

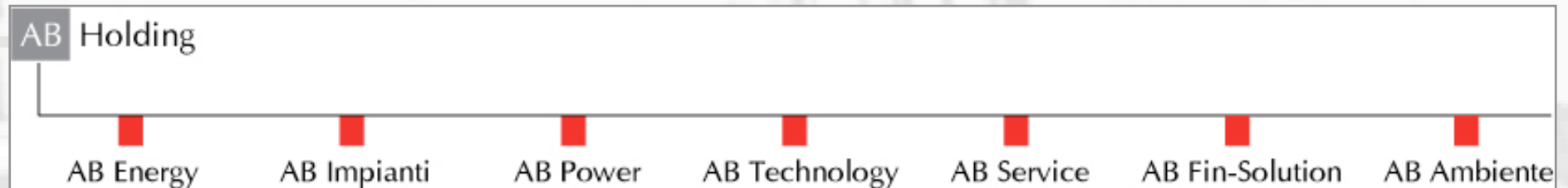
Cogenerazione e trigenerazione: aspetti critici dall'autorizzazione alla gestione dell'impianto



**Sabato 15 Ottobre
2011**

**Ing. Mauro Bonera
GRUPPO AB**

IL GRUPPO INDUSTRIALE AB



- **da oltre 25 anni** nel settore della cogenerazione.
- Più di **350 dipendenti**, 100 tra ingegneri e tecnici.
- **Tre stabilimenti produttivi** superficie dedicata alla produzione **36.000 mq coperti**.
- Più di **450 impianti** installati, per un complessivo di circa **800 MW** installati.



IL GRUPPO INDUSTRIALE AB



➤ polo engineering



➤ polo produttivo



➤ carpenteria container



➤ realizzazione piping dissipatore di emergenza

IL GRUPPO INDUSTRIALE AB



➤ allestimento skid trattamento biogas



➤ realizzazione quadri elettrici



➤ inserimento motore endotermico



➤ magazzino moduli finiti pronti per la spedizione

Applicazioni nel MKT

- Motori e turbine alimentati a gas naturale / biogas:

GAS METANO:

- Settore INDUSTRIALE
- Settore CIVILE/TELERISCALDAMENTO

BIOGAS:

energia rinnovabile

- Settore AGRICOLO/ZOOTECNICO
- Settore DISCARICA
- Settore FORSU
- Settore DEPURAZIONE
- Settore INDUSTRIALE

IMPIANTO ECOMAX 10 BIO (999 kWe) Az. Agr. Principi di Porcia



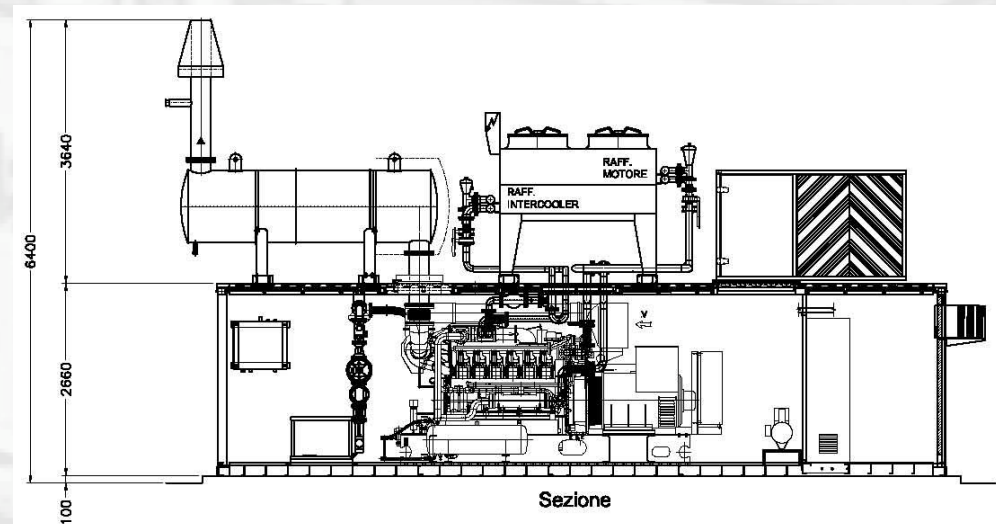
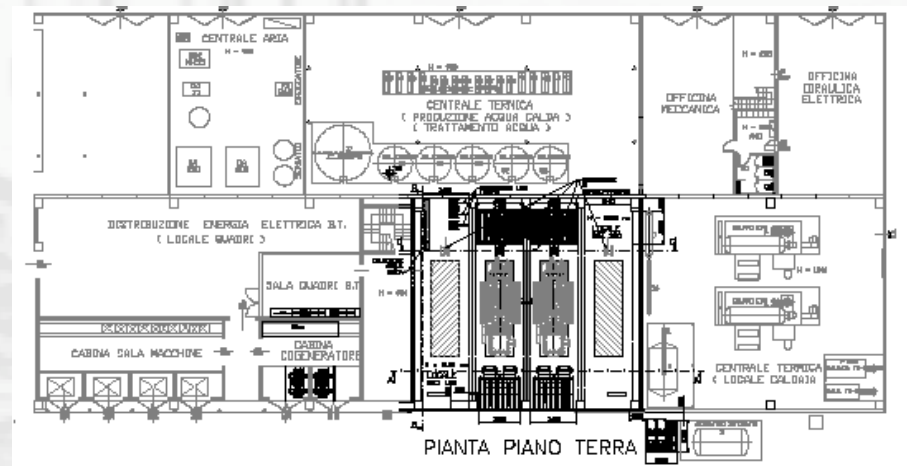
AB Energy per Az.
Agricola Principi di Porcia



COGENERAZIONE BIOGAS:

Tipologie realizzative d'impianto

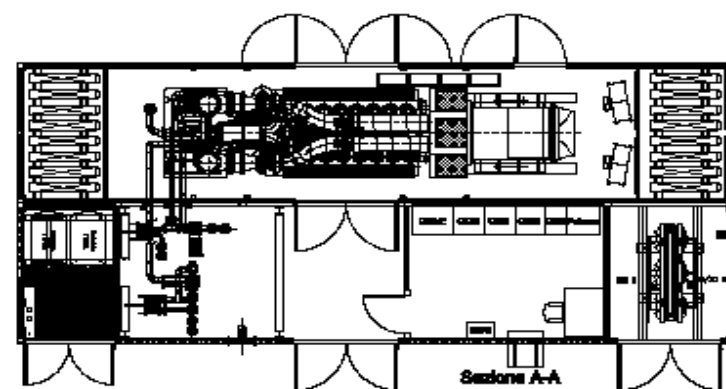
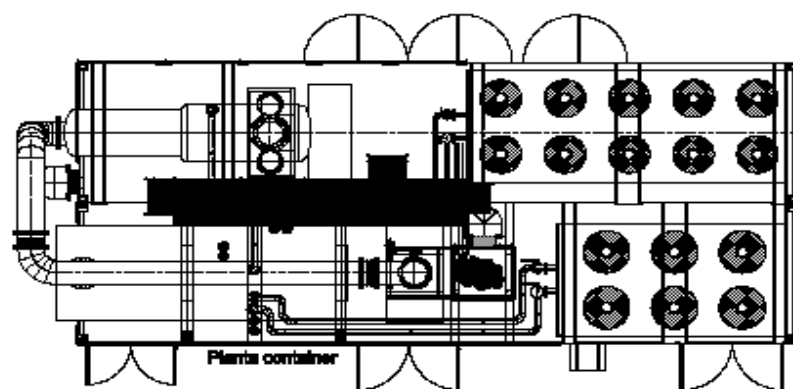
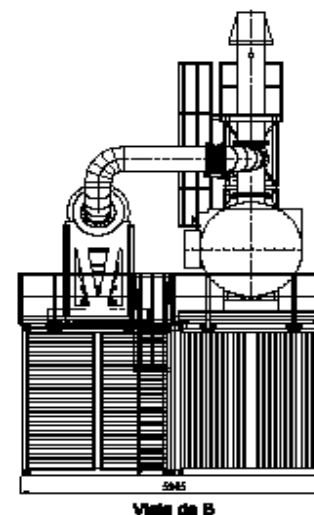
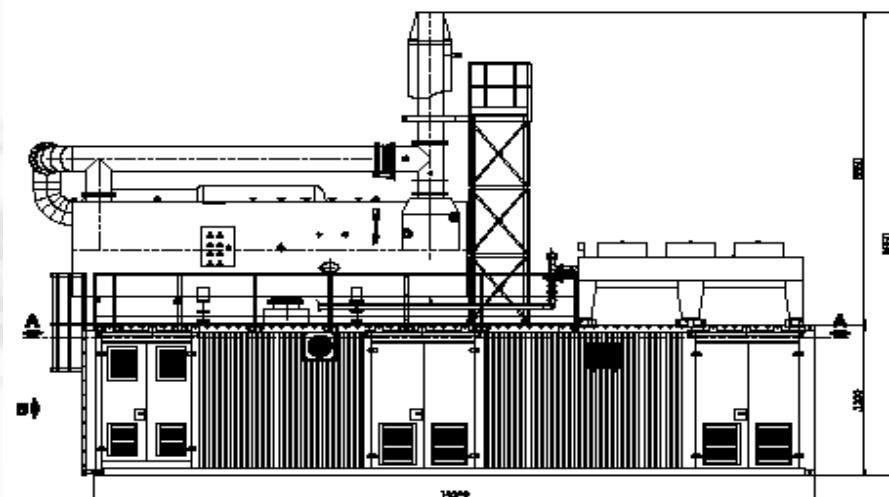
- Impianto in edificio
- Soluzione modulare da esterno (containers)



