

**REGIONE LAZIO**  
**Provincia di Roma**  
**Comune di Velletri**

***LATINA BIOMETANO S.R.L.***

*Sede legale: Via Archimede, 37 – 00197 Roma (RM)*

*Pec: l.biometano@legalmail.it*

Oggetto:

**AUTORIZZAZIONE UNICA PER LA REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO DI  
PRODUZIONE BIOMETANO PER 500 Smc/h SITO NEL COMUNE DI VELLETRI (RM)  
VARIANTE ALLA PRATICA DI AU N°373 del 09.02.2021 s.m.i**

Progettista:

**Dott. Agr. Claudio ORSI**



IGW srl  
Via Pradazzo 7 – 40012 Calderara di Reno (BO)  
CF e PIVA 01556330197  
Tel: 051.0339654  
Email: [info@igwsrl.eu](mailto:info@igwsrl.eu) – sito: [www.igwsrl.com](http://www.igwsrl.com)

N. Disegno: <b>/</b>		<b>45_04_R_04_00_Disciplinare descrittivo e prestazionale</b>
Elaborato N: <b>3</b>	Modifica N: <b>01</b>	
Scala: <b>/</b>	Formato: <b>A4</b>	
Data: 03.11.2025	Tecnico: Claudio Samarati Beatrice Aiello	Note:

Documento di proprietà esclusiva di LATINA BIOMETANO S.R.L.

È vietata la sua riproduzione, anche parziale, e la sua consegna a terzi senza preventiva autorizzazione scritta.  
Art.621, 622 e 623 codice penale; 2105,2598 codice civile; Artt. 98 e 99 D.Lgs 10.02.2005 n.30)

# ***VARIANTE DI AU***

## ***DISCIPLINARE DESCRITTIVO* *PRESTAZIONALE***

---

Relazione Tecnica di Variante PAS – redatta da IGW Srl

Via Pradazzo, 7 – 40012 Calderara di Reno (BO)

Codice fiscale e Partita iva 01556330197

tel +39 0510339654 Fax 0510334268 mail: [info@igwsrl.eu](mailto:info@igwsrl.eu) mail: [www.igwsrl.com](http://www.igwsrl.com)

**Azienda con Sistema certificato Qualità-Ambiente e Salute e Sicurezza**

TUTTI I TESTI E LE IMMAGINI CONTENUTI NEL PRESENTE DOCUMENTO SONO DI PROPRIETÀ RISERVATA. GLI ELABORATI POSSONO ESSERE UTILIZZATI UNICAMENTE PER IL FINE PER IL QUALE SONO STATI REDATTI. OGNI DIVERSO UTILIZZO DOVRA' ESSERE FORMALMENTE APPROVATO DA IGW SRL. OGNI RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, NON È CONSENTITA SENZA IL PERMESSO DI IGW SRL

## PREMESSA

La presente relazione tecnica viene redatta con lo scopo di illustrare le modifiche che si vogliono apportare all'impianto di produzione di biometano con capacità produttiva **pari a 500 Smc/h**, in immissione nella rete di trasposto e distribuzione del gas naturale con obbligo di connessione di terzi.

Il biometano prodotto in impianto deriva dalla purificazione del biogas ottenuto dal processo di digestione anaerobica di biomasse vegetali, reflui zootecnici, sottoprodotti agro-industriali derivanti nella disponibilità dell'azienda proponente, LATINA BIOMETANO S.R.L.

Di seguito le schede tecniche dei macchinari previsti in progetto: COGENERATORE, UPGRADING, COMPRESSORE, STRIPPAGGIO.

Trattasi di dati tecnici caratteristici degli impianti tecnologici previsti, contrattualizzati in fase esecutiva del progetto.

## PREMESSA

La presente relazione tecnica viene redatta con lo scopo di ottenere a favore della Società proponente il rilascio dell'Autorizzazione, ai sensi del D.lgs. n. 190/2024 per la realizzazione di un impianto a biometano, di taglia pari a 500 Sm<sup>3</sup>/h, da digestione anaerobica di biomasse agricole ed effluenti zootecnici, in immissione nella rete di trasposto e distribuzione del gas naturale con obbligo di connessione di terzi.

L'istanza in oggetto è propedeutica all'autorizzazione dei lavori necessari per la produzione di biometano.

Di seguito le schede tecniche dei macchinari previsti in progetto: COGENERATORE, UPGRADING, COMPRESSORE, CABINA REMI, COMPOSTATORE.

Trattasi di dati tecnici caratteristici degli impianti tecnologici previsti, i quali saranno contrattualizzati solo in fase esecutiva del progetto.

# Descrizione Tecnica

impianto di cogenerazione-Container

JMC 312 GS-B.LC

Codice di rete dinamico

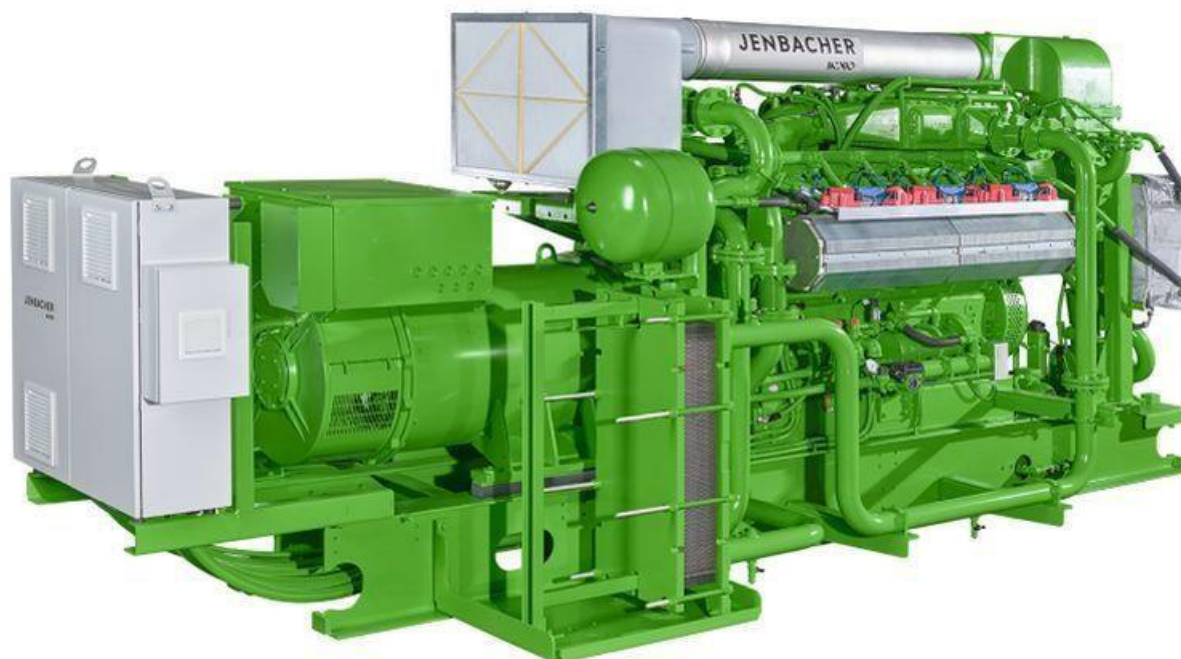
Profilo 2 (150ms/5%)

---

**Informativo - JMS312F225 - 999 kW - 120°C -  
CHP+**

---

TSR # 1667, 1687



Potenza elettrica	417	kW el.
Potenza termica	482	kW

## Emissioni

NOx	< 500 mg/Nm <sup>3</sup> (5% O <sub>2</sub> )   < 190 mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )
CO	< 650 mg/Nm <sup>3</sup> (5% O <sub>2</sub> )   < 250 mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )

<b>0.01 Dati Tecnici (sul container)</b>	<b>3</b>
Dimensioni principali e pesi (sul container)	4
Raccordi	4
Potenza / Consumo	4
<b>0.02 Dati Tecnici del Motore</b>	<b>5</b>
Potenze termiche	5
Dati gas di scarico	5
Dati aria di combustione	5
Livello sonoro	6
Potenza sonora	6
<b>0.03 Dati Tecnici del Generatore</b>	<b>7</b>
Reattanze e costanti di Tempo a potenza apparente (saturo)	7
<b>0.04 Dati Tecnici recupero calore</b>	<b>8</b>
Dati generali - Circuito acqua calda	8
Scambiatore di calore dei gas di scarico	8
<b>variante di connessione F</b>	<b>9</b>
<b>0.10 Condizioni di riferimento</b>	<b>10</b>
<b>0.20 Modalità di funzionamento</b>	<b>12</b>
<b>0.20.01 Valori guida per i tempi di avvio/arresto del gruppo elettrogeno e rampe di carico elettriche</b>	<b>12</b>
<b>0.30 Informazioni generali per la connessione alla rete pubblica</b>	<b>14</b>
<b>0.30.10 Campo di funzionamento del generatore nel funzionamento in parallelo</b>	<b>14</b>
<b>0.30.20 Possibili requisiti dell'operatore di rete</b>	<b>15</b>
<b>0.30.20.01 Regolazione della potenza attiva per sovra e sottofrequenza</b>	<b>16</b>

## 0.01 Dati Tecnici (sul container)

			100%	75%	min.
Potenza introdotta	[2]	kW	999	773	692
Quantità di gas	*)	Nm³/h	222	172	154
Potenza meccanica	[1]	kW	430	322	283
Potenza elettrica	[4]	kW el.	417	312	274
<b>Potenze termiche recuperabili</b>					
~ Primo stadio intercooler	[9]	kW	55	28	20
~ Olio		kW	54	44	41
~ Acqua di raffreddamento motore		kW	152	130	121
~ scarico durante il raffreddamento 449 °C -> 120 °C		kW	221	179	163
Potenza termica complessiva	[5]	kW	482	381	345
Potenza erogata complessiva		kW totale	899	694	619
<b>Potenza termica da dissipare (calcolato con di glicole 37%)</b>					
~ Secondo stadio intercooler		kW	---	---	---
~ Olio		kW	---	---	---
~ Calore insuperficie	ca. [7]	kW	43	~	~
Consumo elettrico specifico del motore	[2]	kWh/kWel.h	2,39	2,47	2,52
Consumo specifico del motore	[2]	kWh/kWh	2,33	2,40	2,45
Consumo olio motore	ca. [3]	kg/h	0,13	~	~
Rendimento elettrico			41,8%	40,4%	39,7%
Rendimento termico			48,3%	49,3%	49,9%
Rendimento complessivo	[6]		90,1%	89,7%	89,5%
<b>Circuito acqua calda:</b>					
Temperatura di mandata		°C	90,0	85,8	84,3
Temperatura di ritorno		°C	70,0	70,0	70,0
Portata nominale		m³/h	20,7	20,7	20,7
Potere calorifico inferiore del gas (PCI)		kWh/Nm³	4,5		

\*) Valore indicativo per il dimensionamento della tubazione,  $S_{m^3} = N_{m^3} \times 1,055$

[ ] Spiegazioni: vedi voce 0.10 - Parametri tecnici

I dati termici si riferiscono alle condizioni di riferimento riportate nell'allegato 0.10. In caso di scostamenti da queste condizioni, possono esserci variazioni nei bilanci termici. Questi scostamenti devono essere considerati nel dimensionamento dei circuiti di dissipazione ( emergenza, intercooler, ...).

## Dimensioni principali e pesi (sul container)

Lunghezza	mm	~ 12.200
Larghezza	mm	2500-3000
Altezza	mm	~ 2.600
Peso a secco	kg	~ 20.300
Peso pronto per l'esercizio	kg	~ 21.400

## Raccordi

Ingresso ed uscita acqua calda [A/B]	DN/PN	80/10
Uscita gas di scarico [C]	DN/PN	250/10
Raccordo gas (sul container) [D]	DN/PN	100/16
Raccordo olio fresco	G	28x2"
Raccordo olio esausto	G	28x2"
Uscita cavi	mm	800x400
Scarico condensa	mm	18

## Potenza / Consumo

Potenza standard ISO-ICFN	kW	430
Press. media eff. a carico nom. e velocità nom.	bar	11,77
Tipo di gas		Biogas
Numero metanico di riferimento   Numero metanico minimo	MZ	135   117 d)
Rapporto di compressione	Epsilon	15
Range ammesso di pressione del gas all'entrata della rampa	mbar	80 - 200 c)
Velocità massima di variazione pressione gas	mbar/sec	10
Temperatura massima raffreddamento intercooler 2° stadio	°C	50
Consumo specifico del motore	kWh/kWh	2,33
Consumo specifico olio lubrificante	g/kWh	0,30
Temperatura olio mass.	°C	~ 90
Temperatura mass. acqua raffreddamento motore	°C	~ 95
Volume cambio olio	lit	~ 216

c) Pressione di gas inferiore su richiesta

d) Basato sul programma di calcolo del numero metanico AVL 3.2



## 0.02 Dati Tecnici del Motore

Costruttore		JENBACHER
Tipo di motore		J 312 GS-F225
Ciclo di funzionamento		4-tempi
Disposizione cilindri		V 70°
Numero cilindri		12
Alesaggio	mm	135
Corsa	mm	170
Cilindrata	lit	29,20
Velocità nominale	rpm	1.500
Velocità media del pistone	m/s	8,50
Lunghezza	mm	2.400
Larghezza	mm	1.457
Altezza	mm	2.065
Peso a secco	kg	3.200
Peso pronto per l'esercizio	kg	3.530
Momento d'inerzia del volano	kgm <sup>2</sup>	7,77
Senso di rotazione (visto lato volano)		a sinistra
Livello dist. radio sec. VDE 0875		N
Motorino d'avviam.: pot.	kW	7
Motorino d'avviam.: tensione	V	24

### Potenze termiche

Potenza introdotta	kW	999
Intercooler	kW	55
Olio	kW	54
Acqua di raffreddamento motore	kW	152
scarico durante il raffreddamento 180 °C	kW	182
scarico durante il raffreddamento 100 °C	kW	234
Calore insuperficie	kW	25

### Dati gas di scarico

Temperatura gas di scarico a pieno carico	[8]	°C	449
Temperatura gas di scarico a BMEP= 8,8 [bar]	[8]	°C	~ 467
Temperatura gas di scarico a BMEP= 7,8 [bar]	[8]	°C	~ 473
Portata gas di scarico umido		kg/h	2.157
Portata gas di scarico secco		kg/h	2.001
Volume gas di scarico umido		Nm <sup>3</sup> /h	1.686
Volume gas di scarico secco		Nm <sup>3</sup> /h	1.491
Contropressione massima ammissibile nei gas di scarico alla flangia di scarico del motore		mbar	60

### Dati aria di combustione

Portata aria		kg/h	1.985
Volume aria		Nm <sup>3</sup> /h	1.535
Massima perdita di carico ammissibile filtri in aspirazione		mbar	10

base per gas di scarico: gas naturale: 100%; gas biologico: 65% CH<sub>4</sub>, 35% CO<sub>2</sub>  
 Biogas con il 50% di CH<sub>4</sub> -> aumento della temperatura dei gas di scarico da circa 25 a 40°C

## Livello sonoro

Aggregato a)			dB(A) re 20μPa	95
31,5	Hz		dB	80
63	Hz		dB	87
125	Hz		dB	91
250	Hz		dB	91
500	Hz		dB	90
1000	Hz		dB	89
2000	Hz		dB	86
4000	Hz		dB	86
8000	Hz		dB	89
Gas di scarico b)			dB(A) re 20μPa	115
31,5	Hz		dB	108
63	Hz		dB	119
125	Hz		dB	113
250	Hz		dB	117
500	Hz		dB	112
1000	Hz		dB	111
2000	Hz		dB	103
4000	Hz		dB	101
8000	Hz		dB	98

## Potenza sonora

Aggregato	dB(A) re 1pW	115
superficie di misura	m <sup>2</sup>	97
Gas di scarico	dB(A) re 1pW	123
superficie di misura	m <sup>2</sup>	6,28

a) I valori menzionati sono pressioni sonore (riferite in condizioni di campo libero) secondo DIN 45635 e ISO 3744 classe di precisione 3 distanza di misura 1 m.

b) I valori menzionati sono pressioni sonore misurate secondo DIN 45635 e ISO 3744, distanza 1 m, con propagazione semisferica in ambiente riflettente.

Gli spettri valgono per moduli fino a una pme di 18 bar. (aggiungere un margine di 1 dB su tutti i valori per ogni aumento di 1 bar di pressione).

tolleranza macchina ± 3 dB

## 0.03 Dati Tecnici del Generatore

Costruttore		Leroy-Somer e)
Tipo		LSA 49.3 M8 e)
Potenza omologata	kVA	728
Potenza meccanica introdotta	kW	430
Potenza attiva a $\cos \phi = 1,0$	kW	417
Potenza attiva a $\cos \phi = 0,8$	kW	411
Potenza apparente a $\cos \phi = 0,8$	kVA	514
Potenza reattiva nominale a $\cos \phi = 0,8$	kVar	308
Corrente nominale a $\cos \phi = 0,8$	A	742
Frequenza	Hz	50
Tensione	V	400
Giri	rpm	1.500
Velocità di fuga	rpm	1.800
Fattore di potenza (ritardo – anticipo) (UN)		0,8 - 0,95
Rendimento a $\cos \phi = 1,0$		97,1%
Rendimento a $\cos \phi = 0,8$		95,7%
Momento d'inerzia del volano	kgm <sup>2</sup>	10,10
Massa	kg	1.683
Livello dist. radio sec. EN 55011 Class A (EN 61000-6-4)		N
Uscita cavi		~
Ik" Corrente di cortocircuito iniziale simmetrica	kA	7,02
Is Massima corrente di cortocircuito asimmetrica	kA	17,86
Classe d'isolamento		H
rialzo di temperatura (con potenza meccanica)		F
Temperatura ambientale massima	°C	40

### Reattanze e costanti di Tempo a potenza apparent e (saturo)

xd Reattanza sincrona secondo l'asse diretto	p.u.	1,801
xd' Reattanza transitoria secondo l'asse diretto	p.u.	0,114
xd'' Reattanza subtransitoria secondo l'asse diretto	p.u.	0,105
x2 reattanza di sequenza inversa	p.u.	0,143
Td'' Costante di tempo subtransitoria della corrente di c.to c.to	ms	10
Ta Costante di tempo - corrente continua	ms	30
Tdo' Costante di tempo transitoria a vuoto	s	1,21

e) JENBACHER si riserva il diritto di modificare il fornitore ed il tipo di generatore. I dati tecnici del generatore potranno essere soggetti a variazioni trascurabili. La potenza elettrica erogata dichiarata verrà garantita.

