

TURBINA A GAS MS 5001B TG3

NuovoPignone

INTRODUZIONE

Generale

La presente pubblicazione contiene le istruzioni generali e le procedure raccomandate per il funzionamento e la manutenzione di una turbina a gas.

I principi di funzionamento di una turbina a gas

Il rotore (compressore/turbina) viene, inizialmente, azionato dal dispositivo di accensione (diesel, 500 cavalli-vapore). Aria atmosferica viene aspirata nel compressore e portata ad una pressione statica parecchie volte superiore a quella atmosferica. Questa aria ad alta pressione fluisce alle camere di combustione dove viene distribuito il combustibile sotto pressione e dove una scintilla accende la miscela aria-combustibile. (Una volta accesa, la combustione continua nel flusso di aria per tutta la durata della somministrazione del combustibile alla camera di combustione). I prodotti della combustione (alta pressione, gas ad alta temperatura) si espandono attraverso la turbina e poi vengono espulsi.

Il passaggio di gas caldi attraverso la turbina, fa girare la turbina; facendo, quindi, ruotare il compressore ed imprimendo un'energia di torsione agli accessori condotti ed al carico condotto. Se visto dal punto all'aspirazione, il rotore gira in senso antiorario.

Il Nuovo Pignone "Package Power Plant" (1) è un

(1) Gruppo Motore.

NuovoPignone

Impianto generatore di turbina a gas compatto ed autonomo. E' un impianto motore integrato e completamente preprogettato consistente di tre sottogruppi funzionali principali e degli accessori necessari.

I componenti dell'impianto principale sono il gruppo motopropulsore, il gruppo generatore ed il gruppo generatore ausiliari. Tutti i componenti sono contenuti in un involucro idoneo ed adatto per tutte le stagioni. Questi involucri sono progettati per facilitare la manutenzione e per fornire una installazione acustica e termica adeguata.

Il gruppo motore consiste di due compartimenti che contengono gli ausiliari e la turbina. Tanto la turbina quanto gli ausiliari sono montati su una base comune solidale. La turbina a gas è un apparecchio monoalbero, a ciclo semplice con sistema a due cuscinetti con il carico collegato all'impianto dalla parte dello scarico. Le carcasse del compressore e della turbina hanno spaccature orizzontali per permettere l'accesso e la manutenzione. Il compressore ed il rotore della turbina sono solidamente collegate e sostenute da due cuscinetti portanti a pressione lubrificati. Il compartimento degli ausiliari è situato dinanzi all'aspirazione della turbina e contiene i componenti ausiliari necessari per rendere l'impianto un generatore autosufficiente.

Il gruppo generatore, in generale, si presenta alla stessa maniera del gruppo motore e contiene il generatore principale, l'ingranaggio di riduzione, ed il sistema di refrigerazione ad aria del generatore. Porte laterali permettono l'accesso per la manutenzione e l'ispezione.

NuovoPignone

DATI DI PROGETTAZIONE (Targhetta dei dati di funzionamento)

POTENZA NOMINALE

$P_n = 19000$ KW

ALTITUDINE

0 m

COMPRESSORE

Stadi

17

Velocità

5105 RPM

Temperatura all'aspirazione

15° C

Pressione all'aspirazione

1033 Kg/cm²

TURBINA

Stadi

2

Velocità

5105 RPM

Temperatura allo scarico

482° C

Pressione allo scarico

1033 Kg/cm²

SISTEMA DEL COMBUSTIBILE

Gas, Distillato

SISTEMA DI ACCENSIONE

Motore elettrico

CARICO

Alternatore

SISTEMA DI CONTROLLO

Sistema di controllo della stazione.

CALDAIA B1, B2, B3

SEZIONE Lombardia Settentrionale
 Apparecchio tipo: G.S. (2) N. F. 1352
 Costruttore: GALLERI SPA
 Località: Brebbia (VA) Anno 1982 [01]
 S/Cod. Add. S/Cod. Stab. costr.

CAMERA	Press. max di esercizio kgf/cm ²	TEMP. DI ESERCIZIO (°C)	FLUIDO		CAPACITÀ (LITRI)
			NATURA	CODICE *	
<input checked="" type="checkbox"/> Corpo principale	15,3	201,3	Acqua	H10 Y	15800
<input type="checkbox"/> Surriscald.					
<input type="checkbox"/> Risurriscald. Esterno tubi					
<input type="checkbox"/> Economizz. Camicia					

* STATO FISICO: L = Liquido; V = Vapore; G = Gas
 Superficie riscaldata m² 370 Capacità totale 15800
 Produttività t/h 26 Potenzialità kCal/h 13.000 " a livello

VERIFICHE DI COSTRUZIONE
 VISITA INTERNA (ad apparecchio completato)
 Località Brebbia (VA) data 21/10/18/2
 a costruzione ed i materiali impiegati (vedere documentazioni allegate) risultano conformi alle disposizioni vigenti; le parti soggette a sorveglianza corrispondono al progetto esaminato, a firma:

Dott. Ing. Sergio Galleri
 L'Agente Tecnico
 Note: Il generatore è stato visitato anche in fase di costruzione
 ROVE IDRAULICHE: 27-10912-81

PESERA	ESITO di prova (kgf/cm ²)	DATA			LOCALITÀ	FIRMA E MATRICOLA TECNICO
		g	m	a		
<input checked="" type="checkbox"/> 20,3	B	21	10	18	Brebbia	Galleri
<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/>						

Eventuale riduzione ai fini dell'addobbo 0,7810 %
 compilazione del mod. 10 BD e/o 44
 sopr. mancata verif. del 1 g 1 m 1 a

40667 - VA
 MATRICOLAZIONE A.N.C.C.

LIBRETTO RILASCIATO IN SEDE DI COSTRUZIONE

Vista la nota n. 10912 in data 16-12-81 della Sezione Lomb. Sett. sotto specificati, si esamina la documentazione di cui agli allegati n. 1-8

PUNZONATURE ESEGUITE:
 Sull'apparecchio: data 21-1-82 N. F. 1352 tra stelle A.N.C.C.
 (posizione Anello passo di uomo s.c. inferiore)
 Sulla targhetta: matricola n. 40.667 sigla VA della Provincia

Nota: È stato applicato il bollo ANCC
Per la soluzione di ogni problema convalida: Dir. n. 130
 L'Agente Tecnico Galleri
 Data 21-1-82 Matricola 1017810

ALLEGATI: Disegni n. 130/1352, 131/1352, 170, 5.1226 } all. n. 1

- Prospetto dei materiali impiegati (fogli n. 3)
- all. n. 2 Dichiarazioni del costruttore P.N.3
 - all. n. 3 Certificati esame radiografico fog. n. 6
 - all. n. 4 Verbale liquidati penetranti
 - all. n. 5 Verbale esame magnetoscopico
 - all. n. 6 Dichiarazione d'esecuzione parziale
 - all. n. 7
 - all. n. 8

Foglio dei calcoli (solo per copia archivio)

PRIMA UTENZA E VARIAZIONI SUCCESSIVE

DATA	UTENTE	LOCALITÀ	COMUNE	PROV.
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>			

AVVERTENZE:

- IL PRESENTE LIBRETTO-SCHEDA DEVE SEMPRE ACCOMPAGNARE L'APPARECCHIO ED ESSERE ESIBITO, A RICHIESTA, AGLI AGENTI TECNICI DELL'A.N.C.C. O AGLI ISPETTORI DEL LAVORO.
- UTILIZZARE LE CARTOLINE, DI CUI È CORREDATO IL PRESENTE LIBRETTO, PER DENUNCIARE ALLA SEZIONE A.N.C.C. COMPETENTE LA CESSIONE DELL'APPARECCHIO.
- L'APPARECCHIO DOVRÀ SUBIRE, PRIMA DI ESSERE POSTO IN FUNZIONE, LE REGOLAMENTARI VERIFICHE SUL LUOGO DI IMPIANTO.

SEZIONE Lombardia Settentrionale Cod. sez. 1217
 Apparecchio tipo: GS (2) N. F. 1354
 Costruttore: GALLERI SPA Codice 41312151716
 Località: Brebbia (VA) Anno 1982 | 0,1 | S/Cod. Add. S/Cod. Stab. costr.

C A M E R A	Press. max di progetto (kgf/cm ²)	TEMP. DI ESERCIZIO (°C)	F L U I D O		C APACITÀ (LITRI)
			NATURA	CODICE *	
1 <input checked="" type="checkbox"/> Corpo principale	15,3	201,3	Acqua	H10V	15800
2 <input type="checkbox"/> Surriscald.					
3 <input type="checkbox"/> Risurriscald.					
4 <input type="checkbox"/> Economizz.					
5 <input type="checkbox"/>					

* STATO FISICO: L = Liquido; V = Vapore; G = Gas
 Superficie riscaldata m² 370 Capacità totale 15800
 Produttività t/h 26 Potenzialità kCal/h " a livello 13000

VERIFICHE DI COSTRUZIONE
 VISITA INTERNA (ad apparecchio completato) data 11/6/10 a 12 h 18 m 12 s

Località Brebbia (VA)
 La costruzione ed i materiali impiegati (vedere documentazioni allegate) risultano conformi alle disposizioni vigenti; le parti soggette a sorveglianza corrispondono al progetto esaminato, a firma: Dott. Ing. Sergio Galleri
 Note: l'operatore è stato visitato anche in fase di costruzione L'Agente Tecnico Jun Matr. n. 017810

PROVE IDRAULICHE: 27-10-912-81

C A M E R A	Pressione di prova (kgf/cm ²)	ESITO DELLA PROVA	D A T A			LOCALITÀ	FIRMA E MATRICOLA TECNICO
			g	m	a		
1 <input checked="" type="checkbox"/>	20,3	B	116	012	812	Brebbia	Jun 017810
2 <input type="checkbox"/>							
3 <input type="checkbox"/>							
4 <input type="checkbox"/>							
5 <input type="checkbox"/>							

Eventuale riduzione ai fini dell'addebito %
 compilazione dei mod. 10 BD e/o 44
 sopr. mancata verif. del g m a

AO 670 - VA

IMMATRICOLAZIONE A.N.C.C.

LIBRETTINO RILASCIATO IN SEDE DI COSTRUZIONE

Vista la nota n. 10912 in data 16-12-81 della Sezione Lomb. Sett. sotto specificati, si esamina la documentazione di cui agli allegati n. 1-8 certifica che l'apparecchio ha subito con buon esito le prescritte regolamentari verifiche di costruzione.

PUNZIONATURE ESEGUITE:
 Sull'apparecchio: data 16-2-82 N. F. 1354 tra stelle A.N.C.C. (posizione Anello passo uomo c.c. inferiore)
 Sulla targhetta: matricola n. AO 670 sigla VA della Provincia
 Note: È stato applicato il bollo A.N.C.C.