Cogenerazione in CENTRALE

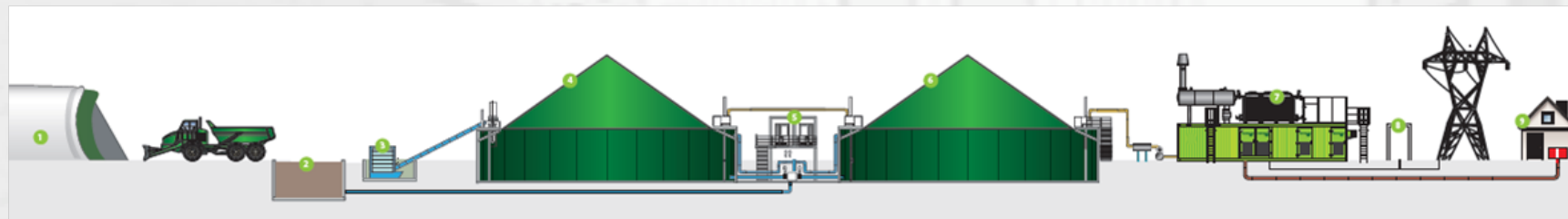
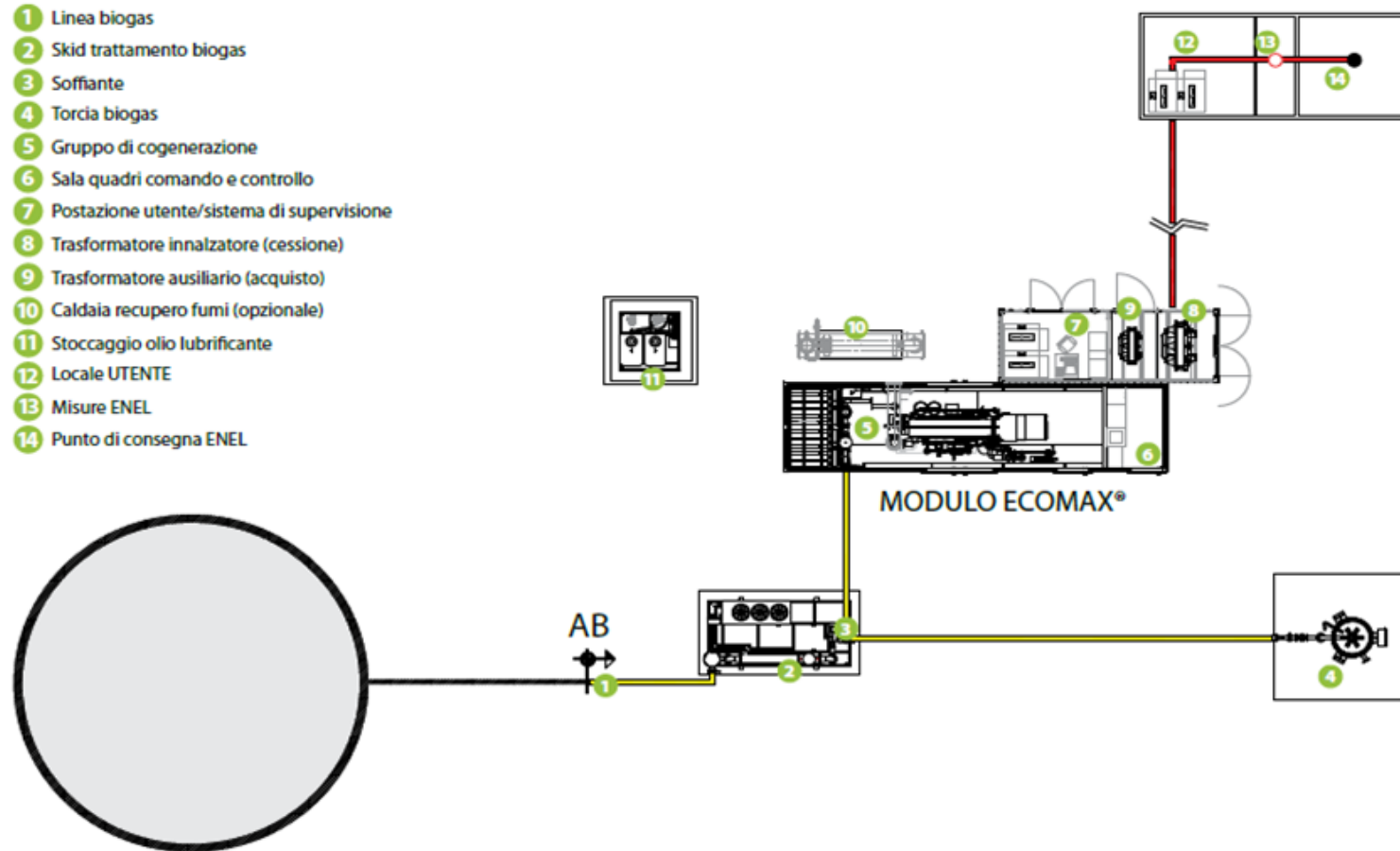