## 0.04 Dati Tecnici recupero calore

### Dati generali - Circuito acqua calda

Potenza termica complessiva	kW	482
Temperatura di ritorno	°C	70,0
Temperatura di mandata	°C	90,0
Portata nominale	m³/h	20,7
Pressione nominale acqua calda	PN	10
pressione di esercizio min.	bar	3,5
pressione di esercizio mass.	bar	9,0
Perdita di pressione nominale acqua calda	bar	0,80
Tolleranza massima ammissibile temperatura di ritorno	°C	+0/-5
Velocità di variazione mass. ammissibile	°C/min	10

### Scambiatore di calore dei gas di scarico

Tipo	Scambiatore di calore a tubi	
------	------------------------------	--

#### PRIMARIO:

Perdita di pressione gas di scarico ca.	bar	0,02
Raccordi gas di scarico	DN/PN	250/10

#### SECONDARIO:

Perdita di pressione nominale acqua calda	bar	0,20
Raccordi acqua calda	DN/PN	80/10

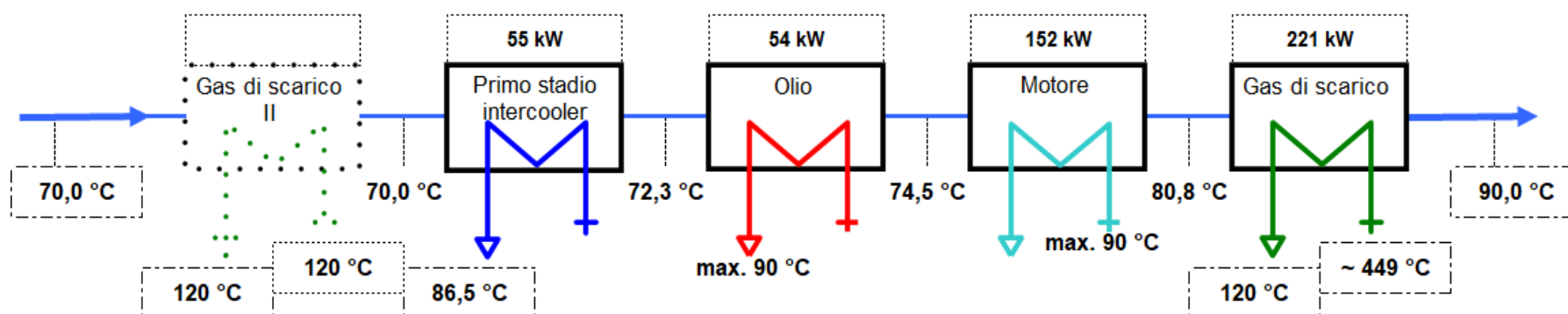
la finale perdita di pressione viene determinato dopo la chiarificazione dello scopo d'ordine e viene illustrato nello schema meccanico (P&ID).

### Circuito acqua calda

Potenze termiche recuperabili = 482 kW

(+12/-8 % tolleranza)

Portata nominale = 20,7 m³/h

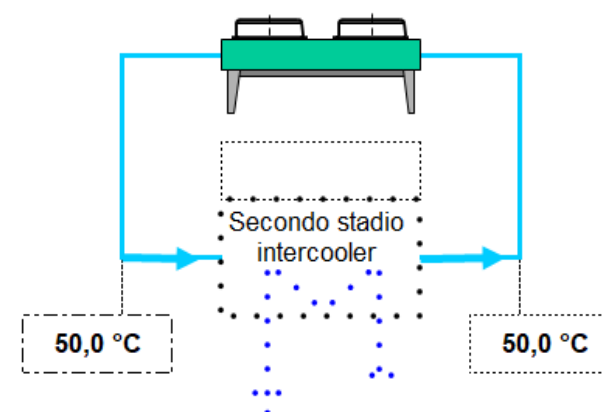


### Circuito a bassa temperatura (calcolato con di glicole 37%)

Potenza termica da dissipare = 0 kW

(+12/-8 % tolleranza)

Portata acqua di raffreddamento = 15,0 m³/h



## 0.10 Condizioni di riferimento

I dati riportati nelle specifiche tecniche si riferiscono al funzionamento del motore a pieno carico, in accordo alle temperature e al numero metanico di riferimento indicati.

Lo sviluppo si riserva di poter apportare modifiche a tali prescrizioni.

Le indicazioni di pressione si intendono come sovrappressioni.

[1] Potenza ISO - standard limitata ISO 3046-1 riferita alle condizioni standard e a giri nominale.

[2] secondo la ISO 3046-1, rispettivamente, con una tolleranza del **+5 %**. La performance di efficienza è basata su un'unità nuova (immediatamente dopo il commissioning/messa in marcia). Gli effetti del deterioramento durante il normale esercizio possono essere ridotti seguendo un regolare programma di manutenzione.

**Valore di riferimento --> 65%CH<sub>4</sub> / 35%CO<sub>2</sub>**

[3] Valore medio fra intervalli di cambio olio secondo il calendario di manutenzione, senza la quantità del cambio.

[4] Secondo normativa IEC 60034-1:2017 con relativa tolleranza, a fattore di potenza  $\cos.\phi = 1,0$ , sono inclusi tutte le pompe ad azionamento diretto.

[5] Per potenza complessiva con tolleranza del **+12/-8 %**

[6] Secondo le condizioni di cui sopra da [1] a [5]

[7] Vale come valore di riferimento per la progettazione della ventilazione con  $\cos.\phi = 0,8$  e solo per (motore, generatore, TCM), i componenti del sistema non vengono presi in considerazione.

[8] Temperatura gas di scarico con una tolleranza di **±8 %**

Nota: una modalità di esercizio ottimizzata per minimizzare lo slittamento del metano può comportare una modifica dei dati relativi al gas di scarico (temperatura dei gas di scarico, emissioni di NO<sub>x</sub>, ...) e deve essere presa in considerazione nella progettazione del post-trattamento dei gas di scarico

[9] Calore della miscela:

Se il motore è progettato per temperature dell'aria di aspirazione **> 30°C**, il calore di miscela dichiarato del 1° stadio deve essere aumentato da **25°C** del **2%/°C** in ogni caso. Il calore aggiuntivo deve essere aggiunto al punto di pieno carico risultante.

### Disturbi radio

Grazie al dispositivo di accensione dei motori a gas vengono rispettati i limiti delle CISPR 12 (30-75 MHz, 75-400 MHz, 400-1000 MHz), e EN 55011, classe B (30-230 MHz, 230-1000 MHz) per i disturbi radio.

### Definizione di potenza

- Potenza ISO-standard limitata:

È la potenza utilizzabile in via continuativa dichiarata dalla casa costruttrice per un motore funzionante secondo il numero di giri nominale nelle condizioni di manutenzione eseguite nei tempi e nei modi richiesti dalle indicazioni tecniche. Tale potenza viene misurata sperimentalmente dalla casa costruttrice in condizioni di funzionamento reali e calcolata per le condizioni di riferimento DIN-ISO 3046 e DIN 6271.

- Condizioni di riferimento DIN-ISO 3046 e DIN 6271:

Pressione aria:	1000 mbar o 100 m S.L.M.
Temperatura aria	25 °C o 298 K
Umidità relativa	30 %

- Indicazioni dei volumi in riferimento normale (gas alimentazione, aria comburente, gas di scarico)  
Pressione: 1013 mbar  
Temperatura: 0°C

## Coefficiente di riduzione della potenza del motore

### a) Riduzione della potenza dovuta alla qualità del gas

Se il numero metanico di riferimento non viene raggiunto e se la regolazione battito in testa interviene, il punto di accensione viene adattato insieme al sistema di gestione del motore, a piena potenza, dopodiché viene ridotta la potenza.

### b) Riduzione della potenza dovuta ai limiti di tensione e frequenza

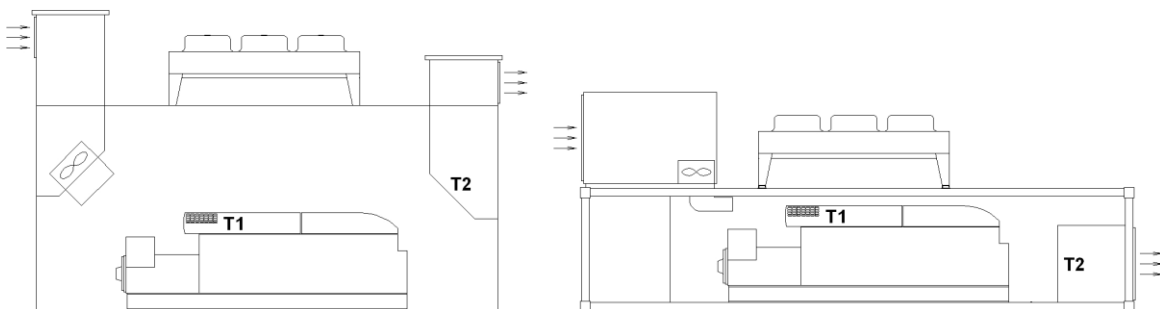
Se vengono superati i limiti di tensione e frequenza per i generatori specificati nella IEC 60034-1 Zona A, la potenza viene ridotta.

### c) Riduzione della potenza dovuta alle condizioni ambientali

Per installazioni superiori a  $\leq 500$  m slm e/o temperatura d'aspirazione superiori  $\leq 30$  °C (T1)

Massima temperatura in sala: **50°C** (T2) -> guasto che implica l'arresto

La riduzione di potenza del motore è da definire in base alle condizioni specifiche del progetto.



Per mantenere la qualità necessaria dell'aria ed evitare accumuli di gas (si veda il capitolo  $\Rightarrow$  Aree soggette al rischio di esplosione TA 1100-0110), occorre rispettare la frequenza di ricambio dell'aria minimo (C). Il calcolo viene effettuato secondo TA 1100-0110 e per gli aggregati JENBACHER è  $C_{min.} = 50h^{-1}$ .

## Condizioni quadro per motori a gas JENBACHER

Dal punto di vista della tecnica delle vibrazioni, il sistema d'impianto è progettato in base alla ISO 8528-9 e rispetta i valori soglia ivi contenuti.

I fluidi e i sistemi d'impianto devono essere conformi alle Istruzioni tecniche **TA 1100-0110**, **TA 1100-0111** e **TA 1100-0112**.

Per la conservazione, attenersi alle **TA 1000-0004**.

Evitare il trasporto su veicoli a rotaia (**vedere TA 1000-0046**).

Il mancato rispetto delle IT sopra indicate può causare danni al motore / al gruppo e di conseguenza l'annullamento delle prestazioni in garanzia.

Il motore viene testato sul banco di prova con un gas naturale specifico. Il gas naturale utilizzato dal venditore sul banco di prova può essere diverso da quello utilizzato dal cliente. Per questo motivo, i livelli di prestazione e di efficienza, le temperature dei gas di scarico, il consumo di gas, ecc. potrebbero differire dai parametri specificati nel contratto.

**Ready for H2** significa un possibile adattamento fino al 100vol% di funzionamento in H2. I dati sulle prestazioni, le tempistiche e i costi possono essere richiesti su base specifica del progetto.

## **Condizioni limite per impianti di commutazione ed equipaggiamento elettrico**

Umidità relativa dell'aria al 50% con una temperatura massima di +40°.

Altitudine fino a 2.000 m sopra il livello medio del mare.

## **Condizioni necessarie per l'utilizzo di un compressore gas**

La portata del gas indicata nei dati tecnici si riferisce alle condizioni standard e al potere calorifico indicato. Nel dimensionamento del compressore gas e delle singole componenti relative alla linea di adduzione gas sono da considerare tuttavia gli effettivi metri cubi di gas in esercizio.

Questi vengono influenzati dai seguenti parametri:

- Temperatura effettiva del gas (temperatura limite vedi **TA 1000-0300**)
- Umidità (valore limite vedi **TA 1000-0300**)
- Pressione
- Fluttuazioni del potere calorifico (nel biogas riconducibile a oscillazioni del contenuto di metano)
- Nella fornitura del compressore da parte di JENBACHER viene considerata una depressione massima relativa di 15 mbar e una temperatura in ingresso di 40 °C

## **0.20 Modalità di funzionamento**

### **Funzionamento parallelo in rete**

Il gruppo funziona in parallelo alla rete di alimentazione di corrente. Il carico del gruppo può essere impostato mediante l'immissione del valore nominale (interno o, come opzione, esterno).

Procedura in caso di anomalia di rete:

Non appena il relè di monitoraggio di rete (ANSI n. 27, 59, 81, 78 – dotazione della fornitura di JENBACHER o dal cliente) risponde a causa dell'anomalia di rete, il gruppo viene staccato dalla rete mediante l'interruttore del generatore e disattivato senza post-raffreddamento.

Il gruppo non è pronto per il funzionamento a isola.

Dopo il ripristino dell'alimentazione di rete, il gruppo può essere riavviato trascorsi 5 minuti di tempo necessario per la stabilizzazione della rete.

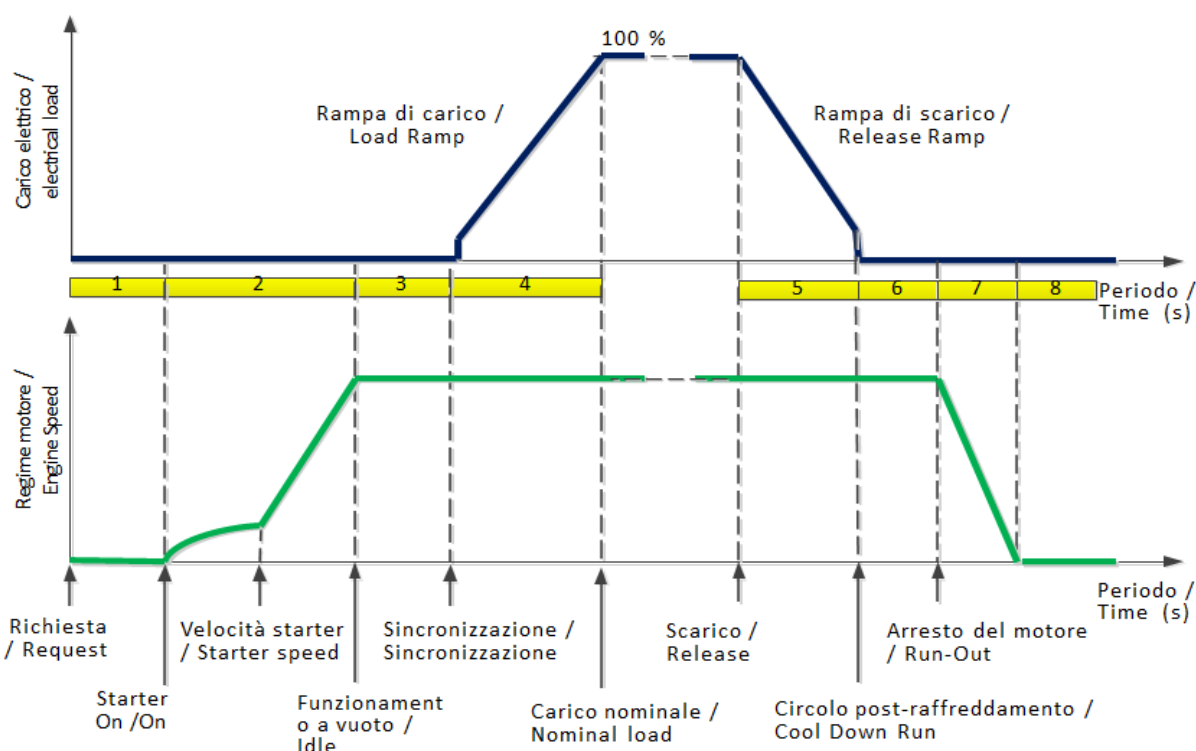
### **0.20.01 Valori guida per i tempi di avvio/arresto del gruppo**



## elettrogeno e rampe di carico elettriche

Condizioni limite base per l'avvio del motore:

Condizioni del motore	Temperatura olio (°C)	Temperatura acqua raffreddamento (°C)
Abilitazione dell'avvio rapido	> 27	> 55
Avvia abilita l'avvio automatico		> 37
rilascio della sincronizzazione		> 55



I seguenti tempi delle singole sezioni di avvio fino al carico nominale sono **valori indicativi** per un avvio completamente automatico in condizioni di preriscaldamento per il funzionamento in parallelo. Si osserva solo il tempo totale di avvio nelle varie condizioni del motore. I singoli periodi di tempo specificati nella tabella non si sommano quindi necessariamente all'indicazione del tempo totale di avvio nel funzionamento in parallelo alla rete.

Sono possibili deviazioni per progetti speciali.

	J208	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 612 – 620	J624
(1) Preparazione per l'avviamento [1] *)	0	0	20	70	90
(2) Inserire il motorino di avviamento fino a raggiungere la velocità nominale. [s] *)	20	20	25	40	40
(3) Sincronizzazione [s] *) **)	1-50	1 – 50	1 – 50	1 – 50	1 – 50
(4) Rilevamento carico fino al carico nominale [s] *) **)	180	180	180	160	160
Tempo totale di avvio dalla domanda al carico nominale [s]	<300	<300	<300	<300	<330

\*) I tempi di preparazione e sincronizzazione dell'avvio possono variare notevolmente e dipendono dalle specifiche del progetto.

