

Committente:



CACIP S.p.A. Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari  
Viale Diaz 86, 09125 Cagliari (CA)

Progetto:

Revamping delle linee "A" e "B"  
del termovalorizzatore  
di Cagliari - Macchiareddu

## Progetto definitivo

Progettisti:

**tbfpartner**  
Ingegneri e Consulenti

Strada Regina 70 T +41 91 610 26 26  
Postfach E-Mail tbfti@tbf.ch  
6982 Agno



R.P. Sarda s.r.l.  
VIA GIOTTO, 7 SARROCH (CA)  
TEL. 070 902036



Via Pitzolo 26 - Cagliari - tel. 070-454146  
email: info@servinsri.it

Committente:

Progettista:

Titolo:

## ANALISI PREZZI OPERE ELETTROMECCANICHE DI PROCESSO

Rev.	Data	Modifiche	Disegnato	Controllato
0	31.10.2016	Prima emissione	TOM	AC
1	15.06.2018	Revisione per verifica progetto	TOM	AC
2	25.07.2018	Eliminazione sconto atteso	TOM	AC
3				
4				
5				

Scala:	Formato:	Data:	Documento no. :	Rev.
-	A4	25.07.2018	E.10.8122	2



































# PROGETTO DEFINITIVO

ANALISI PREZZI - ALLEGATO DI OEM.02

**CACIP Cagliari**  
**Revamping linee A e B**  
**del termovalorizzatore di Macchiareddu**

Aggiornamento offerta ReviTec del 25.05.2018

Offerta ReviTec del 13.01.2016

# **RICHTOFFERTE**

# **CACIP CAGLIARI**

Sanierungsvorschlag

Für

TBF + Partner AG

## **Rostfeuerung**

1. Anlagenbeschreibung
2. Technische Daten
3. Leistungs- u. Lieferumfang
4. kaufm. Angaben
5. Längs-/Querschnitt

**Mai 2018**

## 1 Anlagenbeschreibung

Die Sanierung der bestehenden Anlage in Cagliari, 2 Ofenlinien des Typs W+E sollen komplett ersetzt werden, wird ein kombinierter luft-/wassergekühlter Vorschubrost nach dem System REVI TEC FEUERUNGSBAU AG angeboten. Das Konzept basiert auf dem Noell Verbrennungsrost, der entsprechend weiterentwickelt wurde. Der Rost ist in seiner Konzeption flexibel und eignet sich für den Ersatz bestehender Vorschubroste. Bzgl. der relativ hohen Heizwerte kommt das in über 20 Anlagen erfolgreiche betriebene wassergekühlte Rostsystem zum Einsatz mit im Mittel 10 Jahren Betriebserfahrung.

Die Rostbreite, momentan mit max. 3 m vorgesehen, kann unter Beachtung der vorhandenen Kessel-Stützen sich geringfügig ändern. Es ist vorgesehen, dass der gesamte Rost innerhalb der Kesselstützen eingeplant wird, unter Beachtung der vorhandenen Betondecken. Der Rost wird separat auf eigene Stahlstützen ebenerdig abgestützt. Durch die aussenliegenden Antriebe sowie einer Rostverlängerung gegenüber der ursprünglichen Rostgröße wird die Betondecke im Rostseitenbereich und am Rostende entsprechend ausgeschnitten.

Gemäss dem vorgegebenen Feuerleistungsdiagramm von 23 MWth Leistung bei Heizwerten von ca. 8 bis 17 MWth wird ein Rost der Breite von max. 3,0 m und der Länge von 9,6 m eingesetzt. Im Vergleich zum bestehenden W+E-Rostsystem mit den Abmassen von 2,835 m x 8,0 m weist der vorgeschlagene Rost entsprechend mehr Länge auf, was der Feuerraumbelastung und dem Ausbrandverhalten entgegen kommt.

Der Verbrennungsrost ist einbahnig ausgeführt. Sämtliche Antriebsorgane wie Zylinder, Lager, Ventile etc. sind ausserhalb des Rostes angebracht und damit im Betrieb frei zugänglich, wodurch eine hohe Verfügbarkeit gewährleistet wird. Verbindungsteile des wassergekühlten Rostes wie Zu-/Ablaufschläuche etc. sind ebenfalls aussen angebracht und dementsprechend im Betrieb zugänglich.

Der Rost besteht aus einem waagrechten Hauptrost von 7,2 m Länge mit 25 Rostreihen, die Materialaufgabe von der Beschickung – 1bahniger Stössel – erfolgt über einen Sturz. Die ersten 14 Reihen sind belegt mit wassergekühlten Roststäben, die weiteren 11 Reihen Luftgekühlt. Die Übergabe zum waagrechten luftgekühlten Ausbrandrost erfolgt ebenfalls über einen Sturz. Der Ausbrandrost ist 2,4 m lang.

Der gesamte Verbrennungsrost ist unterteilt in 3 unabhängigen Rostantriebszonen, 2 Hauptrost, 1 Ausbrandrost und 5 voneinander unabhängige Primär-Luftzonen, davon 4 am Hauptrost.

Der 1-bahnige Beschickerstössel ist mit zwei Antriebszylinder und Gleichlauf-Proportionalventilen versehen. Die Hydraulik sorgt dafür, dass ein relativ langsamer Vorwärtshub und ein extrem schneller Rückwärtshub zu geringsten Unterbrechungen des Materialtransports führen und sorgt daher für eine weitgehend gleichmässige Rostbelegung.

Die Rostantriebe, 3 Stück werden durch jeweils aussenliegende Zylinder angetrieben. Mittels Proportionalventile und Gleichlaufsteuerung wird der auf Schienen aufliegende Rostwagen von 2,9 m Breite exakt parallel geführt.

Den seitlichen Abschluss des gesamten Rostes bildet die wassergekühlte Seitendehnung. Die einzelne Dehnelemente werden mit einem Federdrucksystem an die Rostreihen

angepresst, sodass jeglicher Luftspalt im Seitenbereich vermieden und eine hohe Luftpressung am Rost eingestellt wird, die zu einer gleichmässigen Luftverteilung führt. Die feststehenden und beweglichen Reihen weisen die gleiche Breite auf. Durch die Parallelführung des Gleichlaufsystems werden Blockagen und die Bildung von seitlichen Luftspalten vermieden.

Neben dem Rost und der Seitendehnung werden noch der Aufgabesturz und der oberhalb der Beschickung austretende Umlenkbalken (Schutz des Kesselquersammlers) wassergekühlt ausgeführt. Die Wärmeverluste dieser Komponenten durch das Kühlwasser wird weitgehend für die Verbrennungsluftvorwärmung genutzt. Bei Ausfall des Systems, kann die Wärme über einen Wasser-/Luftkühler an die Umgebung abgeführt werden.

Die Primärluft wird aus dem Bunker angesaugt, und vor dem Primärluftgebläse über den WT des Rostkühlwassers auf ca. 85 °C erwärmt. Der WT dient dabei als Schmutzfänger, Dieser kann während des Betriebes gereinigt werden und dient auch als Schalldämpfer. Die Primärluftverteilung erfolgt dann über regelbare Luftklappen.

Alternativ kann für die Erreichung einer exakten Primärluftkontrolle fünf separate Verbrennungsluftgebläse mit FU-Regelung eingesetzt werden. Um Leistungseinbrüche bzgl. Abfällen mit geringen Heizwerten/hohen Feuchtigkeit zu vermeiden, wird für die Primärluftzone 1 ein Dampflluvo mit Sattdampf vorgeschlagen, der im Bypassbetrieb der Primärluft betrieben wird.

Die Sekundärluft wird über ein getrenntes Gebläse geliefert und über Luftdüsen über die Vorderwand und Rückwand verteilt aufgegeben. Es wird eine 2-stufige Sekundärluftzugabe vorgeschlagen, damit kann eine aufwendige Rezigaszugabe entfallen.

Der Feuerraum ist komplett in den Kessel integriert, die Kesselwände sind bis auf die Rostoberfläche nach unten gezogen und durch einen Kompensator mit dem Kessel gas- und staubdicht verbunden. Die Feuerfestausführung evtl. ggf. Cladding sowie die Reinigungssysteme werden mit dem Kessellieferanten im Angebotsfalle festgelegt. Die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben inkl. der 850 °C/2 sec Regel ist obligatorisch.

Als Entaschung/Entschlackungssystem wird ein hochwertiges Plattenband des Typs Mayfran eingesetzt. Schlacke und Rostdurchfall werden unter dem Rost in Richtung Schlackenbunker transportiert. Alternativ kann ein Stösselentschlacker mit Trogkettenförderer unter dem Rost eingesetzt werden. Störanfälligkeit und Reparaturaufwand des Stösselentschlackers sind aufgrund unserer Erfahrungen von wesentl. Nachteil. Der höhere Feuchtegehalt der Schlacke mittels Plattenbandaustag muss über einen Pumpenabzug im Schlackenbunker kompensiert werden.

Als FLR wird ein frei parametrierbares System vorgesehen, das als separate Einheit installiert wird (PU), und könnte je nach vorhandenem PLS alternativ in diese integriert werden.

Aufgabetrichter, Aufgabeschacht und Beschickerausführung auf der Abfalleintragsseite sowie Schlackenaustag, Schlackenschacht und Schlackentransportsystem werden so ausgeführt, dass keinerlei Blockagen u/oder Falschlufteinbrüche entstehen.

## 2 Technische Daten je Ofenlinie

### 2.1 Materialien

#### 2.1.1 Eintrag – Abfallstoffe

Menge, normal 100 % kontinuierlich	7`500	kg/h
Menge pro Jahr, bei 8000 h ca.	60`000	t/a
Überlast, kurzfristig ca. 2 h	8`200	kg/h
Menge, minimal 55 % kontinuierlich	4`100	kg/h
Heizwert min/max.	8`075 – 16`736	MJ/kg
Heizwert mittel	11`417	MJ/kg
Dauerleistung, normal 100 %	23,7	MW
Dauerleistung, minimal 55 %	13,1	MW

#### 2.1.2 Austrag - Rostfeuerung

##### Rostschlacke:

Feuchte mit Plattenband ca.	20	%
Menge, feucht max.	3,0	t/h
Menge, feucht min	0,75	t/h

<b>Rostdurchfall</b> , trocken ca.	0,25	t/h
Feuchte ca.	25	%
Menge, feucht max. ca.	0,50	t/h

<b>Staubmenge</b> max. ca.	0,25	t/h
davon im Kessel bis max.	0,15	t/h

### 2.2 Verbrennungsrost

#### 2.2.1 Rostdimensionen

Rostbreite, 1-bahnig	3.000	mm
Rostlänge, gesamt	9.600	mm
Rostfläche, gesamt, ca.	29	m <sup>2</sup>
Hauptrost, horizontal, 2/3 wassergekühlt, 1/3 luftgekühlt	7`200	mm
Rostzone I (Luftzonen 1 u. 2)	2 x 6	Stufen
Rostzone II (Luftzonen 3 u. 4)	2 x 6	Stufen
Abschluss-Stufe, feststehend	1	Stufe
Ausbrandrost, horizontal, luftgekühlt	2`400	mm
Rostzone III (Luftzone 5)	9	Stufen

#### 2.2.2 Spezifische Rostbelastungen

Mechanische Last		
Breitenbelastung	2,5	t/mh
Flächenbelastung, normal	260	kg/m <sup>2</sup>
Thermische Last i.Mittel 23,7 MW, ca.	820	kW/m <sup>2</sup>
Therm.Last max 100 % Hauptrost	1.100	kW/m <sup>2</sup>

### 2.3 Verbrennungsdaten (vorläufig)

LP	1	2	3	4	5	6	7+	1+	3+
Therm.Last %	100	100	100	61	55	55	78	110	110
Mech.Last %	100	83	68	55	55	66	110	110	77
Abfall t/h	7,5	6,2	5,1	4,1	4,1	5,8	8,2	8,2	5,6
Heizwert MJ/kg 11,417	13,7	16,736	16,736	11,417	8,075	8,075	11,417	16,736	
Therm.Leistg MW-th	23,7	23,7	23,7	19,1	13,1	13,1	18,5	26,1	26,1
Luftzahl	1,90	1,95	2,04	2,04	1,90	1,625	1,625	1,90	2,04
T-adiabat. °C	1202	1203	1199	1199	1202	1200	1200	1202	1199
V-Luft tot 10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup> /h	42,3	42,9	44,0	35,3	23,1	21,0	29,6	46,3	48,3
Prim/sec.Luftanteil.	65	60	55	55	65	75	75	65	55
V-Primär 10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup> /h	27,3	25,9	24,0	19,3	15,1	16,0	22,6	30,3	26,3
V-Sekund.. 10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup> /h	15,0	17,0	20,0	16,0	8,0	5,0	7,0	16,0	22,0
V-Rauchgas Kessel*	46,2	46,1	46,7	37,5	25,3	24,8	35,0	50,6	51,3
T – Verbr.luft °C **)	65	65	65	65	65	75	75	65	65
RG-Zusammsetzg:									
O <sub>2</sub> , f. %	9,1	9,6	10,0	10,0	9,1	6,8	6,8	9,1	10,0
O <sub>2</sub> , tr.dry %	10,0	10,5	10,8	10,8	10,0	8,2	8,2	10,0	10,8
CO <sub>2</sub> ,f %	8,9	8,7	8,5	8,5	8,9	9,6	9,6	8,9	8,5
H <sub>2</sub> O %	9,6	8,0	6,9	6,9	9,6	16,5	16,5	9,6	6,9
RG-Analyse									
Feuchte %	20,1	15,5	11,3	11,3	20,1	36,0	36,0	20,1	11,3
Asche %	31,6	27,6	19,9	19,9	31,6	27,6	27,6	31,6	19,9
C %	29,4	34,7	41,8	41,8	29,4	22,0	22,0	29,4	41,8
H %	3,1	3,6	4,4	4,4	3,1	2,3	2,3	3,1	4,4
O %	14,6	17,2	20,7	20,7	14,6	11,0	11,0	14,6	20,7
Cl+S	1,2	1,2	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,2	1,2
M - Dampf t/h ***)	27,9	27,6	27,8	22,3	15,1	15,0	21,4	30,5	30,5
Staub, tr. kg/h	185	185	190	150	100	100	140	200	205
Schlacke, tr. t/h	2,1	1,45	0,75	0,60	1,15	1,50	2,10	2,3	0,80

\*) RG-Volumen ohne Falschluff durch Kesselsystem, RG-Temp. 190 °C kesselaustritt

