasporti** che è il settore nel mondo il più dipendente alle energie fossili.
- Il Bio-LNG può consentire nuovi **progetti di produzione di biometano che non può essere iniettato nella rete di gas naturale**, offrendo nuove soluzioni per lo stoccaggio e il trasporto.
- La CO₂ è un co-prodotto della produzione di biometano oggi quasi sempre disperso in atmosfera. Il processo Cryo Pur permette la **produzione della CO₂ liquida pura valorizzabile in numerose applicazioni industriali** : serre, ghiaccio carbonico, trasporto frigorifero, materiali di costruzione,...
- Cryo Pur apre prospettive per la costruzione di **nuove infrastrutture energetiche decarbonizzate e decentralizzate basate sull'economia circolare**.



Perche produrre bio-LNG e bioCO₂ Liquidi ?





1. Presentazione Cryo Pur

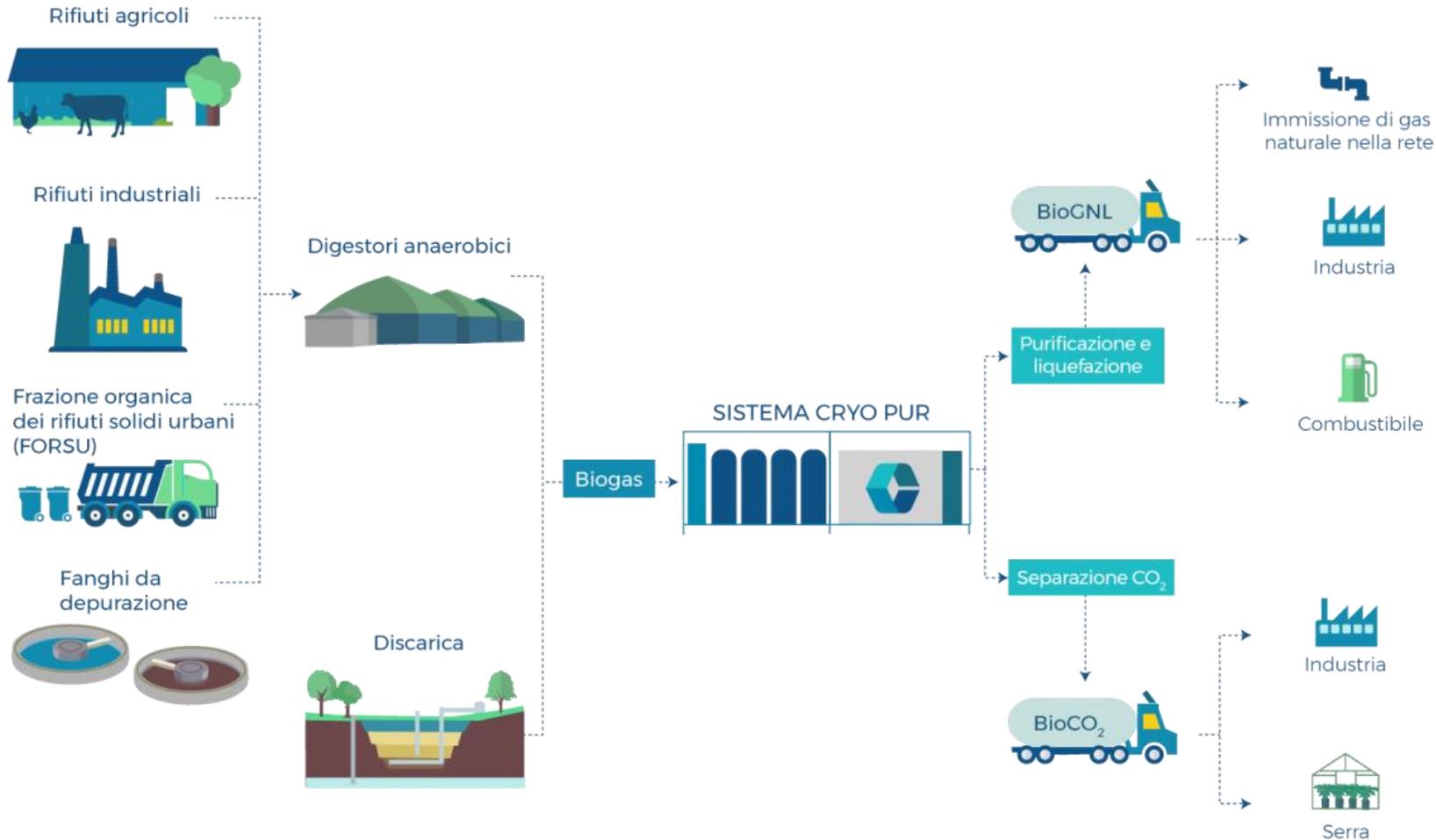
2. La tecnologia Cryo Pur

3. Le referenze Cryo Pur

4. Le soluzioni Cryo Pur



Un sistema integrato producendo trasformando direttamente il biogas in bio-GNL e CO₂ liquida





Cryo Pur (1|2)

Profilo della società

- **La nostra Attività** : Fornitura, installazione e manutenzione di impianti industriali per la produzione de biometano liquido e CO₂ liquida
- **Proprietà intellettuale** : 7 brevetti mondiali.
- **Lo staff** : 28 persone, di cui
 - 4 PhD
 - 8 ingegneri
 - 7 tecnici
 - 2 ingegneri dottorandi
- **Sede sociale** :
 - Palaiseau (91)
 - 2 400 m² (uffici & officina)
- **Capitale sollevato** :
 - 3 M€ in 2015
 - 6 M€ in 2017
 - 2.5 M€ in 2018



bpifrance





Cryo Pur (2|2)

15 anni di esperienza nella separazione criogenica dei gas

- **Fase dimostrativa** BioGNVal
- Vincitore di « **Biogaz d'Argento** » a Biogaz Europe 2016.
- **Vendita** della prima unità industriale nel Regno Unito (300 Nm³/h).
- Cryo Pur e i suoi partners vincitori del **Gran Premio Strategia Logistica** dell'Innovazione sostenibile.

Pilota di laboratorio per la cattura criogenica di CO₂ (5 kg CO₂/ora).

2003

Il sistema Cryopur è selezionato per il **progetto BioGNVal** con Suez (120 Nm³/h di biogas).