**\*\*) Funzione di avvio rapido e rampe di carico più veloci sono disponibili su richiesta.**

I seguenti **tempi di scarico del motore** sono valori indicativi per la combinazione motore-generatore con costante d'inerzia  $H < 1$  kW/kVA (con generatori LS, CGT, TDPS) e per la condizione di funzionamento a caldo.

	J208	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 612 – 620	J624
<b>(5)</b> Rampa di scarico [s]	160	160	160	160	120
<b>(6)</b> Circolo postraffreddamento [s]	60	60	60	10	10
<b>(7)</b> Arresto graduale [s]	60	60	60	60	60
Tempo totale dal carico nominale al tempo di esaurimento [s]	280	280	280	220	180
<b>(8A)</b> Controllo tenuta gas [s]	<100	<100	<100	<100	<100
<b>(8B)</b> Tempo di lavaggio impianto di scarico dopo l'arresto [s]***)				100	100
<b>(8C)</b> Tempo di flussaggio del tratto di scarico dopo l'arresto con SD e WT [s]***)				180	300
<b>(8D)</b> Tempo di lavaggio del tratto di scarico dopo l'arresto con SD, WT, SCR e serra [s]***)				225	400
<b>(8E)</b> Tempo di blocco per il riavvio [s]	30	30	30	30	30

\*\*\*)) I tempi di spurgo dei gas di scarico si applicano quando è installata la ventola di spurgo dei gas di scarico

Nella tabella è riportato il tempo di attesa tra l'arresto e la riaccensione del motore, effettuando in parallelo il controllo tenuta gas (8A), l'evacuazione gas di scarico (8B-D) e il tempo di blocco (8E). I tempi di lavaggio possono essere prolungati in base al progetto in base al sistema di scarico.

Si ricorda inoltre che lo spurgo dei gas di scarico deve essere effettuato dopo ogni tentativo di avviamento non andato a buon fine una volta aperta la valvola del gas. (SD = silenziatore, WT = scambiatore di calore)

## 0.30 Informazioni generali per la connessione alla rete pubblica

Questa istruzione tecnica IT1530-0188 descrive le funzioni e i parametri possibili opzionali da impostare per rispettare le condizioni limite definite nel "Grid Code" dello specifico paese.

**I requisiti dipendenti dall'operatore di rete devono sempre essere coordinati con JENBACHER.**

### 0.30.10 Campo di funzionamento del generatore nel funzionamento in parallelo

#### Frequenza:

Funzionamento normale  $f_n \pm 2\%$  - senza riduzione di potenza

Funzionamento esteso:  $f_n \pm 4\text{--}6\%$  - con riduzione/riduzione di potenza 2 - 10%/Hz

Risoluzione della misura di frequenza:  $\leq 10\text{mHz}$  (risoluzione)

Generatore - Campo di tensione:  $\pm 10\%$  della tensione nominale ( $U_n$ ) del generatore

Fattore di potenza del generatore  $\cos \phi$  ai morsetti del generatore: come specificato in "0.03 Dati tecnici del generatore".

FRT (Fault ride through) – Capacità: al punto di collegamento alla rete

Profilo 1:  $150\text{ms}/30\%U_n$  (si applica al gas naturale e al biogas)

Profilo 2 ( $150\text{ms}/5\%U_n$ ) e Profilo 3 ( $250\text{ms}/5\%U_n$ ) su richiesta.

**Presupposto:**

- Potenza di cortocircuito di rete min  $5 \times S_{rE}$  o  $50\text{MVA}$
- Capacità FRT delle unità ausiliarie lato cantiere

**Requisiti di progetto estesi e design specifici del Paese sono opzionalmente possibili dopo la consultazione e l'approvazione con JENBACHER.**

## 0.30.20 Possibili requisiti dell'operatore di rete

Per proteggere l'unità di generazione nel funzionamento in parallelo, sono necessarie adeguate funzioni di monitoraggio della protezione di rete per disconnettere il generatore dalla rete in caso di guasto alla rete.

Le specifiche dipendenti dall'operatore di rete, come ad es: la gamma di tensione e frequenza, la limitazione della potenza attiva, le rampe di carico, la limitazione e il controllo della potenza reattiva, il concetto di protezione, le certificazioni o dichiarazioni necessarie, i dati di processo e le interfacce devono essere specificati nelle richieste di progetto e devono essere concordati con JENBACHER prima della stipula del contratto.

- Valutazione della selettività, test di protezione e test ricorrenti: in cantiere da parte dell'operatore dell'impianto
- Controllo della fornitura di energia tramite l'operatore del pool: su richiesta, ad es. primario, secondario, terziario
- Capacità di avviamento nero e intercettazione in uso proprio: su richiesta
- Controller EZA o controllo centrale: in cantiere o possibile su richiesta
- Portata dei dati di processo/controllo remoto:
  - I dati del sistema devono essere forniti dall'utente per l'operatore di rete.
  - Interfaccia di controllo remoto per l'operatore di rete: lato cantiere
  - Specifica delle interfacce.

Misure di fatturazione - installazione, funzionamento, manutenzione e trasmissione dati a distanza: in cantiere

Modelli di gruppo elettrogeno e generatore: modelli semplificati eseguiti come modelli di valore effettivo per il funzionamento in parallelo, disponibili opzionalmente.

Formati modello: Powerfactory, e/o PSS/E (da PP23)

Modelli di gruppi elettrogeni convalidati in Powerfactory secondo FGW TR3, TR4 e TR8 da un ente accreditato per questo scopo secondo DIN EN ISO/IEC 17065

**Gamma funzionale dei modelli in funzionamento in parallelo:**

- Mantenimento tensione statica
- supporto dinamico della griglia

- Alimentazione reattiva
- Comportamento con la specifica del setpoint di potenza attiva
- Regolazione della potenza attiva per sopra e sottofrequenza (LFSM-O, LFSM-U)
- Dispositivi di protezione e impostazioni

## 0.30.20.01 Regolazione della potenza attiva per sopra e sottofrequenza

**Sono disponibili le seguenti funzioni:**

- LFSM-U: limitazione della potenza attiva per transitori di sotto-frequenza
- LFSM-O: limitazione della potenza attiva per transitori di sopra-frequenza
- FSM

### **Riduzione della potenza in caso di sovralfrequenza: (funzione LFSM-O)**

La soglia di frequenza è liberamente regolabile da  $f_n + (200 - 500 \text{ mHz})$  e la statica dal 2 % al 12 %.

A meno che l'operatore di rete pertinente non specifichi diversamente per la modalità LFSM-O, viene impostata una soglia di  $f_n + 200 \text{ mHz}$  e una statica del 5%.

### **Aumento di potenza in caso di sottofrequenza (funzione LFSM-U) – (OPZIONALE a partire da XT4.5)**

Può essere attivato secondo le specifiche dell'operatore di rete

L'immissione di potenza attiva in funzione della frequenza ha l'effetto che l'impianto di produzione si muove

costantemente verso l'alto e verso il basso sulla curva caratteristica della frequenza ("movimento sulla curva caratteristica") nella gamma di frequenza tra  $f_n - 200\text{mHz}$  (se non diversamente specificato dal gestore della rete) e  $f_n - 2,5\text{Hz}$  rispetto alla sua massima immissione di potenza attiva possibile.

Il prerequisito per questo è una corrispondente fornitura di servizi.

### **Riduzione della potenza con sottofrequenza:**

sotto il 98% di  $f_n$ , riduzione standard del 10% della capacità massima per Hz. riduzione fino al massimo  $f_n - 6\%$ .

Rampe di riduzione inferiori del 2 - 10%/Hz su richiesta

La funzione FSM è disponibile come opzione

Il sistema di generazione di energia è in grado di continuare a funzionare a questa potenza minima quando viene raggiunta la potenza minima per il funzionamento controllabile.





## Technical proposal

### Biogas Upgrading plant for biomethane production

#### Proposal N° B24P-21650 Rev.2

Capacity: 940 Nm<sup>3</sup>/h (raw dry biogas)

Customer:	<b>TECHBAU</b>
End User:	<b>RETINA HOLDING S.r.l.</b>
Location:	<b>Italy</b>
Customer Reference:	<b>-</b>
Attention of:	<b>Mr Giulio Bonora / Ms Alessandra Luperto / Mr Domenico Luciani</b>
Revision:	<b>Rev. 2 dated 13/12/2024</b>
Prepared by:	<b>M. Iorio</b>
Approved by:	<b>A. Turetta</b>

## TABLE OF CONTENTS

<b>SECTION A - TECHNICAL DATA.....</b>	<b>3</b>
A.1 SPECIFICATIONS.....	3
A.2 UTILITIES .....	3
A.3 INLET STREAM COMPOSITION.....	5
A.4 OUTLET STREAMS COMPOSITION .....	6
A.5 PERFORMANCES .....	8
A.6 CODES AND STANDARDS .....	8
<b>SECTION B – PROCESS DESCRIPTION .....</b>	<b>9</b>
B.1 UPGRADING MEMBRANE UNIT.....	9
<b>SECTION C – SCOPE OF SUPPLY .....</b>	<b>11</b>
C.1 BIOGAS PRE-TREATMENT SYSTEM.....	11
C.2 COMPRESSION AND MEMBRANE SEPARATION SYSTEM .....	12
C.3 ELECTRICAL PANELS .....	14
C.4 INSULATION .....	15
C.5 ANALYTICAL EQUIPMENT.....	15
C.6 COMMISSIONING SPARE PARTS .....	15
C.7 PACKED EQUIPMENT / COMMON FRAMES .....	15
C.8 INTERCONNECTING PIPING.....	15
C.9 INTERCONNECTING WIRING.....	15
C.10 BATTERY LIMITS .....	16
C.11 INSPECTION .....	16
C.12 PACKING / TRANSPORT.....	17
C.13 DOCUMENTATION .....	17

## SECTION A - TECHNICAL DATA

### A.1 SPECIFICATIONS

Design data:

Plant capacity (dry):

- Pre-treatment system..... 1080 Nm<sup>3</sup>/h raw biogas
- Compression and membrane separation system..... 940 Nm<sup>3</sup>/h raw biogas

Gas source..... Biogas from anaerobic digestors

Place of installation (to be confirmed by customer):

Installation ..... Outdoor in Safe Area (No ATEX)

Altitude ..... <100 mt (a.s.l.)

Ambient Temperature (Min/Max):..... -5 / +35 °C

Average ambient Temperature..... +25 °C

Wet Bulb Temperature ..... +24°C

Ambient pressure ..... 1,013 bar (a)

### A.2 UTILITIES

The membrane upgrading process requires certain utilities for its operation. The type and characteristics of the utilities considered for the sizing of the proposed plant are listed below.

#### A.2.1 Electrical Power

- Power voltage: 400 Volts / 3 / 50 Hertz
- Control voltage: 24 VDC

#### A.2.2 Water

- Industrial water (for make-up):
  - Total dissolved solids: 50 PPM Maximum
  - Total hardness: 50 PPM Maximum
  - Free chlorine: < 0,1 PPM Maximum
  - Dissolved gases: < 0,1 PPM Maximum
  - pH: 6 - 8
  - Odour: Odourless

**Note:** the water is used for the operation of the NH<sub>3</sub> water washer (if provided), for the operation of the desulphurisation system for H<sub>2</sub>S removal (if provided) and for the first filling/make-up of the cooling circuits. This must be supplied treated and with an appropriate glycol content in accordance with the site environmental conditions.

A.2.3 Instrument air: 7 bar with -20°C of dew point, free of oil

#### A.2.4 Inertization gas

- Nitrogen for inertization: Purity > 99%
- Gas supply for occasional use in case of maintenance and emergency. Gas supply can be made by compressed gas at 200 barg in loose cylinders or in cylinder packs

Optional:

#### A.2.5 Acid (only in case of NH<sub>3</sub> water washer supply and conversion of the used washing solution)

- Phosphoric / Sulphuric acid (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>): In 10% solution
- Supply in palletized tanks suitable for dosing pump installation.

The availability of these utilities is considered to be responsibility of the Customer.

The expected consumptions are indicated in the following table and refer to the design conditions (column "Design value" of table A.3.1) and to an ambient temperature of 25°C:

Reference	Unit	Value
Electric installed power <sup>(1)</sup>	kW	540
Electric absorbed power <sup>(1)</sup>	kW	318
Water consumption <sup>(2)</sup>	m <sup>3</sup> /h	0,7
Carbon consumption for H <sub>2</sub> S removal - 8500 h operation	kg/year	7.000
Carbon consumption for VOC removal - 8500 h operation	kg/year	1.350
Instrument air consumption	Nm <sup>3</sup> /h	20

(1) *Excluding optional accessories/equipment.*

(2) *In case of use of a dilute acid solution (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), the water consumption is reduced to 150 L/h with a corresponding acid consumption of 10 kg/day at the design conditions.*



## A.3 INLET STREAM COMPOSITION

### A.3.1 INLET RAW BIOGAS COMPOSITION

	Design value	Minimum	Maximum	UOM
Temperature	35	25	38	°C
Pressure	20	5		mbar (g)
H <sub>2</sub> O	Saturated			
Capacity (wet basis) – at the pretreatment system inlet (par. C.1) <sup>(1)</sup>	1143	590	1155	Nm <sup>3</sup> /h
Capacity (dry basis) – at the pretreatment system inlet (par. C.1) <sup>(1)</sup>	1080	575	1080	Nm <sup>3</sup> /h
Capacity (dry basis) – at the compression and membrane separation system inlet (par. C.2)	940	500	1000	Nm <sup>3</sup> /h
Composition (dry basis)				
CO <sub>2</sub>	balance to 100			% V/V (= %mol)
N <sub>2</sub>	0,4	0,0	0,8	% V/V (= %mol)
O <sub>2</sub>	0,2	0,0	0,2	% V/V (= %mol)
CH <sub>4</sub>	54,0	50,0	65,0	% V/V (= %mol)
H <sub>2</sub>	Null			% V/V (= %mol)
CO	Null			% V/V (= %mol)
NH <sub>3</sub>	< 50	0	50	mg/Nm <sup>3</sup>
H <sub>2</sub> S <sup>(2)</sup>	< 200	0	200	ppm v
VOC + Siloxanes <sup>(2)</sup>	< 5	0	5	mg/Nm <sup>3</sup>
Si	Null			mg/Nm <sup>3</sup>
F	Null			mg/Nm <sup>3</sup>
Cl	Null			mg/Nm <sup>3</sup>
<b>TOT</b>	<b>100</b>			

(1) It has been considered that part of the inlet Biogas flow, equal to approx. 140 Nm<sup>3</sup>/h, is sent downstream of the pre-treatment system to the cogeneration section (not included in this scope of supply).

(2) If the purification system for the removal of H<sub>2</sub>S and VOCs is in charge of the customer, a pollutant content of no more than 5 mg/Nm<sup>3</sup> must be ensured at the inlet of the membrane upgrading system

## A.4 OUTLET STREAMS COMPOSITION

### A.4.1 OUTLET BIOMETHANE COMPOSITION

	Design value	Minimum	Maximum	UOM
Temperature	30			°C
Pressure	14			bar (g)
Capacity	515			Nm <sup>3</sup> /h
Composition				
CH <sub>4</sub>	≥ 97,0			% V/V (= %mol)
CO <sub>2</sub>	≤ 2,0			% V/V (= %mol)
N <sub>2</sub>	≤ 0,8			% V/V (= %mol)
O <sub>2</sub>	≤ 0,2			% V/V (= %mol)
H <sub>2</sub> S	≤ 5			mg/Sm <sup>3</sup>
<b>TOT</b>	<b>100</b>			

Treated gas will be compliant to the Italian requirements about gas network injection according to the standard UNI/TS 11537:2019 “Immissione di biometano nelle reti di trasporto e distribuzione di gas naturale”.

Biomethane analysis and quality certification at the outlet of the biogas upgrading plant are at Customer's care and charge (quoted as option).

### A.4.2 OUTLET OFFGAS (CO<sub>2</sub>) COMPOSITION

	Design value	Minimum	Maximum	UOM
Temperature	25			°C
Pressure	0,04			bar (g)
Capacity	425			Nm <sup>3</sup> /h
Composition				
CO <sub>2</sub>	> 98,0			% V/V (= %mol)
CH <sub>4</sub>	≤ 1,0			% V/V (= %mol)
N <sub>2</sub>	≤ 0,5			% V/V (= %mol)
O <sub>2</sub>	≤ 0,5			% V/V (= %mol)
Total Sulfur	<5			ppm v
C2+ / VOC	Null			ppm v
<b>TOT</b>	<b>100</b>			

#### NOTES:

- (1) The values indicated in the tables above are expected values at the design conditions (column “Design value” of table A.3.1). These parameters are subject to change depending on the characteristics of the inlet Biogas and the quality of the produced Biomethane.
- (2) Any specific requirements regarding the qualitative and quantitative characteristics of the Offgas stream were not taken into account in the proposal realization. Compliance with them is therefore to be assessed and currently excluded from this scope of supply.
- (3) The total Biomethane production value shown on the nameplate of the plant shall be 500 Sm<sup>3</sup>/h.

#### A.4.3 OUTLET BIOGAS COMPOSITION TO THE COGENERATION SECTION

	Design value	Minimum	Maximum	UOM
Temperature	25			°C
Pressure	100			mbar (g)
H <sub>2</sub> O – Dew Point	< 10			°C
Capacity	140			Nm <sup>3</sup> /h
Composition (dry basis)				
CO <sub>2</sub>	balance to 100			% V/V (= %mol)
N <sub>2</sub>	0,4	0,0	0,8	% V/V (= %mol)
O <sub>2</sub>	0,2	0,0	0,2	% V/V (= %mol)
CH <sub>4</sub>	54,0	50,0	65,0	% V/V (= %mol)
NH <sub>3</sub>	≤ 10			mg/Nm <sup>3</sup>
H <sub>2</sub> S	≤ 3			ppm v
VOC + Siloxanes	≤ 5			mg/Nm <sup>3</sup>
<b>TOT</b>	<b>100</b>			

## A.5 PERFORMANCES

The values indicated in the following table refer to the expected and guaranteed performances of the unit at design conditions (column "Design value" of table A.3.1) and considering an ambient temperature of 25°C:

Reference	Unit	Performances expected	Performances guaranteed
Outlet Biomethane quality <sup>(1)</sup>	-	Complies with UNI/TS 11537:2019	Complies with UNI/TS 11537:2019
Methane recovery efficiency (%CH <sub>4</sub> ) <sup>(2)</sup>	%	99,7	99,5
Absorbed specific electrical consumption – Pretreatment system (par. C.1) <sup>(3) (4)</sup>	kWh/Nm <sup>3</sup> <b>wet</b> Biogas @B.L. (1143 Nm <sup>3</sup> /h)	0,048	0,052
Absorbed specific electrical consumption – Compression and Membrane separation system (par. C.2) <sup>(3) (4)</sup>	kWh/Nm <sup>3</sup> <b>dry</b> Biogas @B.L. (940 Nm <sup>3</sup> /h)	0,280	0,305
Heat recovery <sup>(5)</sup>	kWt	119	-

Performance is only guaranteed for the time foreseen by the performance test of the system. The above performances will be evaluated taking into account the measurement tolerances of the used instruments according to the relevant data sheets.