Data 16-2-82 L'Agente Tecnico Jun Matr. n. 017810

ALLEGATI: Disegni n. 130/1354-131/1354-170-5-1226 } all. n. 1

Prospetto dei materiali impiegati (fogli n. 3) } all. n. 2
Dichiarazioni del costruttore fog. n. 3 } all. n. 3
Certificati esame radiografico fog. n. 6 } all. n. 4
Verbale liquidi penetranti } all. n. 5
Verbale esame magnetoscopio } all. n. 6
DICHIARAZIONE D'ESORRO PARZIALE } all. n. 7
 Foglio dei calcoli (solo per copia archivio) } all. n. 8

PRIMA UTENZA E VARIAZIONI SUCCESSIVE

DATA	UTENTE	LOCALITÀ	COMUNE	PRO
	<u>3</u>			
	<u>X</u>			

AVVERTENZE:

- IL PRESENTE LIBRETTINO-SCHEDA DEVE SEMPRE ACCOMPAGNARE L'APPARECCHIO ED ESSERE ESIBITO, A RICHIESTA, AGLI AGENTI TECNICI DELL'A.N.C.C. O AGLI ISPETTORI DEL LAVORO.
- UTILIZZARE LE CARTOLINE, DI CUI È CORREDATO IL PRESENTE LIBRETTINO, PER DENUNCIARE ALLA SEZIONI A.N.C.C. COMPETENTE LA CESSIONE DELL'APPARECCHIO.
- L'APPARECCHIO DOVRÀ SUBIRE, PRIMA DI ESSERE POSTO IN FUNZIONE, LE REGOLAMENTARI VERIFICHE SUL LUOGO DI IMPIANTO.

CALDAIA A RECUPERO B4

M A C C H I & C. S.A.S.

VIA PER EUSTO 70

21054 FAGNANO OLONA

V A R E S E

ISTRUZIONI DI USO E MANUTENZIONE PER

CALDAIA A RECUPERO

Produzione H₂O surriscaldata (in recupero semplice - 100% Turbogas)
Kg/h. 677446

Produzione H₂O surriscaldata (con combustione ausiliaria)
Kg/h. 949850

Pressione di progetto 18 bar
Pressione di esercizio 10 bar

Temperatura H₂O in uscita 120° C
Temperatura H₂O in entrata 60° C

La caldaia è progettata e costruita in accordo alle norme U N I
A.N.C.C.

- Ispezioni e collaudi : A.N.C.C. - TURBOTECNICA

- Cliente : TURBOTECNICA - FIRENZE

Per ACEA - ROMA
Centrale di cogenerazione " TOR DI VALLE "

- Ordine : TURBOTECNICA n. U1/0024 del 14.8.81

GENERATORE ELETTRICO TG3

ISTRUZIONI GENERALI

CENTRALE DI COGENERAZIONE "TOR DI VALLE" ACEA - ROMA

Alternatore T 174 - 160
24,15 MVA - 8,4 kV - 3000 giri/mn - 50 Hz

ALTERNATORE RIDUTTORE DI VELOCITA

A. 1-D N°26 335 - I

CAPITOLI 

**ALSTHOM
ATLANTIQUE**

électromécanique

Belfort

II - CARATTERISTICHE

2.1 CARATTERISTICHE GENERALI

. Temperatura ambienti	40°C
. Potenza	24150 KVA
. Potenza in marcia continua	21735 KW
. Tensione	8400 V \pm 5 %
. Intensità	1660 Amp.
. Cos ϕ	0,8
. Frequenza	50 HZ
. Velocità	3 000 tr/min
. Traferro	35 mm.
. Portata d'aria	8,8 m ³ /S
. Perdite da disperdere	420 KW
. Numero d'uscita dei morsetti	6
. Numero delle fasi	3
. Somma delle perdite di carico	344 mm d'acqua
. Coppia di corto circuito in carico alla tensione nominale	142000 mkg

STATORE

. Numero delle scanalature	66
. Numero dei conduttori per scanalature ...	2
. Passo dell'avvolgimento	0 a 27
. Resistenza a freddo per fase	0,0050 ohm
. Numero di morsetti usciti	6
. Isolamento	Classe F
. Montaggio delle fasi	Stella

ROTORE

. Numero dei poli	2
. Numero delle scanalature	24
. Tensione d'eccitazione	167 V
. Corrente d'eccitazione	455 Amp
. Resistenza a freddo	0,260 ohm
. Isolamento	Classe F
. Sovrariscaldamento	Classe B

TURBINA A GAS MS 6001B TG1, TG2

Nuovo Pignone

1.2 DATI TECNICI PRINCIPALI

1.2.1 Dati generali

Turbina a gas modello	MS 6001
Tipo	Industriale
Ciclo	Semplice
Senso di rotazione	Antiorario vista nel senso del flusso
Funzionamento	Continuo
Giri dell'albero	5100 g/1'
Sistema di controllo	SPEEDTRONIC MARK V

VALORI NOMINALI TURBINA A GAS
(COND. ISO A 15°C - ALTID. Mt. 0 s.l.m. PERDITE DI PRESSIONE
ALL'ASPIRAZIONE/SCARICO - 3.5/5.0 in H₂O)

POTENZA EROGATA
"MORSETTI ALTERNATORE" GAS kW 38.050
DISTILLATO kW 37.230

TEMPERATURA ENTRATA ARIA 15°C

TEMPERATURA SCARICO TURBINA 515°C

Nuovo Pignone

EMISSIONI SONORE ALL'INTERNO DEL CABINATO

- Livello di pressione sonora pesata
A un metro dalla turbina Lpa = 109dBA
- Livello di potenza sonora pesata A: LwA = 127 dBA

1.2.2 Sezione compressore

Numero di stadi	17 5100 g/1'
Compressore tipo	Assiale
Flangia aspirazione	Orizzontale
Palette ammissione (I.G.V.)	Variabili

1.2.3 Sezione turbina

Numero stadi	3 5100 g/1'
Ugelli	Tre stadi fissi

1.2.4 Sezione combustione

Camere di combustione DNL	10 Camere
Combustibile	Gas/Gasolio
Candele	2 a elettrodo
Rilevatori di fiamma	4 a raggi ultravioletti

Nuovo Pignone

1.2.5 Cuscini turbina

Cuscini portanti	n. 2 ellittici
Cuscini reggispinta per cuscano n. 1 (attivo-inattivo)	tipo equalizzato non equalizzato
Lubrificazione	Forzata con ritorno olio al cas- sone per forza di gravità

1.2.6 Sistema di avviamento

Avviamento turbina	Tramite motore elettrico
--------------------	--------------------------

1.2.7 Sistema del combustibile

Esercizio (Doppio combustibile)	Gas o gasolio
Avviamento e arresto	Gas/Gasolio
Controllo del combustibile	Quadro di controllo della tur- bina "SPEEDTRONIC"
Valvola blocco gas e gasolio	Servo comando elettroidraulico
Pompa combustibile liquido	Trascinata dal riduttore ausi- liario
Ripartitore di flusso	A 10 elementi

Nuovo Pignone

1.2.8 Sistema di lubrificazione

Lubrificazione	Olio minerale
Capacità totale	13.490 lt.
Pressione sul collettore olio ai cuscini	1,75 barg
Pompa principale lubrificazione	Trascinata dal riduttore ausiliario
Pompa ausiliaria lubrificazione	Azionata da motore a c.a.
Pompa emergenza lubrificazione	Azionata da motore a c.c.
Filtro olio lubrificazione	Doppio con valvola di trasferimento
Grado di filtraggio	25 micron assoluti

1.2.9 Sistema olio alta pressione

Pompa principale	Trascinata dal riduttore ausil.
Pompa ausiliaria	Azionata da motore a c.a.
Filtro olio alta pressione	Doppio con valvola di trasferimento
Grado di filtraggio	3 micron assoluti.

1.2.10 Sistema aria atomizzazione

Compress. aria atomizzaz. all'avviamento	Azionato tramite motore elettrico
Compress. aria atomizzaz. principale	Centrifugo condotto dal riduttore ausil.

Nuovo Pignone

1.2.11 Curve di funzionamento

499HA542 - REV. C

498HA697 - REV. B

416HA662 - REV. A

Nuovo Pignone

GENERAL ELECTRIC MODEL PG6541(B) GAS TURBINE ESTIMATED PERFORMANCE - CONFIGURATION: NATURAL GAS & DISTILLATE

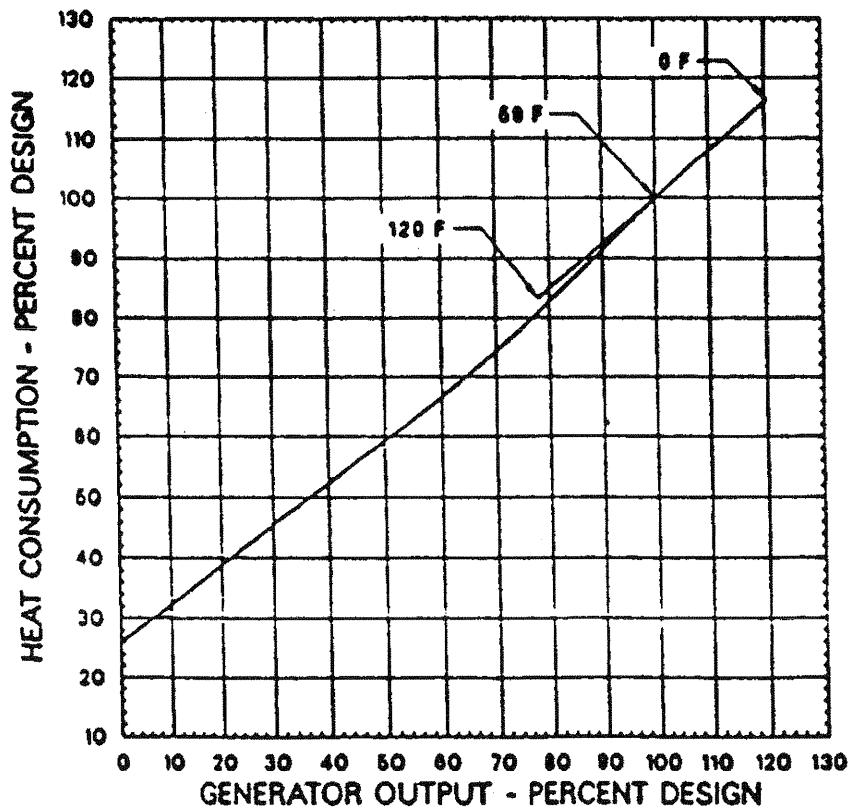
Compressor Inlet Conditions 59 F (15.0 C), 60% Rel. Humidity
Atmospheric Pressure 14.7 psia (1.013 bar)

FUEL		NATURAL GAS	DISTILLATE
DESIGN OUTPUT	kW	30250	37230
DESIGN HEAT RATE (LHV)	Btu (kJ)/kWh	10910 (11510)	11030 (11637)
DESIGN HEAT CONS (LHV)	Btu (kJ)/h	415.1 (437.9)	410.6 (433.2)
DESIGN EXHAUST FLOW	lb/h (kg)/h	1104 (500.8)	1107 (502.1)
MODE: BASE LOAD			PPB 060487

NOTES:

- Altitude correction on curve 416HA662 REV A
- Ambient temperature correction on curve 499HA543 REV A
- Effect of modulated IGV's on exhaust flow and temp. on curve 499HA555 REV A
- Air cooled generator
- Humidity correction on curve 498HA697 REV B - all performance calculated with specific humidity of .0064 or less so as not to exceed 100% relative humidity.
- Plant performance is measured at the generator terminals and includes allowances for excitation power, shaft driven auxiliaries, and 4.0 in. H₂O (10.0 mbar) inlet and 2.5 in. H₂O (6.2 mbar) exhaust pressure drops.
- Maximum load limit 51,000 kW.
- Additional pressure drop effects:

	%Effect on Output	Heat Rate	Effect on Exhaust Temp.
4 in. H ₂ O (10.0 mbar) Inlet	-1.50	0.50	2.2 F (1.2 C)
4 in. H ₂ O (10.0 mbar) exhaust	-0.50	0.50	2.2 F (1.2 C)