2013

2016

2001

2006

2015

2017

Denis Clodic registra il **Primo brevetto** sulla cattura criogenica della CO₂.

Dimostratore industriale di cattura della CO₂ (1t CO₂/giorno).

- **3 M€ di fondi sollevati** con XERYS funds
- **Fase pilota** BioGNVal.
- Vincitore del **Trofeo dell'innovazione** a ExpoBiogaz 2015.
- Cryo Pur è nominato **Ambasciatore della French Tech** durante la COP 21.

- **6 M€ di fondi sollevati** con XERYS funds
- **3 bando di gara vinti** per progetti Bio-GNL in Francia (400 e 500 Nm³/h) e in Italia (800 Nm³/h).



1. Presentazione Cryo Pur

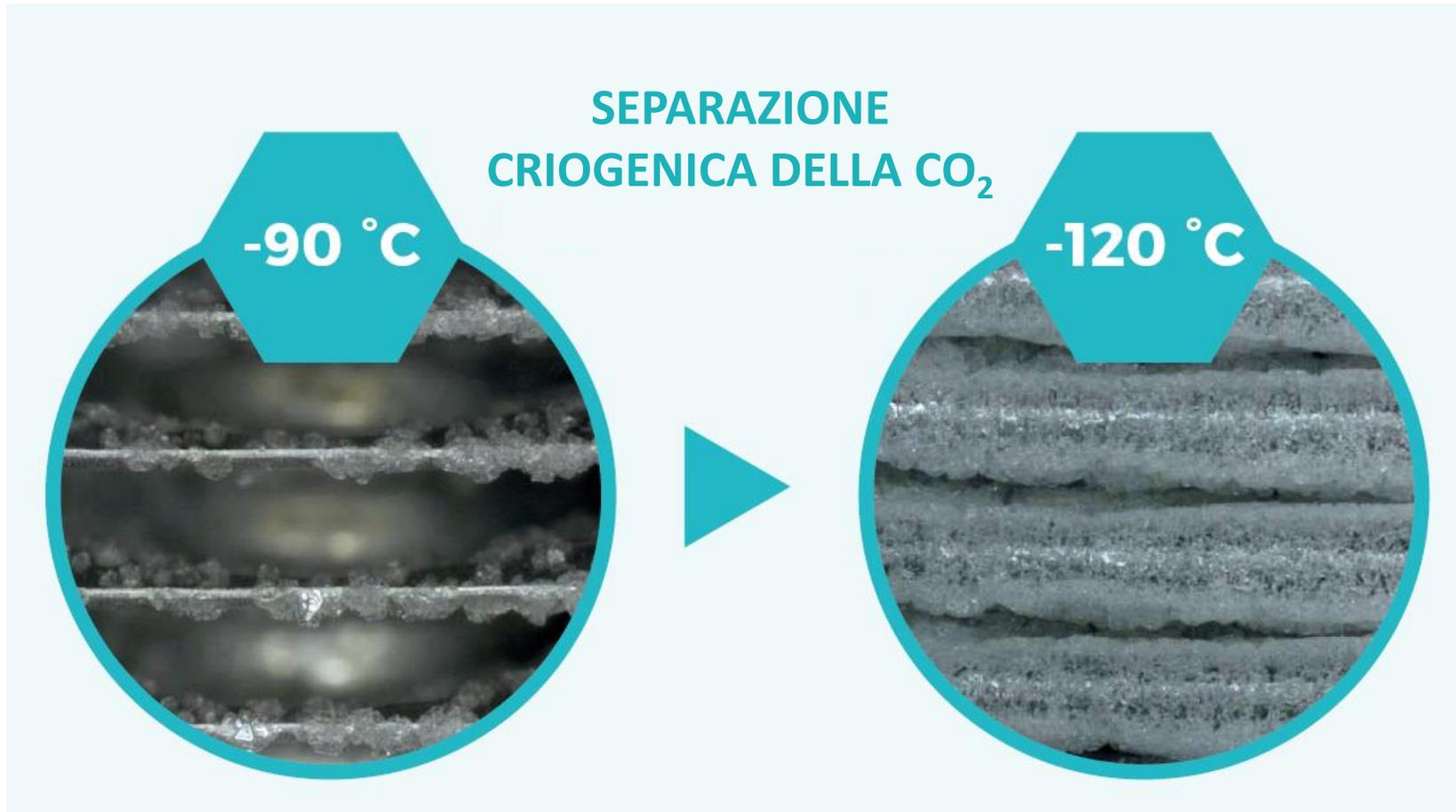
2. La tecnologia Cryo Pur

3. Le referenze Cryo Pur

4. Le soluzioni Cryo Pur



Processo Cryo Pur (1|3)