- (1) Biomethane analysis and quality certification at the outlet of the biogas upgrading plant is at Customer care and charge.
- (2) Recovery efficiency [%] is the ratio, in steady state, between the amount of methane in the produced biomethane and the amount of methane in the treated biogas.
- (3) Excluding optional accessories/equipment.
- (4) Given the different entity of the Biogas inlet flow rates to the Biogas pre-treatment system and the Biogas compression system, the absorbed specific electrical consumption for the two sections was divided. However, it is specified that the absorbed specific electrical consumption will be the subject of a single performance and will be evaluated as a whole.
- (5) Heat recovery from the Biogas compression system is made available by means of hot water (Tout=60°C / Tin=50°C), supplied at the skid-board battery limit.

## A.6 CODES AND STANDARDS

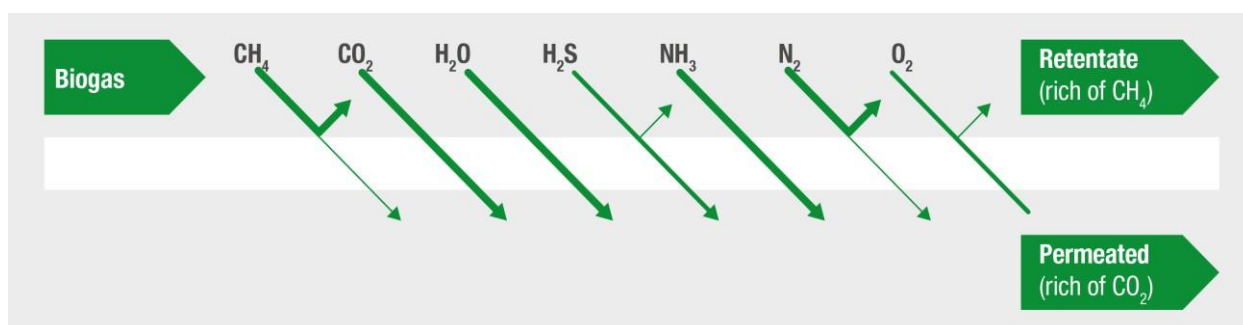
Biogas Upgrading membrane unit is designed and manufactured per the following codes and regulations, where applicable:

<b>General:</b>	Machinery Directive 2006/42/EU
<b>Pressure vessels:</b>	PED 2014/68EU / EN 13455
<b>Pipes:</b>	PED 2014/68/EU / EN13480
<b>Flanges:</b>	PED 2014/68/EU
<b>Electrical system:</b>	Low voltage directive – 2014/35 EU / EMC Directive - 2014/30 EU / ATEX Directive - 2014/34/EU
<b>Packaging:</b>	according to TPI Standard
<b>Painting:</b>	according to TPI Standard. The intended colour of the Upgrading container is <b>RAL9016</b>
<b>Insulation:</b>	according to TPI Standard
<b>Quality control, testing and inspection plan:</b>	according to TPI Standard

## SECTION B – PROCESS DESCRIPTION

### B.1 UPGRADING MEMBRANE UNIT

The upgrading technology proposed by TPI allows to obtain high quality biomethane with an extremely low CO<sub>2</sub> content and consequently with a significantly increased calorific value compared to the raw biogas. Membrane technology is extremely simple being able to separate methane from carbon dioxide, through permeation on high-performance polymeric materials, with efficiency even up to 99% (i.e. only 1% of inlet methane is lost in the permeated gas, percentage that is reduced to 0,1% in case of installation of TPI CO<sub>2</sub> recovery system). Almost moisture is removed, as water along with CO<sub>2</sub> passes into the permeated gas.



There are several advantages adopting by TPI membrane technology:

- Simple design (only installed machines are main compressor and biogas centrifugal blowers).
- Flexibility (turndown that can be achieved by varying the compressor speed). It is also possible to adjust the outlet gas purity, if a high title is not required, resulting in greater volumetric production thanks to the special 3-stage membrane system.
- Reduced start-up time.
- Biomethane is produced at a pressure (12-16 bar) allowing it to be fed into most natural gas nets and with a water content below the line specification (no biomethane drier installation is required).
- Extremely compact, completely pre-assembled.

#### B.1.1 OPERATING PRINCIPLE

The biogas stream is collected to a blower that conveys it to the biogas pre-treatment to remove all the impurities down to a level suitable for the process.

The biogas is initially conveyed to an exchanger cooled with glycol water to reduce its moisture content. In the case of high ammonia content (NH<sub>3</sub>), this item is replaced by a suitable scrubber, aimed to remove this pollutant and simultaneously cool the gas.

The cooled biogas is then sent to a pre-treatment system with activated carbon, aimed at removing residual H<sub>2</sub>S and VOCs (Volatile Organic Compounds), and then to the compressor.

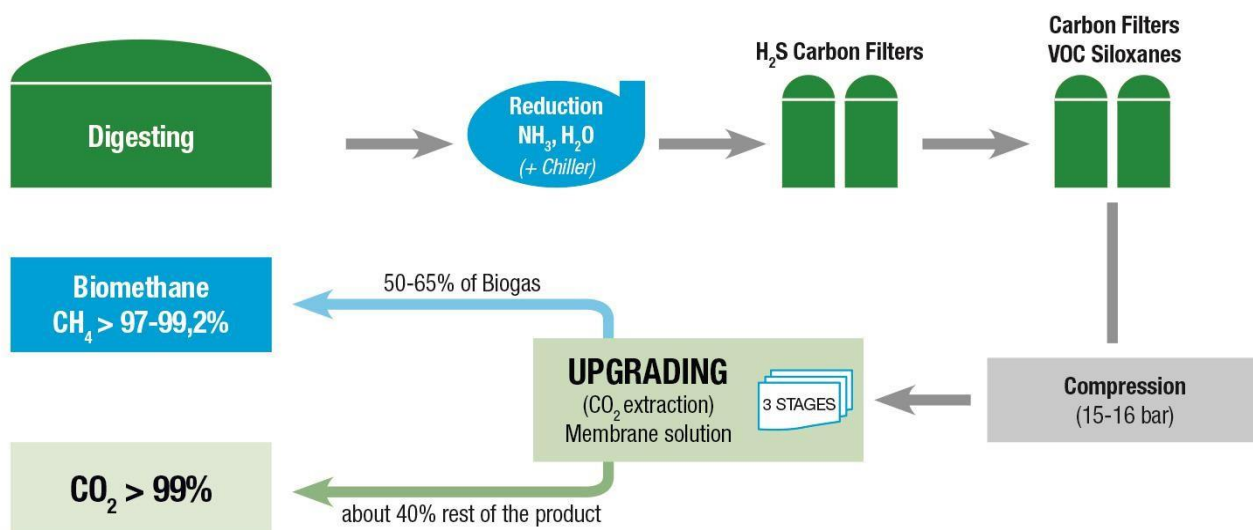
The compressor will compress the biogas directly to the working pressure of the membrane system.

The biogas stream exiting the compression is cooled by a cooling and condensate separation system with automatic discharge and an oil filter system.

The biogas is further purified by a carbon system, which breaks down any residual oil content by adsorption onto specific carbon cartridges.

The biogas is then further filtered to remove any carbon dust.

The compressed biogas passes through the three-stage membrane system: the first two stages increase the % of methane to over 97% (depending on the running parameters) while the third stage recovers the methane that would otherwise be lost from the permeate of the first stage and recirculates it to the suction of the compression system. The 3-stage process is patented by EVONIK.



The produced gas has a high calorific value and is suitable for use in the grid, as CNG or for delivery to LNG production plants (where applicable and provided for).

The permeate, containing more than 98% CO<sub>2</sub>, can eventually be recovered if our CO<sub>2</sub> recovery plant is also installed (not included in the following offer); in fact, the residual amount of CH<sub>4</sub> in the CO<sub>2</sub> can be reduced to 0,1% and fully recovered.

Biomethane exiting the membrane system can be sent, after analysis and measurement to the grid, to the CNG system or to LNG production plants (where applicable and provided for).  
CO<sub>2</sub> can be discharged to the air or sent to the recovery plant, if provided.

## SECTION C – SCOPE OF SUPPLY

### C.1 BIOGAS PRE-TREATMENT SYSTEM

#### C.1.1 N. 1 NH<sub>3</sub> WATER WASHER

The NH<sub>3</sub> Water Washer removes ammonia and soluble impurities and directly cools the gas.

- High efficiency packing
- Liquid distributor
- Collection vessel directly mounted at the bottom of the column
- N.1 Recirculation water pump complete with electric motor ATEX
- Series of stainless steel manual shut-off valves
- Level indicator
- Drain water system
- Water flow indicator
- Glycol water cooled heat exchanger
- H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dosing system (optional)

If the chosen solution will be with sulphuric acid, the scrubber will be manufactured of polypropylene.

#### C.1.2 N. 1 CENTRIFUGAL BOOSTER BLOWER

- Multi-stage execution with mechanical seal and direct coupling
- Pressure control
- Delivery pressure 300 mbar
- Execution ATEX
- Electric Motor
- Capacity regulation with **inverter**
- Complete with final glycol water cooled heat exchanger

#### C.1.3 N. 1 ACTIVATED CARBON DEPURATION SYSTEM FOR H<sub>2</sub>S REMOVAL (LEAD LAG)

The activated carbon depuration system for H<sub>2</sub>S removal is composed of:

- **N.2 Polypropylene vertical vessels**
- Volume: approx. 2,5-3 m<sup>3</sup> each
- Self-supporting flat base
- RAL7032 colour
- Designed for outdoor installation
- Complete with instruments and valves
- Complete with air injection system for oxygen dosing
- Inlet and outlet valves for inertization
- Man-hole for loading/unloading
- Pre-assembled in workshop
- Interconnecting piping and valves for lead lag configuration
- First charge of activated carbon included

The charge contained in the proposed system has an estimated life of approx. 4300 h (approx. 6 months) at the design conditions (column "Design value" of table A.3.1).

#### C.1.4 N. 1 ACTIVATED CARBON DEPURATION SYSTEM FOR VOC REMOVAL (LEAD LAG)

The activated carbon depuration system for VOC removal is composed of:

- **N.2 Polypropylene vertical vessels**
- Volume: approx. 2-3 m<sup>3</sup> each
- Self-supporting flat base
- RAL7032 colour
- Designed for outdoor installation
- Complete with instruments and valves

- Inlet and outlet valves for inertization
- Man-hole for loading/unloading
- Pre-assembled in workshop
- Interconnecting piping and valves for lead lag configuration
- First charge of activated carbon included

The charge contained in the proposed system has an estimated life of approx. 8500 h (approx. 12 months) at the design conditions (column "Design value" of table A.3.1).

### C.1.5 N. 1 CHILLED WATER COOLING SYSTEM (CHILLER)

The Biogas Upgrading System is cooled by one independent system, closed circuit. The chiller will be sized to ensure the necessary thermal power for the pre-treatment system even in the case of a maximum flow rate of Biogas inlet to the pre-treatment system (ref. table A.3.1)

#### Technical data:

- |                                        |                              |
|----------------------------------------|------------------------------|
| • type                                 | : air condensated            |
| • water temperature in/out             | : 12/7 °C                    |
| • ambient temperature operating/design | : 25/35 °C                   |
| • installation                         | : <u>Safe Area (No ATEX)</u> |

#### Accessories:

- Chilled water circulation pump
- Expansion vessel
- Safety valve and pressure switch
- First charge of glycol

## C.2 COMPRESSION AND MEMBRANE SEPARATION SYSTEM

### C.2.1 N. 1 LUBRICATED SCREW COMPRESSOR

The lubricated screw Biogas Compressor is supplied complete with inverter. The compressor is supplied completely preassembled on skid complete with:

- Lubricated screw compressor
- Aftercooler with water separator
- Oil removal system
- Oil cooling system
- **Heat recovery system**
- Electric motor
- Capacity regulation with **inverter**
- Valves, instruments, safety accessories already connected and wired to junction box
- First charge of oil

#### Operating conditions:

Capacity:	Design flow rate (940 Nm <sup>3</sup> /h) + recirculation
Suction temperature:	20 °C
Delivery operating pressure:	15 bar (g)
Residual oil in the treated gas:	0,01 mg/Nm <sup>3</sup>

### C.2.2 N. 1 GUARD FILTER FOR OIL REMOVAL

The guard filter for oil removal consists of a single filter with guard function complete with appropriate cartridges, without devices for regenerating the cartridge, which is simply replaced at the end of its expected service life.

#### Technical data:

- |                                     |               |
|-------------------------------------|---------------|
| • Operating/design pressure:        | 15/20 bar (g) |
| • Gas temperature operating/design: | 20/30 °C      |

### C.2.3 N. 1 FINAL DUST FILTER



#### C.2.4 N. 1 MEMBRANE HPSM SYSTEM

The membrane system is composed of 3 stages of membranes consisting of multiple modules pre-connected to the manifolds by means of stainless steel high pressure fittings. The modules are assembled horizontally to minimize the required space and with supports defined for maximum ease of maintenance of the membranes. The membranes are specifically designed for the utilization with biogas with a permeable polymer specifically developed to have the best selectivity in methane/carbon dioxide separation. The membranes are also able to dry the biogas up to dew points of -70 ° C without requiring further downstream drying treatments.

##### Technical data:

- pressure operating/design: 14/20 bar(g)
- gas temperature operating/design: 25/30 °C
- recovery efficiency (% CH<sub>4</sub>): > 99,5% \*
- slip methane in CO<sub>2</sub> permeate (%v/v CH<sub>4</sub>): 1 % max \*

*Note (\*): In case of installation of TPI CO<sub>2</sub> Recovery Plant, the expected efficiency is ≥ 99,9%.*

#### C.2.4.1 ACCESSORIES

- Multigas analyser in continuous with measurement, transmission and record:
  - CH<sub>4</sub> - (infrared range 0-100%)
  - CO<sub>2</sub> - (infrared range 0-60%)
  - O<sub>2</sub> - (electrochemical range 0-2%)
  - H<sub>2</sub>S - (electrochemical range 0-1000 ppm)
- Sampling switching system for multiple measuring on different plant points. Specifically, 5 sampling points are planned, consisting of:
  - Biogas exiting pre-treatment
  - Biogas entering membrane system
  - Biogas recirculation from the membrane system
  - Biomethane exiting membrane system
  - Offgas (CO<sub>2</sub>) exiting membrane system
- Biogas flow meter-transmitter at membrane system inlet
- Biomethane flow meter-transmitter at membrane system outlet
- Recirculated gas flow meter-transmitter to compressor
- Biomethane relief valve
- Permeate relief valve

#### C.2.4.2 N. 1 RECIRCULATING BLOWER

- Low voltage: 400V/3ph/50Hz

#### C.2.4.3 N. 1 ELECTRIC HEATER

- Low voltage: 400V/3ph/50Hz

#### C.2.5 N. 1 CLOSED CIRCUIT COOLING SYSTEM

The Biogas Upgrading System is cooled by one independent system, closed circuit

##### Technical data:

- type : air condensated
- water temperature in/out : 40/30 °C
- ambient temperature operating/design : 25/35 °C
- installation : Above the roof of the upgrading container

##### Accessories:

- Water circulation pump
- Safety valve and pressure switch

## C.3 ELECTRICAL PANELS

### C.3.1 CONTROL PANEL PLC (POWER SUPPLY 1)

Type	PLC Control panel
Number of panels	1
Make	TPI
Control equipment make / type	Siemens S7-1500 or equivalent
HMI make /type	Siemens TP1200 or equivalent
Software programming	Included by TPI
Cabinet type / make	Standard TPI / CS painted 7035
UPS	Excluded - optional connection for client supply
Field bus type	Profinet
Remote supervision	Database for remote SCADA will be provided
Remote communication	Suitable for remote communication
Cooling system	Forced air fans or Air conditioning for environmental temperature >40°C
Protection	IP54
Cables color	STD / EN
Inlet cable position	Bottom entry
Installation	Integrated in the Upgrading container
Protection method	Intrinsically safe Ex i intrinsic, Ex e increased safety for analog and digital signals.

### C.3.2 POWER PANEL MCC (POWER SUPPLY 1)

Type / Form acc. IEC 60439-1	Power distribution panel form 2a – Icc = 25kA
Number of panels	The panel is included in the main control panel
Power Voltage	LV – 400V / 3 PH / 50Hz
Make	TPI
Contactors type	Direct start for user < 50 kW Soft start or VFD above 50 kW
Cabinet type / make	Standard TPI / CS painted 7035
Execution	IP54
Communication with control panel	Profinet
Protection method	Eex-na for power supplies
Number of VFD Variable Frequency Drivers installed	3

### C.3.3 JUNCTION BOX (ON EACH SKID)

Type	Remote I/O local panels / CS Junction box
Make	TPI
Installation	ATEX Zone 2
Junction box material	GRP

### C.3.4 SAFETY PANEL FOR THE BIOGAS UPGRADING PLANT (POWER SUPPLY 2)

Required to control safety devices inside the biogas upgrading plant cabin and equipped with UPS (5 min. 1000 V/A). The fire detection system for detection inside the container of compression and membrane separation is included.