\*\* Primärluft vorgewärmt 85 °C (Wärmerückgewinnung wassergek.Rost)

\*\*\*\*) Primärluft-Zone 1, mittels Dampflluvo auf 120/150 °C (Sattdampf)

\*\*\*) Dampfparameter: 370°C/40bar, Speisewasser:130 °C,

+) Lastpunkte, nicht kontinuierlich, max. 2 Std

## 2.4 Verbrennungsluft

### 2.4.1 Volumenmengen

Gesamtluft	20 – 48.000	Nm <sup>3</sup> /h
Primärluft	15 – 30.000	Nm <sup>3</sup> /h
Sekundärluft	5 – 20.000	Nm <sup>3</sup> /h
Rauchgasmenge, ohne Falschluff Kessel	25 – 52.000	Nm <sup>3</sup> /h
Erwärmung der Primär-Luft, Zone 1, max	150	°C

### 2.4.2 HD-Luvo Zone 1

Luftmenge, Zone 1 max	6.000	Nm <sup>3</sup> /h
Erwärmung von/auf	80/150	°C
zugeführte Wärmemenge ca.	150	kW
Dampfmenge, Sattedampf ca.	0,25	t/h

### 2.4.3 Gebläse mit FU

Primärluftgebläse	30.000	Nm <sup>3</sup> /h	45 mbar
Sekundärluftgebläse	20.000	Nm <sup>3</sup> /h	55 mbar

**Alternativ:** 5 Primärluftgebläse mit FU

Hauptrost 4 Gebläse je	9.000	Nm <sup>3</sup> /h	45 mbar
Ausbrandrost 1 Gebläse je	4.000	Nm <sup>3</sup> /h	35 mbar

## 2.5 Rostkühlung

### 2.5.1 Kühlwasserverteilung

	Menge m <sup>3</sup> /h	Wärme kW	T-Erhg
Rostoberfläche, 14 Reihen je Reihe	14 x 2,5	14 x 40	14
Rostdehnung re/lks	2 x 6,5	2 x 60	9
Aufgabesturz	1 x 5	1 x 40	7
Umlenkbalken	1 x 7,5	1 x 75	9
Gesamt	60 m <sup>3</sup> /h	800 kW	12 °C

### 2.5.2 Komponenten

Wärmerückgewinnung an Verbrennungsluft	20 - 48.000 Nm <sup>3</sup> /h
Lufterwärmung von 10 °C auf	85 – 60 °C
Kühlwasserpumpen Auslegung	60 m <sup>3</sup> /h 6 bar
Rückkühler Wasser/Luft Auslegung	800 kW

### 3. Leistungs- und Lieferumfang

(Komponenten jeweils komplett)

#### 3.1 Mechanische Lieferungen i.w. bestehend aus:

##### **Aufgabebereich u.a.**

- Aufgabe-Trichter
- 1 Absperrklappe mit Hydraulik
- 1 Kompensator zwischen Absperrklappe und Schacht
- Aufgabeschacht, luftgekühlt im Oberteil, wassergekühlt offenen Unterteil
- Überwachung von Füllstand und T-Alarmierung inkl. Löscheinrichtung

##### **Aufgabeschieber u.a.**

- 1 Aufgabeschieber nicht geteilt, mit Hydraulik, Prop.ventilen, Wegmess-System
- Aufgabetisch nicht geteilt
- 2 Seitenführungen rechts/links, mit verschleissfesten Schutzplatten
- Rückwand in verschleissfestem Material
- Seitenwände mit FF-Material abgekleidet.
- Umlenkbalken am Austritt der Beschickung, wassergekühlt mit FF-Masse
- 1 Aufgabesturz, wassergekühlt mit FF-Material abgekleidet,
- Tragekonstruktion für Beschickung

##### **Feuerungsrast, 1-bahniger Vorschubrost**

- Stahlbau und Unterkonstruktion für den Rost inkl. Rahmen zur Auflage auf die Trägerkonstruktion zum Kesselgerüst

##### **Hauptrost:**

- Hauptrost horizontal, Luftzonen 1 bis 4, Breite: ca. 3 m / Länge: 7,2 m
- 2 Rostwagen, beweglich mit jeweils 6 Roststabträgern
- sämtliche feststehende Roststabträger (13 Stück) mit Längsträger
- 25 Roststufen insgesamt, 12 beweglich und 13 feststehend
- Rostoberfläche belegt mit wassergekühlten/luftgekühlten Roststäben von je 300/100 mm Breite, in hochwertigem Gussmaterial
- sämtliche Roststäbe, komplett verschraubt und bei wassergek. Roststäben verrohrt
- wassergekühlte Rostdehnungskästen, rechts und links über die ges. Rostlänge, komplett mit Dehnungsvorrichtung und Federpaketen
- 4 Lufttrichter mit Eintauchstutzen, 4 Begehtüren, Luftanschlussflansche mit Luftkanäle durch Trichter, Isolierung/Anstrich

##### **Ausbrandrostbereich:**

- 1 Aufgabesturz, FF- abgekleidet ca. 0,5 m hoch
- Ausbrandrost, horizontal für die Luftzone 5, Breite: 4,4 m / Länge: 2,4 m
- 1 Rostwagen beweglich mit 4 Roststabträgern
- 5 feststehende Roststabträger
- 9 Roststufen insgesamt, 4 bewegliche und 5 feststehende
- Rostoberfläche belegt mit luftgekühlten Roststäbe von je 100 mm Breite, in hochwertigem Gussmaterial, komplett mit Verbindungselementen
- sämtliche luftgekühlte Guss-Stäbe für 9 Reihen

- wassergekühlte Rostdehnungskästen je rechts und links, komplett mit Dehnungsvorrichtung und Federpaketen
- 1 Lufttrichter mit Eintauchstutzen, Begehtüre, Luftanschluss mit Luftkanal durch Trichter
- Seitenwände unterhalb der Seitenwandsammler inkl. FF-Material
- Rückwand, komplett mit 2 Türen, Schauöffnungen, Kameraöffnung und Befestigungskonstruktion sowie FF-Auskleidung

#### **Rostantrieb mit Hydraulik**

- 12 Laufschielen mit Auflagerböcken und Arretierung
- 12 Radblöcke, komplett
- 1 Hydraulikstation für Aufgabeschieber, Rost, Aufgabeklappe, komplett mit redundanten Pumpen, Ölkühler, Filter, Ölauffangwanne, T- und Drucküberwachungsmessungen, mit kompletter Verrohrung und Steuerschrank sowie Vorortschaltern an allen Zylindern
- 6 Stück Rostzylinder mit integrierter Wegmessung, Endlagenüberwachung und Proportionalventilen

#### **Schlackenschacht**

- Schlackenschacht komplett in hochwertigem Stahl mit Schleissplatten im Bereich der Materialberührung, FF-Abkleidung im oberen Teil
- Schlackefalltrichter zum Nassentascher
- Notwendige Stocher- und Inspektionsöffnungen

#### **Entaschung/Entschlackung**

- 1 Mayfran Plattenband bis Schlackenbunkerabwurf, mit FU, mit Wasser-Nachspeisesystem, Füllstandsregelung

#### **Rostkühlsystem,**

komplett geschlossenes System bestehend aus

- Wasserpumpen, 2 Stück (1 stand by) inkl. E-Motoren, Vorort-Schalter, Rahmen etc.
- Rückkühler mit FU, T-Regelung black box
- Druckhaltesystem, mit Nachspeisung
- Sämtliche Rohrleitungen für wassergekühlte Teile: Rostdehnungskästen, Aufgabesturz, Umlenkbalken
- sämtlichen Armaturen wie Regulierventile, Kugelhähne, Entlüftungsventile, Durchflussmesser, Druckanzeiger, T-Anzeiger, Schmutzfänger, Sicherheitsventil, Magnetventil
- Isolierung/Berührungsschutz/Anstrich

#### **Verbrennungsluftsystem**

- Primärluftsystem mit Luftleitungen, 1 Gebläse mit FU sowie mit Motor/Kupplung, Venturi, Wärmetauscher (Glattrohr) für Rostkühlwasser, 5 regelbare Luftklappen, T,P-Messungen alternativ 5 Gebläse mit FU
- Bypass-System inkl. Dampfuvos für Zone 1 und 2
- Zuführkanäle unter den Rost
- Sekundärluftsystem, 2-stufig, mit Luftleitungen, Gebläse mit FU, Schalldämpfer, Motor/Kupplung, Venturis, 2 regelbare Luftklappen, Sekundärluftdüsen, mit WT für Rostkühlwasser

### Elektrik/Messtechnik

- Schaltschrank/Steuerungen (autark) für Hydraulik, Druckhaltesystem, Rückkühler
- E-Motoren für Pumpen, Rückkühler, Gebläse
- FLR separate SPS S7 inkl. Visualisierung
- Messgeräte für Lieferumfang inkl. Pyrometer für FLR, T-Anzeigen Feuerraum. Sämtliche Messgeräte für Kühlsystem wie T, Druckanzeigen
- Füllstandsanzeigen Aufgabeschacht

### 3.2 Leistungen für obigen Lieferumfang

- **Feuerraum, Kompensator**  
Basic Engineering,
- **Engineering, Doku komplett**
- **Korrosionsschutz**
- **Verpackung/Transport**
- **Montage**  
Komplett Werkzeuge, Baustelleneinrichtung, Container, Lagerung
- **Inbetriebnahme:**  
Kalt- und Warminbetriebnahme 2 und 8 Wochen  
Probetrieb 2 Wochen,  
Optimierung/Einstellung FLR 4 Wochen

### 3.3 Lieferausschlüsse

ausgeschlossen sind im wesentlichen

- Dampfzu-/Sammelleitungen für Luvo-System
- Keine Feuerfestauskleidung im Bereich der Kesselwände inkl. Feuerraums mit Ausnahme der genannten FF-Abkleidungen an Umlenkbalken, Sturz, Rückwand, Ausbrandrost
- Isolierung, Anstrich Verbrennungsluft, Endanstriche
- kompletter Feuerraum mit umlaufendem Kompensator. Es erfolgt eine Beistellung der Gegenflansche zum Anschweißen an die Rostkonstruktion
- SNCR, Brennersystem
- PLS, MCC, E/A, Bus, Erdung, Trafo etc.
- Treppen, Podeste, Bühnen
- Beleuchtungsanlage, Elektrische Anlagen, Heizung, Lüftung. Brandschutz
- Blitzschutz, Strom-, Wasser-, Kanalisationsanschluss für Baustelle
- Demontgearbeiten
- Kran und Flurfördermittel
- Fundamentarbeiten, keine sonstige Bauarbeiten, Gebäudearbeiten, Deckendurchbrüche
- Zölle, Abgaben, Behördengenehmigungen, Abnahmetests etc.

#### 4. Kaufmännische Angaben

##### 4.1 Richtpreise OL 1: Rost 3,0 m x 9,6 m

Aufgabe, Rost inkl. -belag, Austrag, Hydraulik	€	1`200`000.00
Entaschung, Trichter, Entschlackung komplett	€	350`000.00
Kühlkreis inkl. Pumpen, WT, Armaturen & Instr. inkl. Montage ohne Rostoberfläche	€	200`000.00
Verbrennungsluftsystem inkl. Luvo's, WT, Montage	€	700`000.00
FLR, inkl. Messgeräte und Montage	€	350`000.00
Montage, Rost inkl. Baustelle, Verpackung, sowie Transport, Überwachung, Spesen	€	500`000.00
Engineering, Abwicklung, Doku, QS, kauf.Verwaltg	€	350`000.00
IBN, PB, FLR-Optimierung	€	200`000.00
Zusätzlicher Stahlbau für Rost	€	250`000.00
<b>Gesamt exkl. MWSt, OL 1</b>	<b>€</b>	<b>4'100'000.00*)</b>
<b>Gesamt exkl. MWSt, OL 2, baugleich</b>	<b>€</b>	<b>3`700`000.00*)</b>

\*) Preisbasis Schweiz/BRD

##### 4.2 Termine

Ausarbeitung eines verbindlichen Angebotes	2	Monate
Engineering, nach Klärung aller Details	4	Monate
Lieferung, Baustelleneröffnung	12	Monate
Montagedauer bis IBN	6	Monate
IBN inkl. PB	3	Monate

