Biomatik: la soluzione Zudek per la valorizzazione della CO_2

Dott. Daniele Ziegler, PhD

Area Forum CIB - Pad. D5
Liquefazione e recupero della CO2

Stand: 311 padiglione B5

5 Novembre 2026, Rimini

ECOMONDO
The green technology expo.
ITALIAN EXHIBITION GROUP
Providing the future

SOCIO
CIB
CONSORZIO ITALIANO BIOGAS



LA NOSTRA MISSIONE

Refrigerazione naturale

Zudek ha scelto di concentrarsi solo sui refrigeranti naturali fin dalla sua fondazione a Trieste nel 1990.

Efficienza energetica

L'efficienza energetica è oggi più importante che mai, dato il costante aumento dei prezzi dell'energia e l'obiettivo comune di ridurre il consumo energetico.

Sostenibilità

Tra i refrigeranti naturali, l'ammoniaca (R717) è l’unica in grado di fornire una refrigerazione davvero sostenibile ed efficiente con GWP=0 e ODP=0.

Durabilità

Impianti industriali fatti per durare, facilmente aggiornabili e versatili.

zudek

Con sede a Trieste, Zudek è il cuore produttivo dell'intero gruppo a livello globale e il centro commerciale per l'Unione Europea.

zudek
INTERNATIONAL

La nostra sede di Londra gestisce la distribuzione globale al di fuori dell'UE e offre supporto tecnico e servizi post-vendita dedicati per il Regno Unito.

aqest
THE PERFECT FLUID

Aqest, con sede a Desenzano del Garda, è la nostra nuova azienda del gruppo specializzata nel trattamento delle acque.

LA NOSTRA STORIA

1985
Alessandro Zudek lavora come manutentore su impianti di refrigerazione per il settore navale

1989
Studi e ricerca sull'**ammoniaca come refrigerante**

1990
Anno di fondazione di Zudek Srl

1994
Nasce Varimatik, la prima macchina Zudek. Un chiller con inverter a bassa carica di ammoniaca

1998
Viene progettato e sviluppato **Telematik,** il nostro servizio di telemetria per la gestione e il controllo da remoto

2004
Costruiamo la nostra prima pompa di calore, **Recumatik**

2008
Airmatik
Il nostro chiller condensato ad aria, plug & play, a bassa carica di ammoniaca

2012
Lanciamo sul mercato **Zeromatik,** il nostro sistema per la produzione di acqua gelida

2013
Nasce **Enermatik,** il nostro assorbitore a idrato d'ammonio e in grado di distillare ammoniaca

2019
Produciamo **Safematik,** il sistema di sicurezza e abbattimento d'ammoniaca

2022
Nascono le nostre pompe di calore ad alta temperatura > 90°C **Recumatik HT**

2023
Progettazione e realizzazione di **Biomatik,** il sistema per la purificazione e liquefazione della CO_2

2025
Esce sul mercato **Windmatik,** il nostro chiller condensato ad aria per il settore HVAC

2025
Apriamo la nostra sede internazionale a Londra, **Zudek International Ltd.**

"Efficienza e sostenibilità, da 35 anni solo con refrigeranti naturali"

PERCHÉ BIOMATIK?

Per la purificazione e liquefazione della CO_2 dai processi di:

- **upgrading del Biogas**
- **separazione e purificazione della CO_2 proveniente da *fumi di combustione* - CCU (Carbon Capture and Utilitation)**



I produttori di Biogas si trovano ad avere grandi quantità di BioCO_2 da smaltire dal processo di produzione di Biometano. Il Biogas viene prodotto a partire da scarti zootecnici o da frazione organica dei rifiuti.



Necessità di catturare la CO_2 presente nei fumi di combustione, ad esempio da un processo produttivo di lana di roccia.

biomatik

Zudek ha progettato Biomatik, il sistema dedicato alla purificazione e liquefazione della CO_2, fino allo standard Food Grade.



Purificare la CO_2 ha diversi vantaggi, sia a livello ambientale che a livello commerciale.



Il livello di purezza Food Grade permette alla CO_2 di essere impiegata in ambito: alimentare, farmaceutico e chimico.

PERCHÉ BIOMATIK?

zudek

La purificazione della CO_2 dal processo di upgrading del Biogas



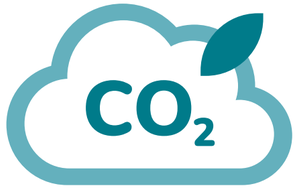
Upgrading Biogas



Biometano CH_4 Pronto alla vendita

biomatik

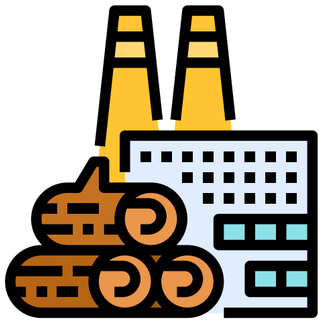
Impianto di purificazione della CO_2



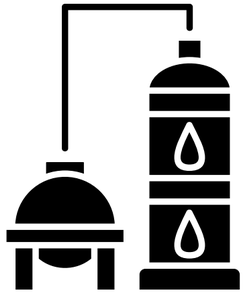
CO_2 Food Grade

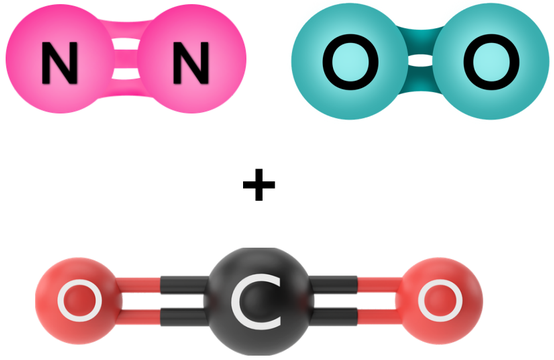
PERCHÉ BIOMATIK?