The safety panel is suitable for installation in Safe Area (NO Atex Zone).

**The power supply for the Safety panel shall be separated from the main power supply of the Control Panel and at Customer's charge and care.**

## C.4 INSULATION

All packaged units are Factory insulated according to TPI standard where required.

## C.5 ANALYTICAL EQUIPMENT

TPI provides the following analytical equipment to verify the proper functioning of the plant as described above.

In addition, for manual control TPI supplies:

- **Gas Sampling Pump** with relevant detection tubes for:  
CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>

## C.6 COMMISSIONING SPARE PARTS

TPI supplies commissioning spare parts to ensure installation and initial commissioning of the Biogas Upgrading Plant.

## C.7 PACKED EQUIPMENT / COMMON FRAMES

- The Biogas Upgrading System will be arranged on dedicated steel structured skids with enclosure (where needed, e.g. compressors, membranes, etc) suitable for outdoor installation.
- The container is equipped with its own conditioning system.
- The cooling system will be installed outdoor in safe zone without paneling (it will not be installed in the main container).
- Each skid is completely pre-piped and pre-wired at the factory (only too high equipment will be dismantled for transport reasons).
- Floor should be reasonably flat and the realization is in charge of the Customer.
- Earthing/Grounding plant is excluded from TPI scope of supply. TPI provides only ground connection points for each skid on a base frame, to be connected to the ground network by the customer.
- The system does not require ladders and platforms for routine maintenance operations.
- Temporary ladders and platforms must be used for extraordinary maintenance operations.
- Labeling of pipes inside TPI battery limits is included.
- The colour of the upgrading container (compression and membrane separation system) is RAL9016, while for the closed-circuit water cooling system the sub-supplier colour will be applied. Different painting cycles and/or requirements, such as those resulting from special environmental conditions, have not been taken into account and are **not included** in the scope of supply.
- The system is already set up with connections for the purge / inertization system (nitrogen excluded).

## C.8 INTERCONNECTING PIPING

Material (piping and supports) to interconnect the different skids of the biogas upgrading plant is **included** in the scope of supply according to TPI preliminary layout "2421650-1-30-P01 Rev.1 BGU Preliminary General Layout".

Piping will be supplied loose in commercial length (not prefabricated).

The man-power to install the interconnecting piping is **included** in the scope of supply.

Material (piping and supports) and man-power to interconnect the Biogas Upgrading Plant to Customer's existing equipment and/or to optional accessories/equipment are **excluded** from the scope of supply. These connections will be made at the battery limits on board the skid.

Deviations from the proposed configuration may lead to extra costs and/or delays in the delivery and installation of the unit.

## C.9 INTERCONNECTING WIRING

Customer will provide connection and install the cables to electrically feed the power and control panel and the safety panel.

The electrical cables and cable trays between the main panels and the different skids of the biogas upgrading plant are **included** in the scope of supply according to TPI preliminary layout "2421650-1-30-P01 Rev.1 BGU Preliminary General Layout".

Electrical cables and cable trays will be supplied loose in commercial length.

**The installation of interconnection cables is planned within underground cable ducts, the construction of which is the responsibility of the Customer.**

Cabling and Wiring activities between PLC and Biogas Upgrading plant are **included** in TPI current scope.

Deviations from the proposed configuration may lead to extra costs and/or delays in the delivery and installation of the unit.

## C.10 BATTERY LIMITS

With reference to the above scope of supply (excluding Accessories/Optional Equipment), the following battery limits have been considered. The battery limits are to be understood in correspondence with the interfaces on board the TPI skid:

Process:

- Biogas inlet to pre-treatment system
- Biogas outlet from pre-treatment system, take-off for biogas cogenerator feed (take-off size to be agreed). Valve to handle this flow is the responsibility of the Customer.
- Biomethane outlet from membrane separation system
- Offgas outlet from membrane separation system (chimney included for a maximum height of 4 metres from the ground)
- Offgas outlet from membrane separation system for connection to potential CO<sub>2</sub> recovery plant
- Depressurisation/purge outlet from Upgrading system (only in case of prolonged plant shutdown of the unit)
- Safety valves vent in safe area

Utilities and chemicals:

- Make-up water inlet
- Phosphoric / sulphuric acid H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> inlet to pre-treatment system (optional)
- Compressed instrument air inlet
- Hot water inlet to heat recovery system
- Hot water outlet to heat recovery system

Drains:

- Low pressure skid condensate discharge outlet
- Condensate drain outlet from activated carbon depuration system
- Condensate drain outlet from high pressure treatment system

Electrical:

- Power terminal blocks of the electrical control and power panel of the Biogas Upgrading unit
- Power terminal blocks of the safety electrical panel of the Biogas Upgrading unit

Data interface:

- Auxiliary and emergency signal interface terminal blocks
- Ethernet switch input for data exchange connection

NOTE: Recirculation to digester: the plant collects safety valves vent and depressurization/purge in one single point to be recirculated in the Customer system (digester) or it must be managed by a vent system by the Customer.

## C.11 INSPECTION

The equipment can be inspected by the Customer before shipment.

All inspection costs are at Customer's care and charge.

## C.12 PACKING / TRANSPORT

Equipment will be loaded on truck with protections suitable for transport by road.

Transport from our works to destination DPU – Campania/Lazio, Italy is **included** in the scope of supply.

## C.13 DOCUMENTATION

The Documentation for the Biogas Upgrading Plant will be supplied in the English language - as follows:

Nr.	Document	Note
1	Project schedule (.pdf)	
2	Process Flow Diagrams PFD (.pdf)	
3	P&ID (.pdf)	
4	General lay-out drawing (.pdf)	
5	Foundation drawings (.pdf)	
6	Atex zones lay-out (.pdf)	
7	Utilities specifications (.pdf)	Only for utilities not included in the TPI supply
8	Load list (.pdf)	
9	Underground Cable Route drawing (.pdf)	
10	Isometric piping Interconnection (.pdf)	Only supplied if erections works are not included in TPI's scope of supply
11	Interconnecting piping layout (.pdf)	Only supplied if erections works are not included in TPI's scope of supply
12	Interconnection piping supports (.pdf)	Only supplied if erections works are not included in TPI's scope of supply
13	Mechanical and electrical interconnecting list (.pdf)	Only supplied if erections works are not included in TPI's scope of supply
14	Lifting and transport specifications (.pdf)	With weight and lifting eyebolts indication
15	Mechanical and electrical tie-In list (.pdf)	
16	Electrical diagram (.pdf)	
17	Signal exchange table (.pdf)	Data exchange table with Customer control/SCADA system
18	Spare part list (.pdf)	
19	QCP (.pdf)	
20	ITP (.pdf)	
21	User and maintenance manual (.pdf)	
22	CE declaration of conformity of each skid according to module H / H1 of directive PED 2014/68/EU	
23	CE declaration of conformity of the complete plant according to module H / H1 of directive PED 2014/68/EU	Only if erections works are included in TPI's scope of supply



**Unical**<sup>®</sup> AG S.p.A.

HEATING SYSTEMS • DOMESTIC • PROFESSIONAL • INDUSTRIAL

**AMI**  
  
ABSOLUTELY MADE IN ITALY



# Proposta tecnica commerciale



#	Codice	Nome	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
1	IND01033	CT EXT HC 20 - include container con porte forometrie, griglie aereazione e piano calpestio + PIPING IDRAULICO ED ELETTRICO	1 NR		

**Container tipo 20” HC “first trip” modificato, non certificato per trasporto marittimo, adatto ad utilizzo outdoor.**

SPECIFICHE



Centrale termica in container marinoda esterno di Unical, soluzione ottimale che consente di posizionarla nel luogo più idoneo, a fianco dello stabilimento, dell’edificio oppure sul tetto. La soluzione proposta, viene studiata e realizzata in base alla reali esigenze del cliente. Possibilità di allestimento con la vasta gamma di generatori industriali e accessori di Unical.

La centrale termica, risulta completa di tutti i componenti necessarie al funzionamento, pronte per l’uso e inserite in una struttura preassemblata, complete di porte pedonali e portelloni a doppia anta, per facilitare l’accesso e la manutenzione. Tutte le centrali termiche realizzate da Unical sono in conformità alle direttiva dei V.V.F, con combustibili liquidi e gassosi.

Costruzione:  
Disegnato per trasporto stradale

dimensioni esterne:6058x 2438, H 2896mm  
imensioni interne: 5898x 2352, H2698mm  
Sollevamento: dall’alto tramite blocchi d’angolo superiori

Sovrapposizione: non consentita  
N. 8 blocchi d’angolo ISO 1161 alle estremità  
Pareti laterali ed anteriore costituite da pannelli d’acciaio Corten  
Tetto costituito pannelli d’acciaio Corten stampati a freddo  
Su un lato corto porta REI 120 900x2150 ricavata modificando una delle ante in acciaio da container marittimo, l’altra anta rimanendo apribile tramite 2 aste di chiusura zincate, e con tenuta a guarnizione in EPDM Su un lato lungo porta a doppia anta battente REI 120 1800x2150 maniglia esterna con serratura, maniglione antipanico interno  
N. 2 finestre di aerazione , una posizionata immediatamente sopra il punto di ingresso del gas, la seconda su lato corto opposto a quello della porta.



Sezione netta e posizione delle griglie conforme a DM 08/11/2019 sez.2  
Pavimento in lamiera d’acciaio al carbonio bugnata, spessore 4mm,supportato da traversine a “C” e verniciato con primer anti-corrosione

Finitura  
Sabbiatura interna / esterna della struttura metallica secondo grado SA2.5  
Verniciatura interna con primer anti-corrosione, grigio chiaro RAL7035 o RAL 7032, spessore minimo 70 microns  
Verniciatura esterna RAL 9010spessore finale minimo 120 microns

**Documentazione relativa alla centrale ed agli impianti di servizio e/o ausiliari:**

Disegno di insieme  
P&ID  
Libretti di uso e manutenzione  
Schemi elettrici  
Dichiarazione di Conformità DM37/08 quadri elettrici  
Dichiarazione di Conformità DM37/08 impianto elettrico  
Dichiarazione di Conformità DM37/08 canna fumaria  
Dichiarazione di Conformità DM37/08 impianto idraulico

## PRINCIPALI OPERE ESEGUIBILI

Le operazioni possono variare in base alla tipologia dei materiali acquistati):

Posizionamento e fissaggio caldaia/e sul pianale del container  
Posizionamento e fissaggio bruciatore se fornito  
Posizionamento, fissaggio e collegamento sistema trattamento acqua se fornito  
Posizionamento, fissaggio e collegamento vasca raccolta condense/degasatore se presente (impianti vapore)  
Tubazione di prelievo vapore con flangia posizionata a filo container (impianti vapore)  
Tubazione di alimentazione acqua reintegro al generatore (o al serbatoio raccolta condense) con flangia di collegamento all'impianto posizionata a filo container (impianti vapore)  
Tubazione di recupero condense (portata al serbatoio raccolta condense) con flangia di collegamento all'impianto (imp. vapore)  
Tubazioni mandata e ritorno acqua surriscaldata/acqua calda/olio diatermico con flange posizionate a filo container (impianti acqua surriscaldata/acqua calda/olio diatermico)

Tubazioni di scarico generatore, valvole di sicurezza convogliate all'esterno della centrale

Tubazione adduzione gas metano eseguita in acciaio al carbonio, con giunto antivibrante, valvola di intercettazione esterna e arrivo alla rampa gas del bruciatore

Valvolame di intercettazione d'uso ove necessario

Quadro elettrico di tensione e potenza, IP 54 completo di:

- interruttore a chiave generale bloccaporta
- teleruttori, e fusibili di protezione delle apparecchiature installate
- lampade colorate di segnalazione marcia e blocco
- n°1 presa di servizio

Cablaggio elettrico di collegamento delle apparecchiature fornite

Impianto di illuminazione interna completo di lampada a soffitto

Camino a doppia parete coibentato, di altezza filocolmo della centrale (o altezze superiori a richiesta), di diametro adeguato

alla potenza del generatore

Assemblaggio elettrico ed idraulico di tutto il materiale fornito

Progettazione esecutiva

Ulteriori lavorazioni a richiesta

### Disponibili a richiesta:

Versione maggiorata ricavata da Container 40"

Versione "Brand new" (no "first trip")

Apertura nel tetto dimensione a specifica del cliente, costituita da telaio in tubolare e lamiera di copertura a tenuta

Coibentazione delle pareti sp 50mm, con materiale in classe A1 secondo EN 13501-1 rivestito con lamiera microforata zincata.

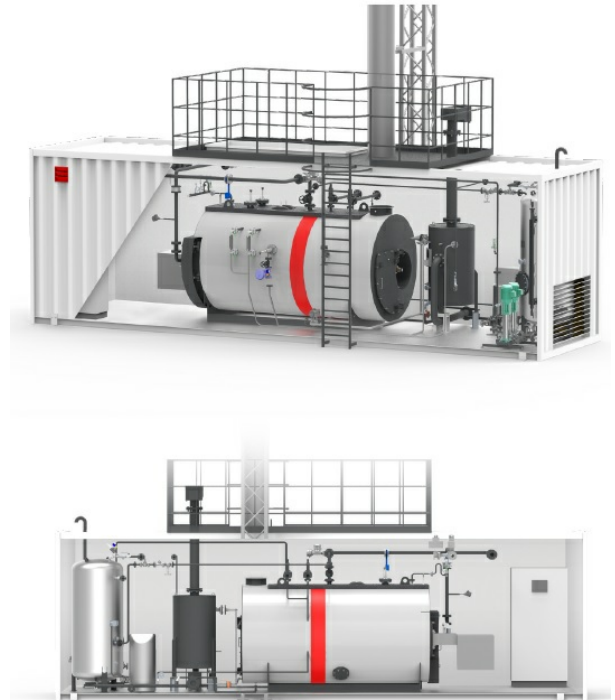
Griglia apribile su parete corta

Porte aggiuntive a specifica cliente

Installazione di un estintore portatile con carica nominale non superiore a 6 kg o 6 l e capacità estinguente almeno 34A 144B, posizionato in corrispondenza dell'uscita del locale.

Segnaletica di sicurezza conforme alla legislazione vigente per richiamare l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposti e segnalare la posizione della valvola esterna di intercettazione generale del gas e dell'interruttore elettrico generale.

Verniciatura esterna bianco RAL 9010



- Rilevatore di fumi
- Rilevatore fughe gas
- Pannello radiante (riscaldatore ambiente elettrico)

**Documentazione relativa al container (a richiesta con sovrapprezzo):**

Relazione di calcolo redatta da Ingegnere abilitato per la verifica della struttura rispetto alle sollecitazioni in fase di movimentazione con dispositivi ed impianti installati e per la definizione della procedura di sollevamento.  
Relazione di calcolo per la verifica alle sollecitazioni sismiche ed all’azione del vento  
Relazione di analisi classificazione ATEX  
Certificazione di insieme PED (1)

**Esclusioni:**


Certificato Prevenzione Incendi  
Pratiche INAIL

(1) Ove richiesta, la certificazione PED riguarderà le sole parti cui essa è applicabile e non sostituisce in alcun modo gli adempimenti di legge, in particolare C.P.I e denuncia INAIL

#	Codice	Nome	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
2	102260	CALDAIA ELLPREX 1100 ITALIA dep 999 al focolare	1 NR	Compreso	

**Caldaia pressurizzata in acciaio ad inversione di fiamma**

**SPECIFICHE**



FLESSIBILITÀ DI IMPIEGO  
OTTIMIZZAZIONE DELLO SCAMBIO TERMICO mediante percorso guidato dell’acqua in caldaia  
FORMA ELLITTICA DEL FASCIAME (FINO A 970 kW) crea vantaggi quali:  
- dimensioni contenute in pianta  
- posizionamento fascio tubiero sopra il focolare con drastica riduzione delle possibili condensazioni  
TUBI FUMO AD ALTO SPESSORE con effetto aletta anticondensa  
TURBOLATORI ELICOIDALI per l’ottimizzazione dello scambio termico nei tubi di fumo  
FOCOLARE CILINDRICO FLOTTANTE antistress termomeccanico, da 760 kW  
FONDO DEL FOCOLARE CON PIASTRE DI DISSIPAZIONE per maggiore rendimento  
e maggiore resistenza meccanica  
PORTA ANTERIORE con sistema di chiusura autocentrante.  
ISOLAMENTO INTERNO DELLA PORTA in cemento super leggero riciclabile  
MANTELLO ESTERNO DI RIVESTIMENTO (comprensivo della camera fumo posteriore) con materassino di lana minerale antistrappo da 80 mm di spessore  
PANNELLI DI COMANDO E CONTROLLO  
TERMOSTATICI ED ELETTRONICI  
TRASPORTO FACILITATO grazie a ganci superiori e robusti longheroni del basamento  
DISPONIBILE IN VERSIONE DA ASSEMBLARE in centrale termica (da 170 a 1570 kW).

(Attenzione! Richiedere la caldaia fornita SENZA pannello comandi standard)

NOTA: REGOLAMENTO UE N° 813/2013 (Dir 2009/125) Progettazione ecocompatibile degli apparecchi per riscaldamento d’ambiente e degli apparecchi misti. Le caldaie commercializzate senza bruciatore sono considerate “alloggiamento di un apparecchio da riscaldamento”.Per le potenze ≤ 400 kW pertanto, dal 26 settembre 2015, le caldaie immesse nel mercato devono avere i requisiti minimi previsti dal regolamentoN° 813/2013. Le caldaie presenti in questa pagina, (caldaie senza bruciatore) possono essere utilizzate in sostituzione secondo quanto previstodall’articolo 1, comma 2, punto g dello stesso regolamento.