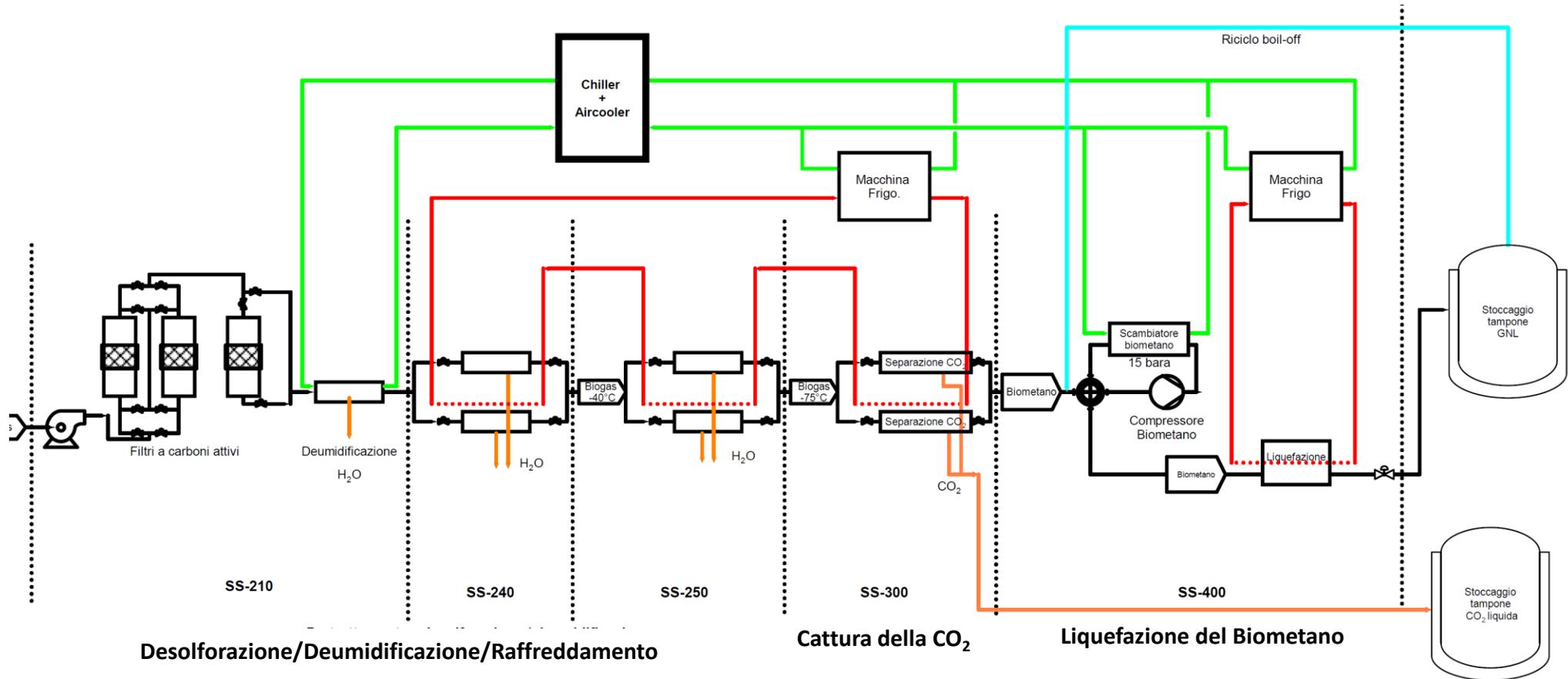


Processo Cryo Pur (2|3)





Processo Cryo Pur (3|3)





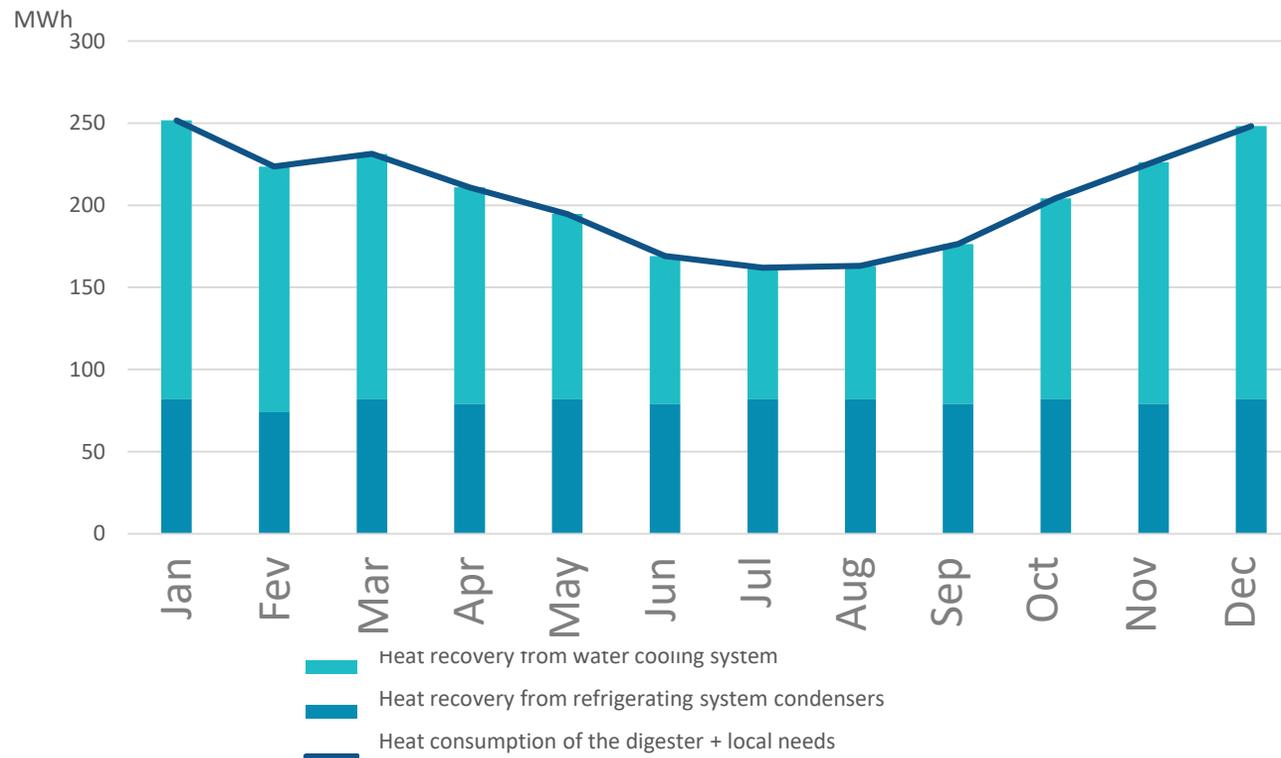
I Vantaggi della tecnologia Cryo Pur

- **Processo integrato** di upgrading del biogas, liquefazione della Bio-CO2 e liquefazione del biometano.
 - efficienza nei costi
 - Integrazione e gestione delle interfacce semplificate
 - Prestazioni garantite
 - Grande gamma di prodotti
 - CO2 liquida come co-prodotto
- **Consumo elettrico basso**
 - 0.6 kWh/Nm³ di biogas grezzo per l'upgrading e la liquefazione : 14 barg/-120°C
 - 0.7 kWh/Nm³ di biogas grezzo per l'upgrading e la liquefazione : 1 barg/-160°C
- **Recupero Calore** sul sistema di raffreddamento comprendo fino al 100% dei bisogni in Calore della Digestione Aanerobica.
- **Nessuna perdita di metano** o perdite minime nel caso di biogas da scariche
- **Alta flessibilità** del sistema: da 50% a 120% della portata nominale di biogas
- Separazione fisica dei gas, **senza consumabili** (tranne il carbone attivo)