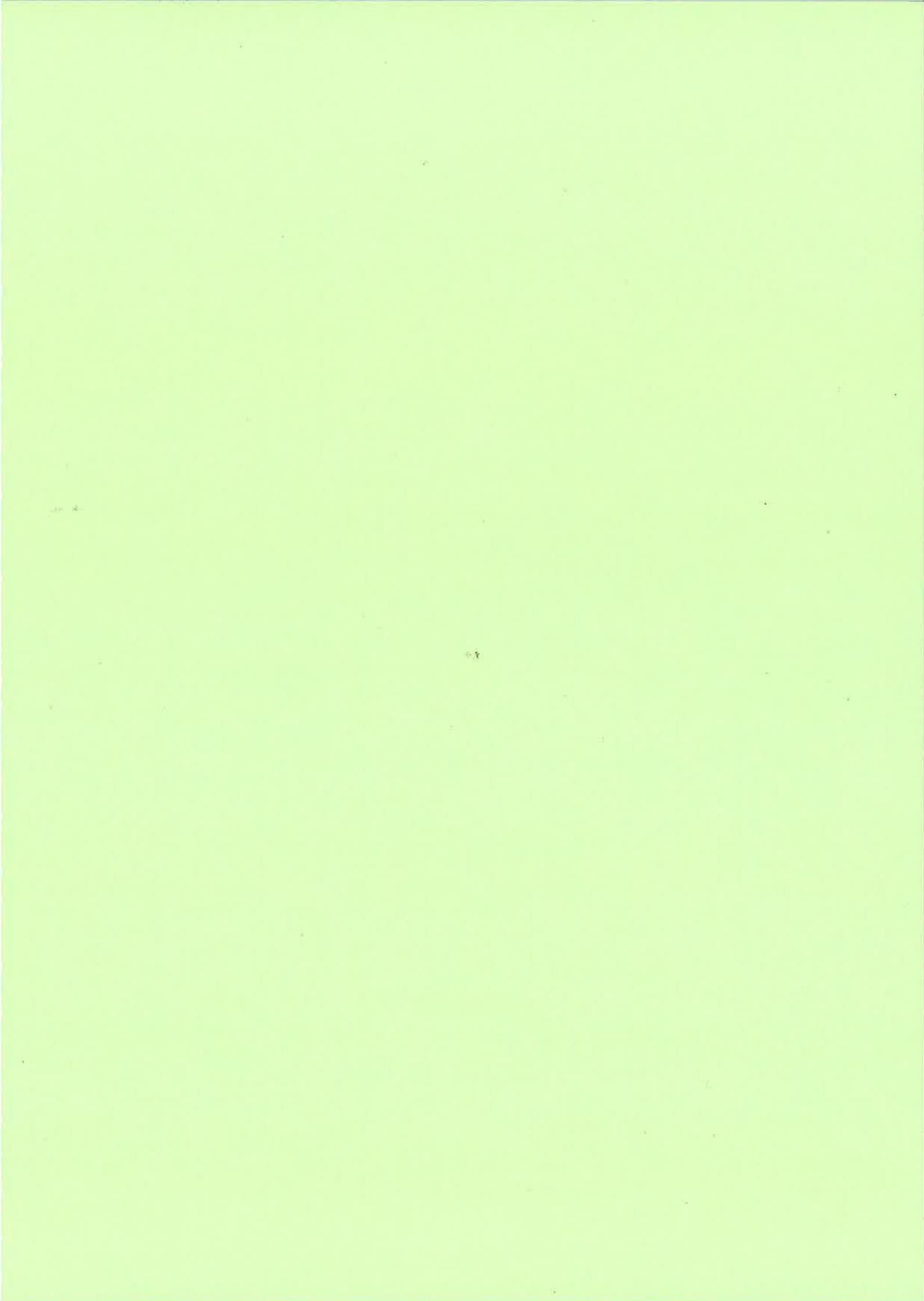
#### 5. Lieferbedingung: DDU

#### 6. Beilagen

1 Längs-u. Querschnitt

REVI TEC FEUERUNGSBAU AG

A. Amstutz



# **RICHTOFFERTE**

# **CACIP CAGLIARI**

Sanierungsvorschlag

für

TBF + Partner AG

## **Rostfeuerung**

1. Anlagenbeschreibung
2. Technische Daten
3. Leistungs- u. Lieferumfang
4. kaufm. Angaben
5. Längs-/Querschnitt

**Januar 2016**

## 1 Anlagenbeschreibung

Die Sanierung der bestehenden Anlage in Cagliari, 2 Ofenlinien des Typs W+E sollen komplett ersetzt werden, wird ein kombinierter luft-/wassergekühlter Vorschubrost nach dem System REVI TEC FEUERUNGSBAU AG angeboten. Das Konzept basiert auf dem Noell Verbrennungsrost, der entsprechend weiterentwickelt wurde. Der Rost ist in seiner Konzeption flexibel und eignet sich für den Ersatz bestehender Vorschubroste. Bzgl. der relativ hohen Heizwerte kommt das in über 20 Anlagen erfolgreiche betriebene wassergekühlte Rostsystem zum Einsatz mit im Mittel 10 Jahren Betriebserfahrung.

Die Rostbreite, momentan mit max. 3 m vorgesehen, kann unter Beachtung der vorhandenen Kessel-Stützen sich geringfügig ändern. Es ist vorgesehen, dass der gesamte Rost innerhalb der Kesselstützen eingeplant wird, unter Beachtung der vorhandenen Betondecken. Der Rost wird separat auf eigene Stahlstützen ebenerdig abgestützt. Durch die aussenliegenden Antriebe sowie einer Rostverlängerung gegenüber der ursprünglichen Rostgröße wird die Betondecke im Rostseitenbereich und am Rostende entsprechend ausgeschnitten.

Gemäss dem vorgegebenen Feuerleistungsdiagramm von 23 MW<sub>th</sub> Leistung bei Heizwerten von ca. 8 bis 17 MW<sub>th</sub> wird ein Rost der Breite von max. 3,0 m und der Länge von 9,6 m eingesetzt. Im Vergleich zum bestehenden W+E-Rostsystem mit den Abmassen von 2,835 m x 8,0 m weist der vorgeschlagene Rost entsprechend mehr Länge auf, was der Feuerraumbelastung und dem Ausbrandverhalten entgegen kommt.

Der Verbrennungsrost ist einbahnig ausgeführt. Sämtliche Antriebsorgane wie Zylinder, Lager, Ventile etc. sind ausserhalb des Rostes angebracht und damit im Betrieb frei zugänglich, wodurch eine hohe Verfügbarkeit gewährleistet wird. Verbindungsteile des wassergekühlten Rostes wie Zu-/Ablaufschläuche etc. sind ebenfalls aussen angebracht und dementsprechend im Betrieb zugänglich.

Der Rost besteht aus einem waagrechten Hauptrost von 7,2 m Länge mit 25 Rostbahnen, die Materialaufgabe von der Beschickung – 1bahniger Stössel – erfolgt über einen Sturz. Die ersten 14 Reihen sind belegt mit wassergekühlten Roststäben, die weiteren 11 Reihen Luftgekühlt. Die Übergabe zum waagrechten luftgekühlten Ausbrandrost erfolgt ebenfalls über einen Sturz. Der Ausbrandrost ist 2,4 m lang.

Der gesamte Verbrennungsrost ist unterteilt in 3 unabhängigen Rostantriebszonen, 2 Hauptrost, 1 Ausbrandrost und 5 voneinander unabhängige Primär-Luftzonen, davon 4 am Hauptrost.

Der 1-bahnige Beschickerstössel ist mit zwei Antriebszylinder und Gleichlauf-Proportionalventilen versehen. Die Hydraulik sorgt dafür, dass ein relativ langsamer Vorwärtshub und ein extrem schneller Rückwärtshub zu geringsten Unterbrechungen des Materialtransports führen und sorgen daher für eine weitgehend gleichmässige Rostbelegung.

Die Rostantriebe, 3 Stück werden durch jeweils aussenliegende Zylinder angetrieben. Mittels Proportionalventile und Gleichlaufsteuerung wird der auf Schienen aufliegende Rostwagen von 2,9 m Breite exakt parallel geführt.

Den seitlichen Abschluss des gesamten Rostes bildet die wassergekühlte Seitendehnung. Die einzelne Dehnelemente werden mit einem Federdrucksystem an die Rostreihen

angepresst, sodass jeglicher Luftspalte im Seitenbereich vermieden wird, und eine hohe Luftpressung am Rost eingestellt wird die zu einer gleichmässigen Luftverteilung führt. Die feststehenden und beweglichen Reihen weisen die gleiche Breite auf. Durch die Parallelführung des Gleichlaufsystems werden Blockagen und die Bildung von seitlichen Luftspalten vermieden.

Neben dem Rost und der Seitendehnung werden noch der Aufgabesturz und der oberhalb der Beschickung austretende Umlenkbalken (Schutz des Kesselquersammlers) wassergekühlt ausgeführt. Die Wärmeverluste dieser Komponenten durch das Kühlwasser wird weitgehend für die Verbrennungsluftvorwärmung genutzt. Bei Ausfall des Systems, kann die Wärme über einen Wasser-/Luftkühler an die Umgebung abgeführt werden.

Die Primärluft wird aus dem Bunker angesaugt, und vor dem Primärluftgebläse über den WT des Rostkühlwassers auf ca. 85 °C erwärmt. Der WT dient dabei als Schmutzfänger, Dieser kann während des Betriebes gereinigt werden und dient auch als Schalldämpfer. Die Primärluftverteilung erfolgt dann über regelbare Luftklappen.

Alternativ kann für die Erreichung einer exakten Primärluftkontrolle fünf separate Verbrennungsluftgebläse mit FU-Regelung eingesetzt werden. Um Leistungseinbrüche bzgl. Abfällen mit geringen Heizwerten/hohen Feuchtigkeiten zu vermeiden, wird für die Primärluftzone 1 ein Dampflluvo mit Sattdampf vorgeschlagen, der im Bypassbetrieb der Primärluft betrieben wird.

Die Sekundärluft wird über ein getrenntes Gebläse geliefert und über Luftdüsen über die Vorderwand und Rückwand verteilt aufgegeben. Es wird eine 2-stufige Sekundärluftzugabe vorgeschlagen, damit kann eine aufwendige Rezigaszugabe entfallen.

Der Feuerraum ist komplett in den Kessel integriert, die Kesselwände sind bis auf die Rostoberfläche nach unten gezogen und durch einen Kompensator mit dem Kessel gas- und staubdicht verbunden. Die Feuerfestausführung evt. ggf. Cladding sowie die Reinigungssysteme werden mit dem Kessellieferanten im Angebotsfalle festgelegt. Die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben inkl. der 850 °C/2 sec Regel ist obligatorisch.

Als Entaschung/Entschlackungssystem wird ein hochwertiges Plattenband des Typs Mayfran eingesetzt. Schlacke und Rostdurchfall werden unter dem Rost in Richtung Schlackenbunker transportiert. Alternativ kann ein Stösselentschlacker mit Trogkettenförderer unter dem Rost eingesetzt werden. Störanfälligkeit und Reparaturaufwand des Stösselentschlackers sind aufgrund unserer Erfahrungen von wesentl. Nachteil. Der höhere Feuchtegehalt der Schlacke mittels Plattenbandaustrag muss über einen Pumpenabzug im Schlackenbunker kompensiert werden.

Als FLR wird ein frei parametrierbares System vorgesehen, das als separate Einheit installiert wird (PU), und könnte je nach vorhandenem PLS alternativ in diese integriert werden.

Aufgabetrichter, Aufgabeschacht und Beschickerausführung auf der Abfalleintragsseite sowie Schlackenaustrag, Schlackenschacht und Schlackentransportsystem werden so ausgeführt, dass keinerlei Blockagen u/oder Falschlufteinbrüche entstehen.

## 2 Technische Daten je Ofenlinie

### 2.1 Materialien

#### 2.1.1 Eintrag – Abfallstoffe

Menge, normal 100 % kontinuierlich	7`500	kg/h
Menge pro Jahr, bei 8000 h ca.	60`000	t/a
Überlast, kurzfristig ca. 2 h	8`200	kg/h
Menge, minimal 55 % kontinuierlich	4`100	kg/h
Heizwert min/max.	8`075 – 16`736	MJ/kg
Heizwert mittel	11`417	MJ/kg
Dauerleistung, normal 100 %	23,7	MW
Dauerleistung, minimal 55 %	13,1	MW

#### 2.1.2 Austrag - Rostfeuerung

##### Rostschlacke:

Feuchte mit Plattenband ca.	20	%
Menge, feucht max.	3,0	t/h
Menge, feucht min	0,75	t/h

<b>Rostdurchfall</b> , trocken ca.	0,25	t/h
Feuchte ca.	25	%
Menge, feucht max. ca.	0,50	t/h

<b>Staubmenge</b> max. ca.	0,25	t/h
davon im Kessel bis max.	0,15	t/h

### 2.2 Verbrennungsrost

#### 2.2.1 Rostdimensionen

Rostbreite, 1-bahnig	3.000	mm
Rostlänge, gesamt	9.600	mm
Rostfläche, gesamt, ca.	29	m <sup>2</sup>
Hauptrost, horizontal, 2/3 wassergekühlt, 1/3 luftgekühlt	7`200	mm
Rostzone I (Luftzonen 1 u. 2)	2 x 6	Stufen
Rostzone II (Luftzonen 3 u. 4)	2 x 6	Stufen
Abschluss-Stufe, feststehend	1	Stufe
Ausbrandrost, horizontal, luftgekühlt	2`400	mm
Rostzone III (Luftzone 5)	9	Stufen

#### 2.2.2 Spezifische Rostbelastungen

Mechanische Last		
Breitenbelastung	2,5	t/mh
Flächenbelastung, normal	260	kg/m <sup>2</sup>
Thermische Last i.Mittel 23,7 MW, ca.	820	kW/m <sup>2</sup>
Therm.Last max 100 % Hauptrost	1.100	kW/m <sup>2</sup>

## 2.3 Verbrennungsdaten (vorläufig)

LP	1	2	3	4	5	6	7+	1+	3+
Therm.Last %	100	100	100	61	55	55	78	110	110
Mech.Last %	100	83	68	55	55	66	110	110	77
Abfall t/h	7,5	6,2	5,1	4,1	4,1	5,8	8,2	8,2	5,6
Heizwert MJ/kg 11,417	13,7	16,736	16,736	11,417	8,075	8,075	11,417	16,736	
Therm.Leistg MW-th	23,7	23,7	23,7	19,1	13,1	13,1	18,5	26,1	26,1
Luftzahl	1,90	1,95	2,04	2,04	1,90	1,625	1,625	1,90	2,04
T-adiabat. °C	1202	1203	1199	1199	1202	1200	1200	1202	1199
V-Luft tot 10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup> /h	42,3	42,9	44,0	35,3	23,1	21,0	29,6	46,3	48,3
Prim/sec.Luftanteil.	65	60	55	55	65	75	75	65	55
V-Primär 10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup> /h	27,3	25,9	24,0	19,3	15,1	16,0	22,6	30,3	26,3
V-Sekund.. 10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup> /h	15,0	17,0	20,0	16,0	8,0	5,0	7,0	16,0	22,0
V-Rauchgas Kessel*	46,2	46,1	46,7	37,5	25,3	24,8	35,0	50,6	51,3
T – Verbr.luft °C **)	65	65	65	65	65	75	75	65	65
RG-Zusammsetzg:									
O <sub>2</sub> , f. %	9,1	9,6	10,0	10,0	9,1	6,8	6,8	9,1	10,0
O <sub>2</sub> , tr.dry %	10,0	10,5	10,8	10,8	10,0	8,2	8,2	10,0	10,8
CO <sub>2</sub> ,f %	8,9	8,7	8,5	8,5	8,9	9,6	9,6	8,9	8,5
H <sub>2</sub> O %	9,6	8,0	6,9	6,9	9,6	16,5	16,5	9,6	6,9
RG-Analyse									
Feuchte %	20,1	15,5	11,3	11,3	20,1	36,0	36,0	20,1	11,3
Asche %	31,6	27,6	19,9	19,9	31,6	27,6	27,6	31,6	19,9
C %	29,4	34,7	41,8	41,8	29,4	22,0	22,0	29,4	41,8
H %	3,1	3,6	4,4	4,4	3,1	2,3	2,3	3,1	4,4
O %	14,6	17,2	20,7	20,7	14,6	11,0	11,0	14,6	20,7
Cl+S	1,2	1,2	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,2	1,2
M - Dampf t/h ***)	27,9	27,6	27,8	22,3	15,1	15,0	21,4	30,5	30,5
Staub, tr. kg/h	185	185	190	150	100	100	140	200	205
Schlacke, tr. t/h	2,1	1,45	0,75	0,60	1,15	1,50	2,10	2,3	0,80