DATE: 10/16/89
DA JAQUEWAY

499HA542
REV C

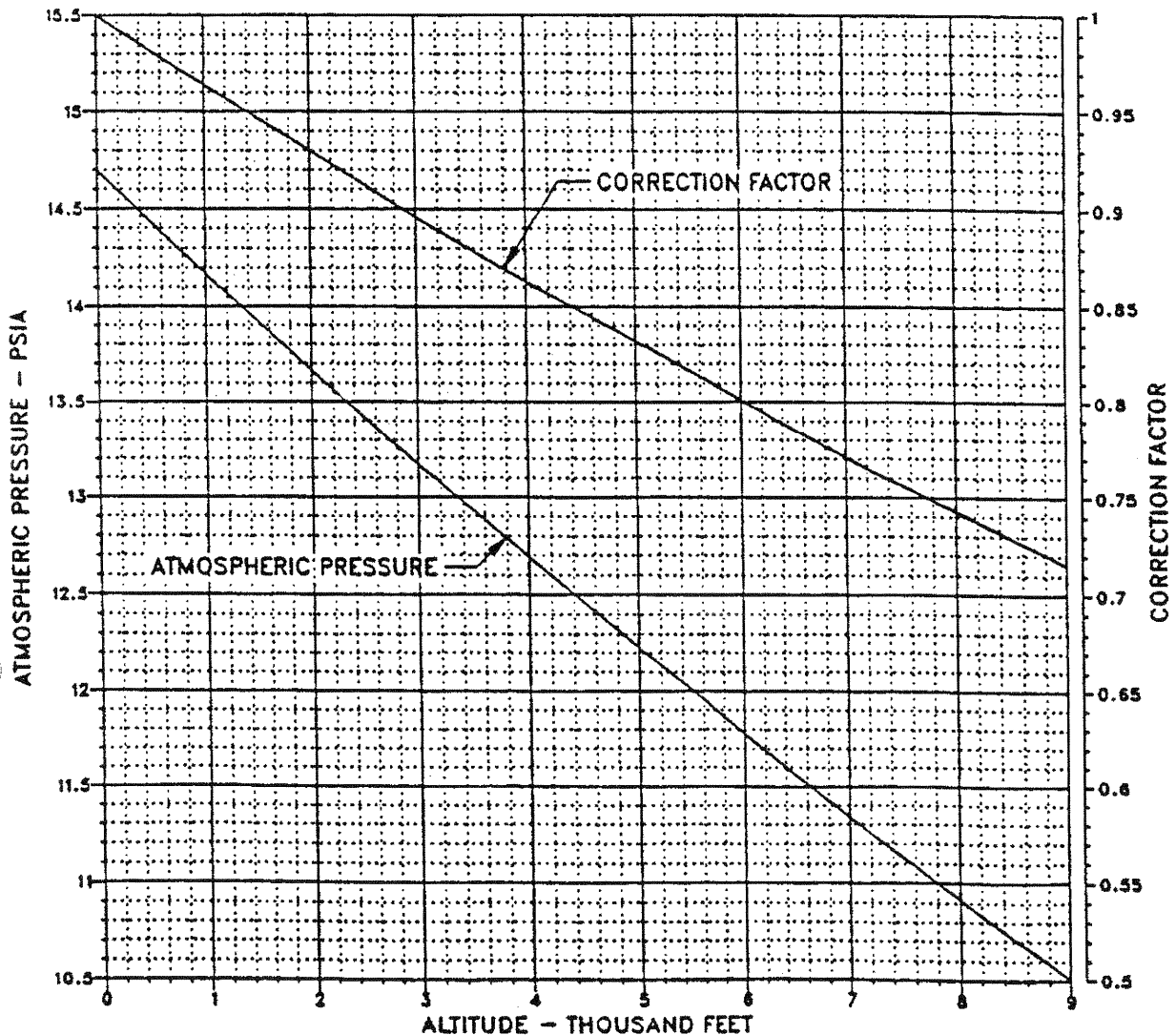
GENERAL ELECTRIC GAS TURBINE

ALTITUDE CORRECTION CURVE

ALTITUDE VS ATMOSPHERIC PRESSURE
AND
ALTITUDE VS CORRECTION FACTOR
FOR GAS TURBINE OUTPUT AND FUEL CONSUMPTION

NOTES:

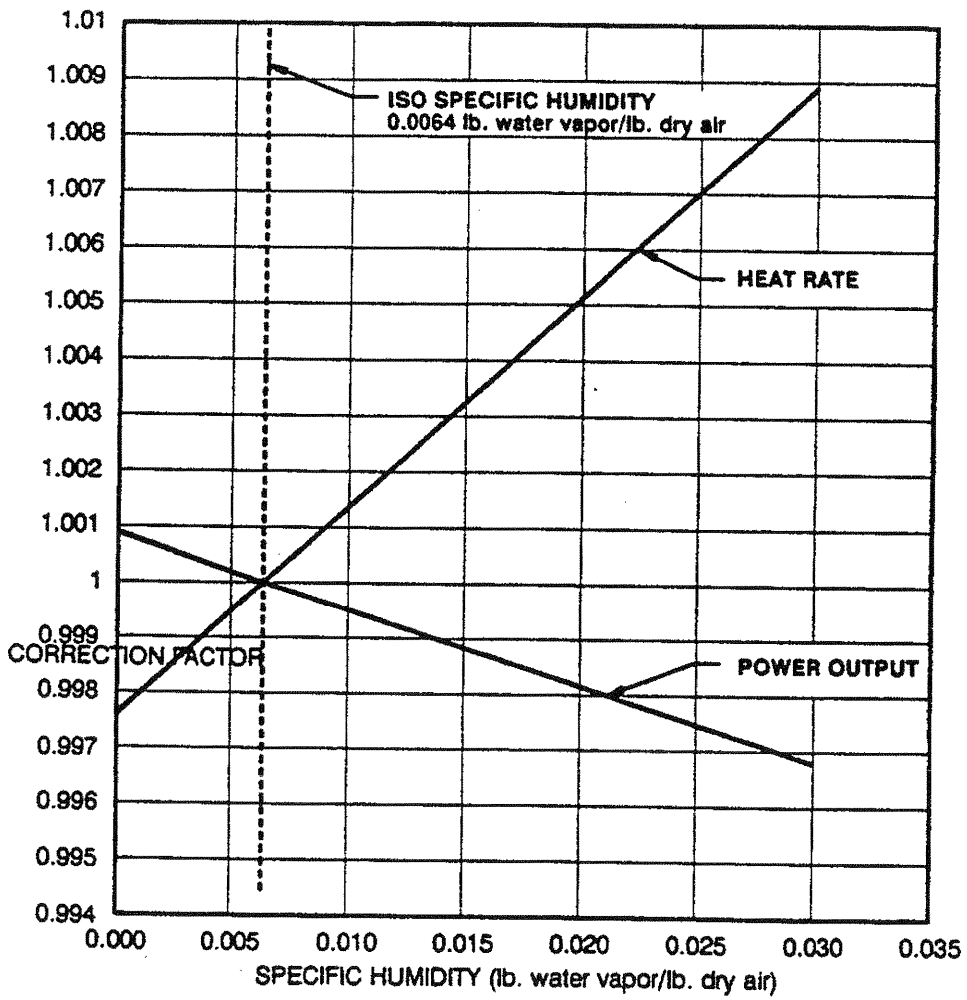
1. Heat Rate and Thermal Efficiency are not affected by altitude.
2. Correction Factor = $P(\text{atm}) / 14.7$



DATE: 05/25/88
C.N. MULLER
C.N.M

416HA662
REV A

GENERAL ELECTRIC MS6001, MS7001 AND MS9001 GAS TURBINES
CORRECTIONS TO OUTPUT AND HEAT RATE
FOR NON-ISO SPECIFIC HUMIDITY CONDITIONS
 For operation at base load on exhaust
 temperature control curve



10/10/89
 DA JAQUEWAY

498HA697
 REV B

General Electric Model PG6541(B) Gas Turbine

Estimated Performance - Configuration: Natural Gas / Distillate Oil

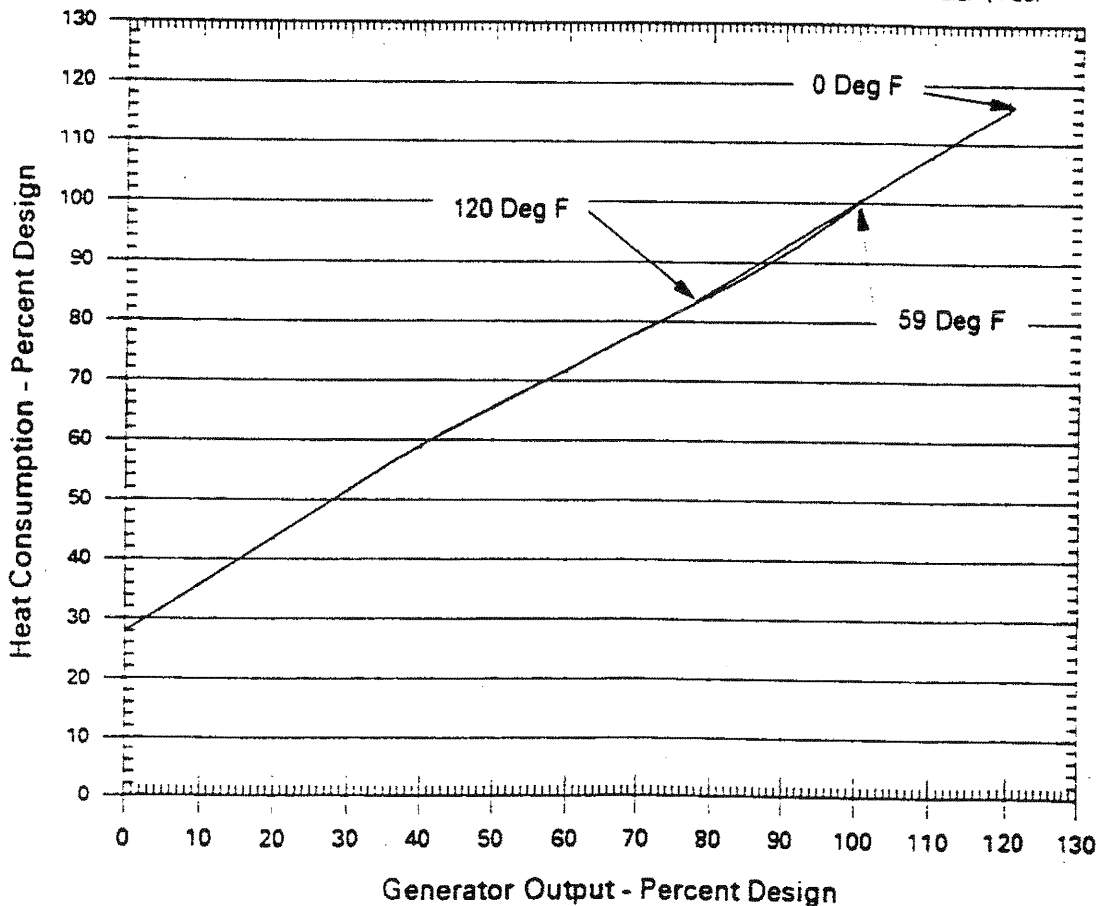
Compressor Inlet Conditions: 59 °F (15 °C), 60% Relative Umidity
 Atmospheric Pressure 14.7 psia (1.013 bar)

The performances to be considered as reference (100% Generator Output, 100% Heat Consumption) are the guaranteed values corrected in accordance to the notes specified herebelow.