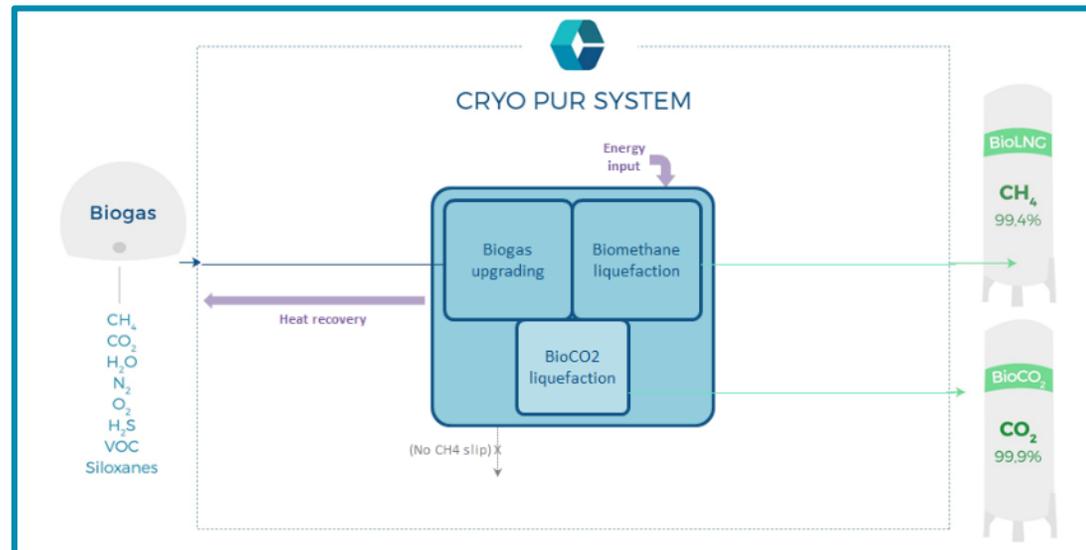
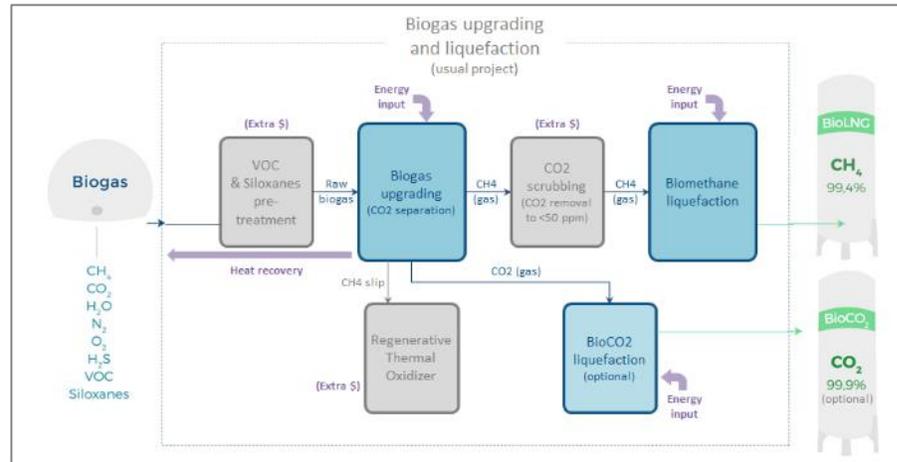
Il Recupero del calore

Il recupero calore diretto sul Sistema Cryo Pur può essere integrato con una pompa a calore che lavora permettendo di coprire fino al **100%** dei fabbisogni in calore del processo di digestione anaerobica.