\*) RG-Volumen ohne Falschluff durch Kesselsystem, RG-Temp. 190 °C kesselaustritt

\*\* Primärluft vorgewärmt 85 °C (Wärmerückgewinnung wassergek.Rost)

\*\*\*\*) Primärluft-Zone 1, mittels Dampflluvo auf 120/150 °C (Sattdampf)

\*\*\*) Dampfparameter: 370°C/40bar, Speisewasser:130 °C,

+) Lastpunkte, nicht kontinuierlich, max. 2 Std

## 2.4 Verbrennungsluft

### 2.4.1 Volumenmengen

Gesamtluft	20 – 48.000	Nm <sup>3</sup> /h
Primärluft	15 – 30.000	Nm <sup>3</sup> /h
Sekundärluft	5 – 20.000	Nm <sup>3</sup> /h
Rauchgasmenge, ohne Falschluff Kessel	25 – 52.000	Nm <sup>3</sup> /h
Erwärmung der Primär-Luft, Zone 1, max	150	°C

### 2.4.2 HD-Luvo Zone 1

Luftmenge, Zone 1 max	6.000	Nm <sup>3</sup> /h
Erwärmung von/auf	80/150	°C
zugeführte Wärmemenge ca.	150	kW
Dampfmenge, Sattedampf ca.	0,25	t/h

### 2.4.3 Gebläse mit FU

Primärluftgebläse	30.000	Nm <sup>3</sup> /h	45 mbar
Sekundärluftgebläse	20.000	Nm <sup>3</sup> /h	55 mbar

**Alternativ:** 5 Primärluftgebläse mit FU

Hauptrost 4 Gebläse je	9.000	Nm <sup>3</sup> /h	45 mbar
Ausbrandrost 1 Gebläse je	4.000	Nm <sup>3</sup> /h	35 mbar

## 2.5 Rostkühlung

### 2.5.1 Kühlwasserverteilung

	Menge m <sup>3</sup> /h	Wärme kW	T-Erhg
Rostoberfläche, 14 Reihen je Reihe	14 x 2,5	14 x 40	14
Rostdehnung re/lks	2 x 6,5	2 x 60	9
Aufgabesturz	1 x 5	1 x 40	7
Umlenkbalken	1 x 7,5	1 x 75	9
Gesamt	60 m <sup>3</sup> /h	800 kW	12 °C

### 2.5.2 Komponenten

Wärmerückgewinnung an Verbrennungsluft	20 - 48.000 Nm <sup>3</sup> /h
Lufterwärmung von 10 °C auf	85 – 60 °C
Kühlwasserpumpen Auslegung	60 m <sup>3</sup> /h 6 bar
Rückkühler Wasser/Luft Auslegung	800 kW

### 3. Leistungs- und Lieferumfang

(Komponenten jeweils komplett)

#### 3.1 Mechanische Lieferungen i.w. bestehend aus:

##### Aufgabebereich u.a.

- Aufgabe-Trichter
- 1 Absperrklappe mit Hydraulik
- 1 Kompensator zwischen Absperrklappe und Schacht
- Aufgabeschacht, luftgekühlt im Oberteil, wassergekühlt offenen Unterteil
- Überwachung von Füllstand und T-Alarmierung inkl. Löscheinrichtung

##### Aufgabeschieber u.a.

- 1 Aufgabeschieber nicht geteilt, mit Hydraulik, Prop.ventilen, Wegmess-System
- Aufgabetisch nicht geteilt
- 2 Seitenführungen rechts/links, mit verschleissfesten Schutzplatten
- Rückwand in verschleissfestem Material
- Seitenwände mit FF-Material abgekleidet.
- Umlenkbalken am Austritt der Beschickung, wassergekühlt mit FF-Masse
- 1 Aufgabesturz, wassergekühlt mit FF-Material abgekleidet,
- Tragekonstruktion für Beschickung

##### Feuerungsrost, 1-bahniger Vorschubrost

- Stahlbau und Unterkonstruktion für den Rost inkl. Rahmen zur Auflage auf die Trägerkonstruktion zum Kesselgerüst

##### Hauptrost:

- Hauptrost horizontal, Luftzonen 1 bis 4, Breite: ca. 3 m / Länge: 7,2 m
- 2 Rostwagen, beweglich mit jeweils 6 Roststabträgern
- sämtliche feststehende Roststabträger (13 Stück) mit Längsträger
- 25 Roststufen insgesamt, 12 beweglich und 13 feststehend
- Rostoberfläche belegt mit wassergekühlten/luftgekühlten Roststäben von je 300/100 mm Breite, in hochwertigem Gussmaterial
- sämtliche Roststäbe, komplett verschraubt und bei wassergek. Roststäben verrohrt
- wassergekühlte Rostdehnungskästen, rechts und links über die ges. Rostlänge, komplett mit Dehnungsvorrichtung und Federpaketen
- 4 Lufttrichter mit Eintauchstutzen, 4 Begehtüren, Luftanschlussflansche mit Luftkanäle durch Trichter, Isolierung/Anstrich

##### Ausbrandrostbereich:

- 1 Aufgabesturz, FF- abgekleidet ca. 0,5 m hoch
- Ausbrandrost, horizontal für die Luftzone 5, Breite: 4,4 m / Länge: 2,4 m
- 1 Rostwagen beweglich mit 4 Roststabträgern
- 5 feststehende Roststabträger
- 9 Roststufen insgesamt, 4 bewegliche und 5 feststehende
- Rostoberfläche belegt mit luftgekühlten Roststäbe von je 100 mm Breite, in hochwertigem Gussmaterial, komplett mit Verbindungselementen
- sämtliche luftgekühlte Guss-Stäbe für 9 Reihen

- wassergekühlte Rostdehnungskästen je rechts und links, komplett mit Dehnungsvorrichtung und Federpaketen
- 1 Lufttrichter mit Eintauchstutzen, Begehtüre, Luftanschluss mit Luftkanal durch Trichter
- Seitenwände unterhalb der Seitenwandsammler inkl. FF-Material
- Rückwand, komplett mit 2 Türen, Schauöffnungen, Kameraöffnung und Befestigungskonstruktion sowie FF-Auskleidung

#### **Rostantrieb mit Hydraulik**

- 12 Laufschiene mit Auflagerböcken und Arretierung
- 12 Radblöcke, komplett
- 1 Hydraulikstation für Aufgabeschieber, Rost, Aufgabeklappe, komplett mit redundanten Pumpen, Ölkühler, Filter, Ölauffangwanne, T- und Drucküberwachungsmessungen, mit kompletter Verrohrung und Steuerschrank sowie Vorortschaltern an allen Zylindern
- 6 Stück Rostzylinder mit integrierter Wegmessung, Endlagenüberwachung und Proportionalventilen

#### **Schlackenschacht**

- Schlackenschacht komplett in hochwertigem Stahl mit Schleissplatten im Bereich der Materialberührung, FF-Abkleidung im oberen Teil
- Schlackefalltrichter zum Nassentascher
- Notwendige Stoche- und Inspektionsöffnungen

#### **Entaschung/Entschlackung**

- 1 Mayfran Plattenband bis Schlackenbunkerabwurf, mit FU, mit Wasser-Nachspeisesystem, Füllstandsregelung

#### **Rostkühlsystem,**

komplett geschlossenes System bestehend aus

- Wasserpumpen, 2 Stück (1 stand by) inkl. E-Motoren, Vorort-Schalter, Rahmen etc.
- Rückkühler mit FU, T-Regelung black box
- Druckhaltesystem, mit Nachspeisung
- Sämtliche Rohrleitungen für wassergekühlte Teile: Rostdehnungskästen, Aufgabesturz, Umlenkbalken
- sämtlichen Armaturen wie Regulierventile, Kugelhähne, Entlüftungsventile, Durchflussmesser, Druckanzeiger, T-Anzeiger, Schmutzfänger, Sicherheitsventil, Magnetventil
- Isolierung/Berührungsschutz/Anstrich

#### **Verbrennungsluftsystem**

- Primärluftsystem mit Luftleitungen, 1 Gebläse mit FU sowie mit Motor/Kupplung, Venturi, Wärmetauscher (Glattrohr) für Rostkühlwasser, 5 regelbare Luftklappen, T,P-Messungen alternativ 5 Gebläse mit FU
- Bypass-System inkl. Dampfuvos für Zone 1 und 2
- Zuführkanäle unter den Rost
- Sekundärluftsystem, 2-stufig, mit Luftleitungen, Gebläse mit FU, Schalldämpfer, Motor/Kupplung, Venturis, 2 regelbare Luftklappen, Sekundärluftdüsen, mit WT für Rostkühlwasser

### Elektrik/Messtechnik

- Schaltschrank/Steuerungen (autark) für Hydraulik, Druckhaltesystem, Rückkühler
- E-Motoren für Pumpen, Rückkühler, Gebläse
- FLR separate SPS S7 inkl. Visualisierung
- Messgeräte für Lieferumfang inkl. Pyrometer für FLR, T-Anzeigen Feuerraum. Sämtliche Messgeräte für Kühlsystem wie T, Druckanzeigen
- Füllstandsanzeigen Aufgabeschacht

### 3.2 Leistungen für obigen Lieferumfang

- **Feuerraum, Kompensator**  
Basic Engineering,
- **Engineering, Doku komplett**
- **Korrosionsschutz**
- **Verpackung/Transport**
- **Montage**  
Komplett Werkzeuge, Baustelleneinrichtg, Container, Krane, Lagerung
- **Inbetriebnahme:**  
Kalt- und Warminbetriebnahme 2 und 8 Wochen  
Probetrieb 2 Wochen,  
Optimierung/Einstellung FLR 4 Wochen

### 3.3 Lieferausschlüsse

ausgeschlossen sind i.w.

- Dampfzu-/sammelleitungen für Luvo-System
- Keine Feuerfestauskleidung im Bereich der Kesselwände inkl. Feuerraums mit Ausnahme der genannten FF-Abkleidungen an Umlenkbalken, Sturz, Rückwand, Ausbrandrost
- Isolierung, Anstrich Verbrennungsluft
- kompletter Feuerraum mit umlaufendem Kompensator. Es erfolgt eine Beistellung der Gegenflansche zum Anschweißen an die Rostkonstruktion
- SNCR, Brennersystem
- PLS, MCC, E/A, Bus, Erdung, Trafo etc.
- Treppen, Podeste, Bühnen
- Beleuchtungsanlage, Elektrische Anlagen, Heizung, Lüftung. Brandschutz
- Blitzschutz, Strom-, Wasser-, Kanalisationsanschluss für Baustelle
- Demontgearbeiten
- Fundamentarbeiten, keine sonstige Bauarbeiten, Gebäudearbeiten, Deckendurchbrüche
- Zölle, Abgaben, Behördengenehmigungen, Abnahmetests etc.

#### 4. Kaufmännische Angaben

##### 4.1 Richtpreise OL 1: Rost 3,0 m x 9,6 m

Aufgabe, Rost inkl. -belag, Austrag, Hydraulik	€	1`100`000.00
Entaschung, Trichter, Entschlackung komplett	€	250`000.00
Kühlkreis inkl. Pumpen, WT, Armaturen & Instr. inkl. Montage ohne Rostoberfläche	€	200`000.00
Verbrennungsluftsystem inkl. Luvo's, WT, Montage	€	700`000.00
FLR, inkl. Messgeräte und Montage	€	350`000.00
Montage, Rost inkl. Baustelle, Verpackg, sowie Transport, Überwachg, Spesen	€	450`000.00
Engineering, Abwicklung, Doku, QS, kauf.Verwaltg	€	350`000.00
IBN, PB, FLR-Optimierung	€	200`000.00
Zusätzlicher Stahlbau für Rost	€	250`000.00
<b>Gesamt exkl. MWSt, OL 1</b>	<b>€</b>	<b>3'850'000.00*)</b>
<b>Gesamt exkl. MWSt, OL 2, baugleich</b>	<b>€</b>	<b>3`350`000.00*)</b>

\*) Preisbasis Schweiz/BRD

##### 4.2 Termine

Ausarbeitung eines verbindlichen Angebotes	2	Monate
Engineering, nach Klärung aller Details	4	Monate
Lieferung, Baustelleneröffnung	12	Monate
Montagedauer bis IBN	6	Monate
IBN inkl. PB	3	Monate

#### 5. Beilagen

1 Längs-u.Querschnitt

Revi Tec Feuerungsbau AG

Gez. DrS/Edlibach 25/Jan/2016

# PROGETTO DEFINITIVO

ANALISI PREZZI - ALLEGATO DI OEM.03

**CACIP Cagliari**  
**Revamping linee A e B**  
**del termovalorizzatore di Macchiareddu**

Aggiornamento offerta Ruths RP.G180 del 8.05.2018

Offerta Ruths RP.G180 del 22.12.2015



Site: **MACCHIAREDDU (CA)**  
 Installation: **N. 2 Caldaie a recupero**  
**su griglie di incenerimento RSU**  
 Project n°: **RP. G180**  
 Client: **Mr. CASTORINI**  
**TBF**



3					
2	08-mag-18	Updating	F.Boasso		A.Calcagno
1	22-dic-15	Included Pos. 69-83-84; excluded Pos. 87	F.Boasso		A.Calcagno
0	17-dic-15	For emission	F.Boasso		A.Calcagno
<b>Rev.</b>	<b>Date</b>	<b>Description</b>	<b>Prepared:</b>	<b>Checked:</b>	<b>Approved:</b>

Con rif. alla Vs. R.O. a mezzo email del 08.0518, inviamo la ns. offerta budgettaria per le caldaie in oggetto.

La fornitura sarà conforme a quanto da Voi richiesto, avrà le caratteristiche indicate nella pagina seguente della presente e sarà comprensiva delle voci contrassegnate con "√" nelle pagine successive.

Con tali limiti il ns. prezzo budget per n. 2 caldaie è di:

€                    **19.700.000**

Nota:

Ingombri preliminari nello spazio richiesto.

Consegna indicativa (fine montaggio):

**24 mesi**

(da confermare al momento di un'eventuale trattativa finale in base al carico di lavoro).