Notes:

1. Altitude correction on curve 416HA662 Rev A.
2. Ambient temperature correction on curve n° 2
3. Effect of modulating IGV's on exhaust flow and temp. on curve n° 3
4. Humidity correction on curve 498HA697 Rev B - all performance calculated with a specific humidity of 0.0064 or less so as not to exceed 100% relative humidity.
5. Plant Performance is measured at the generator terminals and includes allowances for exitation power, shaft driven auxiliaries, and 5.5 in H2O (13.7 mbar) inlet and 2.5 in H2O (6.2 mbar) exhaust pressure drops and a Dry Low NOx combustor.
6. Additional inlet and exhaust pressure loss effects:

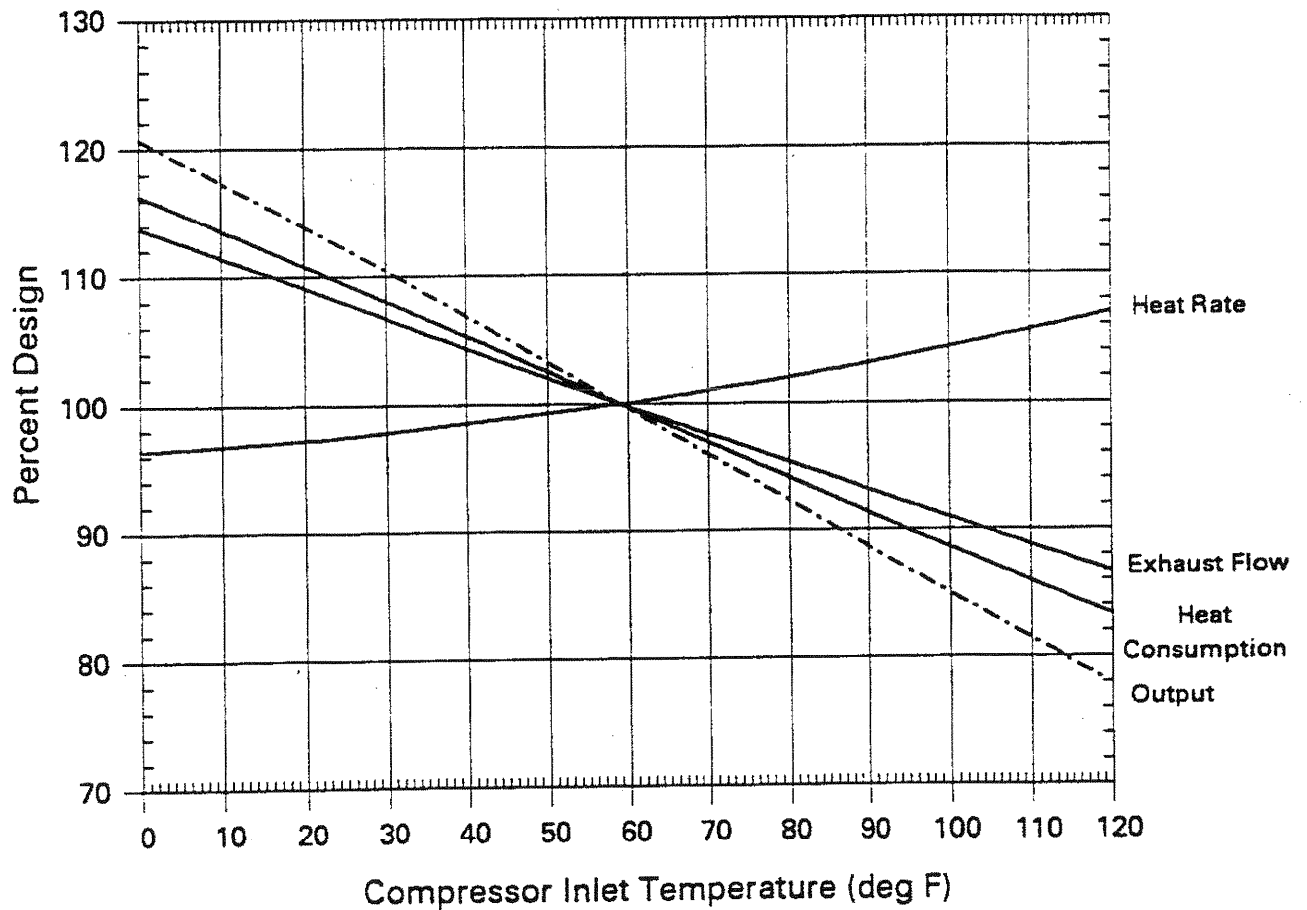
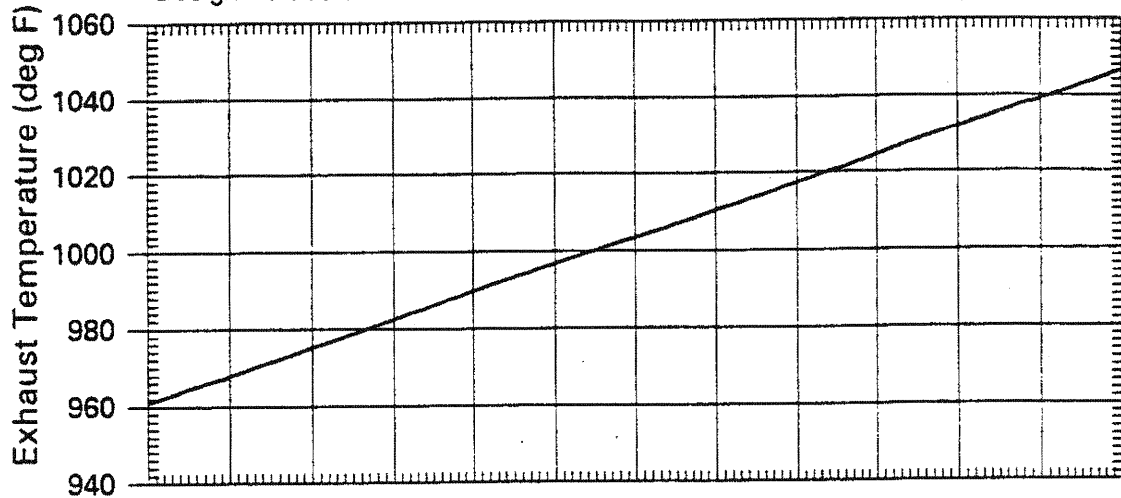
	% Effect on		Effect on
	Output	Heat Rate	Exhaust Temp
4 in Water (10.0 mbar) inlet	-1.50	0.50	2.2F (1.2C)
4 in Water (10.0 mbar) exhaust	-0.50	0.50	2.2F (1.2C)



GENERAL ELECTRIC MODEL PG6541(B) GAS TURBINE

Effect of Compressor Inlet Temperature on
Output, Heat Rate Consumption, Exhaust Flow
And Exhaust Temperature at Baseload

Fuel: Natural Gas / Distillate Oil
Design Values on Curve n° 1

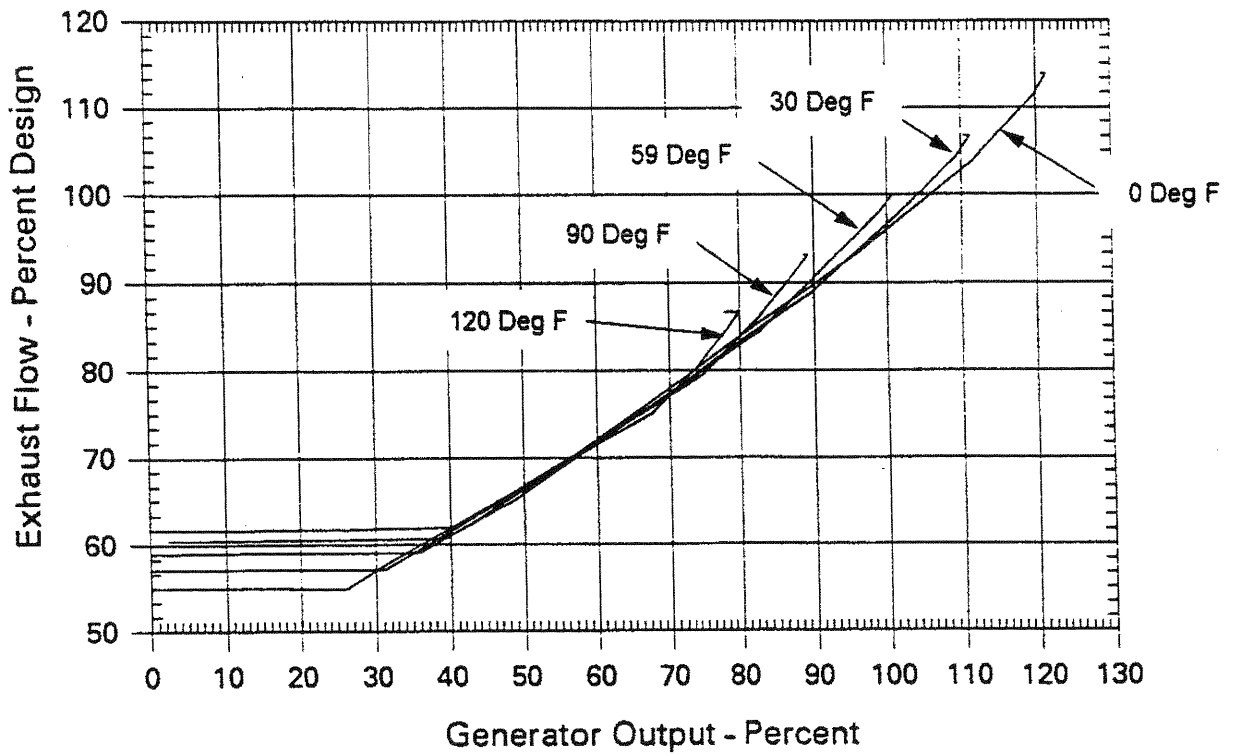
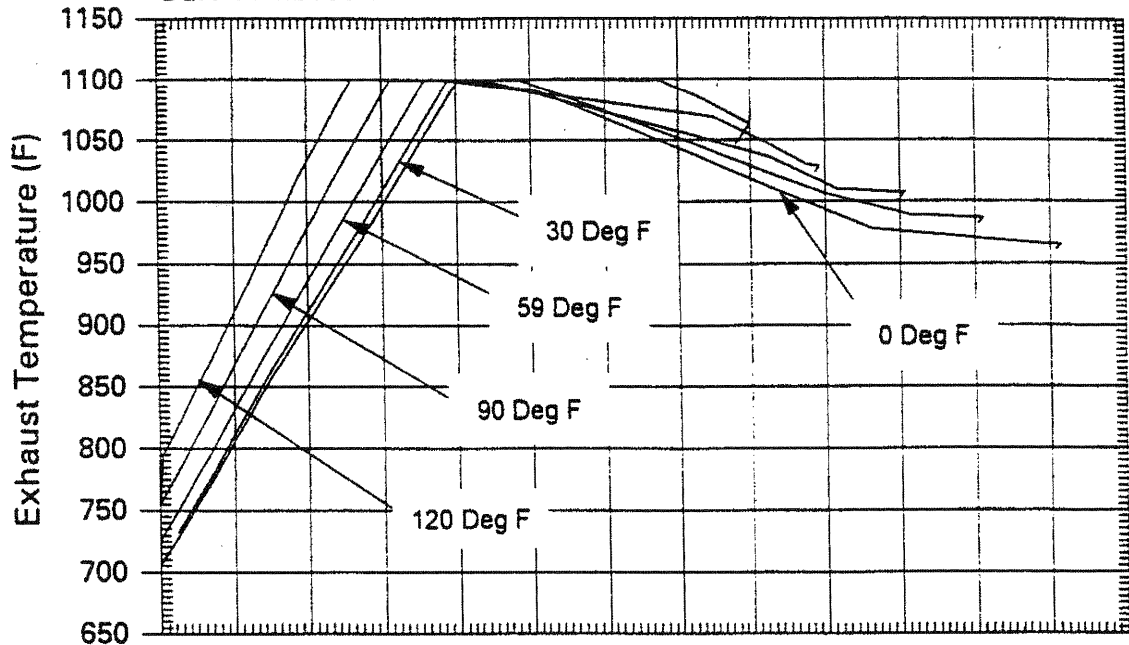