# Scheda tecnica

Potenza utile targa/progetto min/max[kW]	1085/1100
Potenza focolare targa/progetto min/max[kW]	999/1200
Capacità caldaia [l]	1040
Perdite di carico lato acqua [mm c.a.]	0.18-0.30
Perdite di carico lato fumi [mm c.a.]	32-52
Pressione max di esercizio caldaia [bar]	6
Volume camera di combustione [m³]	0.748
Peso [kg]	1821
Rendimento termico utile a carico nominale (100%) [%]	91.9-91.6
Rendimento termico utile al 30% del carico [%]	93.9-93.9
Rendimento di combustione a carico nominale (100%) [%]	92.3-92
H - altezza [mm]	1540
W - Larghezza [mm]	1352
L - Profondità [mm]	2346
Diametro camino [mm]	400

L'azienda si riserva la facoltà di modificare/adequare le informazioni tecniche e dimensionali dei prodotti inseriti nel presente catalogo, anche senza preavviso, al fine di perseguire il miglioramento della qualità dei prodotti stessi.

#	Codice	Nome	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
3		VASO ESPANSIONE PER LA SOLA CALDAIA	1	Compreso	

#	Codice	Nome	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
4		Bruciatore MISTO biogas/gasolio MOD BB-VGL6.1600 M /TC per caldaia acqua calda inversione di fiamma ELEPREX 1100	1	Compreso	

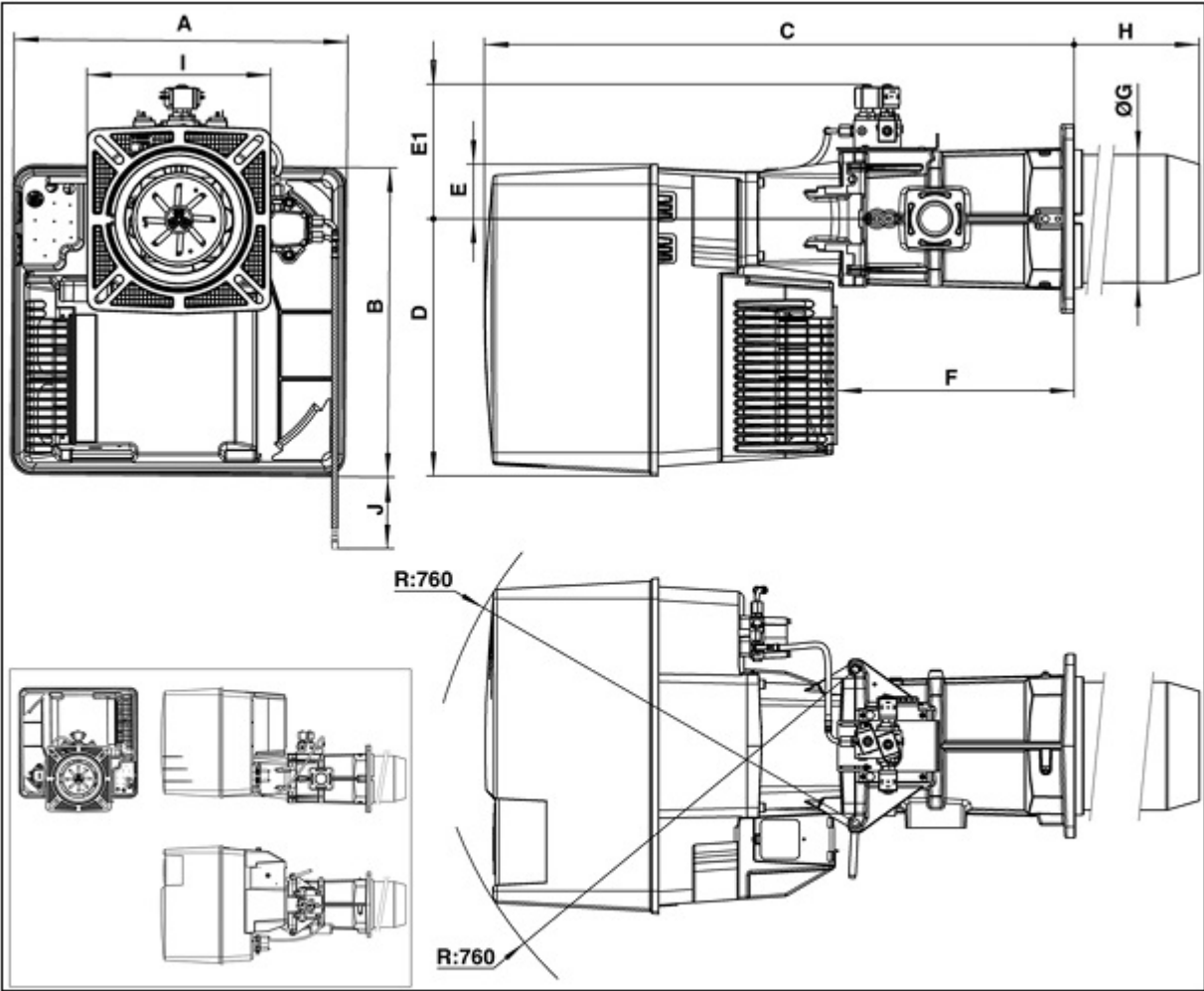
Descrizione fornitura:

Rampa gas DN 65 completa di stabilizzatore, filtro, tubo di collegamento al corpo bruciatore, controllo tenuta valvole - dimensionata per una pressione in rete min. di 100 mbar di biogas

Regolazione BISTADIO PROGRESSIVA/MODULANTE a camma elettronica lato gas e tristadio lato gasolio

- Testa di combustione completa di flangia, guarnizione e viti di fissaggio,
- Regolatore di potenza RWF 50 da montare nel QE del bruciatore
- Regolazione Ossigeno versione base non predisposto con 4 uscite 4-20 mA
- Sonda temperatura QAE 130 °C Lato gasolio
- Motopompa separata

•ugelli e flessibili a corredo



	A	B	C	D	E	E1	F	Ø G	H			I	K	N
									KN	KM	KL			
VGL6 M(V)/TC	592	553	1050	456	97	239	421	227	270	370	470	326x 335	144	247

#	Codice	Nome	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
5	IND02087	BASIC W - QUADRO ELETTROMECCANICO CON SCHEDA WAGO PER COMUNICAZIONE MODBUS TCP IP - COMULATIVO ALLARMI, STATO BRUCIATORE, POMPA ANTICONDENSA , CARICO BRUCIATORE	1 NR	Compreso	

Quadro comandi elettromeccanico di tipo industriale

SPECIFICHE

Gestione dispositivi di sicurezza a bordo caldaia con segnalazione in morsettiera di marcia bruciatore ed allarmi (cumulativo di sicurezze di caldaia + blocco bruciatore)



Gestione eventuale circolatore anticondensa

Alimentazione 3Ph+N - 400V - 50Hz; alimentazione potenza bruciatore, trasformatore per alimentazione ausiliari bruciatore

Armadio di contenimento metallico con grado di protezione IP54 dimensioni indicative H=700, L=500, P=250, sostenuto da supporto poggiato a terra

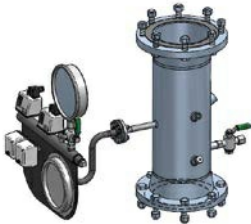
Strumento di regolazione digitale per gestione temperature di esercizio a bordo quadro

Costruito nel rispetto degli standard europei

#	Codice	Nome	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
6	IND02072	KIT INAIL + VALVOLA VIC per biogas e gasolio	1 NR	Compreso	

KIT SICUREZZE CALDAIA

SPECIFICHE



Composto da:

Tronchetto porta strumenti da montare su mandata caldaia, completo di tutte le connessioni necessarie per la strumentazione di regolazione e sicurezza in campo ed in particolare:

- rubinetto porta manometro con flangetta di prova
- manometro e termometro a grande quadrante di scala adeguata
- pressostato di sicurezza minima e massima
- collettore con sifone per posizionamento manometro e pressostati
- n° 1 termostato di sicurezza a riarmo manuale

- n° 1 termostato di regolazione

Fornibili a richiesta:

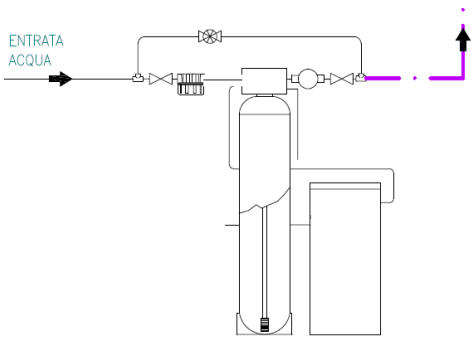
- valvole di sicurezza omologate CE con pressione di taratura adeguata, atte a scaricare la potenza totale della caldaia.
- valvola VIC

#	Codice	Nome	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
7		VALVOLE DI SICUREZZA CALDAIA TARATURA 6 BAR	2	Compreso	

#	Codice	Nome	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
8	IND01005	WS-M 300(UP TO 300LT/H)	1 NR	Compreso	

Addolcitore monocolonna con sistema di dosaggio chimico, durezza acqua 30 °F, max 8 ore di funzionamento.

SPECIFICHE



Addolcitore automatico, completo di bombola in vetroresina, resine a scambio ionico di tipo idoneo per uso alimentare, valvola per il comando automatico della rigenerazione con programmatore elettronico computerizzato a microprocessori, serbatoio salamoia in materiale plastico anti-urto. Corredato di valvola a membrana per l’intercettazione dell’uscita durante la rigenerazione e contatore ad impulsi con totalizzatore. Il programmatore è completo di batteria tampone sostituibile per la conservazione della memoria anche in mancanza di tensione. Tutta la parte elettrica funziona con corrente a bassa tensione (12V~) prodotta da trasformatore incorporato nell’alimentatore. Avvio automatico volumetrico della

rigenerazione. Il programmatore permette l’avvio della rigenerazione anche con le seguenti modalità (comunque con interruzione dell’erogazione di acqua durante la rigenerazione): avvio automatico volumetrico ritardato (volume/orario) avvio automatico temporizzato (giorno della settimana/ora) avvio automatico temporizzato (numero di ore di esercizio, max 8 ore) avvio automatico temporizzato (numero di giorni di esercizio, 0÷14 giorni) avvio manuale locale (pulsante sul programmatore) avvio manuale da remoto (contatto in morsettiera esterna sul retro del programmatore)

#	Codice	Nome	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
9	IND02070	KIT POMPA ANTI CONDENZA	1 NR	Compreso	

SPECIFICHE



- Gruppo pompa di ricircolo, composti da:
- n° 1 elettropompa, del tipo in-line, primaria marca nazionale, bocche di aspirazione
  - n° 2 valvole a farfalla di intercettazione del tipo LUG, PN , corpo in ghisa e lente in acciaio inox
  - n° 1 valvola di non ritorno PN 16 del tipo a doppio clapet, corpo in ghisa e clapet in acciaio inox
  - Tubazione di collegamento
  - Potenza e logica pompa di circolazione inserite all'interno del quadro di caldaia

#	Codice	Nome	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
10		FLUSSOSTATO	1	Compreso	

#	Codice	Nome	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
11		Camino in acciaio inox doppia parete H1.5m dal colmo della centrale termica øe 350 - TIRANTATO	1	Compreso	

#	Codice	Nome	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
12		TRASPORTO CENTRO ITALIA + SCARICO A TERRA PER NR 1 CENTRALE IN CONTAINER	1	2.000,00	2.000,00

#	Codice	Nome	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
13		COLLAUDO IN CAMPO	1	1.800,00	1.800,00

ACCESSORI OPZIONALI

#	Codice	Nome	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
14.1	IND02088	EXTRA PREZZO PER QUADRO COMANDI CON PLC IMLW - POSSIBILITA DI INTERFACCIA WEB DA REMOTO SU DISPALY CALDAIA	1 NR		

Quadro comandi con PLC

SPECIFICHE



Quadro comandi con PLC - SPECIFICHE

- PLC di regolazione
- schermo touch screen 10" (o superiore a richiesta) con interfaccia grafica
- comunicazione da remoto via Profinet
- ingresso 0-10V o 4-20 mA per comando set-point generatore, ecc.
- regolazione bruciatore mono, bistadio, tristadio o modulante
- gestione dispositivi di sicurezza a bordo caldaia con segnalazione allarmi
- gestione eventuale circolatore anticondensa
- Alimentazione 3Ph+N - 400V - 50Hz
- alimentazione potenza bruciatore
- trasformatore per alimentazione ausiliari bruciatore
- Armadio di contenimento metallico con grado di protezione IP54 (dimensioni indicative H=1000, L=500, P=250), sostenuto da supporto poggiato a terra

Costruito nel rispetto degli standard europei.

Il sistema viene realizzato per scambio dati via rete con protocollo PROFINET OPC SERVER (Siemens).

Se necessario il protocollo di comunicazione può essere realizzato su uno diverso standard (Modbus, Bacnet, ecc) previa richiesta specifica e relativa integrazione economica.

Su PLC viene prevista una tabella di scambio dati sulla quale potranno essere lette tutte le informazioni della caldaia (vedere lista segnali riportata in seguito).

Oltre alla comunicazione via rete vi sono alcuni segnali cablati messi a disposizione (vedere lista segnali riportata in seguito).

Tramite il pannello operatore sarà inoltre possibile realizzare un collegamento VNC (all'interno della azienda) ed un collegamento VPN per accedere al pannello e alle sue funzioni dalla stessa rete aziendale (VNC) o dall'esterno via Internet (VPN). Per le specifiche relative a questi collegamenti: vedere sezione relativa riportata in seguito.

Semplicità ed efficienza

La regolazione della caldaia è affidata ad un quadro con componentistica elettronica che permette di ottenere numerosi vantaggi, tra cui:

- Semplicità di utilizzo;
- Regolazione efficiente;
- Controllo completo di tutte le funzionalità richieste;

Il “sistema” IML è realizzato con componenti che ne permettono una gestione modulare.

Sia il cablaggio che il software del controllo elettronico sono progettati in modo tale che il sistema possa funzionare in molteplici configurazioni.

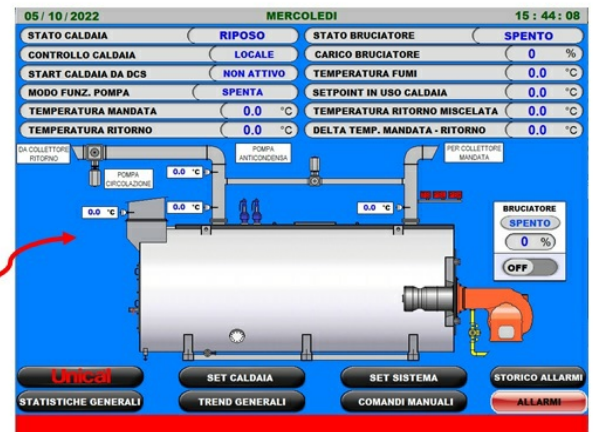


Le spie di segnalazione per funzionamento e sicurezza vengono abbinate ad un display

touch-screen che riporta la rappresentazione sinottica della caldaia. L'utilizzo di un'unità elettronica programmabile "PLC" permette di raggiungere un'elevata complessità nella logica di funzionamento del generatore, garantendo una gestione intelligente e completa. L'unità elettronica è dotata di diversi ingressi ed uscite che possono controllare contemporaneamente più funzioni del generatore in modo più articolato rispetto ad un quadro elettromeccanico.



(immagini indicative)



### Pannello operatore con display touch-screen

L'utilizzo di uno schermo grafico permette di rappresentare nella pagina principale del menu il generatore in funzione, in questa pagina sono schematizzati i principali dispositivi di controllo. Lo schermo touch-screen consente di utilizzare tasti virtuali di accesso diretto alle pagine di impostazione e regolazione. La rappresentazione grafica, realizzata tramite simboli, risulta pertanto intuitiva e di facile utilizzo

### Hardware ed espandibilità sistema

Il sistema base si compone di:

- un'unità centrale (CPU)
- un pannello operatore (display)
- modulo per ingressi aggiuntivi

Il display è l'interfaccia verso l'operatore e funge sia da dispositivo di output (visualizzazione e segnalazioni) che di input (immissione comandi).

L'unità centrale è predisposta per il collegamento a unità di espansione aggiuntive.

Il sistema base permette di:

- realizzare sistemi di caldaie in cascata (con logica master-slave);
- connettere il generatore ad un sistema di supervisione (SCADA);
- inviare tramite il pannello operatore email di segnalazione allarmi o stati di funzionamento;
- controllare ulteriori dispositivi presenti sull'impianto (con ulteriori moduli aggiuntivi);
- aggiornamento software per "upgrade" o modifiche impianto.

### Modulazione

Il quadro comandi IML permette la gestione del bruciatore modulante senza necessità del kit modulatore a bordo bruciatore.

### Connessione USB

Tramite porta USB a bordo pannello operatore, è possibile esportare i dati archiviati nello stesso, quali:

- lista eventi allarmi ultimi 90 gg,
- trend delle grandezze misurate negli ultimi 90 gg.

L'esportazione avviene su file formato .csv (excel).

### Installazione

Il quadro viene fornito con morsettiera di collegamento verso il campo.

## **Sicurezza**

Il regolatore elettronico sostituisce solamente i componenti di regolazione;

Il pannello è configurato per la segnalazione degli allarmi a schermo; la gestione delle sicurezze di caldaia rimane di tipo elettromeccanico.

## **Supervisione e gestione caldaia e impianto tramite VNC o VPN**

I pannelli operatore sono dotati di due possibilità di collegamento. Tali collegamenti sfruttano la rete ethernet e si distinguono tra VNC dove si sfrutta la rete aziendale con la possibilità di connessione all'impianto da un qualsiasi punto dell'azienda, e VPN dove tramite una connessione internet si potrà accedere all'impianto da un qualsiasi apparato

(Smartphone, tablet o PC) connesso ad internet.

## **SISTEMA EasyAccess 2.0 (Applicazione Smart)**

Permette di visualizzare su device remoto (Smartphone, Tablet, Pc) l'interfaccia utente del quadro caldaia, permettendo di controllare e modificare i parametri come se si fosse in centrale termica.