Distinti saluti  
*per RUTHS S.p.A.*  
F. Boasso

**CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO**

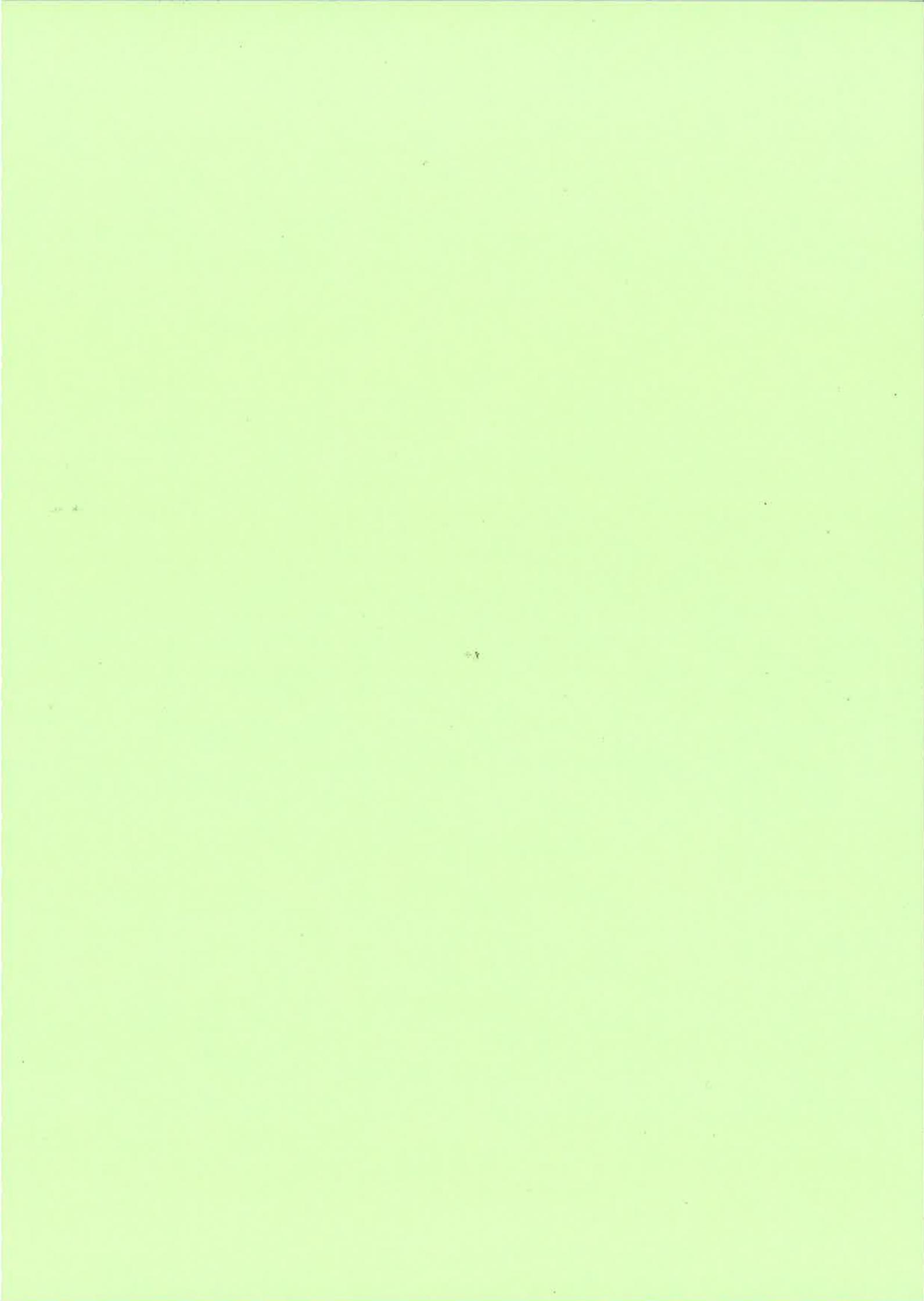
A	Numero caldaie	-	1
B	Portata vapore	t/h	27,5
C	Pressione vapore	barg	39
D	Temperatura vapore	°C	370
E	Temperatura acqua alimento	°C	130
F	Combustibile	-	RSU
G	Portata fumi	Nm3/h	50000
H	Temperatura fumi uscita caldaia	°C	190
L	Calore prodotto dal generatore	MW <sub>t</sub>	20

**CONTENUTI DELLA FORNITURA**

<b>1</b>	<b>Camera di combustione</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Camera torsionale	<input type="checkbox"/>
<b>3</b>	<b>Camera di post-combustione</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>4</b>	<b>Camere radianti</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Rivestimenti metallici anti-corrosivi	<input type="checkbox"/>
<b>6</b>	<b>Surriscaldatore</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>7</b>	<b>Vaporizzatore</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>8</b>	<b>Corpo cilindrico vapore</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Corpo cilindrico acqua	<input type="checkbox"/>
<b>10</b>	<b>Economizzatore</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Surriscaldatore 2° livello	<input type="checkbox"/>
12	Vaporizzatore 2° livello	<input type="checkbox"/>
13	Corpo cilindrico 2° livello	<input type="checkbox"/>
14	Economizzatore 2° livello	<input type="checkbox"/>
15	Riscaldatore acqua	<input type="checkbox"/>
16	Pre-riscaldatore/i aria (primaria) a vapore	<input type="checkbox"/>
17	Pre-riscaldatore/i aria (primaria) ad acqua	<input type="checkbox"/>
18	Pre-riscaldatore aria secondaria	<input type="checkbox"/>
19	Scambiatore fumi-aria statico	<input type="checkbox"/>
20	Scambiatore fumi-aria rotativo	<input type="checkbox"/>
21	Degasatore	<input type="checkbox"/>
22	Serbatoio spurghi	<input type="checkbox"/>
23	Serbatoio condense	<input type="checkbox"/>
24	Scambiatore vapore-acqua	<input type="checkbox"/>
25	Cassa/Condotte aria	<input type="checkbox"/>
26	Condotte fumi	<input type="checkbox"/>
27	Condotte ricircolo fumi	<input type="checkbox"/>
28	Condotta di by-pass	<input type="checkbox"/>
29	Tramogge sotto-griglia	<input type="checkbox"/>
<b>30</b>	<b>Tramogge sotto-caldaia</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>31</b>	<b>Giunto di dilatazione griglia-caldaia</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
32	Giunto di dilatazione ingresso	<input type="checkbox"/>
33	Giunto di dilatazione uscita	<input type="checkbox"/>
<b>34</b>	<b>Scale e passerelle caldaia</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
35	Scale e passerelle degasatore	<input type="checkbox"/>
36	Scale e passerelle camino	<input type="checkbox"/>
<b>37</b>	<b>Struttura di supporto caldaia</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
38	Struttura di supporto degasatore	<input type="checkbox"/>
39	Camino principale	<input type="checkbox"/>
40	Camino di by-pass	<input type="checkbox"/>
41	Serranda di by-pass	<input type="checkbox"/>

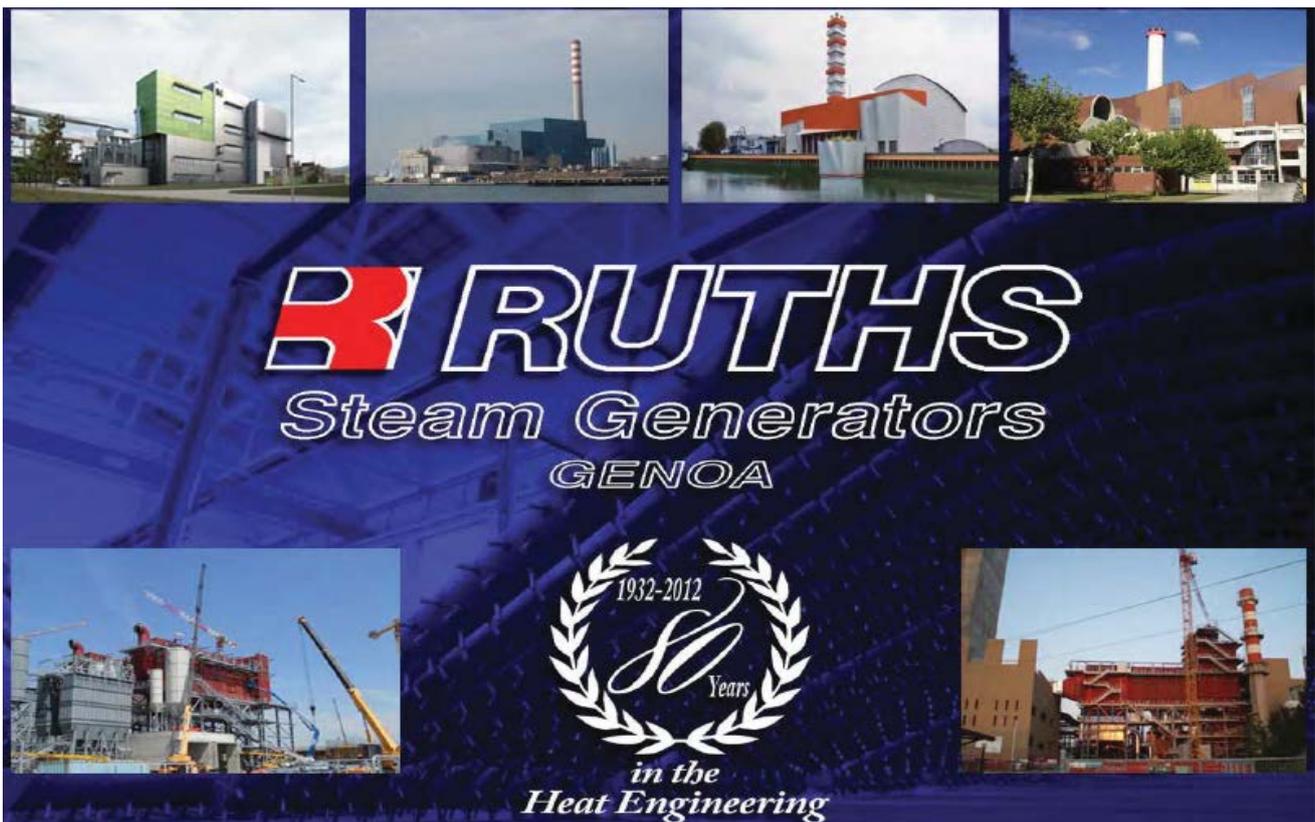
42	Sistema di alimentazione combustibile	<input type="checkbox"/>
43	Griglia di combustione	<input type="checkbox"/>
44	Impianto di combustione	<input type="checkbox"/>
<b>45</b>	<b>Impianto di combustione ausiliaria</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
46	Impianto di post-combustione	<input type="checkbox"/>
<b>47</b>	<b>Sistema di protezione fiamma con PLC non ridondato</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
48	Sistema di protezione fiamma con PLC ridondato	<input type="checkbox"/>
49	Ventilatori aria primaria e secondaria	<input type="checkbox"/>
50	Ventilatore aria (ausiliario)	<input type="checkbox"/>
51	Ventilatore ricircolo fumi	<input type="checkbox"/>
52	Motore/i per ventilatore/i	<input type="checkbox"/>
53	Serranda di esclusione ventilatore ausiliario	<input type="checkbox"/>
54	Serrande aria primaria e secondaria	<input type="checkbox"/>
<b>55</b>	<b>Valvole acqua e vapore</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>56</b>	<b>Valvole combustibile ausiliario</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
57	Valvole degasatore	<input type="checkbox"/>
<b>58</b>	<b>Valvole a clapet</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>59</b>	<b>Valvole di regolazione</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>60</b>	<b>Strumenti per acqua e vapore</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>61</b>	<b>Strumenti per combustibile ausiliario</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>62</b>	<b>Strumenti per fumi</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>63</b>	<b>Strumentazione in campo per la regolazione (trasmettitori)</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
64	Sistema di regolazione e controllo con PLC	<input type="checkbox"/>
65	Sistema di regolazione e controllo non ridondato	<input type="checkbox"/>
66	Sistema di regolazione e controllo ridondato	<input type="checkbox"/>
67	Centralina oleodinamica di azionamento griglia e accessori	<input type="checkbox"/>
<b>68</b>	<b>Sistema di pulizia "a martelli" per i banchi</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>69</b>	<b>Sistema di pulizia "a docce" per i canali</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
70	Soffiatori di fuliggine	<input type="checkbox"/>
71	Sistema di trasporto ceneri sotto-griglia	<input type="checkbox"/>
<b>72</b>	<b>Sistema di trasporto ceneri sotto-caldia</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
73	Pozzo scorie	<input type="checkbox"/>
74	Estrattore scorie	<input type="checkbox"/>
75	Sistema di scarico scorie (nastri trasportatori)	<input type="checkbox"/>
<b>76</b>	<b>Silenziatore vapore</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
77	Silenziatore fumi	<input type="checkbox"/>
78	Pompe alimento	<input type="checkbox"/>
79	Pompe reintegro	<input type="checkbox"/>
80	Pompe rilancio condense	<input type="checkbox"/>
81	Motori per pompe	<input type="checkbox"/>
82	Turbina per pompa alimento	<input type="checkbox"/>

<b>83</b>	<b>Impianto additivi chimici</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>84</b>	<b>Sistema campionamenti</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
85	Impianto acqua demineralizzata	<input type="checkbox"/>
86	Gruppo di preparazione combustibile/i liquido/i	<input type="checkbox"/>
87	Sistema di riduzione non catalitica degli ossidi di azoto (SNCR)	<input type="checkbox"/>
88	Sistema di riduzione catalitica degli ossidi di azoto (SCR)	<input type="checkbox"/>
89	Catalizzatore ossido di carbonio	<input type="checkbox"/>
90	Sistema di analisi fumi	<input type="checkbox"/>
<b>91</b>	<b>Quadro di comando e controllo sistema di pulizia</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
92	Quadro di comando e controllo soffiatori	<input type="checkbox"/>
93	Motor Control Center	<input type="checkbox"/>
<b>94</b>	<b>Ancoraggi refrattario</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>95</b>	<b>Materiale refrattario</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>96</b>	<b>Ancoraggi coibentazione</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>97</b>	<b>Materiale per coibentazione e rivestimento esterno</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
98	Materiale elettro-strumentale (fino alle “Junction Box”)	<input type="checkbox"/>
99	Materiale elettro-strumentale (fino alla Sala Controllo)	<input type="checkbox"/>
100	Materiale elettrico	<input type="checkbox"/>
<b>101</b>	<b>Ricambi per l'avviamento</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>102</b>	<b>Ingegneria</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>103</b>	<b>Documentazione PED</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
104	Imballo terrestre	<input type="checkbox"/>
<b>105</b>	<b>Imballo marino</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>106</b>	<b>Verniciatura parti non coibentate</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>107</b>	<b>Protezione parti da coibentare</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
108	Trasporto FOT	<input type="checkbox"/>
109	Trasporto FOB	<input type="checkbox"/>
110	Trasporto CIF	<input type="checkbox"/>
<b>111</b>	<b>Trasporto in sito</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>112</b>	<b>Pre-assiemaggio caldaia in officina</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
113	Assiemaggio caldaia in officina	<input type="checkbox"/>
114	Assiemaggio caldaia in sito	<input type="checkbox"/>
115	Supervisione al montaggio	<input type="checkbox"/>
<b>116</b>	<b>Montaggi meccanici</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>117</b>	<b>Messa in opera refrattari</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>118</b>	<b>Messa in opera coibentazione e rivestimento esterno</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
119	Montaggi elettro-strumentali	<input type="checkbox"/>
<b>120</b>	<b>“Commissioning”</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>121</b>	<b>Assistenza all'avviamento, alle prove e ai collaudi funzionali</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
122	Ricambi per l'esercizio	<input type="checkbox"/>





Site: **MACCHIAREDDU (CA)**  
 Installation: **N. 2 Caldaie a recupero su griglie di incenerimento RSU**  
 Project n°: **RP. G180**  
 Client: **Mr. CASTORINI**  
**TBF**



3					
2					
1	22-dic-15	Included Pos. 69-83-84; excluded Pos. 87	F.Boasso		A.Calcagno
0	17-dic-15	For emission	F.Boasso		A.Calcagno
<b>Rev.</b>	<b>Date</b>	<b>Description</b>	<b>Prepared:</b>	<b>Checked:</b>	<b>Approved:</b>

Con rif. alla Vs. R.O. a mezzo email del 19.11.15, inviamo la ns. offerta budgettaria per le caldaie in oggetto.