Cogenerazione con MODULO DA ESTERNO



FORNITURA AB ENERGY nell'impianto biogas

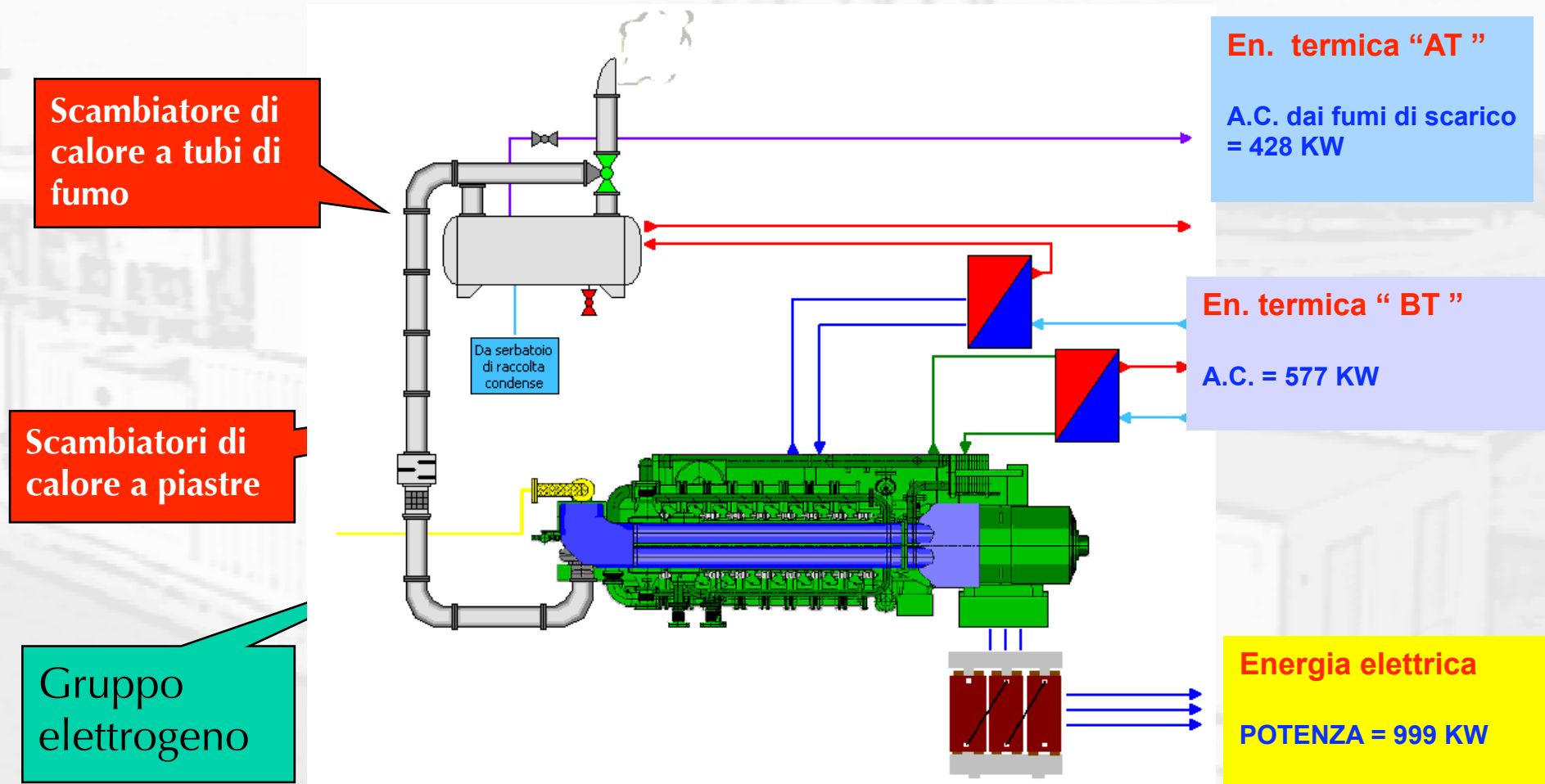
- 1 Linea biogas
- 2 Skid trattamento biogas
- 3 Soffiante
- 4 Torcia biogas
- 5 Gruppo di cogenerazione
- 6 Sala quadri comando e controllo
- 7 Postazione utente/sistema di supervisione
- 8 Trasformatore innalzatore (cessione)
- 9 Trasformatore ausiliario (acquisto)
- 10 Caldaia recupero fumi (opzionale)
- 11 Stoccaggio olio lubrificante
- 12 Locale UTENTE
- 13 Misure ENEL
- 14 Punto di consegna ENEL



CARATTERISTICHE TECNICHE impianto biogas 1 MW

Potenza elettrica unitaria	999 KWe
Potenza termica acqua calda	577 KWt
Potenza termica a.c dai fumi	428 KWt
Potenza introdotta	2.462 KWt
Consumo metano (PCI 4,5)	547,0 Sm ³ /h
Rendimento Elettrico	40,6 %
Rendimento Globale (senza fumi)	64,0 %
Rendimento Globale (con fumi)	81,4 %
Entrata in funzione:	29/09/2011
T per raggiungimento piena potenza:	15gg

SCHEMA DI PRINCIPIO



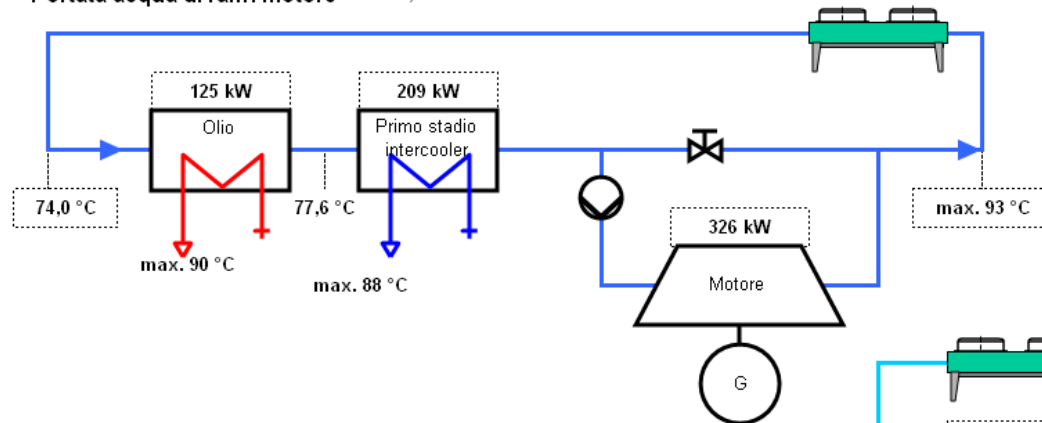
RECUPERO TERMICO: CIRCUITO B.T.

Circuito acqua raffreddamento motore (calcolato con di glicole 37%)

Potenza termica da dissipare = 660 kW

($\pm 8\%$ tolleranza +10% riserva per dispositivi di raffreddamento)

Portata acqua di raffr. motore = 33,5 m³/h

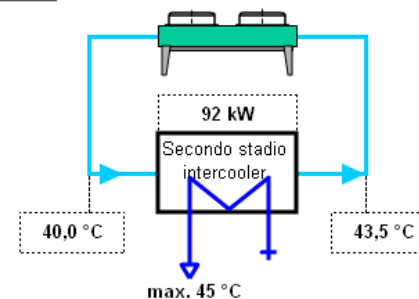


Circuito a bassa temperatura (calcolato con di glicole 37%)

Potenza termica da dissipare = 92 kW

($\pm 8\%$ tolleranza +10% riserva per dispositivi di raffreddamento)

Portata acqua di raffreddamento = 25,0 m³/h



RECUPERO TERMICO: CIRCUITO A.T.