La separazione e purificazione della CO_2 proveniente da *fumi di combustione CCU (Carbon Capture and Utilitation)*



Processi di combustione industriale

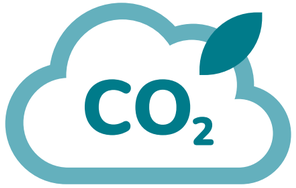




Assorbimento chimico

biomatik

Impianto di purificazione e liquefazione della CO_2



CO_2 Food Grade

biomatik

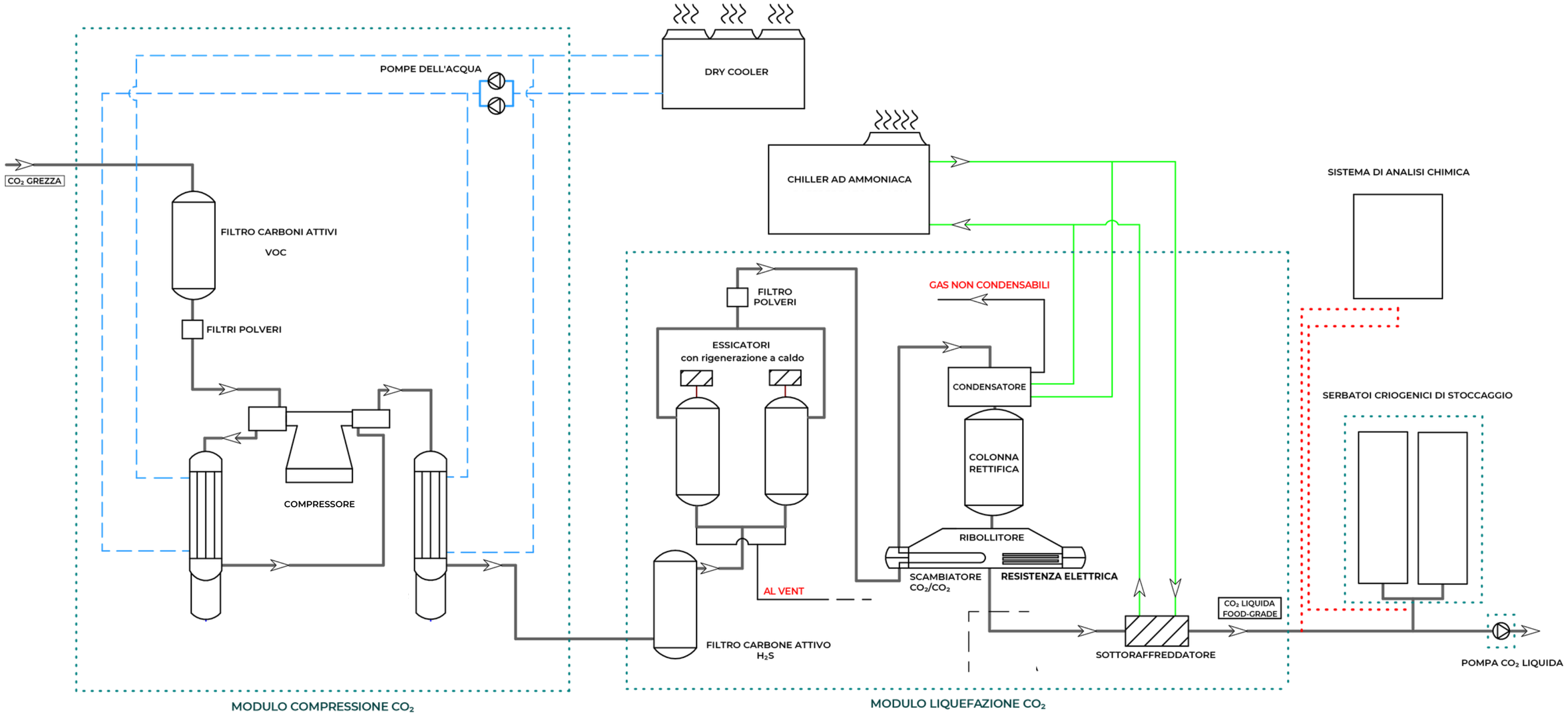
Per liquefare e purificare la CO_2 si utilizzano basse temperature e processi di distillazione.
Zudek ha 35 anni di esperienza nella produzione di freddo e nella gestione di distillazioni di processo.