Curve n° 2

GENERAL ELECTRIC MODEL PG6541(B) GAS TURBINE

Effect of Inlet Guide Vane on Exhaust Flow and Temperature
As a Function of Output and Compressor Inlet Temperature

Fuel: Natural Gas / Distillate Oil
Design Values on Curve n° 1
DLN Combustor



GENERATORE DI VAPORE A RECUPERO GVR1, GVR2

C.T.E ACEA TOR DI VALLE**1) - CARATTERISTICHE IMPIANTO**

GVR TIPO : VERTICALE A 3 LIVELLI DI PRESSIONE
 CIRCOLAZIONE : ASSISTITA

PRODUZIONE VAPORE A.P. : 16,49 Kg/sec.
 TEMPERATURA VAPORE A.P. : 506 ° C
 PRESSIONE VAPORE A.P. : 69,67 barg

PRODUZIONE VAPORE M.P. : 4,21 Kg/sec.
 TEMPERATURA VAPORE M.P. : 216 ° C
 PRESSIONE VAPORE M.P. : 6,58 barg

PRODUZIONE VAPORE B.P. : 0,63 Kg/sec.
 TEMPERATURA VAPORE B.P. : 129 ° C
 PRESSIONE VAPORE B.P. : 2,45 barg

PORTATA PRERISCALD. : 36.25 Kg/sec.
 TEMPERATURA ACQUA ING. : 60,5 ° C
 TEMPERATURA ACQUA USC. : 100 ° C

TURBOGAS : MS6001b
 PORTATA GAS : 136.6 Kg/sec.
 TEMPERATURA GAS INGRESSO GVR: 542°C

SISTEMA ABBATTIMENTO NO_x : A SECCO O AD H₂O CON FUNZ. A GASOLIO

TURBINA A VAPORE : ANSALDO DA 42 MW

CICLO CON BY-PASS TURBINA DI AP E MP

I valori sopra riportati si riferiscono al funzionamento a gas metano con temperatura ambiente di 15 [°C]

2) - PRESCRIZIONI

L' impianto è dotato di serranda diverter con apertura di tipo ON-OFF.
 Durante l'avviamento del TG fino al "FULL SPEED NO LOAD" tenere sotto controllo il gradiente di salita della pressione nei corpi cilindrici regolandolo con le valvole di sfiato finale.

Il gradiente termico medio consigliato per la fase di avviamento da freddo sui corpi cilindrici di alta e bassa pressione è di 3.5 °C/min. con valore massimo di 6 °C/min.

Il gradiente termico massimo sui surriscaldatori è fissato in 12 °C/min. (ALLEGATO A3)

Di seguito si riassumono i valori per le condizioni diverse d'avviamento:

AVVIAMENTO DA:	FREDDO (> 60 h)	CALDO (≤ 12 h)
Gradiente termico C.C. consigliato	3.5 °C/min.	5 °C/min.
Gradiente termico C.C. massimo amm.	6 °C/min.	6 °C/min.
Gradiente termico SH	9 °C/min.	12 °C/min.

In discesa si consigliano gradienti inferiori del 20 % per il CC di AP.

- Particolare attenzione è da prestarsi nei casi in cui si verificano più avviamenti del TG nel breve periodo, in quanto, nella fase di avviamento del TG si registra una punta massima di temperatura dei fumi superiore ai 500 °C con portate del gas del 80 %.

Queste fasi, pur essendo di breve durata, apportano al GVR un forte input termico che incrementa rapidamente la pressione soprattutto sul GVR di AP; si consiglia quindi di prestare particolare attenzione e di controllare l'incremento di pressione con lo sfiato finale per mantenersi nei limiti raccomandati.

Il set di temperatura acqua in ingresso ECO è fissato ad un valore di circa 116 °C per il combustibile GAS METANO.

Durante la fase di primo avviamento mantenere sotto controllo le temperature dell'acqua in ingresso preriscaldatore e verificare il corretto funzionamento delle pompe di ricircolo e loro loop di regolazione al fine di evitare le condense acide lato GAS.

Se dovesse presentarsi il fenomeno dell' ebollizione sui banchi eco fare intervenire il sistema antiflash tramite le valvole F0018, F0017.

3) - AVVIAMENTO

Ai fini di una schematizzazione è possibile fare riferimento a due tipi di avviamento, da freddo e da caldo in considerazione della pressione residua nei GVR.

- per avviamento da freddo si intende quello che segue ad una fermata superiore alle 12 ore
- per avviamento da caldo si intende quello che segue ad una fermata inferiore alle 12 ore

DATI DI PROGETTO E VERIFICA

Nelle tabelle successive sono riportate condizioni meccaniche e/o idraulicamente dimensionante per caldaia.

Per le condizioni riportate nell'allegato il Fornitore comunicherà le prestazioni previste della caldaia, inserendole nel rapporto termoidraulico.

La tabella successive si riferiscono alle seguenti condizioni operative:

1	Temp. Amb.= 15° C	Combustibile gas naturale	Condizione di garanzia
2	Temp. Amb.= 15° C	Combustibile gasolio	Condizione di garanzia
3	Temp. Amb.= - 1° C	Combustibile gasolio	Turbina a vapore in by-pass
4	Temp. Amb.= 32° C	Combustibile gasolio	Turbina a vapore in by-pass
5	Temp. Amb.= 32° C	Combustibile gas naturale	Turbina a vapore in by-pass
6	Temp. Amb.= - 1° C	Combustibile gas naturale	
7	Temp. Amb.= - 1° C	Combustibile gasolio	
8	Temp. Amb.= - 1° C	Combustibile gas naturale	Turbina a vapore in by-pass
9	Temp. Amb.= 32° C	Combustibile gasolio	
10	Temp. Amb.= 32° C	Combustibile gas naturale	
11	Temp. Amb.= 15° C	Combustibile gas naturale	n° 1 turbogas fuoriservizio

ANSALDO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Temp. ingresso fumi (°C)	542	540	526	552	554	530	527	535	552	554	542
Portata fumi (kg/s)	136,6	141,6	151,4	130,8	128,9	148,61	151,4	148,61	130,83	128,88	139,44
Composizione fumi, volumetrica:											
O ₂	13,91	13,16	13,12	13,08	12,94	13,06	13,16	13,06	13,08	12,94	13,04
N ₂	75	73,61	73,94	72,68	71,94	73,26	73,9	73,26	72,68	71,94	72,88
Ar	0,89	0,88	0,89	0,87	0,87	0,89	0,88	0,89	0,87	0,87	0,87
H ₂ O	6,98	8,05	7,65	9,18	10,98	9,4	7,7	9,4	9,18	10,98	9,86
CO ₂	3,22	4,3	4,36	4,19	3,27	3,39	4,36	3,39	4,19	3,27	3,35
NO _x (rif. 15% O ₂ ppmvd)	30	65	65	65	30	30	65	30	65	30	30
Perdita di carico lato fumi (compreso silenziatore) [mbar]	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Primo livello pressione											
Portata (kg/s)	16,49	17	17,26	16,56	16,39	17,34	17,35	17,6	16,47	16,40	17,71
Temperatura (°C)	506	504	493	514	513	495	494	499	513	514	507
Pressione (bar)	69,67	71,66	73,32	65,88	74,82	74,81	74,74	74,47	70,11	69,92	40,24
Blow-down continuo (%)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Temp. ingresso econ (°C)	117	130	128	122	124	128	130	120	130	113	112
Secondo livello pressione											
Portata (kg/s)	4,21	4,65	5,25	4,07	4,15	4,79	5,08	5,02	4,27	4,10	3,55
Temperatura (°C)	216	213	209	214	217	218	212	211	212	214	195
Pressione (bar)	6,58	6,3	5,68	6	6,79	7,61	6,33	5,93	5,76	5,92	3,42
Blow-down continuo (%)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Temp. ingresso econ (°C)	116	130	128	122	122	126	128	118	128	111	111
Terzo livello pressione											
Portata (kg/s)	0,63	0,73	0,66	0,68	0,77	0,91	0,55	0,84	0,39	0,51	0,11
Temperatura (°C)	129	135	137	130	130	135	141	128	140	130	131
Pressione (bar)	2,45	3,12	3,3	2,7	2,76	3,15	3,79	2,56	3,7	2,7	2,8
Blow-down continuo (%)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Temp. ingresso econ (°C)	116	130	128	122	122	126	128	118	128	111	111
Preriscaldatore cond.											
Portata (kg/s)	36,25	-	-	-	36	36,05	-	40,42	-	35,57	31,68
Temperatura acqua ingresso (°C)	60,5	-	-	-	67,5	59,1	-	65,5	-	60,5	52
Temperatura acqua uscita (°C)	100	-	-	-	103	106	-	101	-	98	98
Pressione ingresso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TURBINA A VAPORE

ANSALDO

Energia S.p.a.

TURBINA n. 2150

anno di costruzione 1996

potenza 43370 kw

n. giri min. 3000

vapore pressione = 71.3 ATA

n. stadi 17

ammis./riammiss. temperatura = 499°C

tipo di costruzione SCSF

press. allo scarico 0.05 ATA

sistema termico SH

CONDENSATORE

Sezione 1 - CONDENSATORE PRINCIPALE**Capitolo**

- 1.1 **Descrizione**
- 1.2 **Dati Tecnici**
- 1.3 **Allegati**

1. CONDENSATORE PRINCIPALE

1.1 Descrizione

Il condensatore é del tipo a superficie ad a flusso radiale (Radial Flow), a due passaggi d'acqua di raffreddamento, divisibile, atto a condensare il vapor proveniente dallo scarico di bassa pressione della turbina e con l'asse del fascio tubiero perpendicolare a quello della turbina.

La particolare disposizione dei tubi consente una perfetta penetrazione del vapore così da interessare la totalità della superficie di scambio termico.

Normativa di calcolo

Il progetto del condensatore é in accordo alle norme HEI Standards for Steam Surface Condensers (Eighth Edition).

Il condensatore é composto dalle seguenti parti principali:

- Giunto flessibile di collegamento fra turbina e condensatore
- Troncone di avviamento vapore (collo)
- Camera di condensazione
- Pozzo caldo
- Tubi condensanti
- Placche tubiere estreme
- Casse d'acqua
- Sistema estrazione aria

Giunto flessibile di collegamento fra turbina e condensatore

Il condensatore posizionato lato turbina con i tubi di scambio termico perpendicolari all'asse di quest'ultima, é rigidamente fissato alla fondazione e, allo scopo di assorbire tutte le dilatazioni senza che vengano esercitate spinte sui cilindri di scarico della turbina, viene adottato un giunto flessibile in acciaio inossidabile.

Troncone di avviamento vapore

E' il pezzo intermedio di collegamento fra giunto flessibile e camera di condensazione. La sua forma é studiata in modo che il vapore giunga alla camera di condensazione adeguatamente distribuito, con velocità relativamente bassa e con minima perdita di carico.

Allo scopo di poter ispezionare l'interno del condensatore, é sistemato in posizione opportuna un passo d'uomo.

