

**Generatore di vapore
a tubi da fumo a metano
30 t/h vapore saturo
15 barg**

07-853a-rel1R01.doc
Brusaporto, 23.12.23



INDICE

- 1. PREMESSA**
- 2. OGGETTO DELLA FORNITURA**
- 3. GENERATORE DI VAPORE A FIAMMA DIRETTA**
 - 3.1 Caratteristiche tecniche**
 - 3.2 Descrizione**
 - 3.3 Valvolame e strumentazione generatore di vapore**
 - 3.4 Economizzatore preriscaldatore d'acqua (ECO)**
 - 3.5 Valvolame e sicurezze su economizzatore ECO**
- 4. BRUCIATORI**
- 5. UTILITIES**
- 6. CONDIZIONI AMBIENTALI**
- 7. DOCUMENTAZIONE**
- 8. ESCLUSIONI**
- 9. VALUTAZIONE**
- 10. FOTOGRAFIE**

1. PREMESSA

Trattasi di Generatore di vapore usato, proposto come visto e piaciuto, nella condizione in cui si presenta, sia per quanto concerne lo stato della parte in pressione, sia per quanto concerne le apparecchiature su di essa montate o rese sfuse.

Il generatore di vapore è stato costruito e messo in marcia nel 2017 da Energia Impianti Srl, Società attualmente in Concordato preventivo ed attualmente non più operante.



Il Generatore di Vapore, dopo aver superato il Collaudo prestazionale e funzionale, con verifica della massima potenzialità generata, del rendimento e delle emissioni in atmosfera, ha iniziato a manifestare eccessive vibrazioni per regimi di funzionamento superiori al 75% c.a del carico massimo continuo.

Il Costruttore della caldaia ha provveduto quindi a modificare la conformazione fluidodinamica della caldaia, apportando variazioni anche strutturali alla stessa, come ancora visibile nel lato posteriore del generatore di vapore, senza riuscire ad eliminare l'anomalia precedentemente descritta.

La caldaia si presenta quindi come risulta dalle immagini qui allegare e con la limitazione già indicata. Operativamente risulta inoltre mancante di alcuni accessori, in alcuni casi inderogabilmente necessari al suo funzionamento, ma implementabili separatamente attingendo a forniture standard presenti sul mercato, fra cui principalmente citiamo quelli principali:

- Camino
- Pompe di Alimentazione
- Quadro di regolazione e potenza
- Valvolame/strumentazione di regolazione e protezione lato acqua e vapore

Nessuna riparazione è mai stata effettuata sulle parti in pressione

2. OGGETTO DELLA FORNITURA

Scopo del presente documento è la descrizione delle apparecchiature componenti il seguente apparecchio:

- N° 1 Generatore di vapore a fiamma diretta, di tipologia a tubi da fumo a 2 giri di fumo e due focolari, alimentato a gas naturale, dotato di economizzatore di preriscaldamento dell'acqua di alimento, equipaggiata in modo da risultare idonea al conseguimento dell'esonero da conduttore abilitato 72h**

La descrizione tecnica seguente è relativa alle caratteristiche prestazionali del Generatore di Vapore come da progettazione originaria.

3. GENERATORE DI VAPORE A FIAMMA DIRETTA

3.1 Caratteristiche tecniche

Input energetico

Combustibile		Gas Naturale
Rendimento generatore con ECO	%	93,5
Potere Calorifico Inferiore del combustibile	kJ/Nm ³	36.434
Consumo combustibile	Sm ³ /h	2.451
Pressione ridotta e stabilizzata all'ingresso rampa	barg	0,5

Output energetico

Fluido secondario		Vapore Saturo
Produzione massima al carico massimo continuo	kg/h	30.000
Pressione di bollo	barg	15
Pressione di esercizio	barg	13
Temperatura acqua in alimentazione (all'Economizzatore)	°C	70
Temperatura fumi uscita economizzatore	°C	150