Zudek è sinonimo di efficienza, affidabilità e sostenibilità.
Anche Biomatik, come le altre macchine Zudek, utilizza solo refrigeranti naturali, come l'ammoniaca e la CO_2.
L'ammoniaca e la CO_2 sono in assoluto i refrigeranti più sostenibili, grazie al loro bassissimo GWP e ODP.

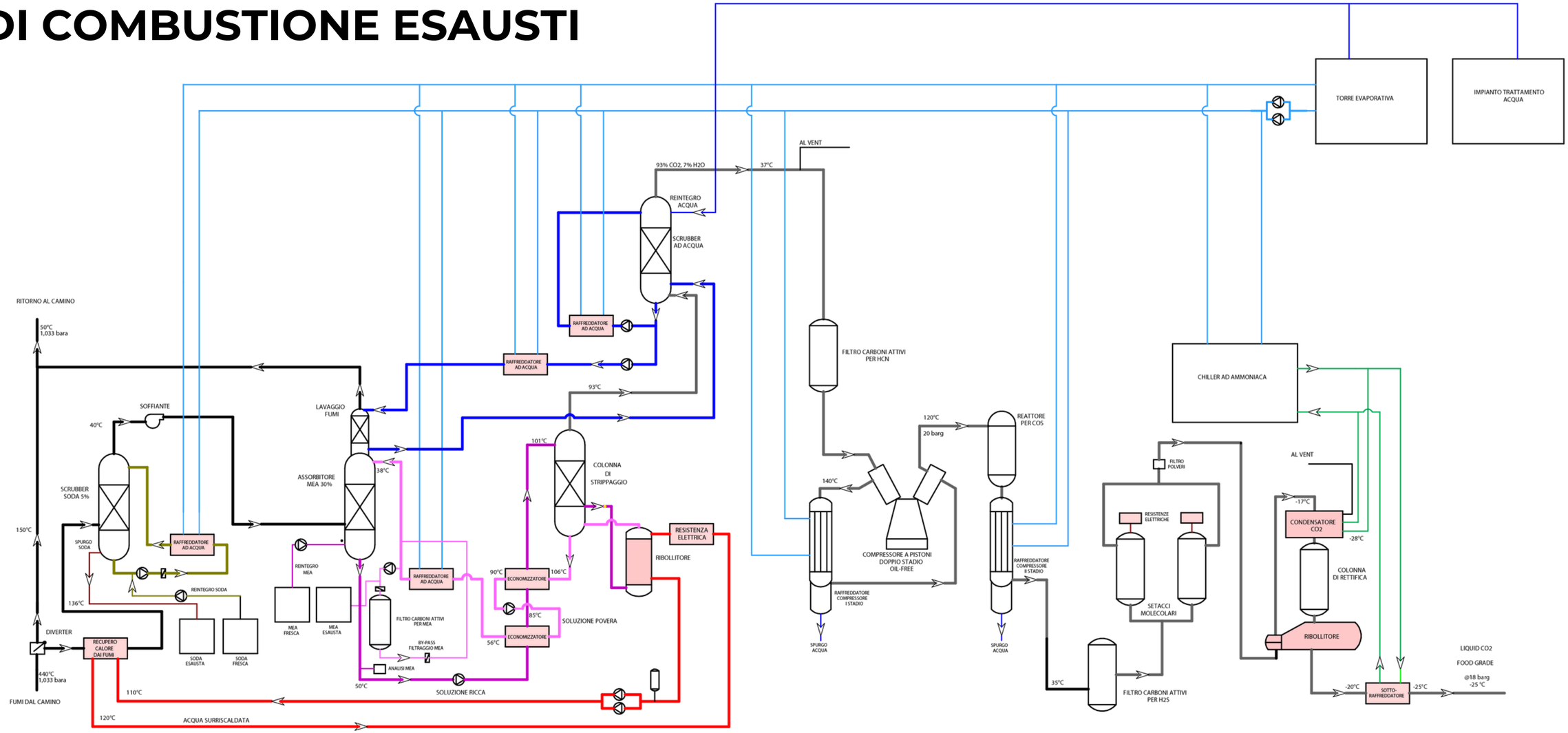
Tutte le macchine Zudek sono sempre costruite su misura per il cliente. Individuaiamo la soluzione migliore per le sue necessità costruendo macchine personalizzate.
Fornitura impianto con formula “chiavi in mano”.

Biomatik viene monitorato costantemente dal nostro sistema Telematik.
Questo permette di tracciare le performance delle macchine per migliorarne l'efficienza ed intervenire tempestivamente in caso di malfunzionamento.