Camera di condensazione

E' composta di un involucro, a forma rettangolare, adatto a contenere i fasci tubieri di condensazione. Per permettere le dilatazioni differenziali tra l'involucro e tubi di scambio, le piastre tubiere di estremità vengono fissate all'involucro mediante lamiere piane flessibili.

Tali lamiere flessibili fanno parte integrante dell'involucro e su ciascuna di esse viene saldata una flangia per il sostegno, mediante prigionieri, delle piastre tubiere e delle casse d'acqua.

L'involucro é collegato al troncone di avviamento vapore mediante saldatura, in modo da costituire un corpo unico. Tale corpo viene rinforzato con armature interne tubolari che, durante il funzionamento sotto vuoto, fungono da puntoni.

Sull'involucro sono sistemati gli attacchi per l'entrata delle condense, ingresso degli spurghi, degli sfiati, etc. Internamente, in corrispondenza degli attacchi, sono previsti deflettori e diaframmi che proteggono il fascio tubiero da spruzzi diretti d'acqua e vapore.

Pozzo caldo

La parte inferiore della camera di condensazione costituisce il pozzo caldo in cui si raccoglie il condensato.

Sul pozzo caldo sono sistemati gli attacchi per l'estrazione del condensato, il ricircolo del condensato, e per l'indicatore di livello, nonché due passi d'uomo per l'ispezione e la pulizia interna.

Tubi condensanti

I tubi sono fissati alle placche tubiere estreme mediante mandrinatura e tutto il complesso può seguire le dilatazioni termiche dei tubi per mezzo delle lamiere flessibili precedentemente descritte.

Il volume della camera di condensazione è tale, rispetto al volume di ingombro dei fasci tubieri, da permettere un'uniforme e razionale distribuzione del vapore attorno ad essi in modo tale che il vapore condensi penetrando radialmente verso il centro.

In particolare, quella parte di vapore che dal fondo del condensatore sale verso il centro del fascio tubiero, prima di condensare, degasa le condense che gocciolano di tubo in tubo sino a cadere nel pozzo caldo.

I tubi sono sostenuti, oltre che dalle placche tubiere estreme, anche da diaframmi intermedi; questi supporti sono opportunamente distanziati per ridurre sia la flessione dei tubi che si verifica per effetto del peso dell'acqua in essi contenuta che per contenere le vibrazioni entro i limiti accettabili.

Il montaggio delle lamiere flessibili di estremità, saldate all'involucro, sulle quali sono fissate le flange per il montaggio delle placche tubiere estreme e delle casse d'acqua, è realizzato in modo che i tubi risultino leggermente inclinati sulla orizzontale, così da permettere lo svuotamento dei tubi stessi durante il periodo di fermata del condensatore.

Placche tubiere estreme

Le placche di estremità sono sopportate dall'involucro mediante lamiere flessibili alle quali sono unite tramite prigionieri.

Detti prigionieri permettono lo smontaggio delle casse d'acqua senza dover smontare le placche tubiere.

Sistema estrazione aria

L'aria ed i gas che si liberano durante la condensazione vengono estratti in corrispondenza della zona centrale di ogni fascio tubiero.

I diaframmi intermedi, nella loro parte centrale, portano un'apertura sulla quale trova sede il condotto di aspirazione dei gas incondensabili.

Detti gas vengono estratti in controcorrente rispetto alla direzione dell'acqua di raffreddamento, in modo da ridurre gradualmente il volume specifico.

Casse d'acqua

Le quattro casse d'acqua sono di forma semicilindrica e sono indipendenti tra loro.

Su due casse d'acqua sono sistemati i tronchetti di entrata ed uscita dell'acqua di raffreddamento, nonché gli attacchi del sistema di estrazione aria e delle valvole di sfiato e di drenaggio, le prese di pressione e di temperatura. Tali casse sono suddivise internamente da un setto che permette di realizzare i due passaggi d'acqua.

Le altre casse permettono il ritorno dell'acqua di raffreddamento e sono dotate di attacchi per le valvole di sfiato e drenaggio.

Internamente le casse d'acqua sono protette con resina cpossidica; inoltre per evitare corrosioni dovute a correnti galvaniche, sono previsti anodi sacrificali di zinco. Ogni cassa d'acqua é provvista di passi d'uomo onde permettere l'ispezione interna.

1.2 Dati Tecnici

ANSALDO INDUSTRIA spa
mandataria

ELEKTRA spa
mandatarie

DUE ERRE spa
associata

SIITEA srl
associata

TEC srl
associata

Progetto / Project <p style="text-align: center;">POTENZIAMENTO CENTRALE DI COGENERAZIONE DI TOR DI VALLE</p>	Identificativo / document no. <p style="text-align: center;">92TVIA00S203</p>	Rev. / rev. <p style="text-align: center;">2</p>	Pag. / sheet <p style="text-align: center;">21</p>
--	--	---	---

Condensatore principale - Main condenser				
1	PSN / Item no		Fornitore / Supplier	
2	N. di corpi del unità / no of shells per unit		N. di unità / no of units	
3	Posizione relativa all'asse del TG / setting referred to TG axis	Trasversale / transversal <input checked="" type="checkbox"/> Parallelo / parallel <input type="checkbox"/>	Superficie - calcolata/effettiva / surface - calculated/effective (m ²)	3196 / 3203
4	Bilancia di riferimento / reference heat balance	rev.	Costo applicabile / applicable costs	HEI
5	Specifiche di acquisto n. / purchase specification no		Disegno d'insieme n. / outline drawing no.	
6	Gruppo di qualità / quality group	/		
7	Categoria garanzia qualità / quality assurance category	/		
8	Categoria sismica / seismic category	/		
9	Classe di sicurezza / safety class	/		
10	Condizioni anti radioattività / environmental radioactivity	/		
	Ingressi / inlet flow	Portata / flow (kg/h)	Entalpia / enthalpy (kJ/kg)	
11	Vapore dalla turbina / steam from turbine	155950	2263.8	
12	Condensato dai riscaldatori a vapore EP / condensate from L.P. heater heaters			
13	Condensato da condensatore vapore / condensate from steam jet or ejector condenser			
14	Condensato da condensatore vapore a vapore / condensate from gland steam condenser			
15	Vapore da regolatore tenuto / steam from stop regulator			
16	Coefficiente di scambio termico (pulito - in esercizio) / Heat transfer coefficient (clean - in operation) [kW/m ² ·°C]			
17	Calore specifico acqua circ. / circ. water specific heat [kJ/kg·°C]		4.1868	
18	Volume specifico acqua circ. / circ. water specific volume [m ³ /kg]		0.001005	
19	Coefficiente di pulizia / cleanliness factor			
			0.85	
20	Calore scambiato / heat load [MW]	92.065	Pressione assoluta / absolute pressure [kPa]	5
21	Portata condensato in uscita / condensate outlet flow [kg/h]		Temperatura di saturazione / saturation temperature [°C]	32.9
22	Contenuto di O ₂ nel condensato / condensate O ₂ content [ppm]	0.02	Portata acqua di circolazione / circulating water flow [m ³ /h]	7331.1
23	Temperatura ingresso acqua circ. / circ. water inlet temperature [°C]	16	Temperatura uscita acqua circ. / circ. water outlet temperature [°C]	26.86
24	Δ p tubo lube con lube dirty / Δ p tube lube with clean lube [m H ₂ O]	≤ 6	Origine dell'acqua di circolazione / circulating water source	IMPIANTO DI DEPURAZIONE
		Lato involucro / shell side	Lato tubo / tube side	
25	Pressione di progetto / design pressure [bar]	VUOTO / 1		3
26	Pressione di prova idraulica / hydrostatic test pressure [bar]	RIEMPIMENTO CON ACQUA		4.5
27	Temperatura di progetto / design temperature [°C]	90		60
28	Velocità acqua circ. nel tubo / c.w. velocity inside tubes [m/s]	≤ 2.2	Approvamento dilatazione vertic. / provision for vertical expansion	Supporto a molla / spring support <input type="checkbox"/> / Espansione termica / thermal expansion <input checked="" type="checkbox"/>
29	N. di passaggi acqua circolazione / no of circulating water passes	2	Tipo di supporto a molla (se usato) / type of spring support (if used)	
30	N. di flussi acqua circolazione / no of circulating water flows	2	Tipo punto di espansione (se usato) / expansion joint type (if used)	Acc. INOX (solo Ansaldo)
31	Connessi con acqua circ. ingresso/uscita / "H" outlet: c.w. nozzles	2x30" / 2x30"		
32	Numero tubi / tube number	4	Dimensioni / size (mm)	3290 x 1600 x 35

ANSALDO INDUSTRIA spa
mandataria

ELEKTRA spa
mandante

DUE ERRE spa
associata

SIITEA srl
associata

TEC srl
associata

Progetto project POTENZIAMENTO CENTRALE DI COGENERAZIONE DI TOR DI VALLE	Identificativo document no. 92TVIA00S203	Rev. rev. 2	Pag. sheet 22
--	--	-------------------------------------	---------------------------------------

	Tubi tubes	Numero number	Diametro esterno external diameter [mm]	Spessore thickness [mm]
34	Zona condensante main condensing section	4756	22.225	0.711
35	Zona estrazione incondensabili gas removal section	548	22.225	0.711
36	Zona perdita impingement section	168	22.225	1.067
37	Lunghezza: in le p./ordine tubi length: in mm l.s./tube purch. [mm]	8384 / 8456	Spessore involucro inf. (part./fondo) lower shell thickness (side/bottom) [mm]	/
38	Spessore involucro sup. upper shell thickness [mm]	18	Protezione casse acqua water box coating	RESINA EPOSSIDICA
39	Protezione catodica cathodic protection	ANODI SACRIFICALI		
40	Tubi tubes	Zona condensante main condensing section	AISI TP 304 L (ASTM A 249 TP 304 L)	
41		Zona estrazione incondensabili gas removal section	AISI TP 304 L (ASTM A 249 TP 304 L)	
42		Zona perdita impingement section	AISI TP 304 L (ASTM A 249 TP 304 L)	
43	Plastre tubiere tube sheets	AISI TP 304 (ASTM A 240 TP 304)	Involucro shell	ASTM A 285 - C
44	Casse acqua water boxes	ASTM A 285 - C		
45	Totale vuoto empty total [Kcal]	STIMATO	94000	Riscaldamento alimento non incluso F.W. heaters not included
46	In funzionamento operating [Kcal]	"	144000	
47	Con zona vapore allegata steam specs only filled with water [Kcal]	"	260.000	

Notes:

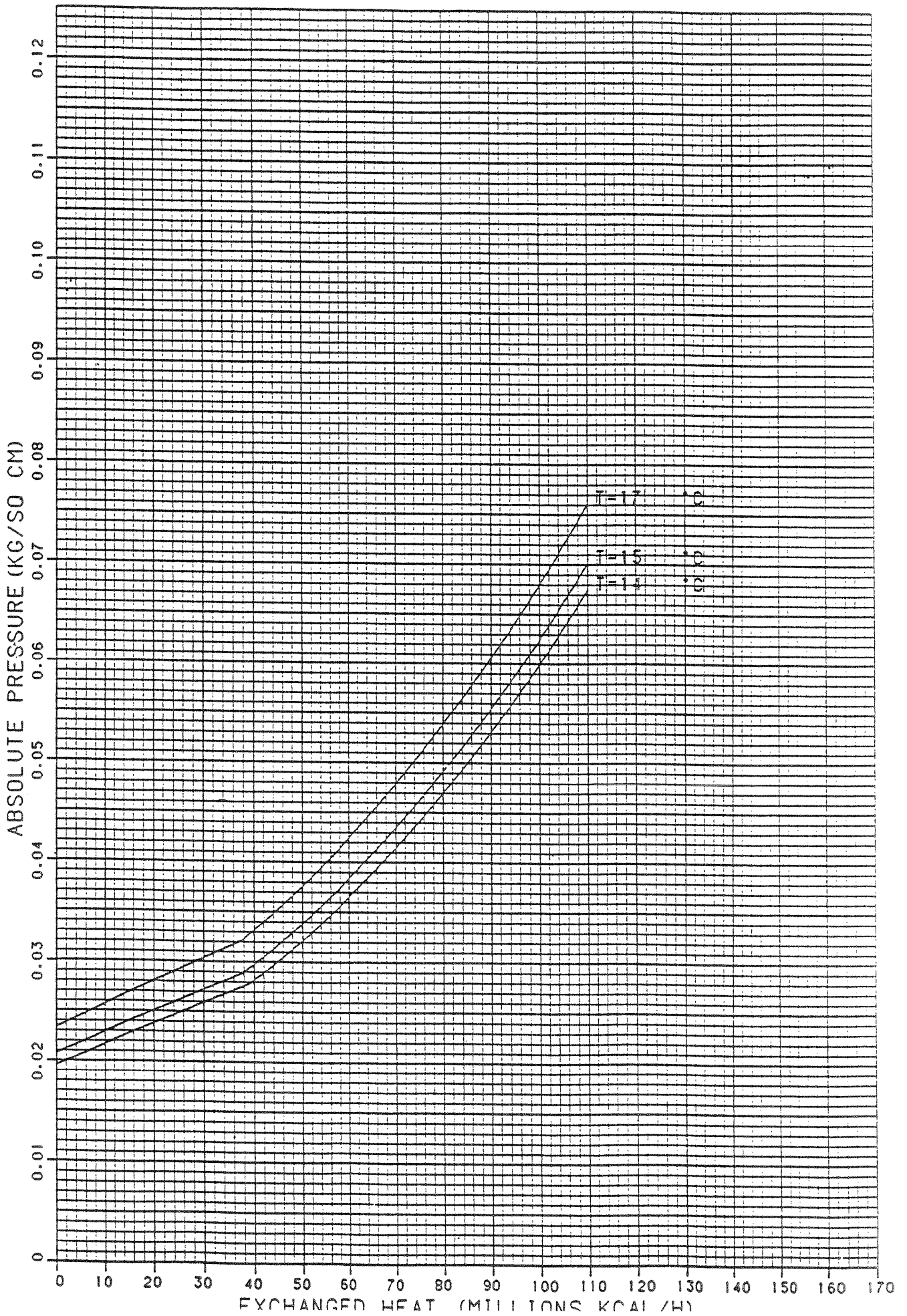
1) Dati di funzionamento by-pass
By-pass operating data

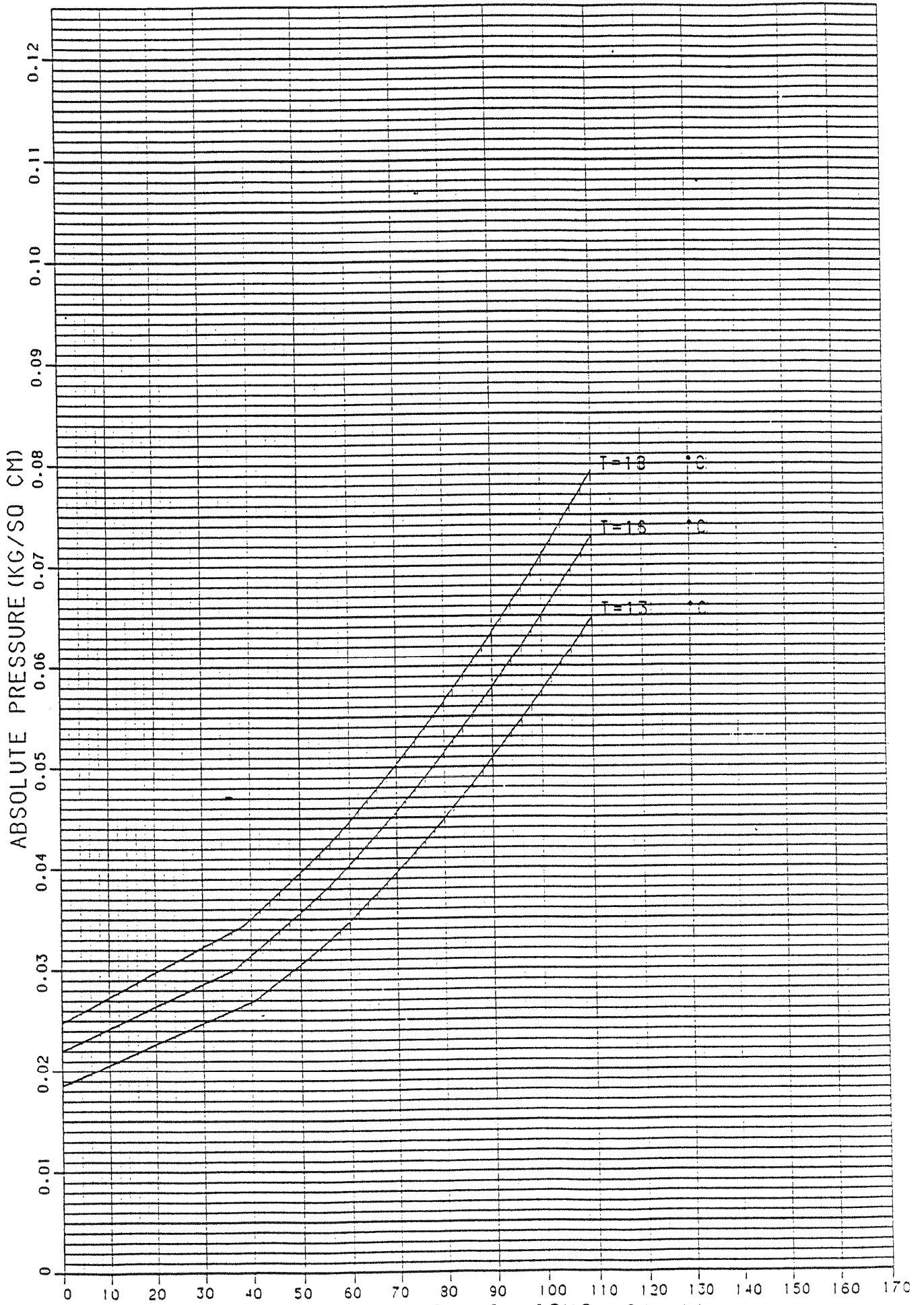
(portata totale dai 2 livelli di pressione della caldaia)

Portata flow [Kg/h]	-	193680
Entrata enthalpy [KJ/kg]	-	2760
Pressione di ingresso inlet pressure [KPa]	-	400

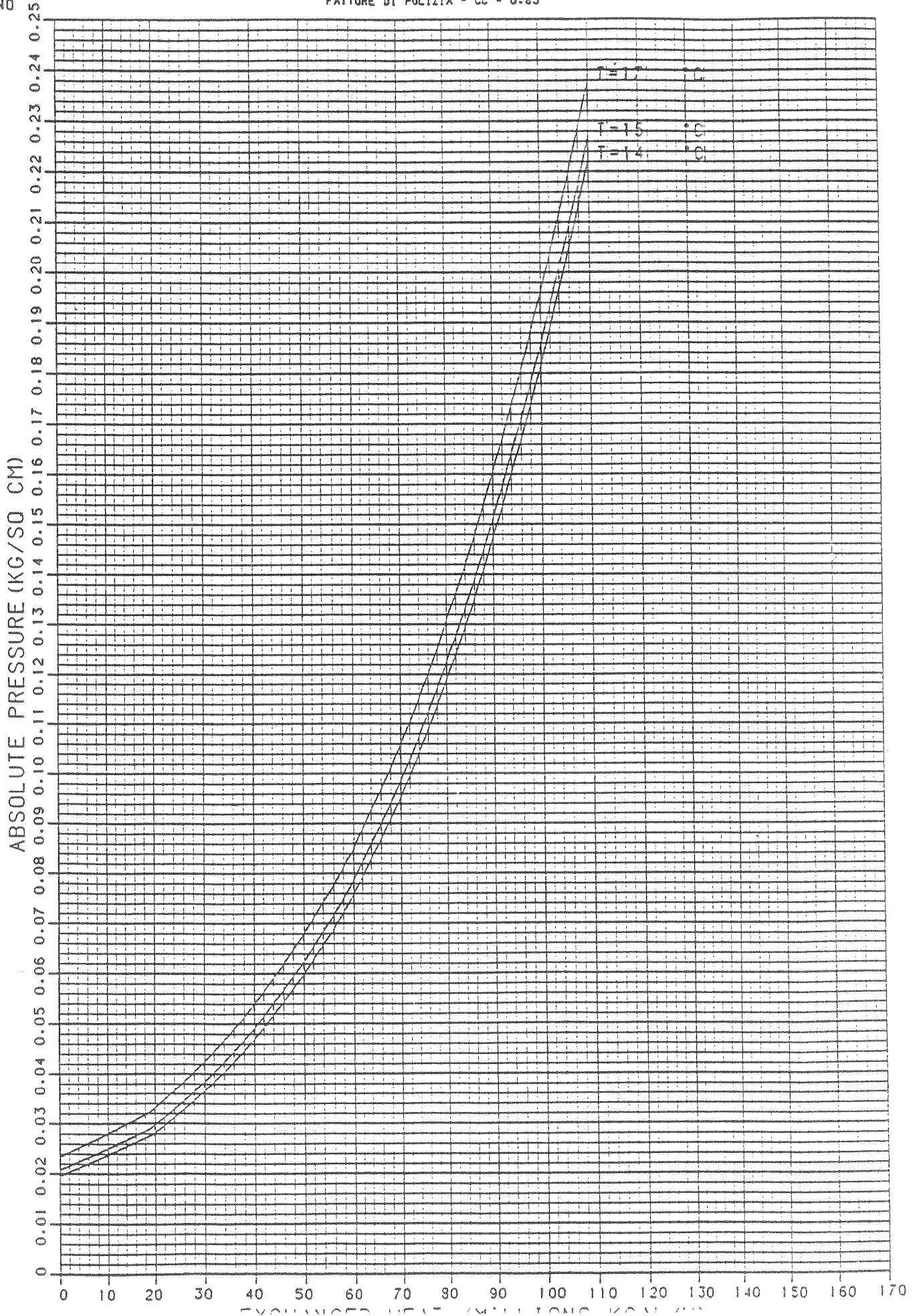
2) L'adeguatezza del materiale dei tubi e del loro spessore dovrà essere confermata dal Fornitore.

3) La turbina a vapore è a scarico assiale.