- Attivabile indifferentemente dal PLC scelto per il quadro elettrico
- Permette di eseguire una prima diagnosi a distanza di eventuali problemi sulla caldaia e, se non dipendenti da componenti malfunzionanti, la soluzione dei problemi stessi
- Nessun impegno per il cliente se non quello di collegare in rete il quadro elettrico (l'attivazione del sistema viene seguita/supportata direttamente da Unical)

## **Connessione VNC**

Il pannello operatore viene integrato nella rete aziendale e collegato ad essa.

Nel PC all'interno della rete aziendale si installa un visualizzatore VNC (disponibili in rete).

La connessione permette di eseguire tutte le operazioni come se si fosse davanti alla caldaia.

La connessione via VNC è sincrona con il pannello nel senso che una modifica sul pannello provoca una modifica al visualizzatore e viceversa.

Tramite questa connessione è anche possibile scaricare dati registrati dal pannello, come ad esempio i trend, gli allarmi e gli eventi.

## **Connessione VPN**

Il pannello operatore oltre ad essere integrato alla rete aziendale deve anche avere accesso ad internet, si rende inoltre necessario fornire come dati aggiuntivi l'indirizzo DNS e l'indirizzo GATEWAY, per permettere al pannello l'accesso all'esterno.

Il sistema di connessione via Internet è gestito da un server che provvede a formare la connessione tra il pannello e l'interlocutore esterno.

Per il cliente non vi sono oneri di configurazione della rete ma tutto viene fatto in automatico.

Il cliente viene registrato su un dominio che provvede a fornire le credenziali di accesso al pannello da remoto.

Il sistema di connessione utilizza una VPN che stabilisce una sorta di "tunnel virtuale privato" su internet per accedere in tutta sicurezza alla propria rete locale interna.

Esso garantisce sicurezza ed affidabilità della trasmissione dati.

- Tunnel encriptato SSL 128 bit
- Gestione HMI ed Utenti
- Autenticazione via LOGIN
- Supporta PC / Pannelli PC / Tablet android e iPad
- Supporta la funzionalità proxy
- Supporta le applicazioni VNC, cMT Viewer e Pass Through per accedere ai PLC collegati

Sul pannello operatore vi è una abilitazione che permette l'esclusione o inserimento della comunicazione.

Tramite il servizio VPN sarà possibile accedere al pannello di controllo tramite qualsiasi strumento dotato di accesso ad internet: Smartphone, tablet, PC, ecc.

Lo stesso servizio consente anche la teleassistenza da parte di Unical per diagnosi, assistenza ed eventuali modifiche sul software installato.

L'accesso da parte degli utenti al pannello operatore è regolato da password ed inoltre, a bordo del pannello stesso vi è una impostazione che se non attivata ne impedisce il collegamento da remoto.

### **Lista segnali standard, digitali, a disposizione per generatori di Acqua Calda**

#### **TRAMITE CONNESSIONE VIA CAVO**

Segnali di tipo hardwired, cablati via filo.

#### **Lista segnali in Ingresso alla caldaia**

Segnale pompa circolazione acqua caldaia in marcia (contatto pulito). Segnale relativo al funzionamento della pompa di circolazione acqua in caldaia. Nella maggior parte dei casi la pompa circolazione acqua di caldaia non è gestita dal quadro di caldaia ed è quindi necessario avere il presente segnale per abilitare il funzionamento del bruciatore. Nel caso la pompa sia compresa nella gestione tale segnale non è richiesto.

Segnale allarme fughe GAS (contatto pulito). Segnale da sistema esterno di allarme fughe gas. Provoca la fermata della caldaia.

Segnale allarme da sicurezze esterne (contatto pulito): provoca la fermata della caldaia in emergenza.

#### **Lista segnali in Uscita dalla caldaia**

1. Segnale per suoneria esterna (segnale in tensione 24 Vac). Segnale relativo alla presenza di un qualsiasi allarme attivo su caldaia-bruciatore-impianto.
2. Segnale Caldaia in marcia (contatto pulito in scambio). Segnala che la caldaia è in marcia con presenza fiamma bruciatore.
3. Segnale Caldaia in allarme (contatto pulito in scambio). Segnala la presenza di un qualsiasi allarme sull'insieme caldaia-bruciatore impianto.
4. Segnale di richiesta accensione pompa circolazione acqua caldaia (contatto pulito). Segnala che la caldaia è pronta a partire e che richiede la circolazione dell'acqua in caldaia (vedi segnale in ingresso 1); se la gestione della pompa è compresa nella logica del quadro caldaia tale uscita non è presente.

#### **TRAMITE CONNESSIONE VIA RETE**

I presenti segnali sono parte di una tabella di scambio dati che può essere eventualmente variata, su richiesta, in base alle esigenze del cliente.

La tabella comprende una parte in lettura da parte del cliente ed una parte in scrittura.

La mappatura puntuale delle singole parti verrà fornita a software completato.

In seguito i segnali forniti in condizioni standard (in assenza di richieste specifiche).

Lo standard di comunicazione predisposto per il nostro sistema di comunicazione è Profinet.

Eventuali altri protocolli di comunicazione possono essere implementati a richiesta.

#### **Lista segnali in Ingresso alla caldaia**

1. Segnale start caldaia da sistema remoto (avvio bruciatore). Si tratta di un bit su una specifica tabella che posto a ON determina l'avvio del bruciatore, posto a OFF determina la fermata del bruciatore. Il segnale ha significato solo con caldaia in controllo REMOTO.
2. Segnale Watch-Dog con periodo 3 secondi. Si tratta di un bit che riproduce una onda quadra con periodo 3 secondi che serve al PLC di caldaia per determinare se il DCS è attivo o meno e la comunicazione presente.
3. Segnale di set point remoto (pressione di funzionamento della caldaia), Si tratta di un valore numerico scritto su specifica tabella che diviene il set point di funzionamento della caldaia. Il segnale ha significato solo con caldaia in controllo REMOTO.

#### **Lista segnali in Uscita dalla caldaia**

1. Numero di allarmi presenti. Valore numerico in word che riporta il numero di allarmi attivi in caldaia nel determinato momento.

2. Lista allarmi con n° 64 bit uno per ogni specifico allarme. Bit ON = Allarme presente.
3. Statistiche funzionamento utenze. Riporta su delle word le ore di funzionamento delle singole utenze oppure di parti di impianto. Il numero di utenze riportate dipende dal particolare impianto.
4. Statistiche di produzione. Riporta le statistiche di produzione e/o di consumi del generatore, come ad esempio i metri cubi di gas consumati o la quantità di acqua fornita dalla caldaia. Ovviamente se non vi sono strumenti di misura sull'impianto tali campi saranno vuoti.
5. Stati generali di caldaia. Che riporta in formato Bit le impostazioni di funzionamento e le segnalazioni di stato del generatore. Oltre ai bit di impostazione/Segnalazione vi è lo stato di funzionamento della caldaia che è in forma di BYTE e tramite un valore numerico indica  
lo stato di funzionamento. Ad esempio 0=caldaia Ferma, 1=Caldaia in Avviamento, 2=Caldaia in Marcia, 3= Caldaia in Allarme, ecc.
6. Stati utenze caldaia. Riporta su una lista di byte lo stato di funzionamento delle varie utenze e parti di impianto. La logica è la stessa vista per gli stati caldaia.
7. Analogiche. Riporta tramite word ed in alcuni casi double word i valori misurati dalle varie sonde e strumenti presenti sul generatore e impianto. Le unità di misura e scale verranno indicate nella tabella puntuale.
8. Segnale Watch-Dog con periodo 3 secondi. Si tratta a di un bit che riproduce una onda quadra con periodo 3 secondi che serve al DCS per determinare se il PLC è attivo e la comunicazione presente.

#	Codice	Nome	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
14.2		certificazione atex	1		

# Riepilogo offerta

#	Codice	Descrizione	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
1	IND01033	CT EXT HC 20 - include container con porte forometrie, griglie areazione e piano calpestio + PIPING IDRAULICO ED ELETTRICO Container tipo 20" HC "first trip" modificato, non certificato per trasporto marittimo, adatto ad utilizzo outdoor.	1 NR		
2	102260	CALDAIA ELLPREX 1100 ITALIA dep 999 al focolare Caldaia pressurizzata in acciaio ad inversione di fiamma	1 NR	Compreso	
3		VASO ESPANSIONE PER LA SOLA CALDAIA	1 NR	Compreso	
4		Bruciatore MISTO biogas/gasolio MOD BB-VGL6.1600 M /TC per caldaia acqua calda inversione di fiamma ELEPREX 1100	1 NR	Compreso	
5	IND02087	BASIC W - QUADRO ELETTROMECCANICO CON SCHEDA WAGO PER COMUNICAZIONE MODBUS TCP IP - COMULATIVO ALLARMI, STATO BRUCIATORE, POMPA ANTICONDENSA , CARICO BRUCIATORE Quadro comandi elettromeccanico di tipo industriale	1 NR	Compreso	
6	IND02072	KIT INAIL + VALVOLA VIC per biogas e gasolio KIT SICUREZZE CALDAIA	1 NR	Compreso	
7		VALVOLE DI SICUREZZA CALDAIA TARATURA 6 BAR	2 NR	Compreso	
8	IND01005	WS-M 300(UP TO 300LT/H) Addolcitore monocolonna con sistema di dosaggio chimico, durezza acqua 30 °F, max 8 ore di funzionamento.	1 NR	Compreso	
9	IND02070	KIT POMPA ANTI CONDENSA	1 NR	Compreso	
10		FLUSSOSTATO	1 NR	Compreso	
11		Camino in acciaio inox doppia parete H1.5m dal colmo della centrale termica øe 350 - TIRANTATO	1 NR	Compreso	
12		TRASPORTO CENTRO ITALIA + SCARICO A TERRA PER NR 1 CENTRALE IN CONTAINER	1 NR		
13		COLLAUDO IN CAMPO	1 NR		
14	ACCESSORI OPZIONALI				
14.1	IND02088	EXTRA PREZZO PER QUADRO COMANDI CON PLC IMLW - POSSIBILITA DI INTERFACCIA WEB DA REMOTO SU DISPALY CALDAIA Quadro comandi con PLC	1 NR		
14.2		certificazione atex	1 NR		

I prezzi si intendono IVA esclusa

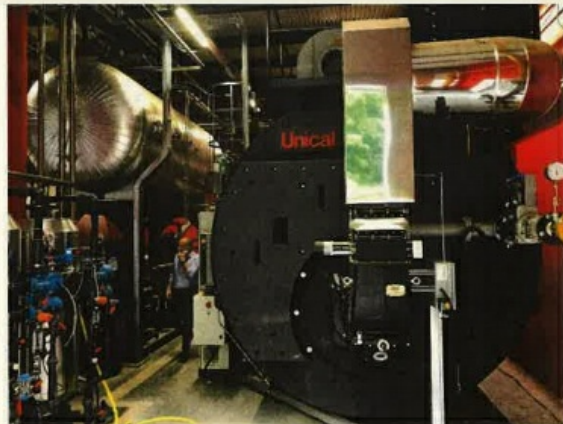
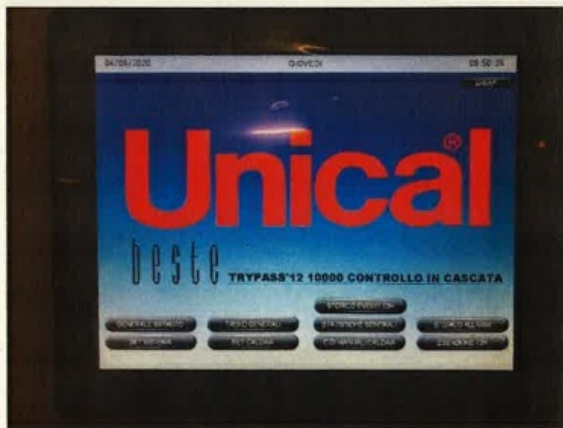
## LETTERE REFERENZA



WWW.BESTE.IT

Siamo con la presente a confermare le ottime prestazioni e l'affidabilità dei generatori di vapore UNICAL AG S.p.A , modello TRYPASS 12 10000, installate nel 2019 c/o la ns Centrale Termica di Cantagallo (PO)

Ogni singolo sistema è composto da generatore di vapore con producibilità di 10 ton/h di vapore saturo, bruciatore di gas metano di tipo elettronico a bassissime emissioni di Nox ( < 80 Mg/Nm3 ) , preriscaldatore aria comburente e sistema di gestione con quadro elettrico dotato di PLC marca SIEMENS



**BESTE S.p.A.**  
Tel. 0574.98281 - Fax 0574.9828.888  
Via P. Levi, 6 - Loc. Ponte di Colle,  
59022 CANTAGALLO - PRATO  
Perita I.V.A. 01629440973

beste

Beste S.p.A., Via Primo Levi, 6 - 59025 Località Ponte di Colle - Cantagallo (Prato) -  
phone: +39.0574.98281 - fax: 0574.9828888 - mail: [beste@beste.it](mailto:beste@beste.it) - PEC: [beste@beste-pec.it](mailto:beste@beste-pec.it)  
Banca Intesa, Iban: IT50F0306921532100000002864, Swift: BCITITMM  
R.E.A.: PO 447749 - Cap.Soc. Euro 1.712.540 int.vers. - Cod.Fisc. & P.Iva: 01629440973





**BIOGAS**

**BVG/UVG Series**



## BVG/UVG Series

# Wet gases applications



BVG250

### BVG SERIES

SUCTION PRESSURE:  
50 < 1000 mbar(g) | 0.7 < 14.5 psi(g)

OPERATING PRESSURE:  
6 < 10 bar(g) | 87 < 146 psi(g)

FREE GAS DELIVERY:  
0 < 4500 Nm<sup>3</sup>/h | 0 < 2800 SCFM

ADSORBED POWER:  
3 < 700 kW | 4 < 939 hp

Available with or without gas treatment system, this series has been designed for the following main applications :

- PRESSURE SWING ADSORPTION
- BOILER FEEDING
- WATER WASHING SCRUBBING
- CO<sub>2</sub> RECIRCULATION
- VAPOR RECOVERY

### UVG SERIES

SUCTION PRESSURE:  
50 < 1000 mbar(g) | 0.7 < 14.5 psi(g)

OPERATING PRESSURE:  
10,5 < 25 bar(g) | 152 < 363 psi(g)

FREE GAS DELIVERY:  
0 < 3800 Nm<sup>3</sup>/h | 0 < 2370 SCFM

ADSORBED POWER:  
3 < 700 kW | 4 < 939 hp

Available with or without gas treatment system, this series has been designed for the following main applications :

- MEMBRANES TECHNOLOGY
- TURBINES FEEDING
- BOILER FEEDING
- GAS ENGINE FEEDING
- VAPOR RECOVERY

ONE OF THE 10000 SYSTEMS INSTALLED



UVG110

### HOW IT WORKS

These biogas compressor series have been mainly designed for feeding biogas upgrading systems. The function of the biogas feed compressor is to elevate the pressure of the incoming biogas as well as improving the gas quality.

As per Adicomp common process, the wet gas is sucked through a suction filter\* acting also as a water separator with automatic condensate drainer, then the gas passes through a suction control valve before entering into the rotary screw block.

During the gas compression process, oil circulates in a close circuit, and it is injected into the screw block to perform three main functions: lubrication, sealing and heat absorption.

Immediately after the compression, the excess of oil is removed by a gas/oil separator ; once separated, both oil and gas are cooled down by the compressor main cooler. If required the gas can be further cooled and filtered thus reducing the dew point down to 5°C/41°F, oil at 0.01mg/m<sup>3</sup>; at the end of the process the compressed gas can also be re-heated leaving the skid at a specific controlled temperature achieving the highest gas quality standards required by the customer.

A sophisticated control system in the Adicomp series manage the operating pressure upstream or downstream the unit, and automatically adjusts compressor speed to modulate output according the availability or demand of biogas.

All the components in contact with the gas are made in stainless steel or duly protected, due to the presence of H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub> and or other aggressive contaminants.

Providing adequate conditions maintenance intervals are ex-

tended at 8000 operating hours.

\*For the UVG22<UVG90 and BVG22<BVG55 ranges, it available on request.



#### The strength of the rotary screw technology

The best for continuous and heavy-duty operation, it's easy to maintain; with very little moving and contacting parts, wear and tear are minimized. In addition to the very high energy efficiency achievable while VSD controlled, the rotary screw technology offers many other advantages, including ability to provide a steady flow, handle temperature extremes and variations in demand, reduced noise and no need of special foundations.



#### Plug & Play

All Adicomp compressors are designed and made to maximize and facilitate the installation. No special operations are required, except for the installation on site, electricity and gas supply. Everything is already wired, connected, tested and, thanks to the commissioning service, you can fine-tune the set-up of the package on site.



#### Air or water cooled

All Adicomp compressors can be either air cooled or water cooled.



#### Heat recovery

Up to 75% of the heat generated by the screw compressor can be recovered and used to feed with hot water various utilities and thereby reduce overall energy costs. How? Thanks to the heat recovery through dedicated heat exchangers between hot oil /warm water and/or the hot compressed gas/warm water.



#### Energy savings, flow control

At Adicomp, we keep an eye on energy savings. Our compressors are designed to reduce their power consumption as much as possible by always adapting the capacity to the end user needs. Adicomp compressors are fully controlled by VSD, by-pass valve and/ or slide valve.



#### Full control over operation

Thanks to the use of a state-of-art PLC programming you can control the operation of all parts of the compression package, thereby ensuring a perfect use, even remotely.



#### Experience counts

Adicomp has been one of the first companies able to compress raw biogas coming from the digester, landfill and waste water plant. In over 25 years we provided 10000 systems worldwide, facing extremely different applications that allowed us to acquire a high level of know-how acknowledged by the market.



#### Customized approach

At Adicomp, products are manufactured to meet specific customer needs. Not vice versa. We listen to customer requirements and then transmit them to the engineering department to provide the best solutions. Flexible and reliable, always.