Cryo Pur facilita i progetti di Bio-GNL





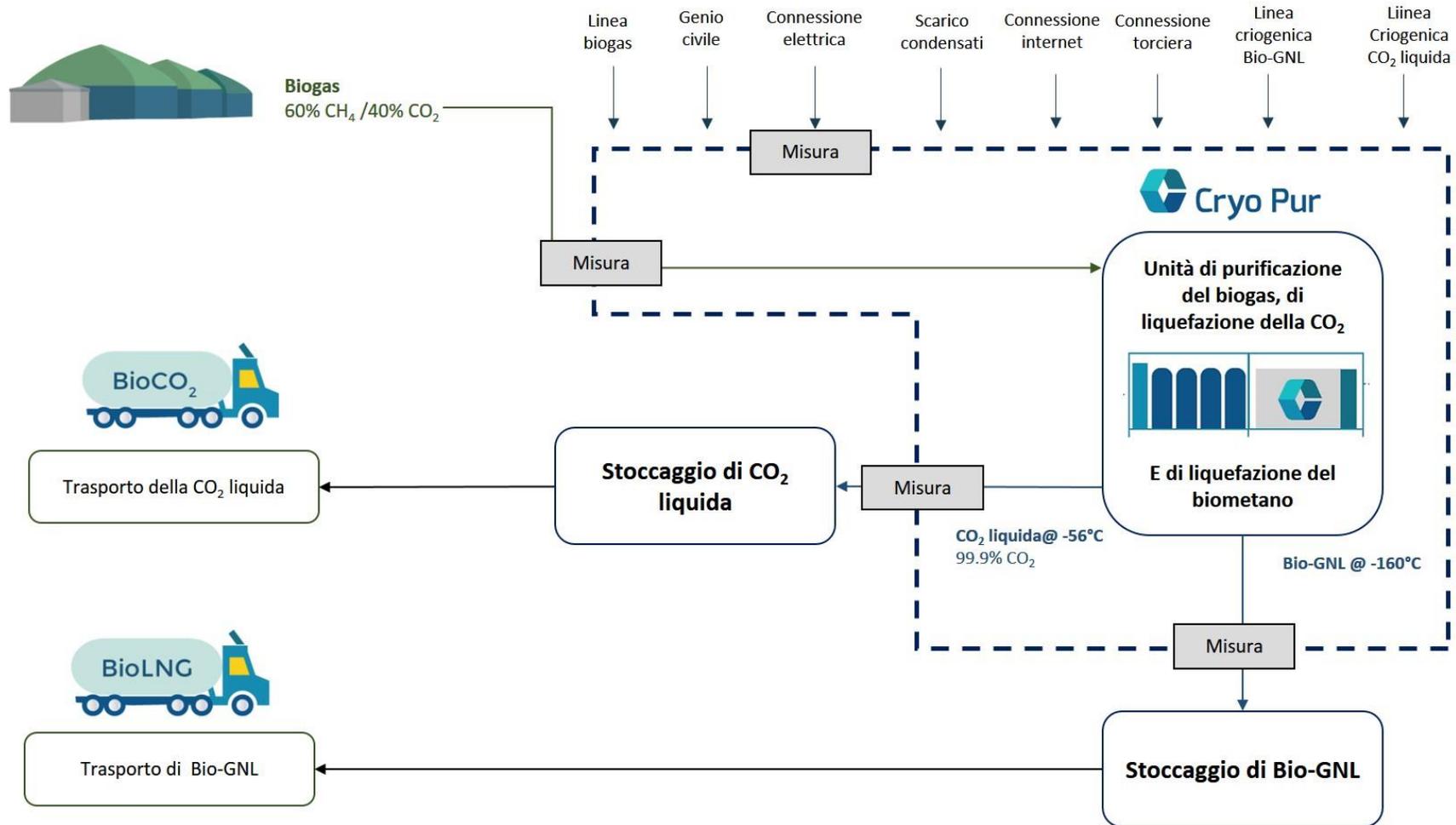
Gamma delle soluzioni

Soluzione	Portata nominale del biogas (Nm ³ /h)	Portata minimale del biogas (-50%) (Nm ³ /h)	Portata massima del biogas (+20%) (Nm ³ /h)	Produzione nominale di Bio-GNL* (TPD)	Produzione Nominale di LCO ₂ * (TPD)
CF 70	70	35	85	0.6	1.3
CF 150	150	75	180	1.3	2.8
CF 250	250	125	300	2.3	4.7
CF 500	500	250	600	4.6	9.4
CF 800	800	400	960	7.4	15.1
CF 1000	1 000	500	1 200	9.2	18.9
CF 1500	1 500	750	1 800	13.8	28.4
CF 2000	2 000	1 000	2 400	18.5	37.9

* I livelli di produzione sono calcolati per un contenuto di 55% di CH₄ e 45% di CO₂.



Limite di fornitura (per un progetto standard)





1. Presentazione Cryo Pur

2. La tecnologia Cryo Pur

3. Le referenze Cryo Pur

4. Le soluzioni Cryo Pur



Referenza #1 : Progetto BioGNVal (1|4)

Valenton WWTP, France (120 Nm³/h biogas)





Referenza #1 : Progetto BioGNVal (2|4)

profilo del progetto dimostrativo

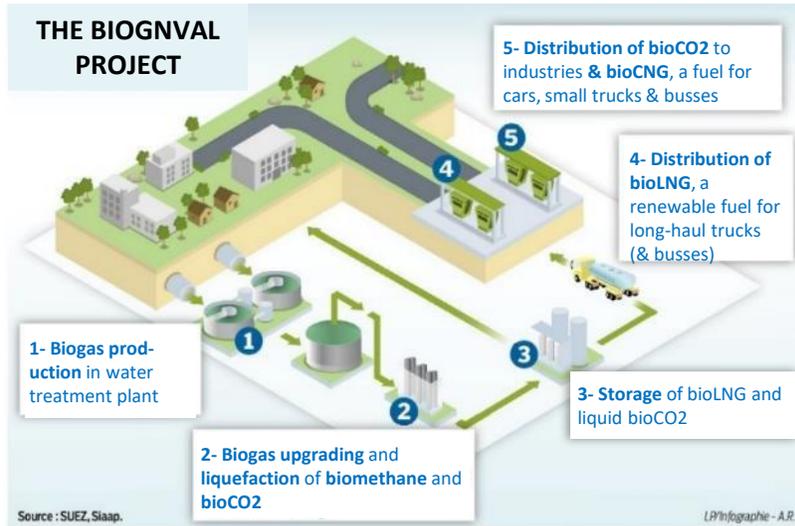
- **Localizzazione del sito:** WWTP rue Louis Armand, Valenton, France (Area di Parigi).
- **Fonte del Biogas:** Fanghi di depurazione delle acque reflue.
- **Composizione del Biogas :** CH₄ 60%, CO₂ 39%, H₂S 100 ppm, Silossani, VOCs.
- **Commissioning:** Ottobre 2015.
- **Capacità:**
 - **Portata del biogas grezzo:** 120 Nm³/h biogas.
 - **Produzione di Bio-GNL:** 1 tpd.
 - **Produzione della CO₂ liquida:** 1.6 tpd.





Referenza #1 : Progetto BioGNVal (3|4)

Dimostrare una catena del valore dell'economia circolare



Project partners :



Financing & technical expertise



Project coordinator



Bio-LNG filling station



WWTP owner



Biogas to bio-LNG (&LCO₂) technology



Bio-LNG truck



Referenza #1 : Progetto BioGNVal (4|4)

principali obiettivi raggiunti

Trasferimento del bioGNL verso la stazione mobile di trasporto



Valorizzazione come carburante



Valorizzazione come combustibile





Referenza #2 : Progetto Greenville (1|5)

Irlanda del Nord (300 Nm³/ora di biogas)

Primo impianto bio-GNL su scala agricola nel mondo



Sito : Omagh,
Irlanda del Nord (UK)