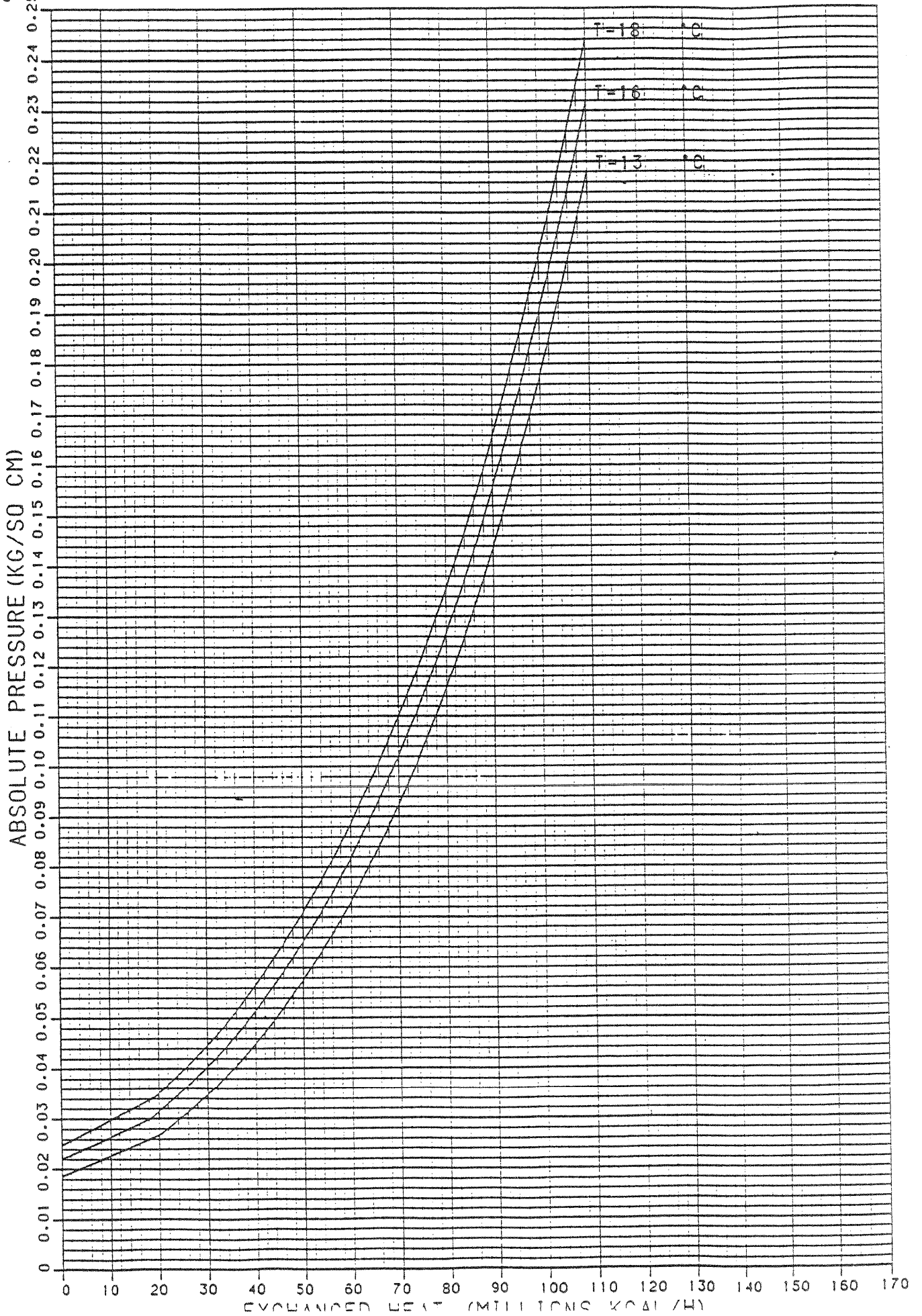




IANO



ANO



GENERATORE ELETTRICO TURBINA A VAPORE

fi

11.1 STEAM TURBINE GENERATOR CHARACTERISTICS (modified data based on test room measurements)

11.1.1. GENERAL DATA

- Prime mover	: steam turbine
- Sense of rotation (looking on from drive end)	: clockwise
- Rated power (with cooling water inlet temperature = 30 °C)	: 51300 kVA
- Output power Vs ambient temperature (with cooling water inlet temperature range = 20..30 °C)	: see curves : below
- Power factor	: 0.85
- Rated voltage	: 11500 V
- Voltage variation	: ± 5%
- Frequency	: 50 Hz
- Rated current	: 2575 A
- Number of poles	: 2
- Rated speed	: 3000 rpm
- runaway speed (test for 2 minutes)	: 3600 rpm
- Short circuit ratio	: ≥ 0.5
- Insulation Class stator/rotor	: F/F
- Temperature rise class stator/rotor	: B/B
- stator temperature rise at nominal load	: ≤ 84 °C
- rotor temperature rise at nominal load	: ≤ 80 °C
- Applicable standard	: IEC
- Mounting arrangement	: IM7215
- Degree of protection	: IP54
- Complete generator weight	: 83 tons
- Rotor weight	: 15.3 tons
- Stator weight	: 59.5 tons
- Rotor moment of inertia	: 1135 kg*m ²
- Method of cooling (to IEC 34.6)	: IC7A1W7
- Cooling system stator/rotor	: indirect/direct
- Cooling water inlet temperature range	: 20 .. 30 °C
- Maximum cooling water inlet temperature	: 30 °C
- Cooling water outlet temperature (with maximum inlet temperature)	: 34.5 °C
- Primary coolant temperature (at water cooler outlet side)	: 40 °C
- Cooling water flow rate	: 160 m ³ /h
- Heat lost to cooling water	: 770 kW
- Installation	: Indoor
- Altitude	: ≤ 1000 m
- Design ambient temperature	: 15 °C
- Ambient temperature range	: -5 /+32 °C
- Excitation system	: Brushless
- Excitation current at rated power	: 886 A
- Excitation voltage at rated power	: 226 V

11.1.2. MACHINE REACTANCES, TIME CONSTANTS AND OTHER QUANTITIES

- Direct axis synchronous (X_d)	: 196 %
- Direct axis transient (unsaturated / saturated) (X_d')	: 25.8 / 22.0 %
- Direct axis subtransient (unsaturated / saturated) (X_d'')	: 19.5 / 15.0 %
- Quadrature axis synchronous (X_q)	: 180 %
- Quadrature axis transient (unsaturated) (X_q')	: 73 %
- Quadrature axis subtransient (unsaturated) (X_q'')	: 20 %
- Armature reactance (without rotor) (X_a)	: 35.9 %
- Potier reactance (X_p)	: 21.6 %
- Zero sequence reactance (X_0)	: 10 %
- Negative sequence reactance (X_2)	: 20.0 %
- Armature TC (T_a)	: 0.35 sec
- Direct transient TC: open cir. (T_{d0}')	: 5.1 sec
sh. cir. (T_d')	: 0.67 sec
- Direct subtransient TC: open cir. (T_{d0}'')	: 0.047 sec
sh. cir. (T_d'')	: 0.032 sec
- Stator winding resistance/phase (at 20 °C)	: 0.0033 Ohm
- Rotor winding resistance (at 20 °C)	: 0.194 Ohm
- Stator winding phase capacitance to earth	: 0.24 μ F
- Negative sequence current (permanent)	: 8 %
(transient) I^t	: 8 sec

11.1.3. MACHINE CHARACTERISTIC CURVES/TABLES

- Generator capability curves	: D11494
- Generator V-curves	: D11493
- No-load and short circuit characteristics	: D11492
- Voltage Vs frequency characteristics	: see IEC 34-3 (1988), Fig. 1
- Efficiency curves	:
- Generator output Vs ambient temperature	: A. IND. curve 18.01.1993
- Phase current/time (U_n & $1.05 U_n$)	: 825 007/B
- Negative phase sequence current curve :	: 825 411
- L/N short circuit current/time	: 825 411
- L/L short circuit current/time	:
- 3 phase short circuit current/time	:
- Shaft torques under circuit conditions	:
- Noise spectrum	: see testroom reports

11.1.4. EFFICIENCIES

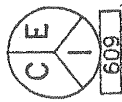
Efficiency characteristics and data (in accordance with IEC 34 at rated conditions; tolerances to IEC 34)

0.85 p.f.	guaranteed	measured
4/4 rated output	: 98.34 %	98.37 %
3/4 rated output	: 98.18 %	98.26 %
2/4 rated output	: 97.75 %	97.88 %
1/4 rated output	: 96.10 %	96.43 %

11.1.5. BEARINGS

Type	: elliptical
Flow rate	: 110 l/min/bearing
dP	: 0.5 bar
max. inlet temperature	: 50 °C
Lubricating oil	: ISO VG 46
Total losses	: 50 kW

TRASFORMATORI TR1, TR2, TR3



GEIRA S.p.A.
 COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE
 MARCIANISE (CE) ITALY

TRASFORMATORE TRIFASE GT53M3253P-

N° ANNO 1995 50 HZ TIPO: ONAN PER ESTERNO

POTENZA NOMINALE 53160 kVA

AVVOLGIMENTO TENSIONE NOMINALE CORRENTE NOMINALE (*) LIVELLI DI ISOLAMENTO SIMBOLO DI COLLEGAMENTO

AT 159.46 kV 192.4 A IA 650 FI 275 YN-d11

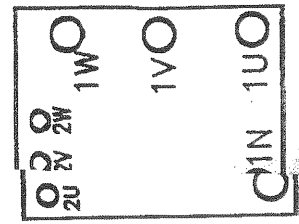
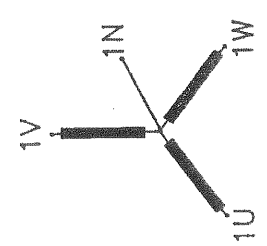
BT 11.5 kV 2668.8 A IA 95 FI 38

Maticola	
11.83	67950
11.71	67951
11.77	67952

%e(*)

MASSE OLIO

ESTRAIBILE	TOTALE
<input type="text"/> 16	<input type="text"/> 40.5
<input type="text"/>	<input type="text"/> 75



Cassa "CAV" adatta al sollevamento del trasformatore completo di olio

MINIMA ALTEZZA DEL GANCIO DELLA GRU 8 m

MATERIALE: Alluminio sp.4 mm
 SCRITTE: BORDI SCHEMI: Colore nero su fondo color metallo

D53	
CONFORME A: CP502	
8	1
9	2
4	3
3	4
2	5
1	6
N. PEZZI	
RISERVA	
POS	OGGETTO
DIMENSIONI - DISEGNI	

350 +1

15

15

TRASFORMATORI TRM1, TRM2



GEIRA S.p.A.
 COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE
 MARCIANISE (CE) ITALY

TRASFORMATORE TRIFASE

G T O 6 M 1 0 2 7 P -

N° ANNO 199 50 Hz TIPO: ONAN PER ESTERNO

POTENZA NOMINALE 6000 kVA

AVVOLGIMENTO TENSIONE NOMINALE CORRENTE NOMINALE LIVELLI DI ISOLAMENTO SIMBOLO DI COLLEGAMENTO

AT 11.5 kV 301.2

BT 6.3 kV 549.7

% e (*)

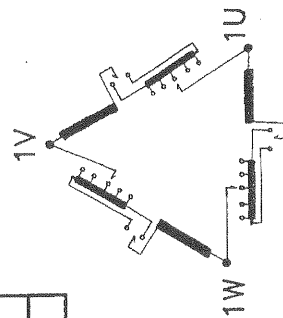
7.536	68324
7.756	68325

Matricola

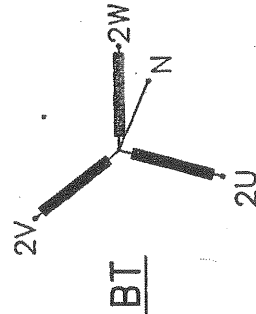
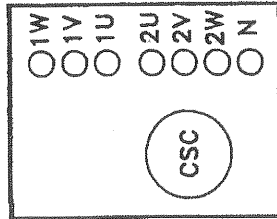
MASSE OLIO ESTRAIBILE TOTALE

2.8	t
7	t
13	t

Cassa "CAV" adatta al sollevamento del trasformatore completo di olio



AT



MINIMA ALTEZZA DEL GANCIO DELLA GRU 6.8 m

N. PEZZI	