La fornitura sarà conforme a quanto da Voi richiesto, avrà le caratteristiche indicate nella pagina seguente della presente e sarà comprensiva delle voci contrassegnate con "√" nelle pagine successive.

Con tali limiti il ns. prezzo budget per n. 2 caldaie è di:

€                    **19.000.000**

Nota:

Ingombri preliminari nello spazio richiesto.

Consegna indicativa (fine montaggio):

**24 mesi**

(da confermare al momento di un'eventuale trattativa finale in base al carico di lavoro).

Distinti saluti  
*per RUTHS S.p.A.*  
F. Boasso

**CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO**

A	Numero caldaie	-	1
B	Portata vapore	t/h	27,5
C	Pressione vapore	barg	39
D	Temperatura vapore	°C	370
E	Temperatura acqua alimento	°C	130
F	Combustibile	-	RSU
G	Portata fumi	Nm3/h	50000
H	Temperatura fumi uscita caldaia	°C	190
L	Calore prodotto dal generatore	MW <sub>t</sub>	20

**CONTENUTI DELLA FORNITURA**

<b>1</b>	<b>Camera di combustione</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Camera torsionale	<input type="checkbox"/>
<b>3</b>	<b>Camera di post-combustione</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>4</b>	<b>Camere radianti</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Rivestimenti metallici anti-corrosivi	<input type="checkbox"/>
<b>6</b>	<b>Surriscaldatore</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>7</b>	<b>Vaporizzatore</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>8</b>	<b>Corpo cilindrico vapore</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Corpo cilindrico acqua	<input type="checkbox"/>
<b>10</b>	<b>Economizzatore</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Surriscaldatore 2° livello	<input type="checkbox"/>
12	Vaporizzatore 2° livello	<input type="checkbox"/>
13	Corpo cilindrico 2° livello	<input type="checkbox"/>
14	Economizzatore 2° livello	<input type="checkbox"/>
15	Riscaldatore acqua	<input type="checkbox"/>
16	Pre-riscaldatore/i aria (primaria) a vapore	<input type="checkbox"/>
17	Pre-riscaldatore/i aria (primaria) ad acqua	<input type="checkbox"/>
18	Pre-riscaldatore aria secondaria	<input type="checkbox"/>
19	Scambiatore fumi-aria statico	<input type="checkbox"/>
20	Scambiatore fumi-aria rotativo	<input type="checkbox"/>
21	Degasatore	<input type="checkbox"/>
22	Serbatoio spurghi	<input type="checkbox"/>
23	Serbatoio condense	<input type="checkbox"/>
24	Scambiatore vapore-acqua	<input type="checkbox"/>
25	Cassa/Condotte aria	<input type="checkbox"/>
26	Condotte fumi	<input type="checkbox"/>
27	Condotte ricircolo fumi	<input type="checkbox"/>
28	Condotta di by-pass	<input type="checkbox"/>
29	Tramogge sotto-griglia	<input type="checkbox"/>
<b>30</b>	<b>Tramogge sotto-caldaia</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>31</b>	<b>Giunto di dilatazione griglia-caldaia</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
32	Giunto di dilatazione ingresso	<input type="checkbox"/>
33	Giunto di dilatazione uscita	<input type="checkbox"/>
<b>34</b>	<b>Scale e passerelle caldaia</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
35	Scale e passerelle degasatore	<input type="checkbox"/>
36	Scale e passerelle camino	<input type="checkbox"/>
<b>37</b>	<b>Struttura di supporto caldaia</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
38	Struttura di supporto degasatore	<input type="checkbox"/>
39	Camino principale	<input type="checkbox"/>
40	Camino di by-pass	<input type="checkbox"/>
41	Serranda di by-pass	<input type="checkbox"/>

42	Sistema di alimentazione combustibile	<input type="checkbox"/>
43	Griglia di combustione	<input type="checkbox"/>
44	Impianto di combustione	<input type="checkbox"/>
<b>45</b>	<b>Impianto di combustione ausiliaria</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
46	Impianto di post-combustione	<input type="checkbox"/>
<b>47</b>	<b>Sistema di protezione fiamma con PLC non ridondato</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
48	Sistema di protezione fiamma con PLC ridondato	<input type="checkbox"/>
49	Ventilatori aria primaria e secondaria	<input type="checkbox"/>
50	Ventilatore aria (ausiliario)	<input type="checkbox"/>
51	Ventilatore ricircolo fumi	<input type="checkbox"/>
52	Motore/i per ventilatore/i	<input type="checkbox"/>
53	Serranda di esclusione ventilatore ausiliario	<input type="checkbox"/>
54	Serrande aria primaria e secondaria	<input type="checkbox"/>
<b>55</b>	<b>Valvole acqua e vapore</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>56</b>	<b>Valvole combustibile ausiliario</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
57	Valvole degasatore	<input type="checkbox"/>
<b>58</b>	<b>Valvole a clapet</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>59</b>	<b>Valvole di regolazione</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>60</b>	<b>Strumenti per acqua e vapore</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>61</b>	<b>Strumenti per combustibile ausiliario</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>62</b>	<b>Strumenti per fumi</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>63</b>	<b>Strumentazione in campo per la regolazione (trasmettitori)</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
64	Sistema di regolazione e controllo con PLC	<input type="checkbox"/>
65	Sistema di regolazione e controllo non ridondato	<input type="checkbox"/>
66	Sistema di regolazione e controllo ridondato	<input type="checkbox"/>
67	Centralina oleodinamica di azionamento griglia e accessori	<input type="checkbox"/>
<b>68</b>	<b>Sistema di pulizia "a martelli" per i banchi</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>69</b>	<b>Sistema di pulizia "a docce" per i canali</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
70	Soffiatori di fuliggine	<input type="checkbox"/>
71	Sistema di trasporto ceneri sotto-griglia	<input type="checkbox"/>
<b>72</b>	<b>Sistema di trasporto ceneri sotto-caldaia</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
73	Pozzo scorie	<input type="checkbox"/>
74	Estrattore scorie	<input type="checkbox"/>
75	Sistema di scarico scorie (nastri trasportatori)	<input type="checkbox"/>
<b>76</b>	<b>Silenziatore vapore</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
77	Silenziatore fumi	<input type="checkbox"/>
78	Pompe alimento	<input type="checkbox"/>
79	Pompe reintegro	<input type="checkbox"/>
80	Pompe rilancio condense	<input type="checkbox"/>
81	Motori per pompe	<input type="checkbox"/>
82	Turbina per pompa alimento	<input type="checkbox"/>

<b>83</b>	<b>Impianto additivi chimici</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>84</b>	<b>Sistema campionamenti</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
85	Impianto acqua demineralizzata	<input type="checkbox"/>
86	Gruppo di preparazione combustibile/i liquido/i	<input type="checkbox"/>
87	Sistema di riduzione non catalitica degli ossidi di azoto (SNCR)	<input type="checkbox"/>
88	Sistema di riduzione catalitica degli ossidi di azoto (SCR)	<input type="checkbox"/>
89	Catalizzatore ossido di carbonio	<input type="checkbox"/>
90	Sistema di analisi fumi	<input type="checkbox"/>
<b>91</b>	<b>Quadro di comando e controllo sistema di pulizia</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
92	Quadro di comando e controllo soffiatori	<input type="checkbox"/>
93	Motor Control Center	<input type="checkbox"/>
<b>94</b>	<b>Ancoraggi refrattario</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>95</b>	<b>Materiale refrattario</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>96</b>	<b>Ancoraggi coibentazione</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>97</b>	<b>Materiale per coibentazione e rivestimento esterno</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
98	Materiale elettro-strumentale (fino alle “Junction Box”)	<input type="checkbox"/>
99	Materiale elettro-strumentale (fino alla Sala Controllo)	<input type="checkbox"/>
100	Materiale elettrico	<input type="checkbox"/>
<b>101</b>	<b>Ricambi per l'avviamento</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>102</b>	<b>Ingegneria</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>103</b>	<b>Documentazione PED</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
104	Imballo terrestre	<input type="checkbox"/>
<b>105</b>	<b>Imballo marino</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>106</b>	<b>Verniciatura parti non coibentate</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>107</b>	<b>Protezione parti da coibentare</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
108	Trasporto FOT	<input type="checkbox"/>
109	Trasporto FOB	<input type="checkbox"/>
110	Trasporto CIF	<input type="checkbox"/>
<b>111</b>	<b>Trasporto in sito</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>112</b>	<b>Pre-assiemaggio caldaia in officina</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
113	Assiemaggio caldaia in officina	<input type="checkbox"/>
114	Assiemaggio caldaia in sito	<input type="checkbox"/>
115	Supervisione al montaggio	<input type="checkbox"/>
<b>116</b>	<b>Montaggi meccanici</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>117</b>	<b>Messa in opera refrattari</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>118</b>	<b>Messa in opera coibentazione e rivestimento esterno</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
119	Montaggi elettro-strumentali	<input type="checkbox"/>
<b>120</b>	<b>“Commissioning”</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>121</b>	<b>Assistenza all'avviamento, alle prove e ai collaudi funzionali</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
122	Ricambi per l'esercizio	<input type="checkbox"/>

# **PROGETTO DEFINITIVO**

**ANALISI PREZZI - ALLEGATO DI OEM.04**

**CACIP Cagliari  
Revamping linee A e B  
del termovalorizzatore di Macchiareddu**

Aggiornamento Offerta Boldrocchi FP 5483 del 23.05.2018

Offerta Boldrocchi FP 5483 del 08.02.2016

## Di Stefano Nicola

---

**A:** Castorini Antonio  
**Oggetto:** Incneritore Cagliari

### Buongiorno Ing. Castorini

In riferimento alla mia ultima quotazione FP 5483 REV B0 per il progetto linea di trattamento fumi Incneritore di Cagliari

Considerando a pari scopo della fornitura e con uguale dimensionamento degli equipment la percentuale di aumento dovuto al costo dei materiali ecc è del 10%.

Cordiali saluti

### Gianluca Portolecchia

BOLDROCCHI S.r.l.

Ecologia Sales Department

V.le Trento e Trieste, 93

I - 20046 BIASSONO (MI)

Direct: +39 039 22 02 314

Telefax: +39 039 27 54 188

cell : + 39 3483008113

E-mail: [portolecchia@boldrocchi.eu](mailto:portolecchia@boldrocchi.eu)

[www.boldrocchi.it](http://www.boldrocchi.it)

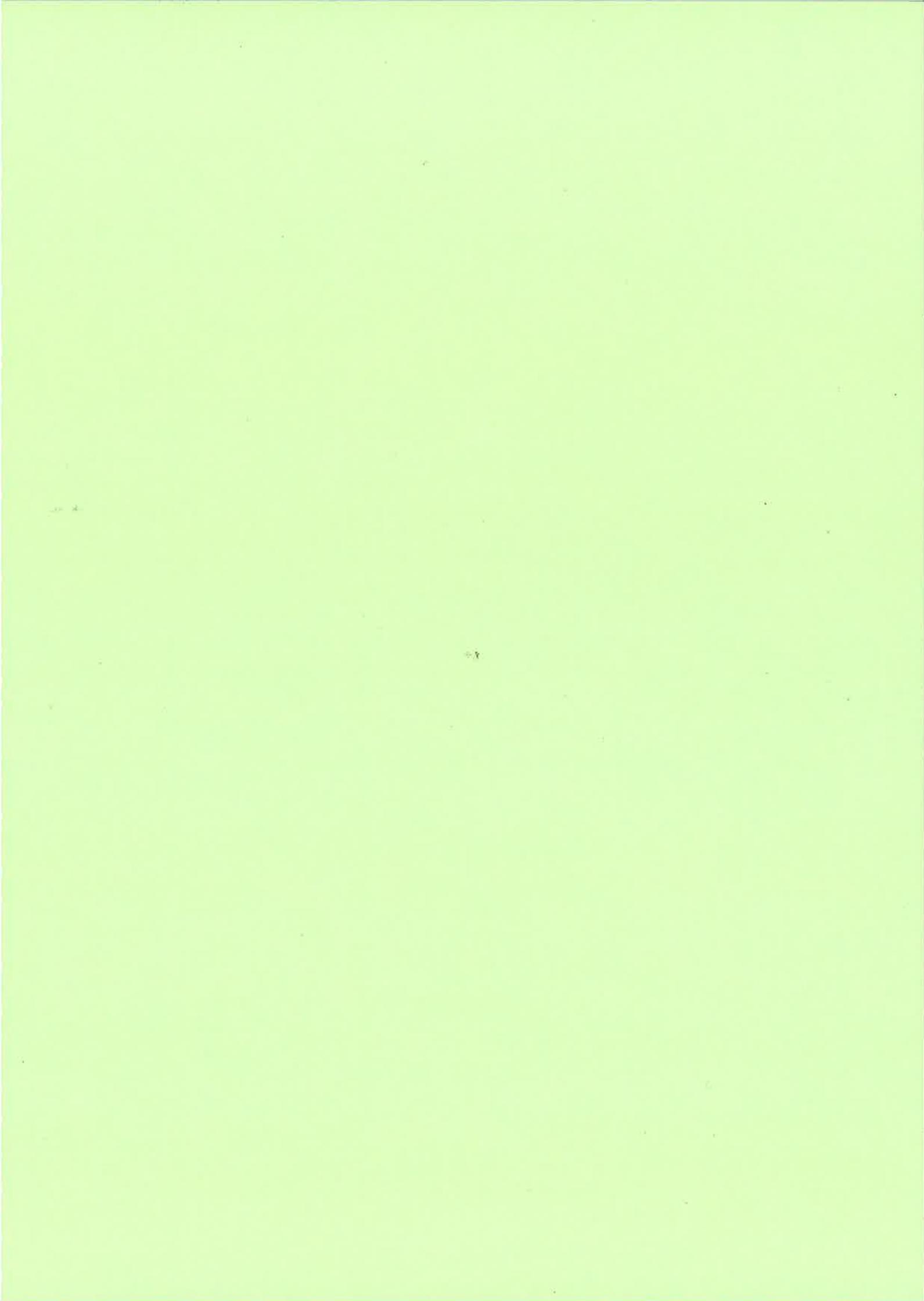


1909 - 2009

The information transmitted is intended only for the person or entity to which it is addressed and may contain confidential and/or privileged material.