Portata : 300 Nm³/ora di biogas grezzo

Materia Prima : residui agricoli

Data inizio : Gennaio 2018

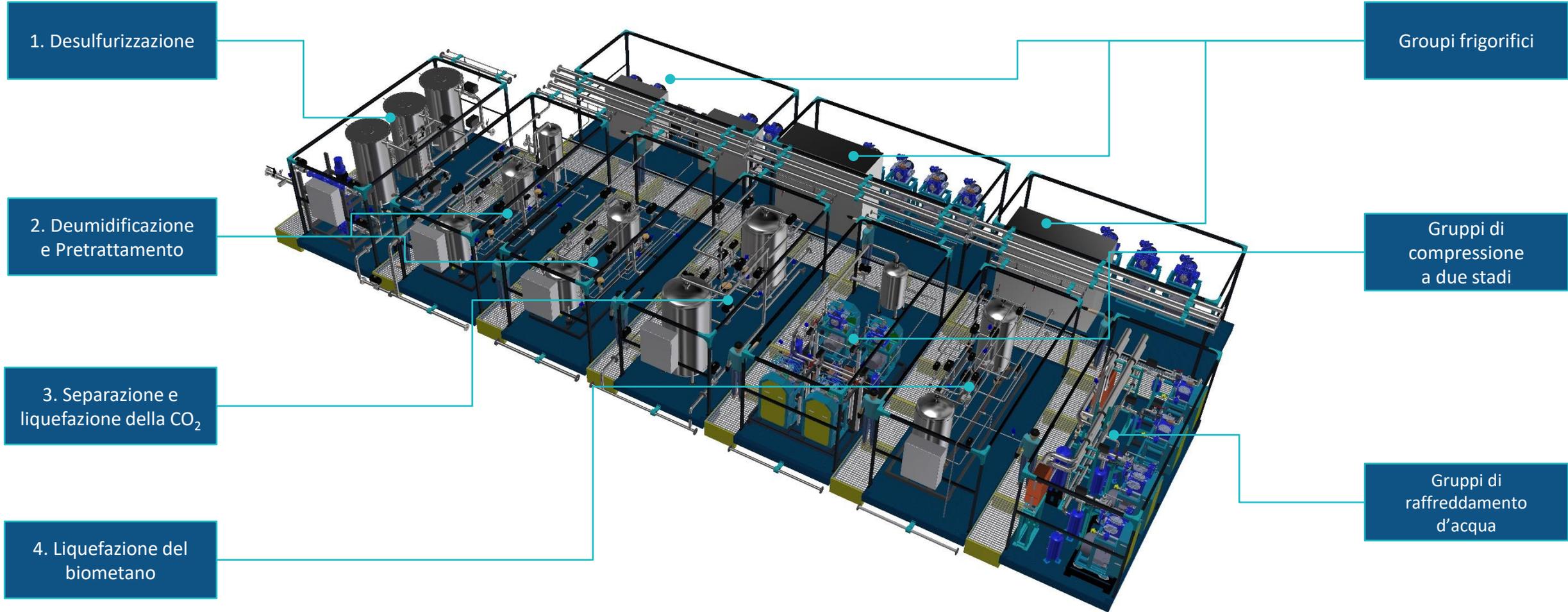
Clicca qui per vedere la presentazione
video di Greenville Energy:





Referenza #2 : Progetto Greenville (2|5)

Layout dell'impianto di upgrading e liquefazione





Referenza #2 : Progetto Greenville (3|5)

Consegna del materiale





Referenza #2 : Progetto Greenville (4|5)

Istallazione del materiale





Referenza #2 : Progetto Greenville (5|5)

La liquefazione del biometano su un sito agricolo: una prima mondiale!

Dallo stoccaggio del Bio-GNL sul sito di produzione...



... alla stazione satellite sul sito di consumo.