SCHEMA DI PROCESSO DA UPGRADING DI BIOGAS



PROCESSO DA RECUPERO DI FUMI DI COMBUSTIONE ESAUSTI

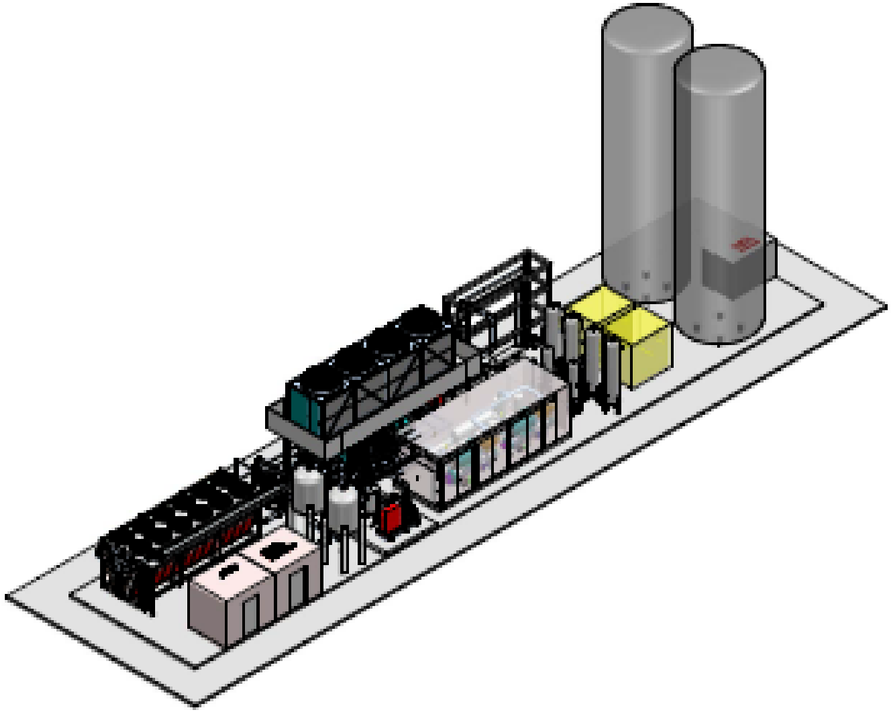


CONDIZIONI IN INGRESSO

Stabilire le condizioni della CO_2 grezza in ingresso all'impianto Zudek Biomatik è fondamentale per un dimensionamento ottimale dell'impianto e per la selezione dei componenti

- **Composizione chimica**
- **Temperatura**
- **Pressione**
- **Portata in massa e/o in volume standard**

Il nostro ufficio tecnico di ingegneria chimica sceglie le migliori soluzioni dedicate ad ogni tipologia di gas grezzo



COMPONENTI PRINCIPALI BIOMATIK

FILTRI A CARBONI ATTIVI



- Rimozione COV (Composti Organici Volatili)
- Rimozione H_2S (idrogeno solforato)
- Rimozione altre specie se presenti (es.: ammoniaca)
- Possibilità di installazione in serie e/o in parallelo
- Basse perdite di carico
- Nessuna manipolazione sul sito

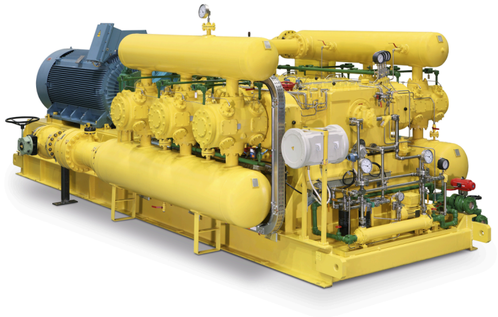
COMPONENTI PRINCIPALI BIOMATIK

COMPRESSORI CO_2



A VITE LUBRIFICATA

- Monostadio o bistadio
- Manutenzione contenuta
- Sistema di filtraggio dell’olio con filtri coalescenti e a carboni attivi



A PISTONI OIL FREE

- Bistadio
- Totale assenza di olio nel gas allo scarico

COMPONENTI PRINCIPALI BIOMATIK

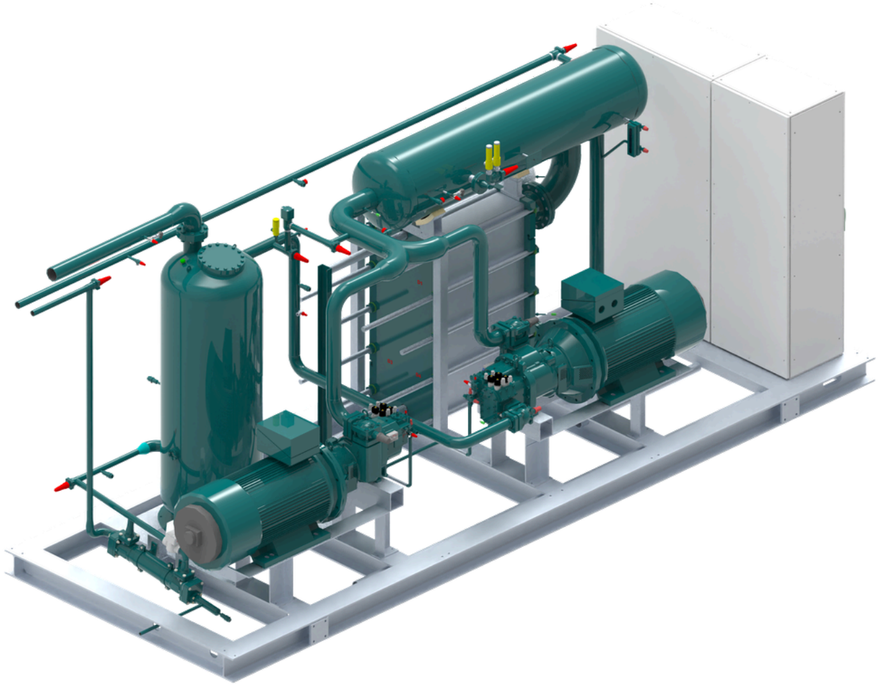
FILTRI AD ALLUMINA ATTIVATA



- Elevata capacità di adsorbimento d’acqua
- Range granulometria 2-5 mm
- Elevata superficie specifica
- Sistema di rigenerazione automatica possibile con CO_2 di processo
- Recipienti in acciaio inox