Any review, retransmission, dissemination or other use of, or taking of any action in reliance upon, this information by persons or entities other than the intended recipient is prohibited (D.Lgs 196/3).

If you received this e-mail in error, please contact the sender and delete the material from any computer



	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF+PARTNER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica Economica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 1

**TBF + PARTNER AG**  
**Nr. 2 Linee trattamento fumi per Revamping**  
**Termovalorizzatore rifiuti di Cagliari-Macchiareddu da 24 MWt**  
**Offerta Budget**

*Cortese Att. Ing. Castorini*

**Gianluca Portolecchia**

**BOLDROCCHI S.r.l.**

**Ecologia Sales Department**

V.le Trento e Trieste, 93

I - 20046 BIASSONO (MI)

Direct: +39 039 22 02 314

Telefax: +39 039 27 54 188

Cell +39 3483008113

E-mail: [portolecchia@boldrocchi.eu](mailto:portolecchia@boldrocchi.eu)

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 2

## ***Indice***

1 – Premessa: Descrizione del Progetto.....	4
2 - Dati di progetto.....	6
3 - nr. 1+1 Tubazione Venturi / Mixer .....	7
4 - nr. 1+1 Filtro a Maniche boldeco cleanpulse .....	8
4.1 - Sistema di Bypass Filtro a Maniche.....	11
4.2 - Sistema di preriscaldamento in ciclo chiuso costituito da: .....	11
5 - nr. 1+1 Reattore a Secco .....	12
6 - nr. 1+1 Filtro a Maniche boldeco cleanpulse.....	13
6.1 - Sistema di Bypass Filtro a Maniche.....	16
6.2 - Sistema di preriscaldamento in ciclo chiuso costituito da: .....	16
7 - nr. 1+1 Sistema di abbattimento ossidi di Azoto (DeNOx system) .....	17
Condizioni operative .....	18
Dettaglio della Fornitura .....	19
8 - nr. 1+1 Scambiatore di calore Fumi / Condense.....	21
9 - nr. 1+1 Ventilatore Esaustore.....	22
10 – OPZIONE Nr.1 Silo di Stoccaggio calce da 100 m3.....	24
11 –OPZIONE Nr.1+1 Sistema di dosaggio e trasporto della calce .....	26
12 - Nr.1 Silo di Stoccaggio Bicarbonato da 175 m3 .....	27
13 - Nr.3 Sistemi di dosaggio e trasporto del Bicarbonato .....	29
14 - Nr.1 Silo di Stoccaggio Carbone Attivo da 23 mc .....	33
15 - Nr.3 Sistemi di dosaggio e trasporto del carbone attivo .....	34
16 –OPZIONE Nr.1 Silo di Stoccaggio ricircolo della Calce da 40 mc .....	35
17 – OPZIONE Nr.1+1 Sistema di dosaggio e trasporto del ricircolo calce .....	37
18 - Nr. 1 Silo di Stoccaggio ceneri PCR da 180 mc .....	38
19 - Nr. 1 Silo di Stoccaggio PSR da 90 mc .....	41
20- Nr.1+1 Trasporto pneumatico delle ceneri PCR .....	43
21- Nr.1+1 Trasporto pneumatico delle ceneri PSR.....	45
22 –nr. 1+1 Set di Condotti e Tubazioni.....	47
23 - Trattamenti Superficiali.....	48

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 3

24 - Coibentazioni.....	48
25- Ingegneria.....	49
26 - Trasporti.....	49
27 - Montaggi Meccanici.....	49
28 - Commissioning ed Assistenza all'Avviamento .....	49
29 - Garanzie .....	50
30 - Garanzia di Durata delle Maniche .....	51
31- Garanzie di emissione .....	51
32 - Prezzo Budget .....	52
33 – Fatturazione e Pagamenti .....	52
34 – Resa e Consegna.....	53
35 - Esclusioni .....	53

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 4

## **1 – Premessa: Descrizione del Progetto**

La presente offerta tecnica ed economica è stata elaborata sulla base delle informazioni tecniche contenute nella Vs. richiesta del 27 Novembre 2016 ,ed ha per oggetto la realizzazione “chiavi in mano” di nr. 2 linee di trattamento fumi al servizio di una nuova Centrale di produzione di energia elettrica da 24 MWt , con caldaia alimentata da CDR.

I fumi derivanti dalla combustione del rifiuto avranno le caratteristiche descritte al paragrafo 2.

I sistemi di Trattamento Fumi saranno installati a valle di due forni di combustione a griglia, in uscita all’economizzatore.

Le linee fumi, oggetto della presente offerta saranno costituite essenzialmente da:

- Gola Venturi per l’iniezione di calce idrata;
- 1° Filtro a maniche a comparti completo di sistema di preriscaldamento e di bypass ;
- Reattore a secco;
- 2° Filtrazione a Maniche completo di sistema di preriscaldamento e di bypass;
- Reattore DeNOx completo di bruciatore e quadro di controllo;
- Scambiatore Fumi/Condense;
- Ventilatore di tiraggio Fumi;
- OPZIONE Silo di stoccaggio Calce;
- OPZIONE Sistema di dosaggio calce;
- OPZIONE Sistema di ricircolo della calce;
- OPZIONE Sistema di dosaggio del ricircolo calce;
- Silo di stoccaggio Bicarbonato;
- Sistema di macinazione e dosaggio NaHCO<sub>3</sub>;
- Silo di stoccaggio carbone attivo;
- Sistema di dosaggio carbone attivo;
- Sistema di trasporto ceneri da stazione dei Filtri a Maniche e trasporto al Sili di stoccaggio;
- Silo di stoccaggio PCR e PSR
- Serie di condotti fumi;

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 5

- Serie di tubazioni per il trasporto dei reagenti;
- Camino;
- Strutture di supporto e accessi;
- Strumenti in campo;
- Junction box;
- Assistenze
- Montaggio
- Imballi e trasporti



**Figura 1: Linea trattamento fumi con Cicloni , Reattore , Filtro a Maniche SCR ,Scambiatore e Ventilatore esaustore.**



	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>		<b>FP 5483</b>
	TBF + PRINTER AG Descrizione Tecnica Linea Trattamento Fumi		<b>Rev.B0</b>
08/02/2016			pag. 7

Condizione di riferimento :

Pollutants at reference conditions:										
		WET			DRY		WET, O <sub>2</sub> REF.		DRY, O <sub>2</sub> REF.	
	MW	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[% vol.]	[kg/h]	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[% vol.]	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[% vol.]	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[% vol.]
SO <sub>x</sub> as SO <sub>2</sub>	64	1000,0			1150,75		752		948	
SO <sub>2</sub>	64	970	0,0340	44,62	1116,23	0,0391	729	0,0255	920	0,0322
SO <sub>3</sub>	80	30	0,0008	1,38	35	0,0010	23	0,0006	28	0,0008
NO <sub>x</sub> as NO <sub>2</sub>	46	600			690		451		569	
NO <sub>2</sub>	46	570	0,0278	26,22	656	0,0320	429	0,0209	540	0,0263
NO	30	30	0,0022	1,38	35	0,0026	23	0,0017	28	0,0021
HCl	36	2000	0,1245	92,00	2301,496	0,1433	1504	0,0936	1896	0,1180
HF (+ HBr)	20	50,0	0,0056	2,30	58	0,0064	38	0,0042	47	0,0053
NH <sub>3</sub>	17		0,0000	0,00	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Metals		30		1,38	35		23		28	
Pb	207	0,00		0,000	0		0		0	
Cd	112	0,500		0,023000	1		0		0	
Hq	200	0,70		0,032	1		1		1	
DUST		2.500		115	2877		1880		2370	

### **SCOPO DI FORNITURA**

#### **3 - nr. 1+1 Tubazione Venturi / Mixer**

Sul condotto in uscita dalla caldaia in ingresso al 1° filtro a maniche , sarà installato un sistema a gola venturi realizzato in acciaio Corten A sp 4 mm, completo di mixer ove sarà iniettato il reagente quale calce ad alta superficie.

- un primo tratto a venturi per l'iniezione dei reagenti e la loro pre-miscelazione in regime turbolento;
- il completamento della reazione avviene sulle maniche filtranti.

Strumenti in campo :

- nr. 2 Trasmittitori di temperatura
- nr. 2 Manometri
- Nr. 1 Junction box IP 55 in alluminio , filo / filo.

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 8

- Cavi e vie cavi realizzati in acciaio zincato a caldo ,per il collegamento da strumenti in campo specificati fino a JB.

#### **4 - nr. 1+1 Filtro a Maniche boldeco cleanpulse**

Ciascun filtro è essenzialmente costituito da 3 celle escludibili, in dettaglio:

- Involucro, in lamiera di acciaio Corten A spessore 4 mm con rinforzi strutturali in profilati, confezionato in elementi trasportabili in sagoma da assemblare al montaggio a mezzo saldatura;
- setto interno, in lamiera di acciaio Corten A atto alla diffusione del flusso, all'omogenea distribuzione del reagente su tutta la superficie filtrante, ed alla protezione dall'abrasione delle maniche;
- piastre di fissaggio maniche filtranti in lamiera di acciaio Corten A
- camera superiore dell'aria filtrata, in lamiera di acciaio Corten A con rinforzi strutturali in profilati, completa di portelloni di ispezione ad apertura manuale costruiti in lamiera di acciaio Corten A ed internamente coibentati;
- verniciatura antiacido della camera superiore dell'aria filtrata e della piastra tubiera
- n. 3 tramogge in lamiera di acciaio Corten A per la raccolta delle polveri separate avente angolo di 60°; ciascuna munita di portella di ispezione e serranda a lama sulla bocca di scarico;
- n. 3 serrande elettropneumatiche esclusione modulo installate in ingresso;
- n. 3 serrande elettropneumatiche esclusione modulo installate in uscita;
- n. 3 serrande a ghigliottina manuali , intercettazione delle tramogge;
- n. 3 livellostati a palette per il controllo di eventuali indesiderati accumuli di polvere nelle tramogge
- n. 2 termo resistenze di rilevamento della temperatura dei fumi in ingresso al filtro;
- maniche filtranti in feltro, PTFE con trattamento superficiale in PTFE, 750 gr/m2, lunghezza 8000 mm, con sistema di aggancio e tenuta ad anello flessibile (snap ring);
- cestelli per la tenuta in sagoma delle maniche, realizzati in tondo di acciaio, verniciati cataforesi, completi di eiettori "Venturi";

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 9

- set di rigenerazione delle maniche comprendente il collettore in acciaio dell'aria compressa, le valvole pneumatiche di adduzione dell'aria di lavaggio con relative elettrovalvole di impulso, le tubiere ad ugelli multipli in acciaio e la raccorderia di montaggio;
- quadro elettrico , per la temporizzazione del sistema di rigenerazione delle maniche, e per il comando del ciclo di lavaggio, in funzione della perdita di carico, da interfacciare con il PLC;
- passerella di servizio alle serrande manuali in ingresso/uscita ai compartimenti ed alle portelle di ispezione delle tramogge;
- struttura di sostegno del filtro in profilati di acciaio al carbonio, zincato a caldo completa di piastre di base e controventi;
- scala per l'accesso ai piani di servizio e corrimano perimetrali di protezione;
- corrimani e parapetti
- struttura di sostegno per paranco, completa di paranco elettrico da 1500 Kg
- sistema di riscaldamento del tronco terminale di scarico delle 4 tramogge :
  - o n°3 set di cavi elettrici riscaldanti.
  - o n°3 termo resistenze di parete;
  - o n°1 quadro comando e controllo con n°3 regolatori.

### Dati Tecnici

Tipo:	BCF 80 13 10 12 P	
N° Compartimenti:	3	
N° Moduli	1	
Pressione di progetto:	± 80	mbar
Portata fumi CNC :	46.000	Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura fumi rif:	190	°C
N° Maniche filtranti:	360	
Diametro Maniche:	160	mm
Lunghezza Maniche:	8000	mm
Superficie filtrante totale:	1448	m <sup>2</sup>

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 10

Cestelli a 20 fili	verniciati cataforesi
Mezzo filtrante mod.	PTFE trattamento superficiale in PTFE
Grammatura mezzo filtrante	750 g/m <sup>2</sup>
Velocità di filtrazione	0.90 Em/min
Perdita di carico	~1500 Pa
N° Valvole pneumatiche di lavaggio:	30
Pressione aria compressa di lavaggio	5.5 bar
Consumo aria compressa di lavaggio	116 Nm <sup>3</sup> /h
Potenza elettrica tracciatura tramogge	3 x 6 KW
Portata ventilatore di preriscaldamento	15000 m <sup>3</sup> /h
Potenza elettrica motore ventilatore preriscaldamento	37 KW
Potenza elettrica totale batteria di resistenze:	75 KW
Dimensioni d'ingombro	3900 x 6970 x 23.200 h mm

Strumenti in campo:

- DPT
- TT
- PT 100
- ZHS-ZSL
- LSH
- TSHH
- SSL
- Junction box IP 55
- Cavi e vie cavi per il collegamento da strumenti in campo a JB

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 11

#### **4.1 - Sistema di Bypass Filtro a Maniche**

Il tratto di by-pass interesserà la porzione d'impianto costituita dal filtro a maniche.