Caratteristiche costruttive

Collaudo		ISPESL/PED
Esonero da presenza continuativa del fuochista (*)	h	72
Tipo di piastre tubiere		Risbordato
Tipo di fondo focolare		Secco

Emissioni

Emissioni in atmosfera (riferite al 3% di O ₂ nei fumi)		
NO _x	mg/Nm ³	< 100
CO	mg/Nm ³	< 80
Rumorosità e Pressione sonora ad 1 m, fronte generatore	dB(A)	85
Rumorosità e pressione sonora a 1 m, Camino principale	dB(A)	75

Caratteristiche dimensionali

Lunghezza	comprensivo di bruciatore	mm	5.700
Larghezza	complessiva	mm	3.400
Altezza	complessiva	mm	3.700
Peso totale caldaia ed Eco	complessiva	kg	81.000

3.2 Descrizione

I focolari lisci sono disposti simmetricamente rispetto all'asse verticale della caldaia, in modo che i tubi da fumo siano posizionati intorno al focolare e mantengano separati i prodotti della combustione fino alla cassa fumi di uscita, entro la quale i fumi si miscelano per essere immessi insieme nell'Economizzatore, componente unico per la totalità dei fumi generati.

I tubi sono mandrinati e saldati alle piastre tubiere.

Le piastre tubiere sono risbordate con ampi raggi e dotate di rinforzi, riportanti la disposizione dei tubi su di esse con ampi spazi fra focolare e tubi, tra tubi e fasciame e tra i tubi stessi, allo scopo di consentire compensazioni tra le diverse dilatazioni degli elementi costituenti la caldaia.

La virola esterna è di grande diametro, così da poter contenere gli ampi volumi della caldaia.

Le temperature dei fumi, sufficientemente elevate all'uscita del fascio convettivo, impediscono la formazione della condensazione dei fumi stessi all'interno della caldaia durante le fasi di avviamento e riscaldamento, escludendo così fenomeni di ossidazione/corrosione.

L'economizzatore consente di ottimizzare la suddivisione delle superfici di caldaia computando ad esse ottimi scambi termici.

L'economizzatore basa lo scambio termico sul preriscaldamento dell'acqua di alimento, prima che questa venga ammessa in caldaia.

L'economizzatore è costituito da una batteria di tubi lisci orizzontali con circolazione incrociata in controcorrente rispetto all'andamento dei gas di combustione, ed è fissato alla cassa fumo anteriore.

L'ispezionabilità dei generatori di vapore è totale e garantita da opportuni passi d'uomo posizionati in modo da garantire l'accesso alle piastre tubiere posteriore ed anteriore.

L'ispezionabilità interna lato acqua della caldaia è consentita tramite un passo d'uomo posto sulla sommità della virola ed un passa testa inferiore.

Attraverso due apposite specole poste sul fondo delle camera di combustione è consentita la visibilità delle fiamme.

La caldaia è autoportante su due ampie selle di appoggio che fanno da ripartitrici del carico, l'isolamento del corpo è realizzato con materassini di lana minerale di spessore adeguato ad alta densità, ricoperta di un lamierino pre-verniciato di contenimento sostenuto e fissato su centine circolari.

Gli accessori e le sicurezze descritti sono tutti montati a bordo macchina o resi sfusi ove non siano comprese le tubazioni che li collegano al corpo principale.

Tutti gli accessori a completamento della caldaia, sono disposti di seguito su un solo fianco del generatore così da consentire l'installazione in spazi contenuti, con generatore addossato ad una eventuale parete con il minimo di distanza di rispetto.

In presenza dell'Economizzatore, la regolazione del livello dell'acqua in caldaia è continua con modulazione della quantità di carico con pompa sempre in funzione.

La caldaia è dotata di adeguata struttura portante composta da due putrelle da fissare al pavimento mediante tassellatura chimica o tirafondi.