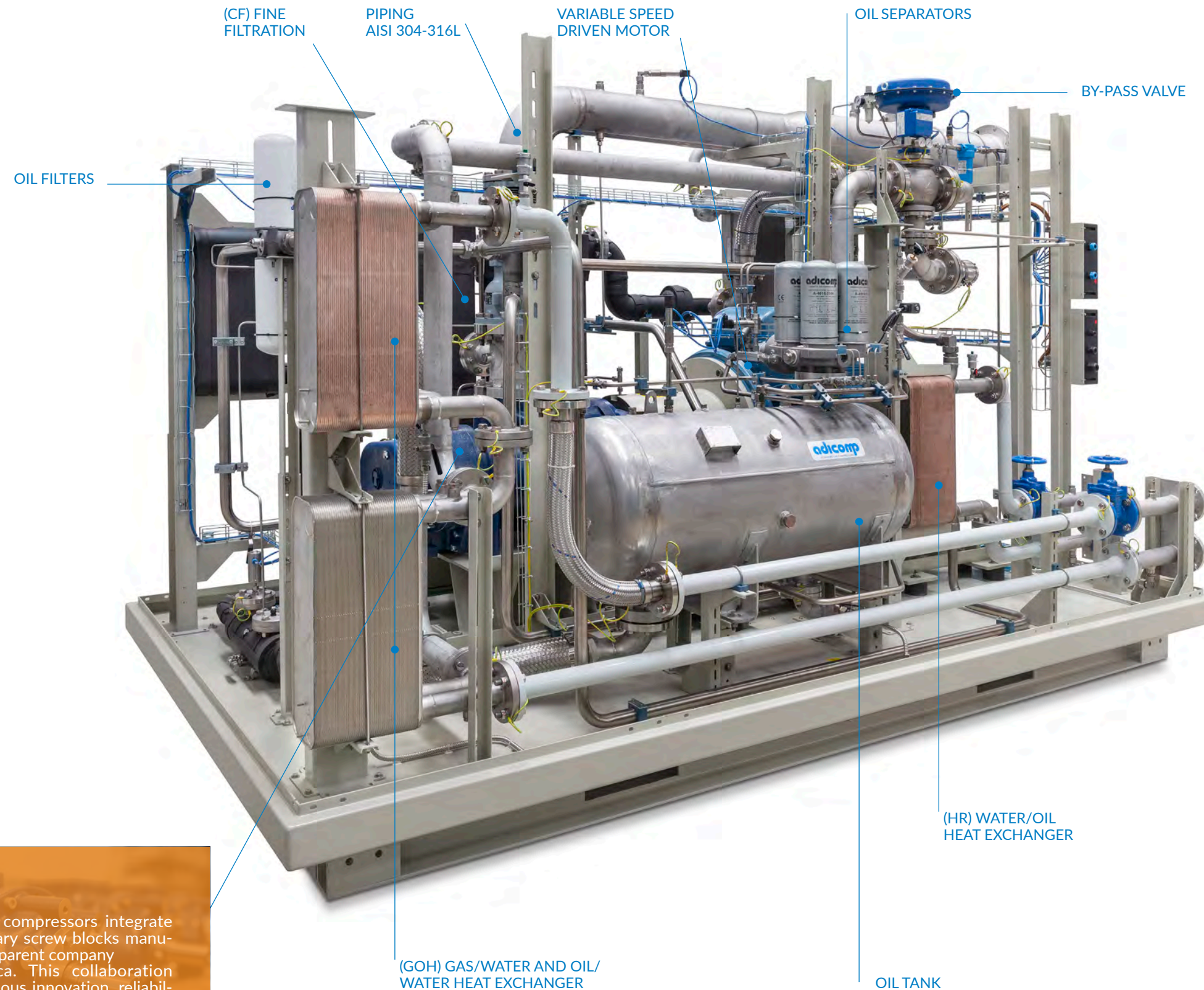


#### Gas quality

Adicomp's compressors, designed with its own integrated gas treatment system, always ensure the required gas quality.



## Product overview



### SCREW BLOCK

Most Adicomp compressors integrate heavy-duty rotary screw blocks manufactured by the parent company Termomeccanica. This collaboration ensures continuous innovation, reliability and cutting-edge technology in every compressor we produce.



Termomeccanica Group

## Available Options

- (S) SILENCED & (SS) SUPER SILENCED
- (WP)-(WS) WEATHERPROOF
- (IW) SUCTION DEWATERING SYSTEM
- (SF) SUCTION FILTER
- (EV) EXPANSION VESSEL
- (BV) BLEED VALVE
- (GOH) WATER COOLED
- (OW) OUTLET DEWATERING SYSTEM
- (CM)-(CF) MEDIUM AND FINE FILTRATION
- (GH) RE- HEATING GAS SYSTEM
- (HR) HEAT RECOVERY
- (BY1) MECHANICAL BYPASS VALVE
- (BY2) PROPORTIONAL BYPASS VALVE
- (TC) CONTROLLED OUTLET GAS TEMPERATURE
- (LM) FILTERS PRESSURE INDICATOR
- (PL) PLC
- (MB) MODBUS, (PB) PROFIBUS & (PN) PROFINET REMOTE CONTROL SYSTEMS
- (CC) ACTIVE CARBON COLUMN
- (SR) SILOXANE REMOVAL SYSTEM

## Possible configurations

**OPEN FRAME**  
Indoor installation  
+3°C/+40°C | +37.5°F/ +104°F



**WEATHERPROOF**  
Outdoor installation  
-30°C/+40°C | -22°F/ +104°F



**CONTAINER 40FT**  
Outdoor installation  
-40°C/+40°C | -40°F/+104°F





BVG/UVG Series

Wet gases applications



BVG110

COMMITTED TO EXCEPTIONAL SOLUTIONS

For the past 25 years, Adicomp has been the main market leader in low- and medium-pressure compressor systems for a wide number of applications. These Biogas Compressor series have been mainly designed for feeding biogas upgrading systems. The function of the biogas feed compressor is to elevate the pressure of the incoming biogas as well as improving the gas quality.

INTEGRATED GAS CONDITIONING SYSTEM

Every BVG & UVG compressor can be customized according to the customer's needs, with different configurations for different compressed gas quality or environmental conditions. Available for indoor, out door standard or extreme environmental conditions, every single compressor can integrate a dedicated gas conditioning system mainly suitable to dry the compressed gas down to 5°C/41°F, removing the residual oil particules down to 0.01 mg/m3 (Class 1) and re-heated the gas at the desire temperature. ,



Main technical data

BVG series 75<700

SUCTION PRESSURE:  
**50 < 1000 mbar(g) | 0,7 < 14,5 psi(g)**

OPERATING PRESSURE:  
**4.0 < 10.0 bar(g) | 58 < 146 psi(g)**

FREE GAS DELIVERY:  
**0 < 4500 Nm3/h | 0 < 2800 SCFM**

ADSORBED POWER:  
**75 < 700 kW | 100 < 939 hp**

TECHNICAL PROPERTIES

- DIRECT COUPLED
- AIR OR WATER COOLED
- (VSD) VARIABLE SPEED DRIVE CONTROLLED
- DESIGNED ONTO A EASY HANDLING SKID OR ENCLOSURE
- SUITABLE FOR DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS
- INTEGRATED SUCTION GAS FILTER EQUIPPED WITH AUTOMATIC CONDENSATE DRAINER EX
- BLEED VALVE DEPRESSURIZATION
- EQUIPPED WITH BY-PASS VALVE
- ELECTRONIC CONTROLLED BY PLC THROUGH COLOUR TOUCH SCREEN 7"
- EXTENDED MAINTENANCE INTERVAL 8000H
- DESIGNED FOR HAZARDOUS AREA INSTALLATION

MODELS

BVG75	BVG200	BVG450
BVG90	BVG250	BVG500
BVG110	BVG315	BVG550
BVG132	BVG355	BVG650
BVG160	BVG400	BVG700

OVERALL DIMENSION MODELS 75<315

3600*2000*2200h mm   11'8"6'6"7'2h ft TP In DN150 PN16   TP out DN50 PN40 TP In 6" RF #150   TP out 2" RF #300	BVG75 BVG90 BVG110
4100*2350*3000h mm   13'5"7'7"9'8h ft TP in DN250 PN16   TP out DN80 PN40 TP In 10" RF #150   TP out 3" RF #300	BVG132 BVG160 BVG200
5200*2350*3000h mm   17'1"7'7"9'8h ft TP in DN250 PN16   TP out DN80 PN40 TP In 10" RF #150   TP out 3" RF #300	BVG250 BVG315

UVG series 110<700

SUCTION PRESSURE:  
**50 < 1000 mbar(g) | 0,7 < 14,5 psi(g)**

OPERATING PRESSURE:  
**10.5 < 25.0 bar(g) | 152 < 363 psi(g)**

FREE GAS DELIVERY:  
**0 < 3800 Nm3/h | 0 < 2370 SCFM**

ADSORBED POWER:  
**110 < 700 kW | 150 < 939 hp**

TECHNICAL PROPERTIES

- DIRECT COUPLED
- AIR OR WATER COOLED
- (VSD) VARIABLE SPEED DRIVE CONTROLLED
- DESIGNED ONTO A EASY HANDLING SKID OR ENCLOSURE
- SUITABLE FOR DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS
- INTEGRATED SUCTION GAS FILTER EQUIPPED WITH AUTOMATIC CONDENSATE DRAINER EX
- BLEED VALVE DEPRESSURIZATION
- EQUIPPED WITH BY-PASS VALVE
- ELECTRONIC CONTROLLED BY PLC THROUGH COLOUR TOUCH SCREEN 7"
- EXTENDED MAINTENANCE INTERVAL 8000H
- DESIGNED FOR HAZARDOUS AREA INSTALLATION

OVERALL DIMENSION MODELS 110<400

UVG110	UVG250	UVG450	3600*2000*2200 mm   11'8"6'6"7'2h ft TP In DN150 PN16   TP out DN50 PN40 TP In 6" RF #150   TP out 2" RF #300	UVG110 UVG132 UVG160
UVG132	UVG315	UVG550	4100*2350*3000 mm   13'5"7'7"9'8h ft TP in DN250 PN16   TP out DN80 PN40 TP In 10" RF #150   TP out 3" RF #300	UVG200 UVG250 UVG315
UVG160	UVG355	UVG650	5200*2350*3000 mm   17'1"7'7"9'8h ft TP in DN250 PN16   TP out DN80 PN40 TP In 10" RF #150   TP out 3" RF #300	UVG355 UVG400
UVG200	UVG400	UVG700		

BVG/UVG Series

Wet gases applications

UVG55



COMMITTED TO EXCEPTIONAL SOLUTIONS

For the past 25 years, Adicomp has been the main market leader in low- and medium-pressure compressor systems for a wide number of applications. These Biogas Compressor series have been mainly designed for feeding biogas upgrading systems. The function of the biogas feed compressor is to elevate the pressure of the incoming biogas as well as improving the gas quality.

INTEGRATED GAS CONDITIONING SYSTEM

Every BVG & UVG compressor can be customized according to the customer's needs, with different configurations for different compressed gas quality or environmental conditions. Available for indoor, out door standard or extreme environmental conditions, every single compressor can integrate a dedicated gas conditioning system mainly suitable to dry the compressed gas down to 5°C/41°F, removing the residual oil particules down to 0.01 mg/m3 (Class 1) and re-heated the gas at the desire temperature. ,



Main technical data

BVG series 22<55

SUCTION PRESSURE:  
**50 < 1000 mbar(g) | 0.7 < 14,5 psi(g)**

OPERATING PRESSURE:  
**6 < 10 bar(g) | 87 < 145 psi(g)**

FREE GAS DELIVERY:  
**0 < 389 Nm3/h | 0 < 242 SCFM**

ADSORBED POWER:  
**22 < 55 kW | 30 < 75 hp**

TECHNICAL PROPERTIES

- DIRECT COUPLED
- AIR OR WATER COOLED
- (VSD) VARIABLE SPEED DRIVE CONTROLLED
- DESIGNED ONTO A EASY HANDLING SKID OR ENCLOSURE
- SUITABLE FOR DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS
- BLEED VALVE DEPRESSURIZATION
- EQUIPPED WITH BY-PASS VALVE
- ELECTRONIC CONTROLLED BY PLC THROUGH COLOUR TOUCH SCREEN 7"
- EXTENDED MAINTENANCE INTERVAL 8000H
- DESIGNED FOR HAZARDOUS AREA INSTALLATION

MODELS

BVG22	BVG45
BVG30	BVG55
BVG37	

OVERALL DIMENSION MODELS 22<55

2000*1700*2230h mm   6'6"5'6"7'3h ft TP In DN80 PN16   TP out DN25 PN40 TP In 3" RF #150   TP out 1" RF #300	BVG22 BVG30
2500*2000*2230h mm   8'2"6'6"7'3h ft TP In DN100 PN16   TP out DN40 PN40 TP In 4" RF #150   TP out 1-1\2" RF #300	BVG37 BVG45 BVG55

UVG series 22<90

SUCTION PRESSURE:  
**50 < 1000 mbar(g) | 0,7 < 14,5 psi(g)**

OPERATING PRESSURE:  
**10,5 < 18 bar(g) | 152 < 261 psi(g)**

FREE GAS DELIVERY:  
**0 < 455 Nm3/h | 0 < 283 SCFM**

ADSORBED POWER:  
**22 < 90 kW | 30 < 100 hp**

TECHNICAL PROPERTIES

- DIRECT COUPLED
- AIR OR WATER COOLED
- (VSD) VARIABLE SPEED DRIVE CONTROLLED
- DESIGNED ONTO A EASY HANDLING SKID OR ENCLOSURE
- SUITABLE FOR DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS
- BLEED VALVE DEPRESSURIZATION
- EQUIPPED WITH BY-PASS VALVE
- ELECTRONIC CONTROLLED BY PLC THROUGH COLOUR TOUCH SCREEN 7"
- EXTENDED MAINTENANCE INTERVAL 8000H
- DESIGNED FOR HAZARDOUS AREA INSTALLATION

MODELS

UVG22	UVG55
UVG30	UVG75
UVG37	UVG90
UVG45	

OVERALL DIMENSION MODELS 22<90

2000*1700*2230h mm   6'6"5'6"7'3h ft TP In DN80 PN16   TP out DN25 PN40 TP In 3" RF #150   TP out 1" RF #300	UVG22 UVG30 UVG37 UVG45
2500*2000*2230h mm   8'2"6'6"7'3h ft TP In DN100 PN16   TP out DN40 PN40 TP In 4" RF #150   TP out 1-1\2" RF #300	UVG55 UVG75 UVG90



# Designed for worldwide installation

## BVG-UVG series codes & standards



### EU

Hazardous area classification: ATEX zone II  
Pressure vessel code compliance: PED  
Electrical code compliance: ISO60079  
Certified manufacturing organization: ISO 9001-2015 -14001:2015 -45001:2018



### USA

Hazardous Area Classification: Class 1, Div 2 as defined per NEC, NFPA70  
Pressure Vessel Code Compliance: ASME  
Electrical Code Compliance: UL/Control panels and assemblies  
Certified manufacturing organization: ISO 9001-2015 -14001:2015 -45001:2018  
UL 508A, Standard for Industrial Control Panels  
UL 698A, Standard for Industrial Control Panels Relating to Hazardous (Classified) Locations  
NFPA 70 National Electric Code  
ASME B31.3, Process Piping



### CA

Hazardous Area Classification: Class 1, Div 2 as defined per NEC, NFPA70  
Pressure Vessel Code Compliance: ASME -CRN  
Electrical Code Compliance: UL/Control panels and assemblies  
Certified manufacturing organization: ISO 9001-2015 -14001:2015 -45001:2018  
UL 508A, Standard for Industrial Control Panels  
UL 698A, Standard for Industrial Control Panels Relating to Hazardous (Classified) Locations  
NFPA 70 National Electric Code  
ASME B31.3, Process Piping



### BR

Hazardous area classification: ATEX zone II  
Pressure Vessel Code Compliance: ASME-NR13  
Electrical Code Compliance: ISO60079 – NR10 Control panels and assemblies  
Certified manufacturing organization: ISO 9001-2015 -14001:2015 -45001:2018  
ASME B31.3, Process Piping



### IN

Hazardous Area Classification: Atex zone II (PESO)  
Pressure Vessel Code Compliance: ASME  
Electrical Code Compliance: ISO60079 Control panels and assemblies  
Certified manufacturing organization: ISO 9001-2015 -14001:2015 -45001:2018  
ASME B31.3, Process Piping

# Global Presence & Customer Service



Headquartered in Italy, Adicomp provides products and services all over the world through an extensive network of local offices and plants. With more than 25 years of experience and almost 10.000 skids in operation worldwide, Adicomp has grown to be a truly global international company, with a direct presence in over 50 countries and customers in more than 110. The primary driver for that worldwide footprint has been the need and willingness to operate close to our customers.

## SPARE PARTS



Adicomp's spare parts ensure high quality and efficiency, offering tailored solutions for maintenance and fleet management. We provide global delivery and handle logistics for optimal transport solutions.

## WORLDWIDE SERVICE PARTNERS



Adicomp offers global on-site support with skilled engineers, ensuring fast, quality service and international certifications. They provide assistance from design to installation and after-sales, ensuring reliability and customer satisfaction.



Termomeccanica Group



[adcomp.com](http://adcomp.com)

**Adicomp S.p.A.**

Registered Office:

Via del Molo 1/B | 19126 La Spezia | ITALY

Headquarter:

Via Scotte, 8 | 36033 Isola Vicentina | ITALY

T. +39 0444 573979 | [info@adcomp.com](mailto:info@adcomp.com)

**Adicomp USA Inc**

1179 Tower Road

Schaumburg, IL, 60173

T. +1 (847) 749 0081

[info@adcomp.us](mailto:info@adcomp.us)

**Adicomp India Pvt Ltd**

409, Centrum, Wagle

Estate, Thane, 400604

T. +91 7208993361

[info@adcomp.com](mailto:info@adcomp.com)

**Adicomp Brasil Ltda**

Av. Angélica, 2546

Consolação, 01228-200

São Paulo, SP

[info@adcomp.com](mailto:info@adcomp.com)