COMPONENTI PRINCIPALI BIOMATIK

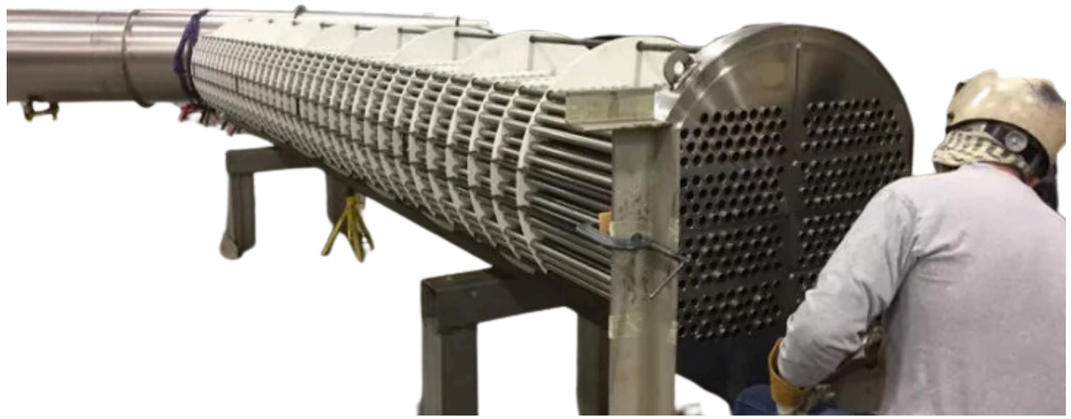
IMPIANTO FRIGORIFERO AD AMMONIACA



- Possibilità di condensazione ad acqua o ad aria
- Bassa carica di ammoniaca
- Teleassistenza da remoto (Telematik)
- FAT prima della consegna
- Possibilità di cabinatura afonica

COMPONENTI PRINCIPALI BIOMATIK

LIQUEFATTORE E SOTTORAFFREDDATORE



- Controllo accurato della temperatura di condensazione della CO_2
- Gestione ottimale della temperatura di sottoraffreddamento della CO_2
- Ingresso in colonna di distillazione nelle condizioni ottimali

COMPONENTI PRINCIPALI BIOMATIK

COLONNA DI STRIPPAGGIO



- Eliminazione degli incondensabili (N_2, O_2, CH_4, CO)
- Colonna in acciaio inox
- Materiale di riempimento strutturato Mellapack oppure riempimenti alla rinfusa
- Ribollitore con uscita CO_2 liquida purificata

COMPONENTI PRINCIPALI BIOMATIK

SERBATOI DI STOCCAGGIO CO_2(non di nostra costruzione)



- Stoccaggio della CO_2 liquida in serbatoi criogenici isolati
- Diverse dimensioni (30, 50, 70, 80, 100 mc)
- Controllo accurato delle condizioni del prodotto
- Interfaccia di trasferimento per i camion dedicati al trasporto (non di nostra costruzione)
- Costruzione su richiesta secondo Regolamento EU 1935/2004 MOCA

COMPONENTI PRINCIPALI BIOMATIK

MODULO DI POMPAGGIO DELLA CO2 LIQUIDA



- Pompaggio della CO_2 prodotta mediante pompa criogenica
- Trasmissione della CO_2 prodotta al camion per il trasporto
- Integrabile con sistema di analisi chimica e PLC dell’impianto
- Costruzione su richiesta secondo Regolamento EU 1935/2004 MOCA

COMPONENTI PRINCIPALI BIOMATIK

SISTEMA DI ANALISI DEL PRODOTTO FINALE IN CONTAINER (non di nostra costruzione)