3.3 Valvolame e strumentazione generatore di vapore

- N° 1 Valvola di presa vapore ad intercettazione manuale
- N° 1 Valvola di sfiato
- N° 1 Indicatore di livello a riflessione, completo di rubinetti di spurgo e prova
- N° 1 Manometro a quadrante, con rubinetto porta-manometro a tre vie, con flangia per manometro campione
- N° 1 Trasmettitore di pressione con funzione di regolazione.
- N° 1 Controllo di alta pressione con funzione di spegnere e riavviare il funzionamento del bruciatore.
- N° 1 Pressostato allarme di alta pressione
- N° 1 Pressostato di altissima IV Cat. PED
- N° 1 Sonda di massimo livello per l'arresto della pompa ed il blocco del bruciatore con riarmo manuale.
- N° 1 Sonda di basso livello per la segnalazione dello stato di pericolo, prima dell'arresto del bruciatore.
- N° 2 Sonde di minimo livello indipendenti, provvisti di marcatura CE ed appartenente alla IV Cat. per l'arresto del bruciatore.
- N° 1 Sistema di controllo automatico del TDS (solidi totali disciolti) per il controllo della conducibilità elettrica dell'acqua di caldaia, posto a circa 100 mm al di sotto del livello nominale dell'acqua. Il raggiungimento di una soglia preimpostata attiva automaticamente l'apertura di una valvola di drenaggio, fino al ripristino delle condizioni nominali.

La strumentazione indicata è conforme alle prescrizioni per il conseguimento dell'idoneità al funzionamento della caldaia senza la supervisione continua, nell'intervallo di tempo previsto ed indicato.

Tutto il valvolame sarà del tipo: PN25 e comunque idoneo all'utilizzo specifico

3.4 Economizzatore preriscaldatore d'acqua (ECO)

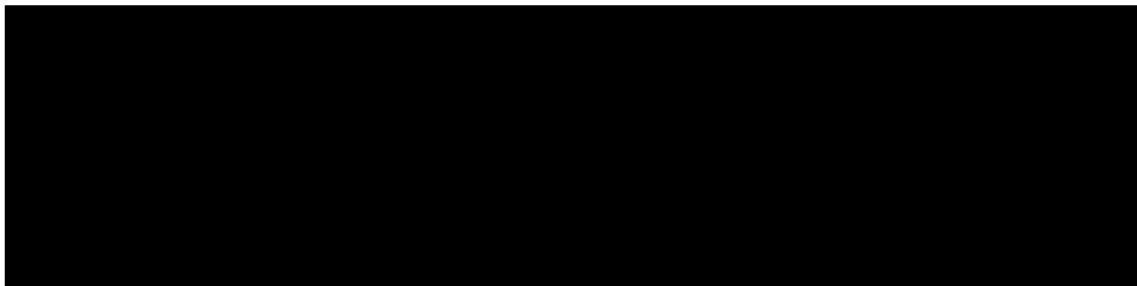
L'economizzatore è costituito da un fascio di tubi alettati in acciaio posizionati con disposizione a quinconce.

Tutto il complesso formante l'economizzatore viene inserito in casing metallico multistrato opportunamente coibentato.

Pressione di bollo PS	barg	20
Temperatura di design TS	°C	215

3.5 Valvolame e sicurezze su economizzatore ECO

Accessori a corredo di ogni economizzatore:



Tutto il valvolame sarà del tipo: PN 25 e/o comunque idonea al design.