- Recupero termico dai fumi di scarico
- Sezione di dissipazione
- Linea fumi
 - Depuratore catalitico
 - Marmitta silenziatrice
 - Caldaia a recupero fumi
 - Circuito di by-pass
 - Camino di espulsione gas di scarico
- **Vettori termici:** a.c., vapore, a.s., aria calda, olio diatermico (I.S.P.E.L.S.)
- **ECOMAX 10 BIO:**
- Gas di scarico umido: 5.312 kg/h
- T fumi: 457°C

TRATTAMENTO DEL BIOGAS



- Filtraggio
- Compressione
- Raffreddamento
- Deumidificazione

$H_2S < 250 \text{ ppm}$
 $P = 120 \text{ mbar}$



COGENERAZIONE BIOGAS:

Utilizzo dell'energia termica

- Come utilizzare l'energia termica ???
 - Teleriscaldamento
 - Sistemi ORC
 - Digestato / Nitrati: sistemi di rimozione dell'azoto
 - Raffrescamento
 - Essiccatoi
 - Serre
 -

UTILIZZO ENERGIA TERMICA:

1) teleriscaldamento



La stazione di pompaggio
(collettore, pompe di rilancio,
valvole di intercettazione)



UTILIZZO ENERGIA TERMICA:

1) teleriscaldamento

IPOTESI: 1) appartamenti da 80 m³

2) ore anno riscaldamento → 14 h/gg X 180 gg = 2.520 h /anno

3) rendimento caldaia = 85%

RISCALDAMENTO

Consumo termico annuo al m³ = 4,5 m³ metano/anno (stima)

Volume appartamento 240 m³

Consumo annuale metano x appartamento = 1.080 m³ / anno

ACQUA SANITARIA x appartamento occupato da 2/3 persone

Consumo annuale metano x appartamento = 150 l/gg H₂O X 300 gg/anno X 8 m³CH₄/m³H₂O / 1000 = 360 m³/anno gas metano

MOTORE Produzione termica (3.000h/anno) = 3.000 h X 700 kW = 2.100.000 kWh /anno

TOT consumo metano 1.080 + 360 = 1.440 m³ /anno

E.T. necessaria x appart. = 1.440 m³ X 9,6 kWh/m³ *0,85 = 11.750 kWh/anno

N° appartamenti riscaldabili = 2.100.000 kWh/anno / 11.750 kWh anno = 180 appartamenti

UTILIZZO ENERGIA TERMICA:

1) Teleriscaldamento

BENEFICI PER L'AMBIENTE

TEP = Tonnellate equivalenti petrolio - **risparmiate in energia primaria**

TEP (termico)

$$2.100 \text{ MWh/anno} / 0,85 \times 0,086 \text{ TEP} / \text{MWh} = 212 \text{ TEP}$$

$$\text{Risparmio €/annuo} = 257.540 \text{ m}^3/\text{anno} \times 0,60 \text{ €/m}^3 = 155.000 \text{ €/anno}$$

(riscald. + H₂O Sanitaria)

$$\text{TEP (elettrico)} = 999 \text{ kW} \times 8.400 \times 0,93 =$$

$$= 7.800 \text{ MWh/anno} \times 0,187 \text{ TEP/MWh} = 1.458 \text{ TEP}$$

$$\text{TEP tot. risparmiate (elettrico + termico)} = 1.670 \text{ TEP /anno}$$

$$\text{CO}_2 = \text{TEP totali} \times 2,3 \text{ Tonn CO}_2/\text{TEP} = 3.830 \text{ Tonn CO}_2/\text{anno}$$

UTILIZZO ENERGIA TERMICA:

2) Sistemi ORC

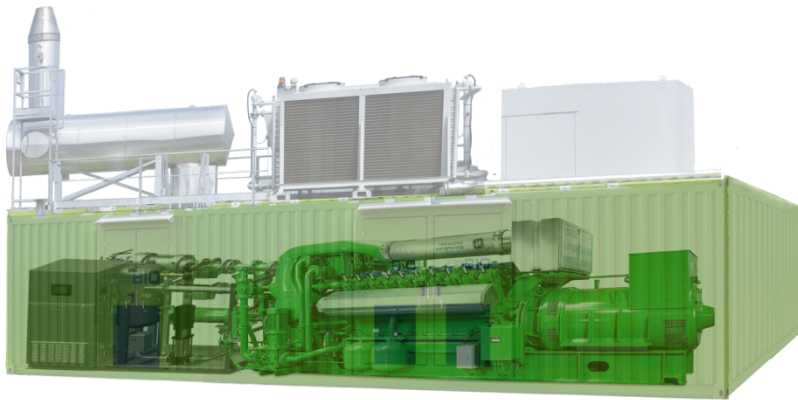
Quali i vantaggi dell'ORC?

Il principio è basato sull'impiego del calore residuo del motore per aumentare ulteriormente l'efficienza dell'impianto. L'ORC incrementa infatti il rapporto tra l'energia elettrica prodotta dal cogeneratore e l'energia introdotta sfruttando efficacemente anche il calore a bassa temperatura ed il calore contenuto nei gas di scarico, trasformandolo in energia elettrica.

Il valore tecnologico introdotto da AB combina i vantaggi offerti dalla tecnologia ORC, abbinati alla tecnica necessaria per ricercare la massima efficienza nell'impiego delle risorse disponibili. Il Gruppo AB ha applicato la tecnologia ORC in forma totalmente originale, integrandola in un'unica soluzione modulare, pronta per interfacciarsi con il biodigestore e gli altri elementi costitutivi l'impianto per la gestione del biogas.



ECOMAX® Heat999



AB presenta una novità rivoluzionaria per quanto riguarda gli impianti di bio-cogenerazione e, in particolare, lo sfruttamento dell'energia termica prodotta

+ 10% di rendimento elettrico

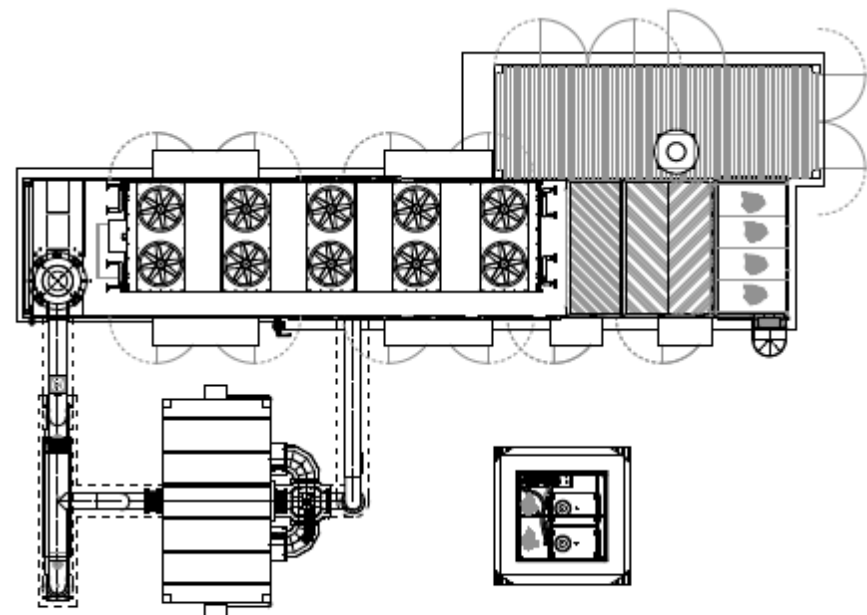
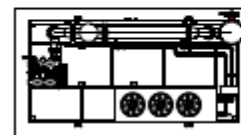
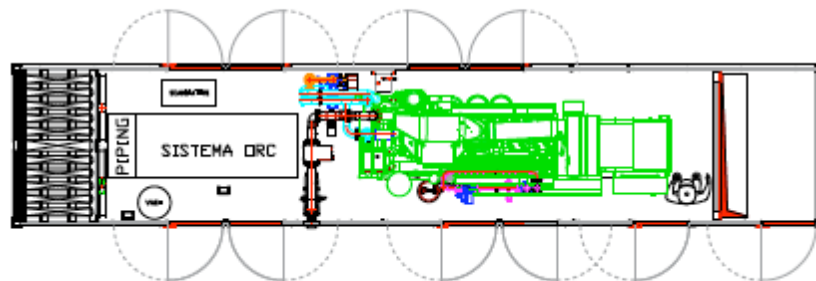
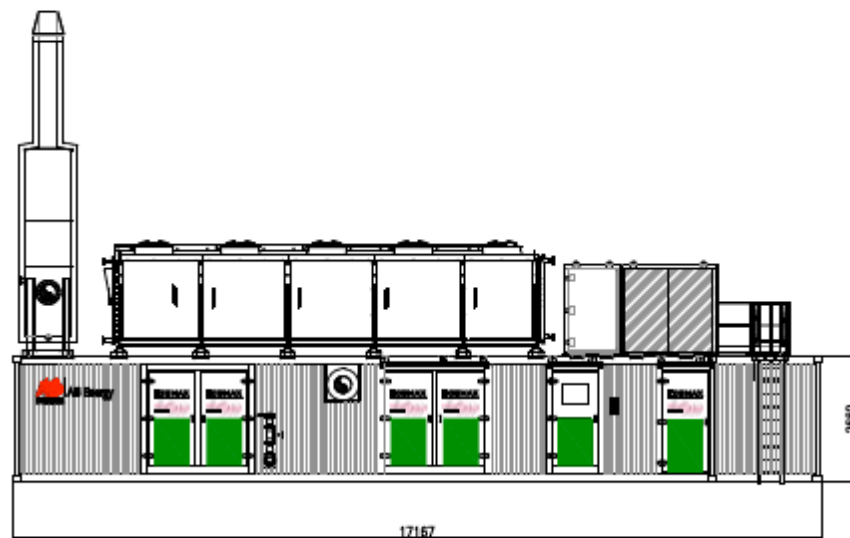
ECOMAX HEAT 999 sviluppa infatti un rendimento complessivo del 10% superiore rispetto agli impianti di pari potenza nominale, con un conseguente impiego inferiore di biomassa utilizzata.