FTIR + UV-Vis

NUMERO	PARAMETRO	FORMULA	U.M.	LOD CARBOSCAN 300	ISBT-LOD	ISBT-LIMIT
			ANALISI SECONDO EIGA/ISBT			
1	CO2 Purity (%)	CO_2	% v/v	100%-SUM OF OTHER COMPOUNDS	≤99,0% (2.0)	99,9% min
2	methane	CH_4	ppm v/v	LOD 0,3 ppm	≤1 ppm (10.0)	30,0 ppm
3	Total of volatile hydrocarbons	CnHm	ppm v/v	LOD 1,5 ppm	N.A.	50,00 ppm
4	propane	C_3H_8O	ppm v/v	LOD 0,3 ppm	N.A.	20,0 ppm
5	ethane	C_2H_6	ppm v/v	LOD 0,3 ppm	N.A.	20,0 ppm
6	benzene	C_6H_6	ppm v/v	LOD 0,002 ppm	≤0,005 ppm (12.0)	0,02 ppm
7	Toluene	C_7H_8	ppm v/v	LOD 0,002 ppm	≤0,005 ppm (12.0)	0,02 ppm
8	Xylene	C_8H_{10}	ppm v/v	LOD 0,002 ppm	≤0,005 ppm (12.0)	0,02 ppm
9	Total BTX	C_6H_6,C_7H_8,C_8H_{10}	ppm v/v	LOD 0,003 ppm	≤0,005 ppm (12.0)	0,06 ppm
10	ammonia	NH_3	ppm v/v	LOD 0,2 ppm	≤0,5 ppm (6.0)	2,5 ppm
11	nitric oxide	NO	ppm v/v	LOD 0,1 ppm	≤0,1 ppm (7.0)	2,5 ppm
12	nitrogen dioxide	NO_2	ppm v/v	LOD 0,1 ppm	≤0,1 ppm (7.1)	2,5 ppm
13	sum nitrogen oxides	NOx	ppm v/v	NO+NO2 LOD 0,2 ppm	≤0,2 ppm (7.0)	5 ppm
14	acetaldehyde	C_2H_4O	ppm v/v	LOD 0,01 ppm	≤0,1 ppm (11.0)	0,2 ppm
15	methanol	CH_4O	ppm v/v	LOD 0,3 ppm	≤5 ppm (9.0)	10,0 ppm
16	sulphur dioxide	SO_2	ppm v/v	LOD 0,01 ppm	≤0,02 ppm (14.0)	1,0 ppm
17	Sum sulfides (excluding SO_2)	S	ppm v/v	LOD 0,01 ppm	≤0,01 ppm (13.0)	0,10 ppm
18	oxygen	O_2	ppm v/v	LOD 0,3 ppm	≤1 ppm (4.0)	30, 0 ppm
19	carbon monoxide	CO	ppm v/v	LOD 0,2 ppm	≤5 ppm (5.0)	10,0 ppm
20	moisture	H_2O	ppm v/v	LOD 0,3 ppm	≤0,5 ppm (3.0)	20,0 ppm
21	Hydrogen sulphide	H_2S	ppm v/v	LOD 0,01 ppm	N.A.	0,10 ppm
22	Carbonyl sulfide	COS	ppm v/v	LOD 0,005 ppm	N.A.	0,10 ppm
23	ethanol	C_2H_5OH	ppm v/v	LOD 0,3 ppm	N.A.	20,0 ppm
			ANALISI EXTRA RISPETTO RICHIESTA MINIIMA ISBT			
24	ethylene	C_2H_4	ppm v/v	LOD 0,3 ppm	-	-
25	Carbon sulfide	CS_2	ppm v/v	LOD 0,015 ppm	-	-
26	Methyl mercaptan	CH_3SH	ppm v/v	LOD 0,01 ppm	-	-
27	Dimethyl sulfide	C_2H_6S	ppm v/v	LOD 0,01 ppm	-	-
28	Ethyl acetate	$C_4H_8O_2$	ppm v/v	LOD 0,3 ppm	-	-
29	hydrogen cyanide	HCN	ppm v/v	LOD 0,08 ppm	≤0,2 pm (17.0)	0,5 ppm
30	phospine	PH_3	ppm v/v	LOD 0,02 ppm	≤0,1 ppm (19.0)	0,3 ppm
31	Vinyl chloride	C_2H_3Cl	ppm v/v	LOD 0,1 ppm	≤0,002 ppm (18.0)	-



FTIR + UV-Vis + GC

STRUMENTI DI ANALISI CHIMICA

Fornitura degli strumenti di controllo di processo e di qualità della CO_2 liquida food grade