Carico dell' ISO Container mobile



Scarico ISO Container mobile





1. Presentazione Cryo Pur

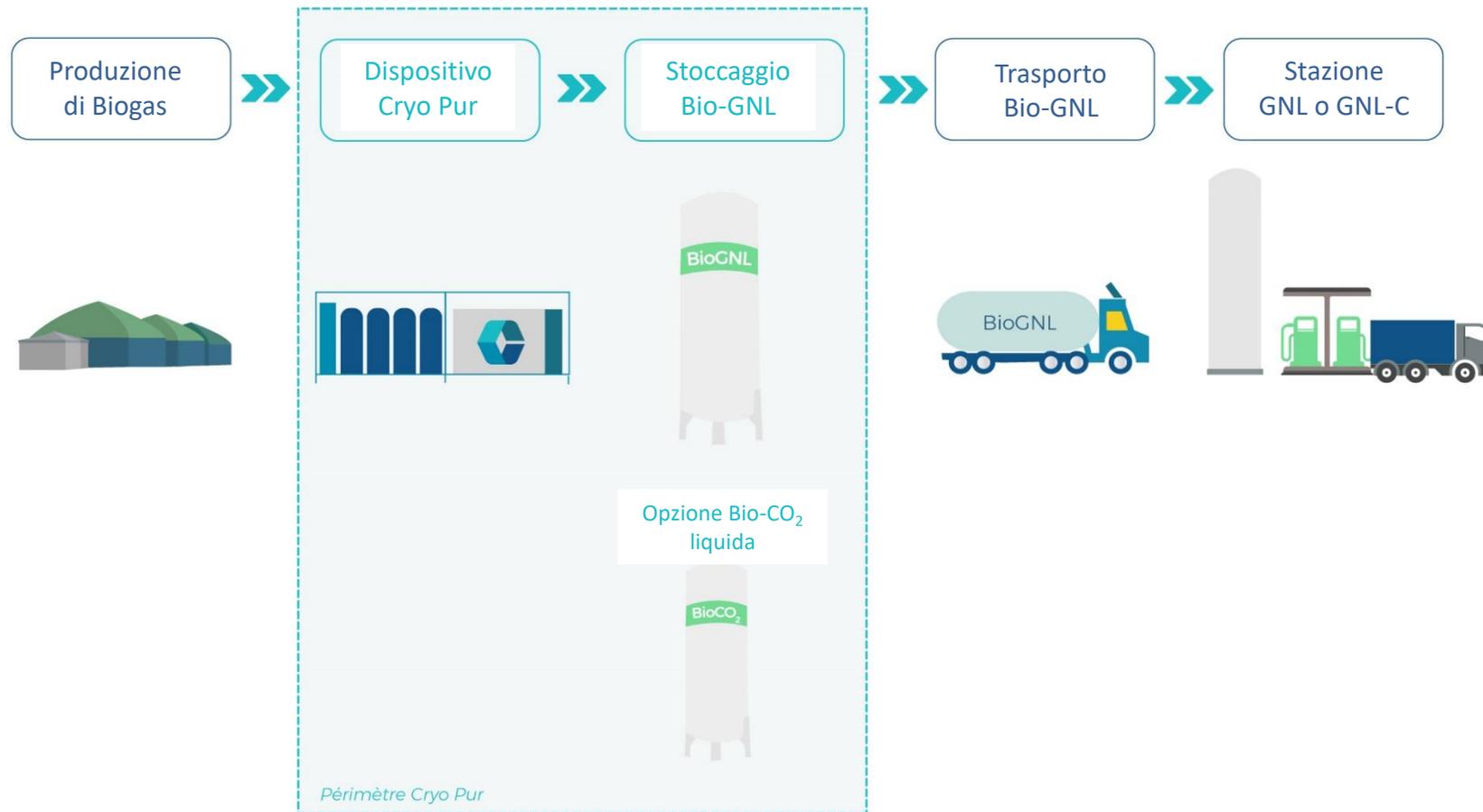
2. La tecnologia Cryo Pur

3. Le referenze Cryo Pur

4. Le soluzioni Cryo Pur



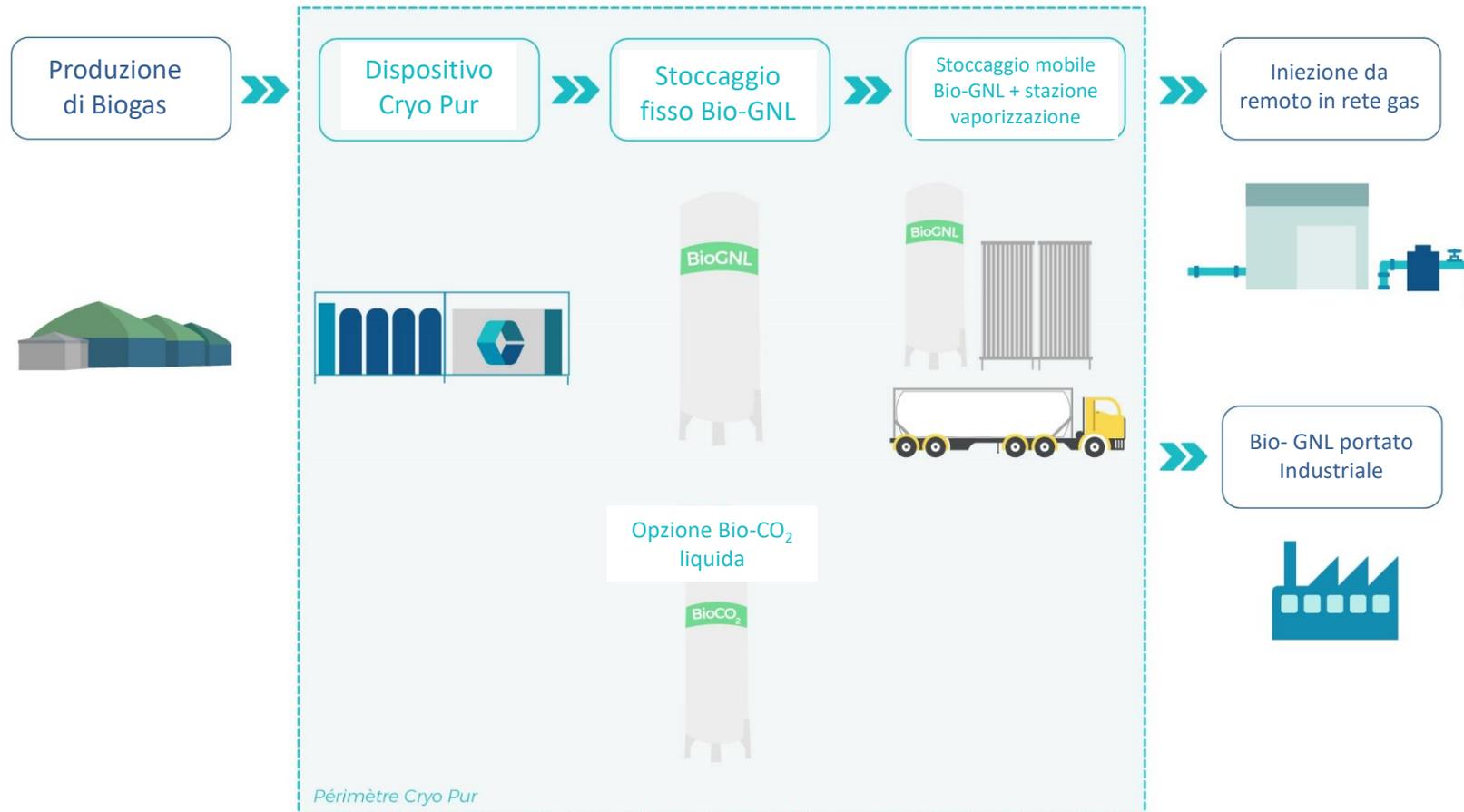
Produzione di bio-GNL carburante



Cryo Fuel



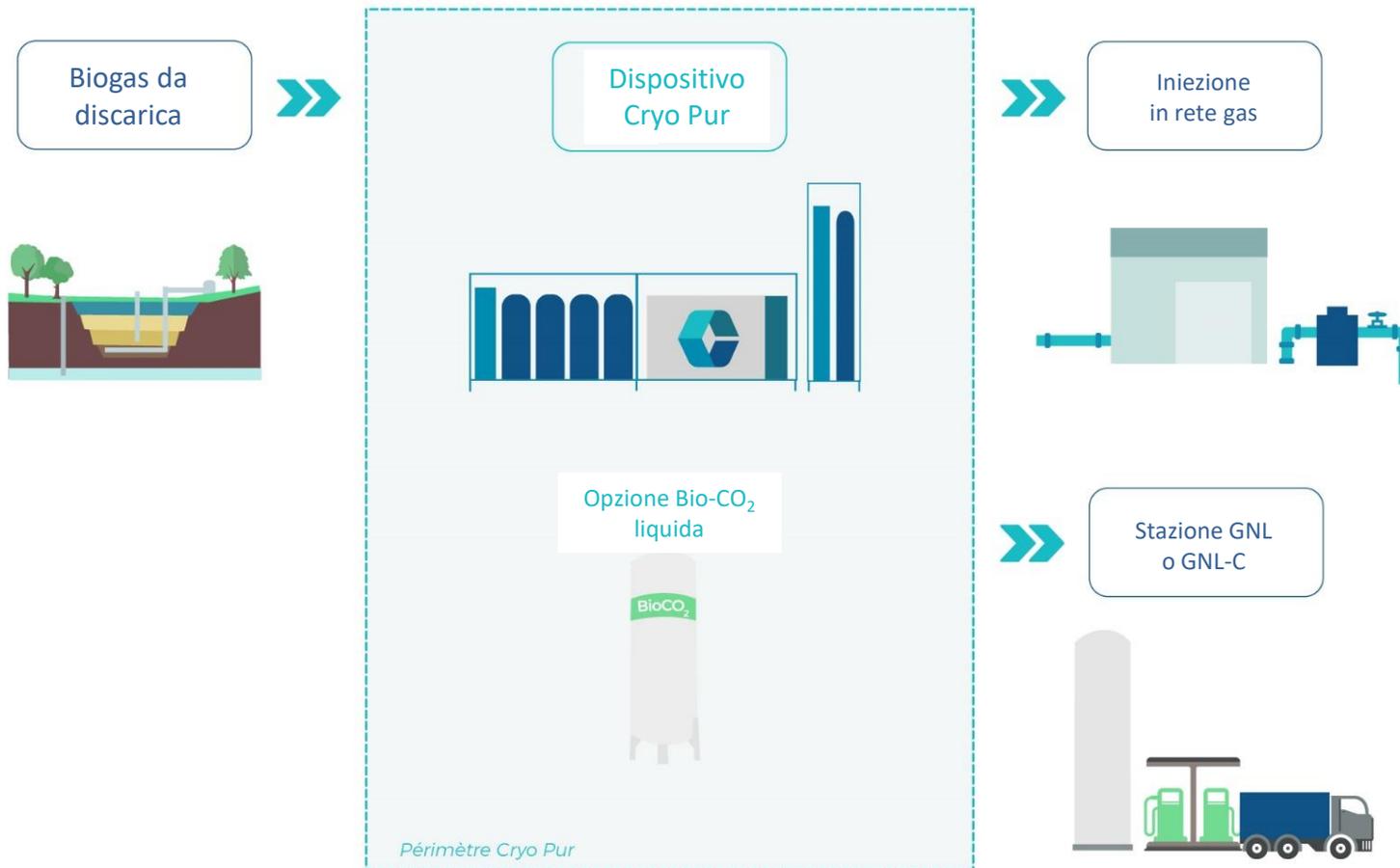
Produzione di biometano liquido per vaporizzazione / iniezione