4. BRUCIATORI

Il generatore di vapore è equipaggiato con due bruciatori come di seguito descritto:

N° 2 Sistemi di combustione di tipo monoblocco avente le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche tecniche

Ogni bruciatore è caratterizzato come segue:

Potenzialità massima:		kWt/cad	11.500
Sequenza di accensione:			Automatica
Regolazione:			modulante 1:5
Combustibile			Gas naturale
Potere Calorifico	nom	kJ/Sm^3	34.446
Indice di Wobbe @ 60 °F	nom	kJ/Sm^3	1.224,8
Portata massima		$\text{Nm}^3/\text{h cad}$	1.150
Rumorosità bruciatore	max	dBA	Vedasi par. 3

Ogni bruciatore si compone dei seguenti elementi:

- N° 1 Cassa d'aria in lamiera di acciaio comprendente:
 - Distributore principale gas a razze multiple rimovibili;
 - Pilota a gas con elettrodo di accensione incorporato;
 - Serranda regolazione portata aria di combustione;
 - Giunto antivibrante a sgancio rapido;
 - Deflettore in acciaio refrattario;
 - Trasformatore di accensione;
- N° 1 Gruppo di modulazione per Gas Naturale IP 40:
 - Servocomando elettrico;

- Contatti prelavaggio e avviamento a bassa fiamma.
- N° 1 Valvola di regolazione portata gas.

Accessori per ogni bruciatore:

- N° 1 Tubi flessibili per gas a pilota.
- N° 2 Elettrovalvola intercettazione gas a pilota.
- N° 2 Valvole intercettazione automatica gas al distributore principale.
- N° 1 Pressostato aria comburente.
- N° 2 Pressostati min. max. pressione gas.
- N° 1 Pressostato del circuito di prova valvole di blocco.
- N° 1 Quadro elettrico di controllo di tipo a bordo caldaia Grado di protezione IP 54.
 - Programmatore automatico delle fasi di accensione;
 - Relè di fiamma;
 - Amplificatori del segnale di fiamma;
 - Programmatore automatico della sequenza controllo delle valvole di blocco;
 - Circuito di interblocco;
 - Circuito di sicurezza;
 - Contatti di stato bruciatore;
- N° 1 Gruppo di riduzione per Gas Naturale IP 40:
- Servocomando elettrico;
- Contatti prelavaggio e avviamento a bassa fiamma.
- N° 1 Ventilatore Aria Comburente ad Inverter
- N° 1 cassa afonizzante carrellata

5. UTILITIES

Aria compressa strumentazione

Pressione min.	bar(g)	3
Pressione max.	bar(g)	6
Caratteristiche		disoleata
Punto di rugiada	°C	≤ -5
Filtrazione	µm	5
Portata media	Nm ³ /h	7

Aria compressa potenza

Pressione min	bar(g)	12
Pressione max	bar(g)	15
Punto di rugiada	°C	≤ -5
Filtrazione	µm	20
Portata media giornaliera	Nm ³ /h	da definire
Portata istantanea	Nm ³ /h	da definire

Acqua grezza (per ogni utilizzo)

Pressione min	bar(g)	3
Pressione max	bar(g)	4

Temperatura min.	°C	3
Temperatura max	°C	15
Portata media (*)	m ³ /h	12 + 0,05
Portata aggiuntiva istantanea in emergenza	m ³ /h	15,0
Analisi chimica		da definire

Acque di alimento diverse da quella indicate (UNI) sono a discrezione della Committenza

(*) *Esclusi consumi per riempimento o conseguenti ad avarie*

6. CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura min / max	°C	-15 / +40
Pressione	bar abs	1,00
Umidità relativa min / max	%	40 / 100

7. DOCUMENTAZIONE

Compresa nella fornitura sarà fornita la seguente documentazione, nel rispetto delle tempistiche da definire:

- N° 1 file elettronico del disegno di assieme generale dell'impianto e suoi componenti, completi di schemi presenti nel manuale di uso e manutenzione delle singole macchine
- N° 1 file elettronico del P&I e PFD (pdf)
- N° 1 file elettronico dei disegni definitivi delle opere civili (pdf)
- Manuale di uso e manutenzione dell'impianto, secondo normativa CE, e dei singoli elementi impiantistici.
- Dichiarazione di Conformità alla Direttiva Macchine 89/392/CE e successive modifiche
- Certificazione PED delle apparecchiature in pressione dell'Ente Notificato, inerente verifiche del corpo e delle condizioni di progetto