1.Monitoraggio processo automatizzato



2. Controllo qualità del prodotto finito



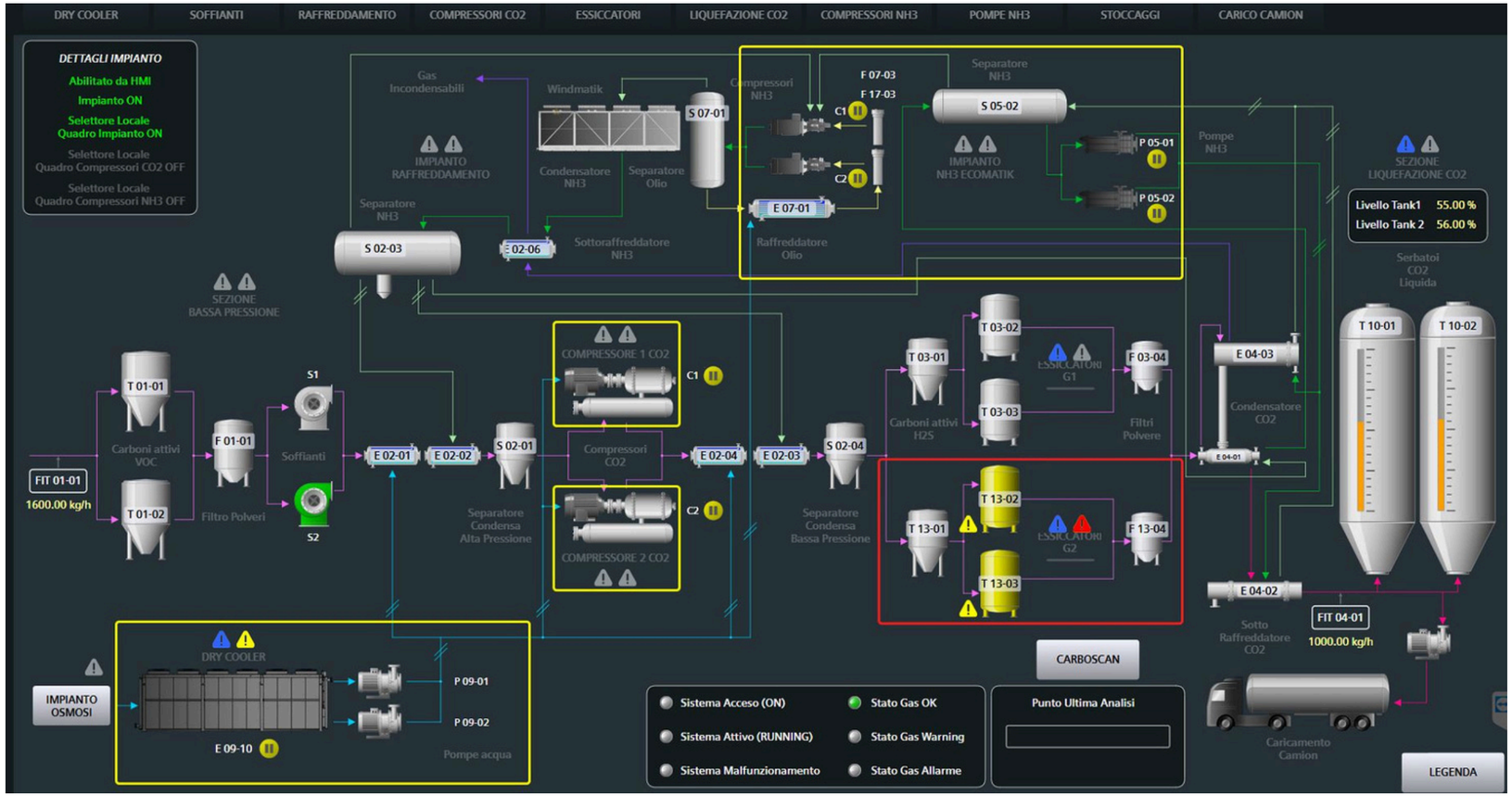
3. Certificati di qualità secondo standard EIGA-ISBT