ECOMAX HEAT 999 è una proposta di grande interesse anche dal punto di vista del rispetto eco-ambientale e per una politica energetica sostenibile. Costituisce infatti una concreta soluzione per l'imprenditoria agricola che guarda ai vantaggi derivanti dalla produzione di energia elettrica e allo stesso tempo difende i valori guida del proprio lavoro.

Con Ecomax HEAT 999 è possibile utilizzare una quantità inferiore di biomassa, sfruttando al meglio il calore del motore al fine di ottimizzare il rendimento energetico globale dell'impianto.

LAYOUT

ECOMAX® Heat999



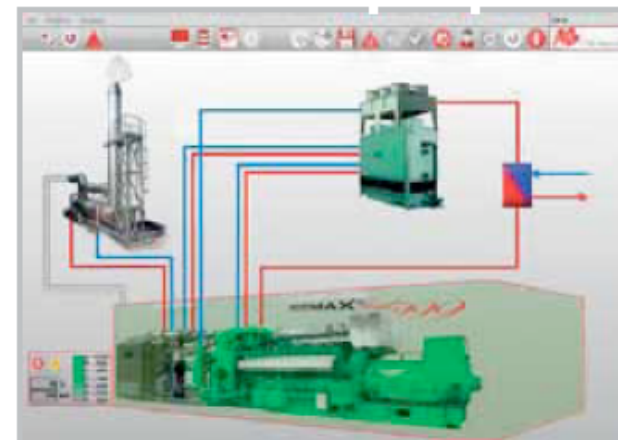
ECOMAX® Heat999

➤ Potenze - Consumi - Rendimenti

Potere calorifico inferiore del gas (PCI)	kWh/Nm ³	4,5
Potenza introdotta	kW	2220
Quantità di gas	Nm ³ /h	493
Potenza elettrica	kW el.	999
Potenze termiche recuperabili		
Potenza termica complessiva	kW	402
Potenza erogata complessiva	kW	1401
Potenza termica da dissipare		
~ Secondo stadio intercooler	kW	69
~ Calore di condensazione	kW	490
~ Calore in superficie ca.	kW	71
~ Potenza termica rimanente	kW	22
Consumi e rendimenti		
Consumo specifico della macchina	kWh/kWh	2,22
Consumo olio motore ca.	kg/h	0,29
Rendimento elettrico	%	45,00%
Rendimento termico	%	18,10%
Rendimento complessivo	%	63,10%
Circuito acqua calda		
Temperatura di mandata	°C	90,7
Temperatura di ritorno	°C	76
Portata nominale	m ³ /h	23,6

➤ Dimensioni principali e pesi

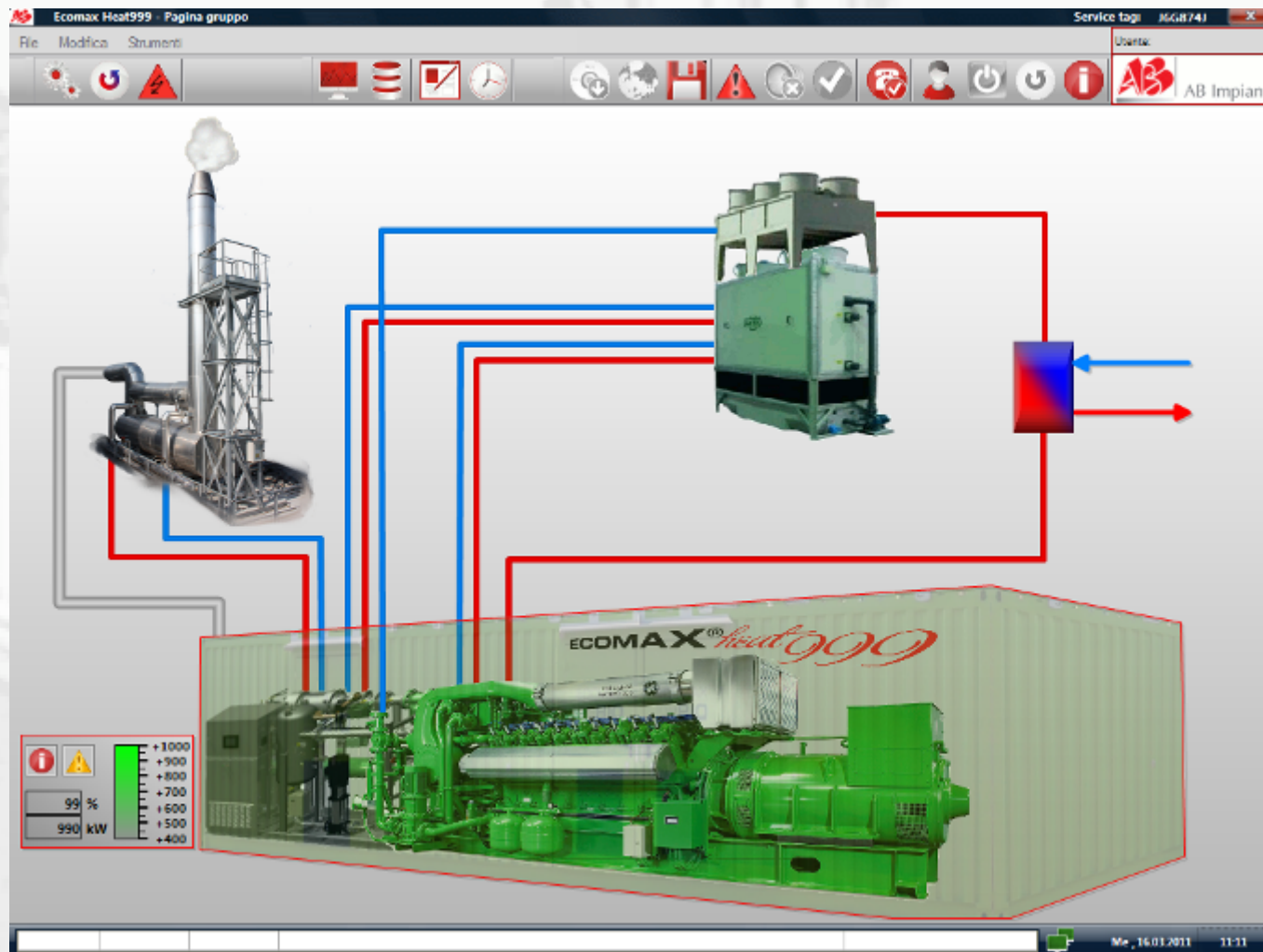
Lunghezza	mm	~ 16.509
Larghezza	mm	~ 2.920
Altezza con dissipatori	mm	~ 5.200
Peso a secco	kg	~ 37.700
Peso pronto per l'esercizio	kg	~ 39.800