8. ESCLUSIONI

N°	Fornitura	Incluso	Escluso	Non Pertinente
1	Opere edili		X	
2	Arredamenti Locale di Controllo		X	
3	Piastre e tiranti di fondazione		X	
4	Fabbricati o tettoie, anche metallici, di ricovero apparecchiature e/o combustibile		X	
5	Impianti ausiliari, se non espressamente descritti (Aria Compressa, Acqua Grezza, Scarichi, Antincendio ecc.)		X	

6	Impianto di illuminazione caldaia e dell'impianto completo		X	
7	Condotti fumi		X	
10	Ventilatori Aria Comburente	X		
13	Gruppo stabilizzazione pressione combustibile		X	
14	Rampa gas	X		
15	Brucciatoe ausiliario	X		
17	Caldaia e suoi componenti	X		
18	Pompe di alimentazione caldaia		X	
19	Gruppo di generazione elettrica di emergenza (per almeno N° 1 pompa alimento)		X	
20	Sistema di archiviazione, analisi ed elaborazione dati emissioni in atmosfera		X	
21	Analizzatori di CO, O ₂ e Tcamino		X	
22	Analizzatori di NOx, SO ₂ e polveri		X	
23	Sistemi di analisi acqua e vapore		X	
25	Serbatoio di Blowdown		X	
28	Trattamento acqua di reintegro		X	
31	Serbatoio di stoccaggio e accumulo Aria Compressa in prossimità delle utenze		X	
39	Camino		X	
40	Impianto di trattamento a secco dei prodotti della combustione (se richiesto)		X	
41	Sistema DeNOx SCR o SnCR		X	
42	Piping e valvolame necessario al processo		X	
52	Impianto elettrico a bordo macchina (Regolazione)		X	
53	Impianto elettrico a bordo macchina (Potenza)		X	
54	Impianto elettrico oltre bordo macchina (Regolazione)		X	
55	Impianto elettrico oltre bordo macchina (Potenza)		X	
56	Quadri elettrici di regolazione	(1)		
57	Quadri elettrici di potenza		X	
58	Inverter per pompe e ventilatori		X	
61	Sistemi antighiaccio (oltre a quanto descritto)		X	
66	Start Up		X	

(1) Solo quadro bruciatoe

Oltre a tutte le esclusioni riportate nella tabella precedente, si considera escluso dalla fornitura quant'altro non espressamente descritto dal presente documento.

9. VALUTAZIONE

La proprietà ritiene congruo un valore del Generatore di vapore, nello stato in cui si trova, pari a **180.000 €+IVA**, completo di tutti gli accessori descritti

10. FOTOGRAFIE



9.