Cryo Haul



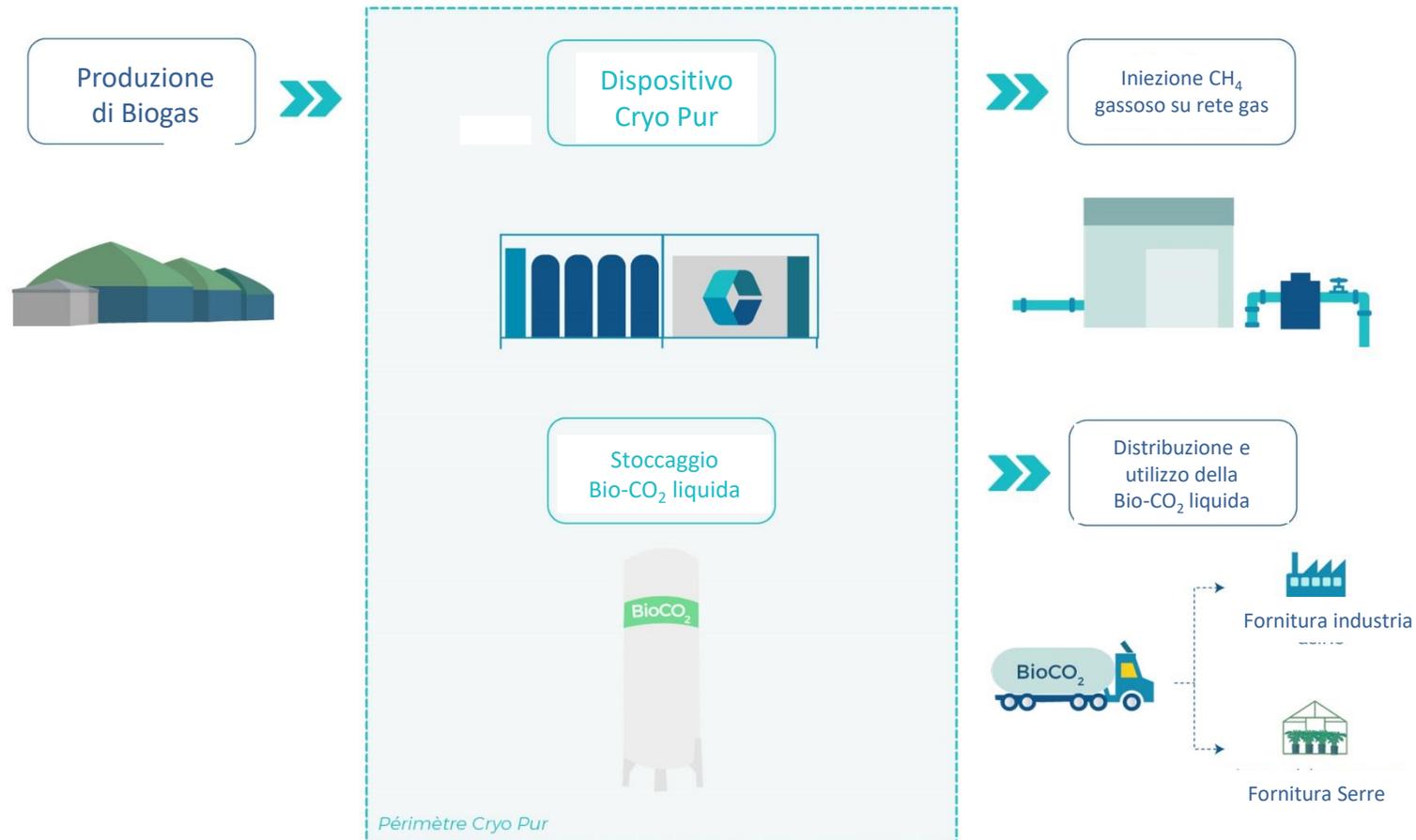
Produzione di biometano da biogas di discarica



Cryo Dist



Produzione di biometano gassoso e CO₂ liquida



Cryo CO₂



Grazie per la vostra attenzione !



Simon Clodic
Directeur Commercial
simon.clodic@cryopur.com
+33 6 29 25 06 35

Stéphane Sénéchal
Business Developer Italie
stephane.senechal@cryopur.com
+39 346 218 78 00

www.cryopur.com