4. Analisi rapide ed accurate gestibili da remoto con software

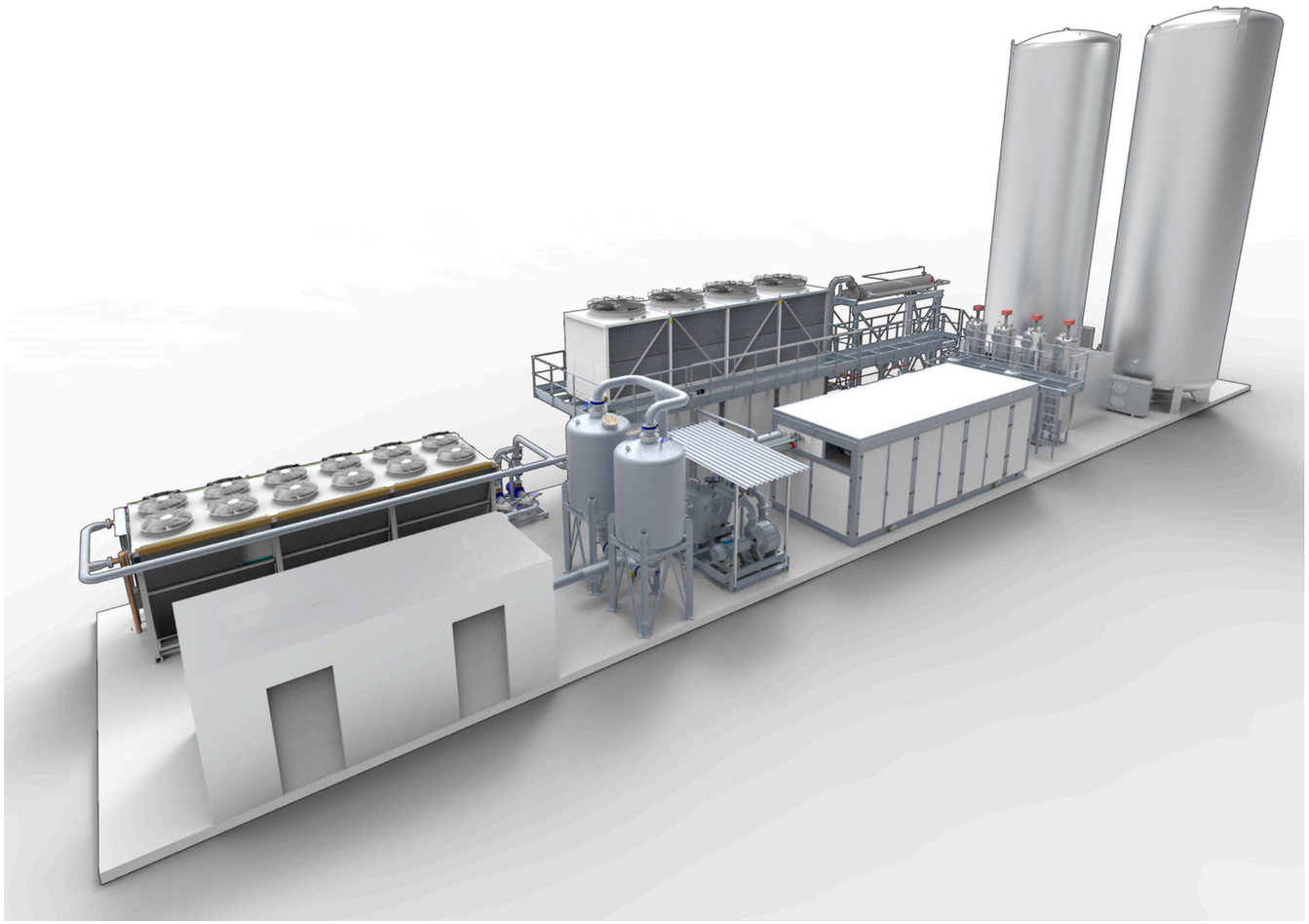
COMPONENTI PRINCIPALI BIOMATIK

SISTEMA DI TELEMETRIA E DI SUPERVISIONE SCADA



Supervisione e telemetria dell’impianto con manutenzione preventiva e predittiva ottimizzata

ESEMPIO DI INSTALLAZIONE



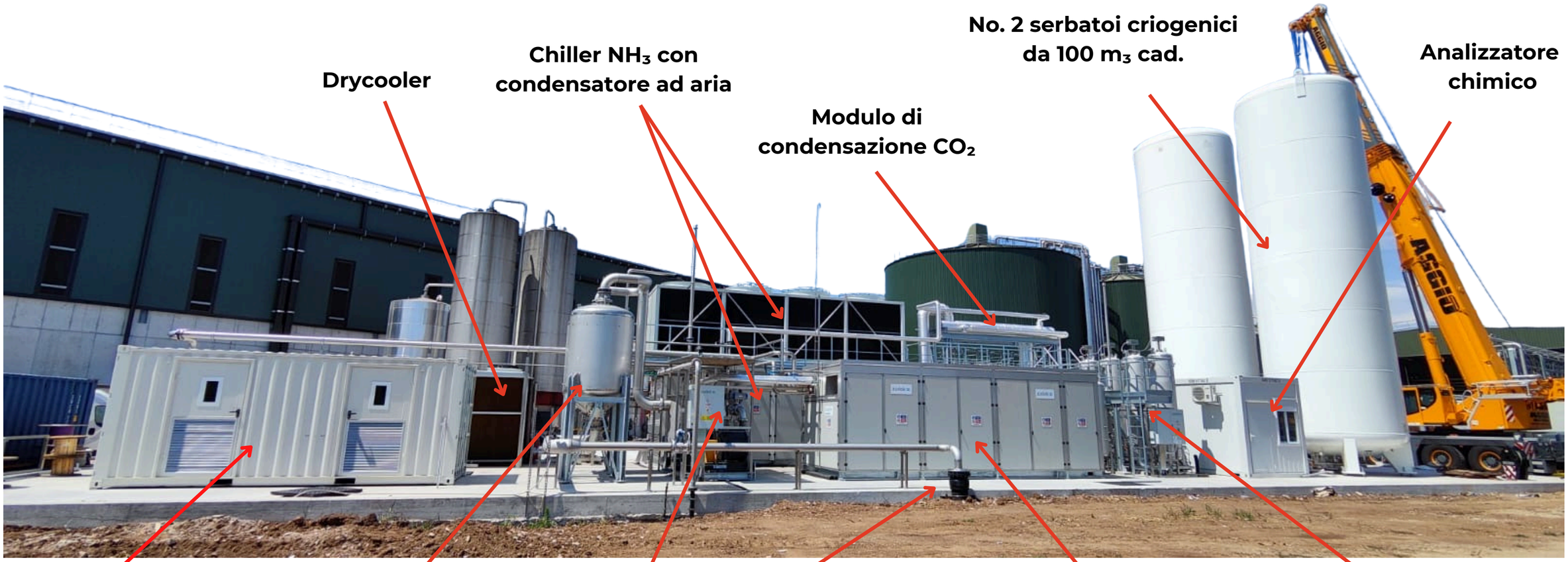
Alcuni numeri:

- **2 impianti avviati**
- **2 impianti in fase di avviamento**
- **25 milioni di CO_2 prodotta**
- **-Portate: da 50 a 5000 kg/h di CO_2**

(da 57 a 5700 Nm^3/h di biogas)

- **Consumi: 0,18-0,20 kW/kg di CO_2 prodotta**
- **Certificazioni CO_2: EIGA, ISBT, Coca Cola.**

ESEMPIO DI INSTALLAZIONE



"L'anidride carbonica può passare da scarto a risorsa di valore.

Promuovere la cultura del riciclo e del riutilizzo è il più grande atto civile che un individuo o un'azienda devono compiere."

Grazie.