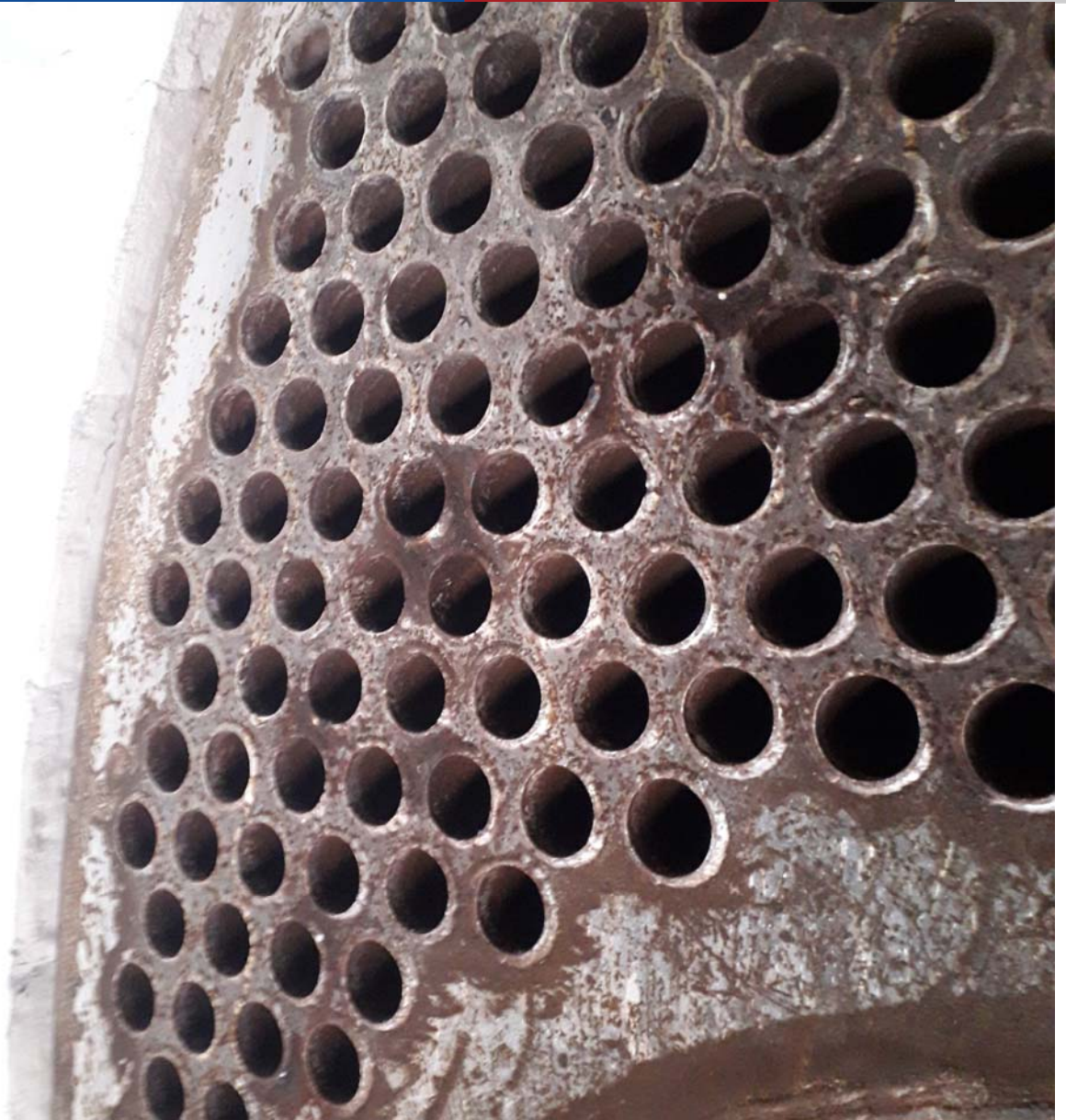






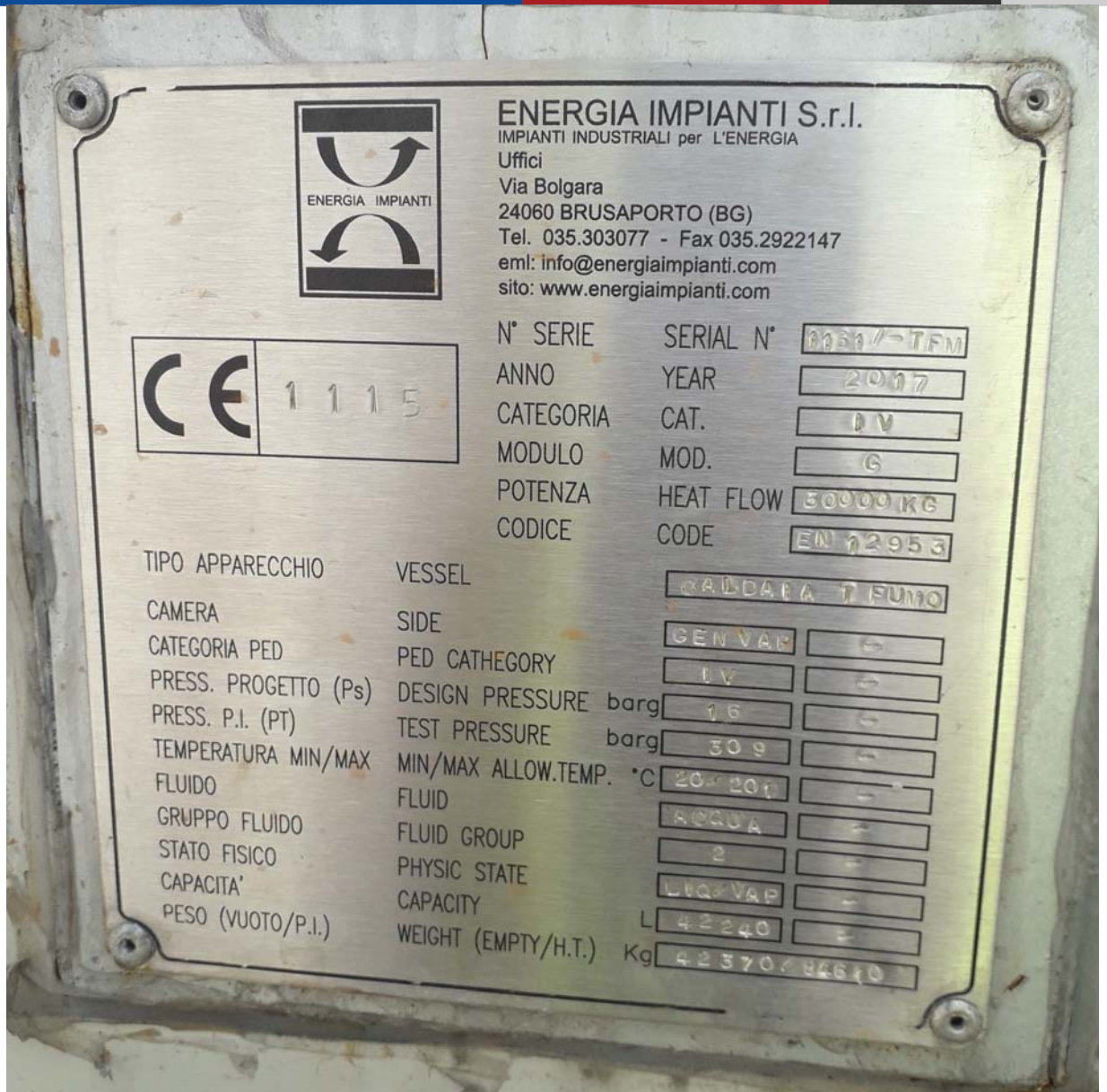






















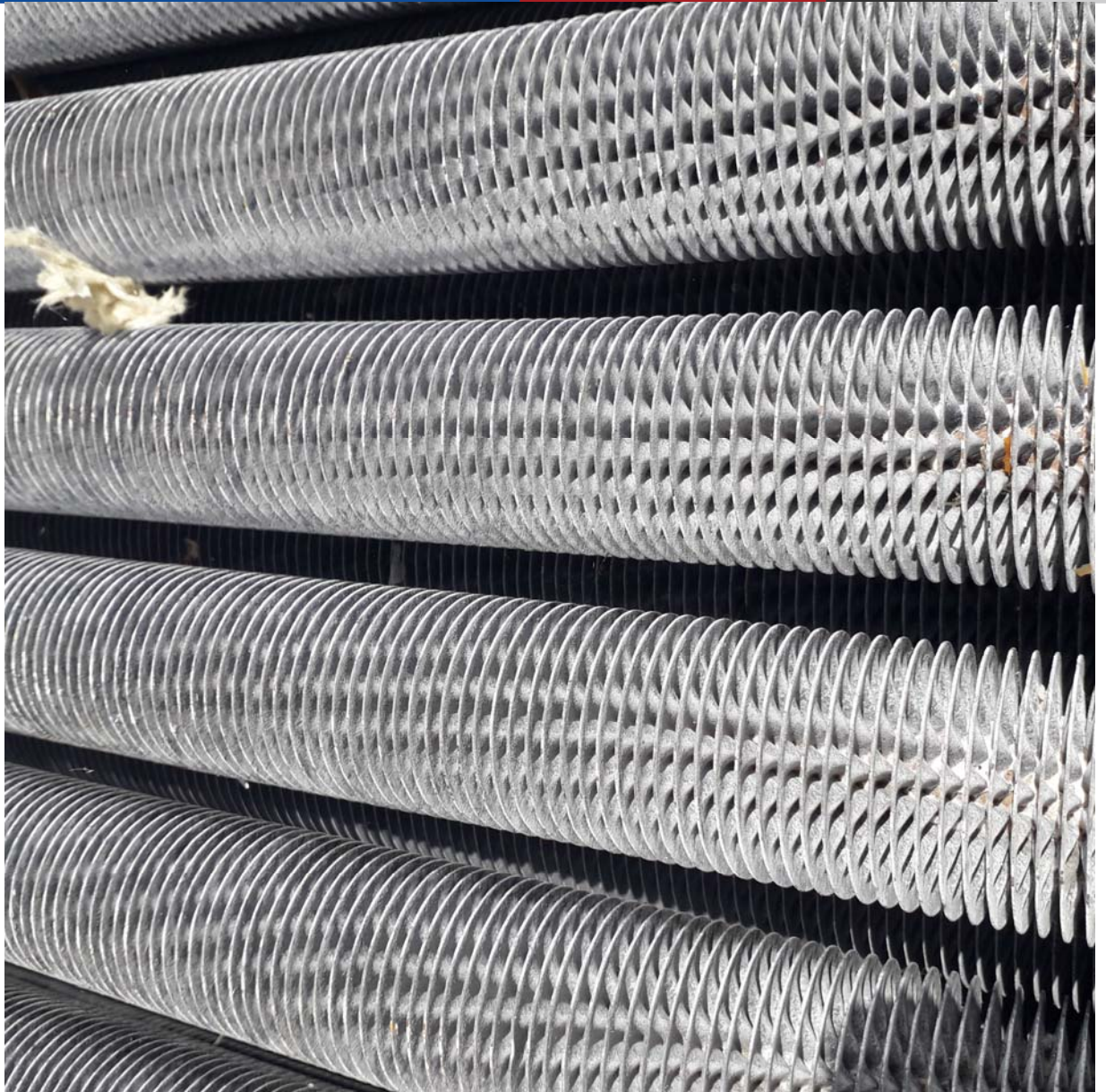
















	ENERGIA IMPIANTI S.r.l. IMPIANTI INDUSTRIALI PER L'ENERGIA Via Bolgara, 30 - 24060 BRUSAPORTO (BG)	 1115
N.F.		11817-ITF
Tipo di insieme		GENERATORE DI VAPORE SATURO con bruciatore a metano composto da: - caldaia a tubi da fumo - economizzatore - tubazioni alimento acqua - gruppo alimentazione acqua - bruciatore a metano - ventilatore aria comburente
Pressione di progetto PS	(barg)	16 (caldaia) - 25 (eco)
Temperatura di progetto TS	(°C)	+20 / 201 (caldaia) - 350 (eco)
P di prova idraulica PT / data	(barg)	30.9 / 04.10.17
P taratura valvole di sicurezza	(barg)	16 (caldaia) - 25 (eco)
Producibilità max	(kg/h)	30'000
Categoria PED		IV
Fluido del gruppo:		2
Anno di fabbricazione		2017