➤ Monitoring system Ecomax®Heat 999

ECOMAX® Heat999

Schema grafico



UTILIZZO ENERGIA TERMICA:

3) Sistemi rimozione dell'azoto

Rimozione azoto dal digestato:

Essiccazione

Nitro/Denitro

Evaporazione sottovuoto

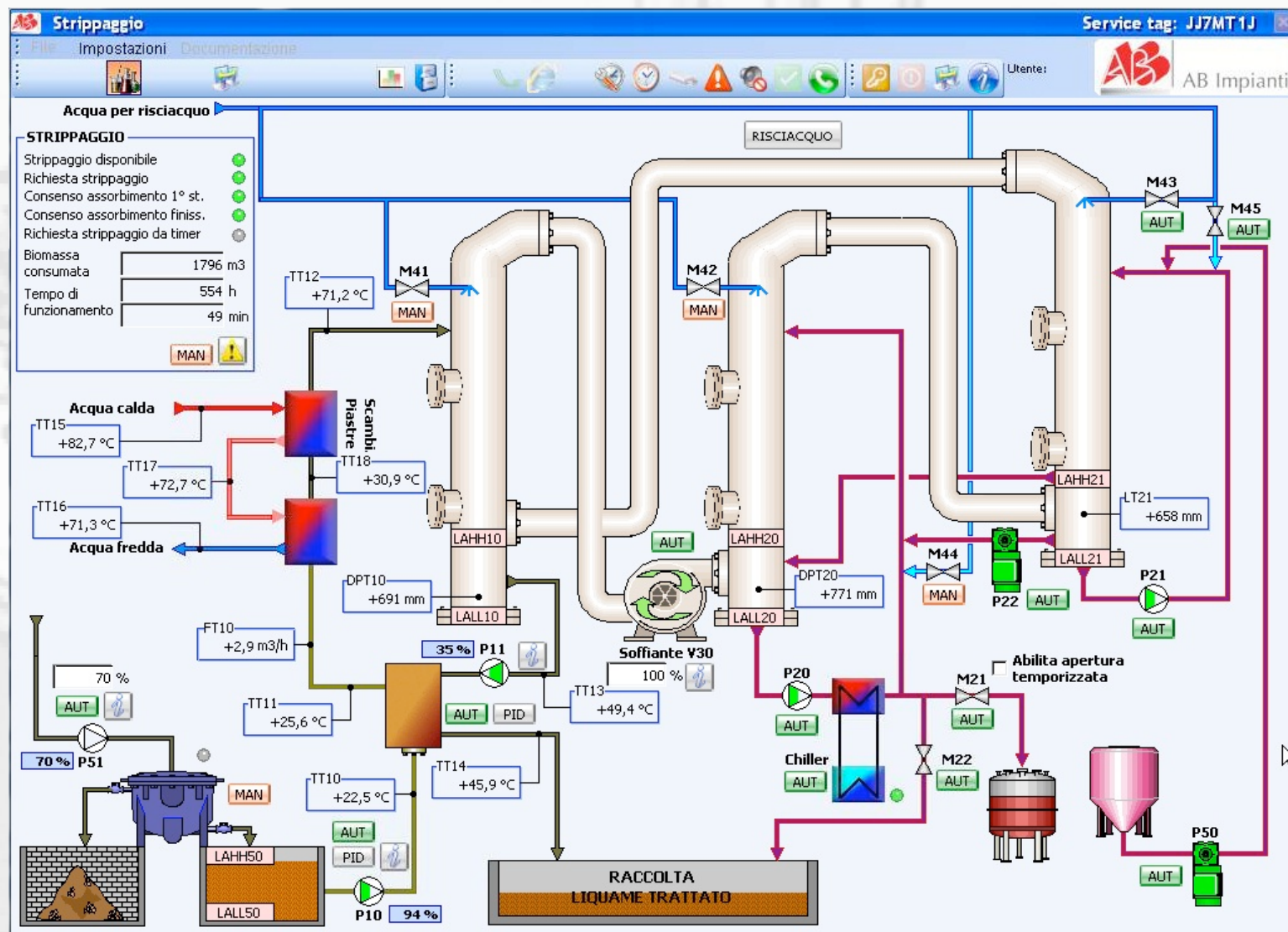
Strippaggio

ecc....



Sistema di strippaggio:
NITROBLOCK

NitroBlock – schema di principio



NitroBlock - particolari



Sistema di strippaggio:
NITROBLOCK

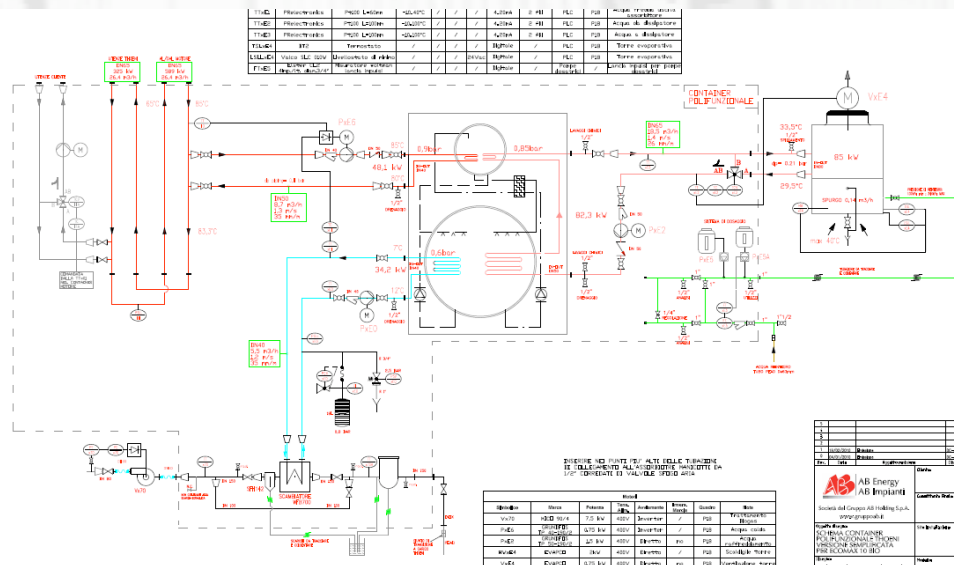
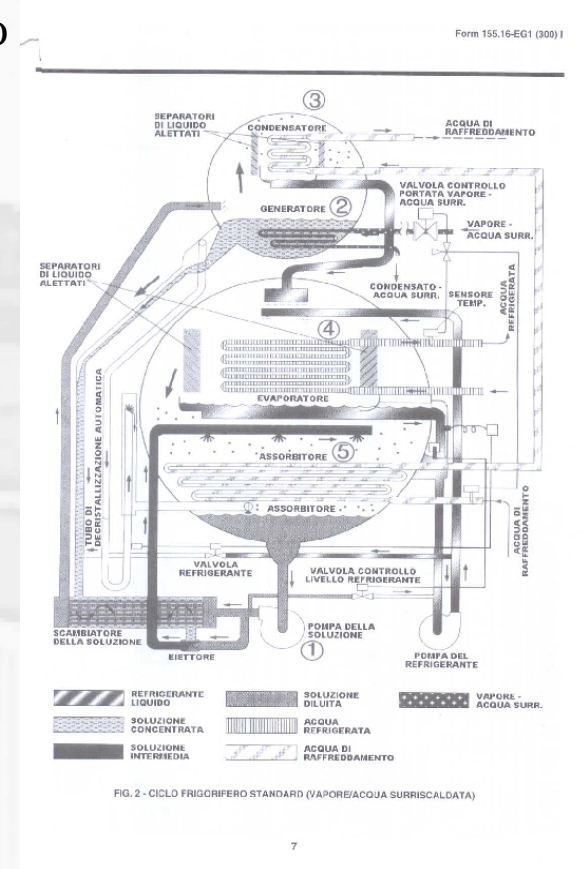
UTILIZZO ENERGIA TERMICA:

4) Raffrescamento



Il ciclo ad assorbimento

Utilizzo del termico per
produzione di acqua
refrigerata (7°C) attraverso:
assorbitore a bromuri di litio



UTILIZZI:

- Deumidificazione del biogas
- Raffrescamento estivo

COGENERAZIONE BIOGAS:

MANUTENZIONE → AB SERVICE

Numero di intervallo = Ore di esercizio/1000			ZK = in occasione dello smontaggio della testa cilindro																					
Nr. di intervallo	Lavori di manutenzione/ Lavori di ispezione	Numero	Ore di esercizio																					
			< 100	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000	16000	17000	18000	19000	20000	
-	Manutenzione dopo la messa in servizio	W 1000 0	■																					
1	Gioco valvole	W 0400 M0		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Accensione	W 0303 M0		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Disareazione del blocco motore	W 0505 M0		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	Ispezione	I 0103 0																						
10	Turbocompressore	W 8023 M0																						
10	Pompa dell'acqua	W 0201 M0																						
10	Motorino di avviamento	W 8032 M0																						
20	Valvola di by-pass della miscela	W 0802 M0																						
20	Smorzatore di vibrazione	W 0601 M0																						
20	Quadri elettrici GE Jenbacher	W 8031 A0																						
20	Pistoni/Raffreddamento dei pistoni	W 8047 M0																						
20	Biella/Supporto di biella	W 8048 M0																						
20	Canna cilindro/Firing	W 8049 M0																						
ZK	Albero a camme/Punterie	W 8052 M0																						
40	Supporti di banco dell'albero motore	W 8050 M0																						
60	Pompa olio motore	W 8046 M0																						
60	Pompa di postlubrificazione del turbocompressore	W 8054 M0																						
60	Revisione	W 2100 M0																						
ZK	Collettori gas di scarico	W 8051 M0																						
-	Sostituzione teste cilindro	W 8053 M0																						
-	Miscelatore gas d'azione	W 0704 M0																						
-	Linea di regolazione pressione gas	W 8045 A0																						
-	Asta di regolazione farfalla/Attuatore	W 0200 M0																						
-	Alternatore	W 8030 A0																						
-	Parti elasticomiche	W 8033 0																						

Numero di intervallo = Ore di esercizio/1000			ZK = in occasione dello smontaggio della testa cilindro																		
Nr. di intervallo	Lavori di manutenzione/ Lavori di ispezione	Numero	Ore di esercizio																		
			21000	22000	23000	24000	25000	26000	27000	28000	29000	30000	31000	32000	33000	34000	35000	36000	37000	38000	39000
1	Gioco valvole	W 0400 M0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Accensione	W 0303 M0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Disareazione del blocco motore	W 0505 M0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	Ispezione	I 0103 0																			
10	Turbocompressore	W 8023 M0																			
10	Pompa dell'acqua	W 0201 M0																			
10	Motorino di avviamento	W 8032 M0																			
20	Valvola di by-pass della miscela	W 0802 M0																			
20	Smorzatore di vibrazione	W 0601 M0																			
20	Quadri elettrici GE Jenbacher	W 8031 A0																			
20	Pistoni/Raffreddamento dei pistoni	W 8047 M0																			
20	Biella/Supporto di biella	W 8048 M0																			
20	Canna cilindro/Firing	W 8049 M0																			
ZK	Albero a camme/Punterie	W 8052 M0																			
40	Supporti di banco dell'albero motore	W 8050 M0																			
60	Pompa olio motore	W 8046 M0																			
60	Pompa di lubrificazione del	W 8054 M0																			
		W 2100 M0																			
		W 8051 M0																			
		W 8053 M0																			
		W 0704 M0										■									
		W 8045 A0		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		W 0200 M0		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		W 8030 A0			■			■				■					■				
		W 8033 0										■									

Numero di intervallo = Ore di esercizio/1000			ZK = in occasione dello smontaggio della testa cilindro																			
Nr. di intervallo	Lavori di manutenzione/ Lavori di ispezione	Numero	Ore di esercizio																			
			41000	42000	43000	44000	45000	46000	47000	48000	49000	50000	51000	52000	53000	54000	55000	56000	57000	58000	59000	60000
1	Gioco valvole	W 0400 M0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Accensione	W 0303 M0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Disareazione del blocco motore	W 0505 M0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	Ispezione	I 0103 0																				
10	Turbocompressore	W 8023 M0																				
10	Pompa dell'acqua	W 0201 M0																				
10	Motorino di avviamento	W 8032 M0																				
20	Valvola di by-pass della miscela	W 0802 M0																				
20	Smorzatore di vibrazione	W 0601 M0																				
20	Quadri elettrici GE Jenbacher	W 8031 A0																				
20	Pistoni/Raffreddamento dei pistoni	W 8047 M0																				
20	Biella/Supporto di biella	W 8048 M0																				
20	Canna cilindro/Firing	W 8049 M0																				
ZK	Albero a camme/Punterie	W 8052 M0																				
40	Supporti di banco dell'albero motore	W 8050 M0																				
60	Pompa olio motore	W 8046 M0																				
60	Pompa di postlubrificazione del turbocompressore	W 8054 M0																				
60	Revisione	W 2100 M0																				
ZK	Collettori gas di scarico/isolamento	W 8051 M0																				
-	Sostituzione teste cilindro	W 8053 M0																				
-	Miscelatore gas d'azione	W 0704 M0																				
-	Linea di regolazione pressione gas	W 8045 A0																				
-	Asta di regolazione/Valvola a farfalla/Attuatore	W 0200 M0																				
-	Alternatore	W 8030 A0																				
-	Parti elastomeriche	W 8033 0																				



COGENERAZIONE BIOGAS:

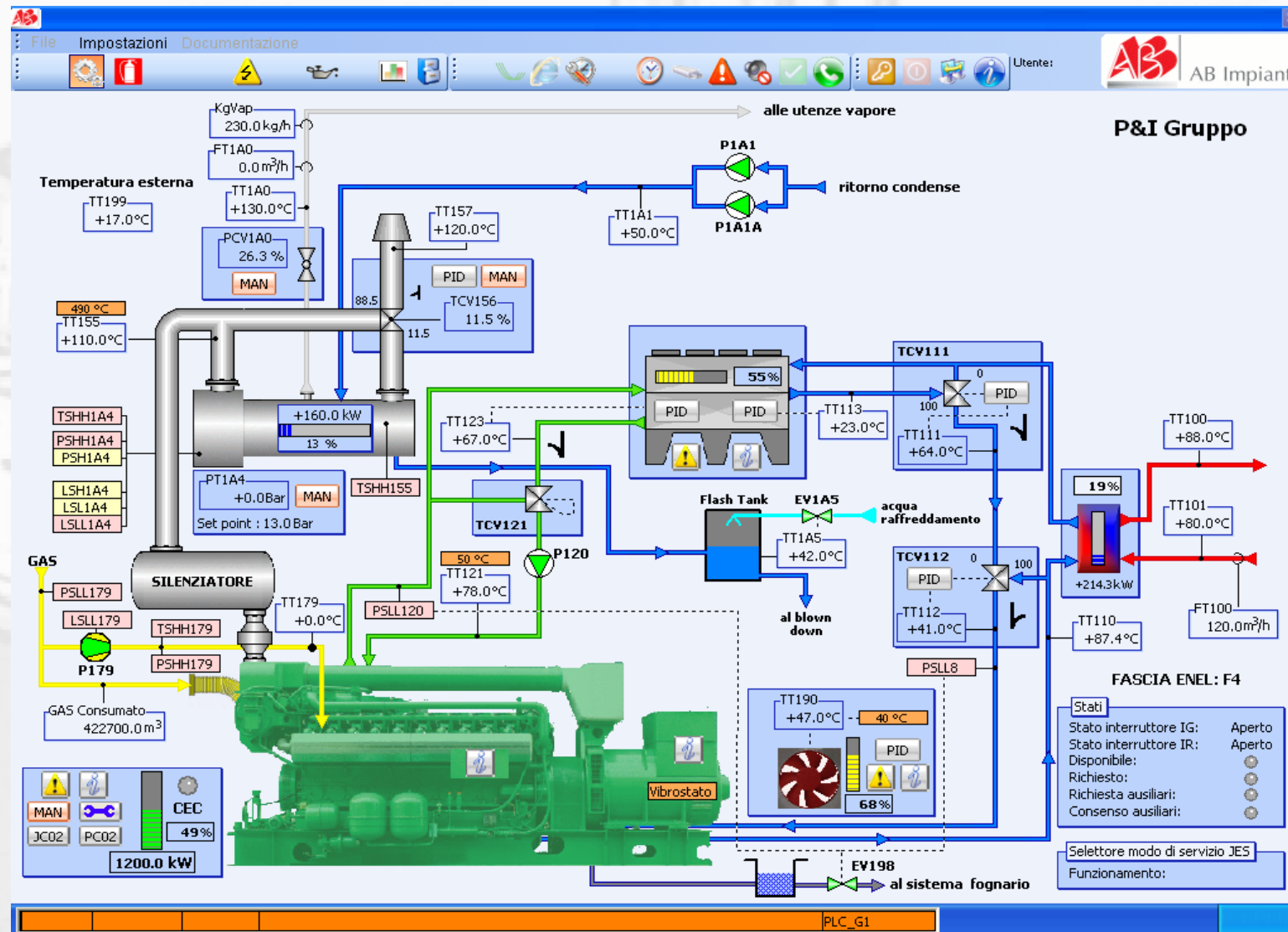
MANUTENZIONE → AB SERVICE

GARANZIA fino a 8.400 ore / anno
per 15 anni, grazie a:

- AB SERVICE: 100 persone impiegate
- REPERIBILITA' MATERIALI:
 - Motori
 - Quadri elettrici (AB POWER)
 - Componenti elettrici
 - Componenti meccanici
- MACCHINA SOSTITUTIVA:
 - Contratto Hot Spare
 - Riduzione T manutenz. Straordinarie
 - Guasti gravi



COGENERAZIONE BIOGAS: SISTEMA DI SUPERVISIONE



COGENERAZIONE BIOGAS:

Gamma ECOMAX BIO

	Potenza elettrica	Consumo GAS PC4,5	Rendimento elettrico	Rendimento termico
Modello	<i>kW</i>	<i>Nm³/h</i>	<i>%</i>	<i>%</i>
Ecomax0,5bio	64	69	35,8%	83,2%
Ecomax1bio	105	60	38,7%	83,1%
Ecomax1,5bio	125	76	36,4%	83,9%
Ecomax2bio	190	110	38,5%	81,4%
Ecomax2,5bio	250	146	38,1%	78,9%
Ecomax3bio	330	189	38,8%	83,7%
Ecomax4bio	360	210	38,2%	80,3%
Ecomax5bio	526	289	40,4%	81,9%
Ecomax6bio	637	353	40,0%	80,8%
Ecomax8bio	834	465	39,9%	82,1%
Ecomax10bio	999	579	40,6%	81,4%
Ecomax14bio	1.484	784	42,1%	81,7%

IMPIANTO ECOMAX 2,5 BIO (250 kWe)



AB Energy per Az.
Agricola Ferrario



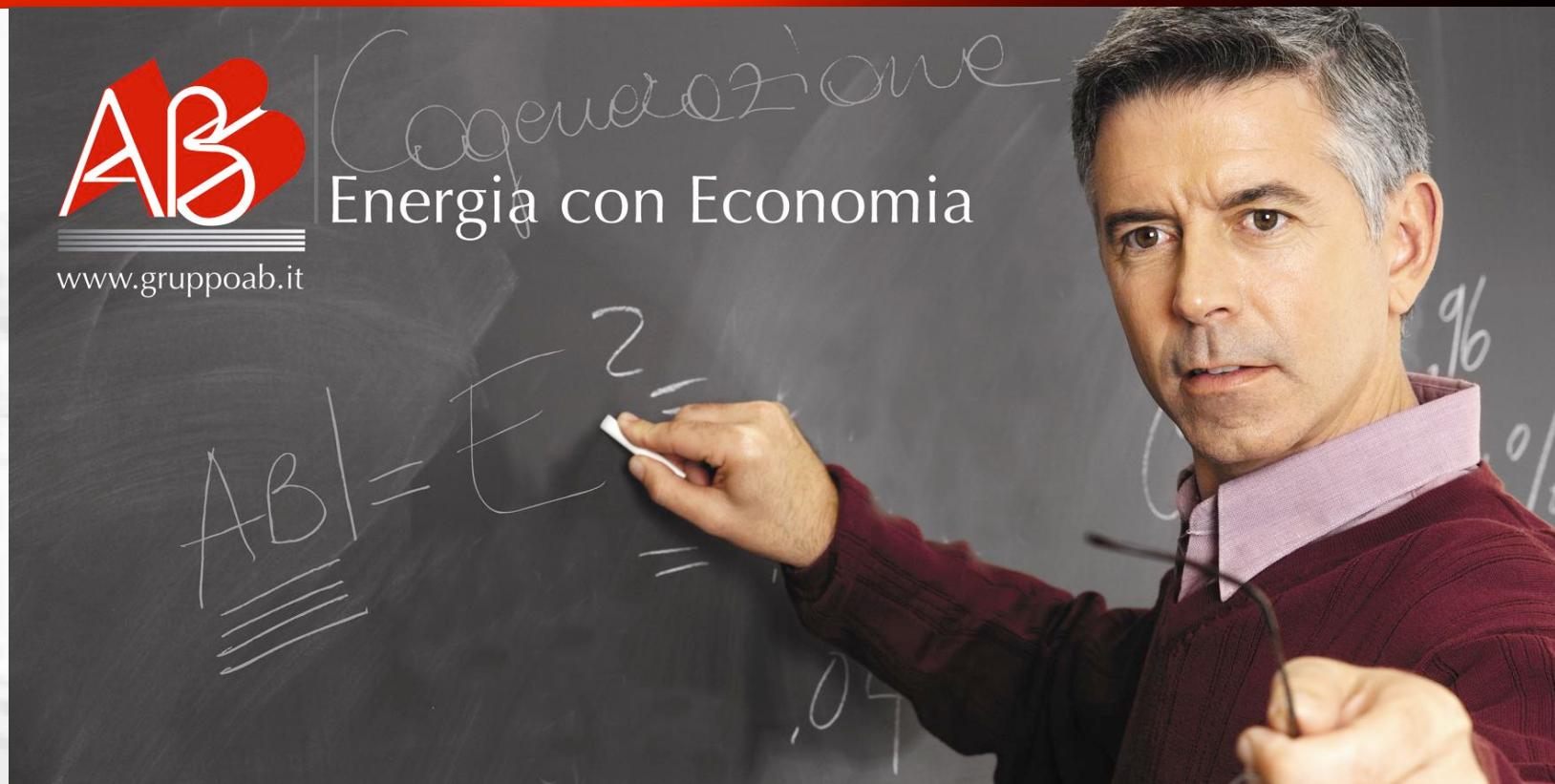
- Insilato di mais / tritcale
- Liquame suino

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



www.gruppoab.it

Cogenerazione
Energia con Economia



Ing. Bonera Mauro

E-mail mauro.bonera@gruppoab.it

Tel. 030 – 9400115

www.gruppoab.it