Il sistema sarà completo di una serranda in acciaio al carbonio a doppio tampone con intercapedine pressurizzata, completa di attuatore pneumatico on/off e finecorsa, per il by pass della sezione filtrante tramite il collegamento diretto dei canali di adduzione e ripresa dei gas.

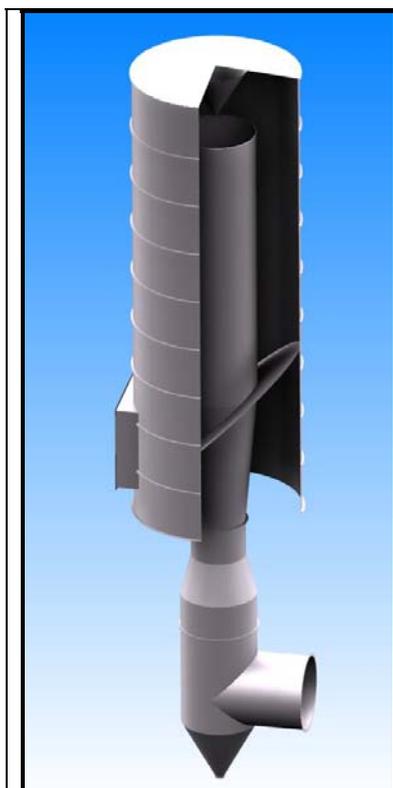
Isolamento termico esterno realizzato con materassino di lana minerale e rivestimento esterno in lamierino zincato a caldo grecato con spessore 1 mm.

#### **4.2 - Sistema di preriscaldamento in ciclo chiuso costituito da:**

- ventilatore centrifugo con motore elettrico per la circolazione dell'aria di preriscaldamento;
- batteria a nove stadi di resistenze elettriche, a valle ventilatore, per il riscaldamento dell'aria in circuito;
- n°2 termoresistenze per il controllo delle temperature dell'aria di preriscaldamento in ingresso ed in uscita dal filtro;
- tubazione e raccordi di collegamento in acciaio al carbonio per il convogliamento dell'aria di preriscaldamento in ingresso ed in uscita dalle celle del filtro;
- n°3 serrande in acciaio al carbonio, complete di attuatore pneumatico on/off e finecorsa, poste l'una a monte ventilatore e l'altra a valle batteria nelle immediate vicinanze del condotto fumi, per l'esclusione del circuito di preriscaldamento;
- n. 6 serrande di esclusione singole celle, per impianto di preriscaldamento

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 12

## **5 - nr. 1+1 Reattore a Secco**



Per consentire lo sviluppo della reazione di de acidificazione e di adsorbimento è necessaria la presenza di una torre di contatto.

I fumi provenienti dai cicloni raggiungono il Reattore di contatto nel quale viene iniettato il reagente basico per la neutralizzazione degli inquinanti acidi ed il carbone attivo per l'adsorbimento.

Il reattore di miscelazione è del tipo ascendente-discendente di forma cilindrica verticale, costituito da:

- un primo tratto a venturi per l'iniezione dei reagenti e la loro pre-miscelazione in regime turbolento;
- una seconda sezione dimensionata per un tempo di contatto necessario alla reazione tra acidi e reagente basico (il completamento della reazione avviene sulle maniche filtranti).

I fumi attraversando poi la torre di reazione, tramite la camera cilindrica esterna, al fondo inclinato della torre caratterizzato da angolo non inferiore ai 30° rispetto al suolo, da cui, tramite il condotto di connessione, raggiungeranno il filtro a maniche.

### **Dati Tecnici**

Il reattore è costituito da un involucro realizzato in lamiera Corten A sp 4 mm completo di rinforzi esterni, in acciaio al carbonio, fazzoletti con mensole d'appoggio alla struttura di sostegno e passerella di servizio per ispezione alle lance.

Il reattore sarà individuato dai seguenti dati tecnici:

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 13

- Portata fumi NOP: 46.000 Nm<sup>3</sup>/h
- Temperatura: 185 °C
- diametro corpo cilindrico interno : 1500 mm
- diametro corpo cilindrico esterno : 3108 mm
- diametro gola venturi : 880 mm
- altezza totale : 18000 mm
- tempo di residenza dei fumi : ~3.0 s
- lance di iniezione : 2 nr.
- portello d'ispezione : 500 x 500 mm

Strumenti in campo :

- DPT
- TT
- PT 100
- ZHS-ZSL
- TSH
- Junction box IP 55
- Cavi e vie cavi per il collegamento da strumenti in campo a JB

### **6 - nr. 1+1 Filtro a Maniche boldeco cleanpulse**

Costituito da 3 celle escludibili, in dettaglio:

- Involucro, in lamiera di acciaio Corten A spessore 4 mm con rinforzi strutturali in profilati, confezionato in elementi trasportabili in sagoma da assemblare al montaggio a mezzo saldatura;
- setto interno, in lamiera di acciaio Corten A atto alla diffusione del flusso, all'omogenea distribuzione del reagente su tutta la superficie filtrante, ed alla protezione dall'abrasione delle maniche;
- piastre di fissaggio maniche filtranti in lamiera di acciaio Corten A
- camera superiore dell'aria filtrata, in lamiera di acciaio Corten A con rinforzi strutturali in profilati, completa di portelloni di ispezione ad apertura manuale costruiti in lamiera di acciaio Corten A ed internamente coibentati;

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 14

- verniciatura antiacido della camera superiore dell'aria filtrata e della piastra tubiera
- n. 3 tramogge in lamiera di acciaio Corten A per la raccolta delle polveri separate avente angolo di 60°; ciascuna munita di portella di ispezione e serranda a lama sulla bocca di scarico;
- n. 3 serrande elettropneumatiche esclusione modulo installate in ingresso;
- n. 3 serrande elettropneumatiche esclusione modulo installate in uscita;
- n. 3 serrande a ghigliottina manuali , intercettazione delle tramogge;
- n. 3 livellostati a palette per il controllo di eventuali indesiderati accumuli di polvere nelle tramogge
- n. 2 termo resistenze di rilevamento della temperatura dei fumi in ingresso al filtro;
- maniche filtranti in feltro, PTFE con membrana in PTFE, 830 gr/m2, lunghezza 8000 mm, con sistema di aggancio e tenuta ad anello flessibile (snap ring);
- cestelli per la tenuta in sagoma delle maniche, realizzati in tondo di acciaio, verniciati cataforesi, completi di eiettori "Venturi";
- set di rigenerazione delle maniche comprendente il collettore in acciaio dell'aria compressa, le valvole pneumatiche di adduzione dell'aria di lavaggio con relative elettrovalvole di impulso, le tubiere ad ugelli multipli in acciaio e la raccorderia di montaggio;
- quadro elettrico , per la temporizzazione del sistema di rigenerazione delle maniche, e per il comando del ciclo di lavaggio, in funzione della perdita di carico, da interfacciare con il PLC;
- passerella di servizio alle serrande manuali in ingresso/uscita ai compartimenti ed alle portelle di ispezione delle tramogge;
- struttura di sostegno del filtro in profilati di acciaio al carbonio,zincato a caldo completa di piastre di base e controventi;
- scala per l'accesso ai piani di servizio e corrimano perimetrali di protezione;
- corrimani e parapetti
- struttura di sostegno per paranco, completa di paranco elettrico da 1500 Kg
- sistema di riscaldamento del tronco terminale di scarico delle 4 tramogge :
  - o n°3 set di cavi elettrici riscaldanti.
  - o n°3 termo resistenze di parete;
  - o n°1 quadro comando e controllo con n°3 regolatori.

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 15

## Dati Tecnici

Tipo:	BCF 80 13 10 12 P
N° Compartimenti:	3
N° Moduli	1
Pressione di progetto:	± 80 mbar
Portata fumi CNC :	46.000 Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura fumi rif:	185 °C
N° Maniche filtranti:	360
Diametro Maniche:	160 mm
Lunghezza Maniche:	8000 mm
Superficie filtrante totale:	1448 m <sup>2</sup>
Cestelli a 20 fili	verniciati cataforesi
Mezzo filtrante mod.	PTFE membrana in PTFE
Grammatura mezzo filtrante	830 g/m <sup>2</sup>
Velocità di filtrazione	0.90 Em/min
Perdita di carico	~1500 Pa
N° Valvole pneumatiche di lavaggio:	30
Pressione aria compressa di lavaggio	5.5 bar
Consumo aria compressa di lavaggio	116 Nm <sup>3</sup> /h
Potenza elettrica tracciatura tramogge	3 x 6 KW
Portata ventilatore di preriscaldamento	15000 m <sup>3</sup> /h
Potenza elettrica motore ventilatore preriscaldamento	37 KW
Potenza elettrica totale batteria di resistenze:	75 KW
Dimensioni d'ingombro	3900 x 6970 x 23.200 h mm

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 16

Strumenti in campo:

- DPT
- TT
- PT 100
- ZHS-ZSL
- LSH
- TSHH
- SSL
- Junction box IP 55
- Cavi e vie cavi per il collegamento da strumenti in campo a JB IP 55.

### **6.1 - Sistema di Bypass Filtro a Maniche**

Il tratto di by-pass interesserà la porzione d'impianto costituita dal filtro a maniche.

Il sistema sarà completo di tre serrande in acciaio al carbonio a farfalla pressurizzata, completa di attuatore pneumatico on/off e finecorsa.

Isolamento termico esterno realizzato con materassino di lana minerale e rivestimento esterno in lamierino zincato a caldo greco con spessore 1 mm.

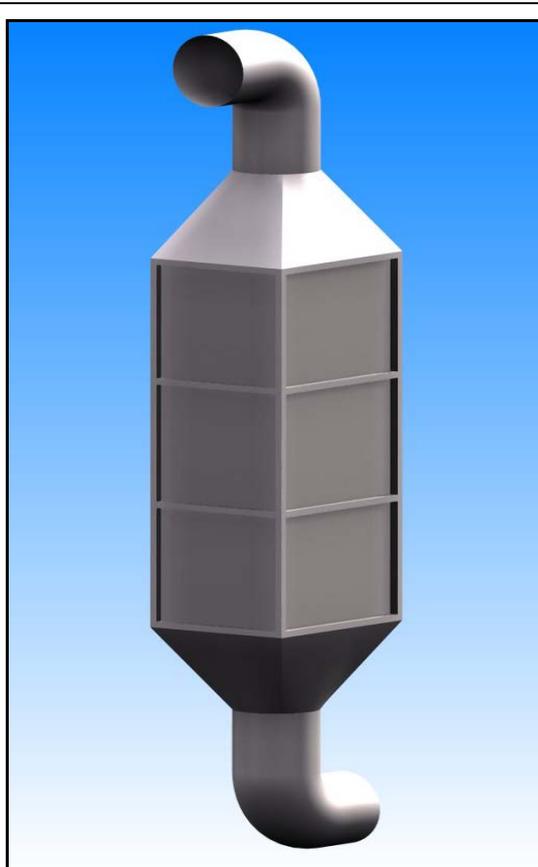
### **6.2 - Sistema di preriscaldamento in ciclo chiuso costituito da:**

- ventilatore centrifugo con motore elettrico per la circolazione dell'aria di preriscaldamento;
- batteria a nove stadi di resistenze elettriche, a valle ventilatore, per il riscaldamento dell'aria in circuito;
- n°2 termoresistenze per il controllo delle temperature dell'aria di preriscaldamento in ingresso ed in uscita dal filtro;

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 17

- tubazione e raccordi di collegamento in acciaio al carbonio per il convogliamento dell'aria di preriscaldamento in ingresso ed in uscita dalle celle del filtro;
- n°3 serrande in acciaio al carbonio, complete di attuatore pneumatico on/off e finecorsa, poste l'una a monte ventilatore e l'altra a valle batteria nelle immediate vicinanze del condotto fumi, per l'esclusione del circuito di preriscaldamento
- n. 6 serrande di esclusione singole celle, per impianto di preriscaldamento.

### **7 - nr. 1+1 Sistema di abbattimento ossidi di Azoto (DeNOx system)**



La rimozione catalitica selettiva (SCR: Selective Catalytic Reduction) degli NOx viene eseguita su un catalizzatore a nido d'ape (Honeycomb) con materiale di substrato TiO<sub>2</sub> e metalli di transizione quali V, W e/o Mo come centri attivi.



Come agente riducente viene utilizzata ammoniaca in soluzione al 25%;

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 18

La temperatura minima di reazione è limitata dalla presenza di sostanze quali SO<sub>3</sub>, che a contatto con NH<sub>3</sub> potrebbero originare composti a base di solfato di ammonio.

## IL Sistema DeNOx SCR

Il sistema DeNOx è installato a monte del ventilatore di estrazione (ID Fan) del sistema di trattamento fumi.

Il sistema DeNOx SCR è provvisto di specifico by-pass in modo da salvaguardare l'integrità e le caratteristiche chimico-fisiche del catalizzatore installato in caso di condizioni operative anomale.

Il reattore SCR è posizionato, come installazione "tail-end", a valle del filtro a maniche ed a monte del ventilatore di estrazione fumi; è realizzato in modo da consentire l'alloggiamento di tre strati ; e' stato previsto il volume di riserva disponibile per l'installazione di un ulteriore strato di catalizzatore,

Tipo di catalizzatore selezionato: ceramico a nido d'ape (Honeycomb).

## Condizioni operative

	Unit	
Exhaust gas volume (wet)	Nm <sup>3</sup> / h	46.000
Water content	Vol. %	13.10
Oxygen content (dry)	Vol. %	7.70
Exhaust-gas temperature before SCR	°C	180°C
SO <sub>2</sub> at 11 % O <sub>2</sub> , dry	mg/Nm <sup>3</sup>	1.5
SO <sub>3</sub> at 11 % O <sub>2</sub> , dry	mg/Nm <sup>3</sup>	0,05
NO <sub>x</sub> as NO <sub>2</sub> inlet catalysts (@ 11% O <sub>2</sub> ), dry	mg/Nm <sup>3</sup>	569
Reducing agent: ammoniaca solution 100 %	kg/h	10.1

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 19

## Dettaglio della Fornitura

### Reattore DeNOx,

Costituito dai seguenti componenti:

- Cappa di ingresso corten A, opportunamente progettata, anche con ausilio di strumenti di fluidodinamica computerizzata, per ottimizzare l'alimentazione del gas al reattore;
- Corpo del reattore in corten A contenente i piani di appoggio per il posizionamento dei livelli di catalizzatore; dotato di porte per il caricamento manuale dei moduli;
- Cappa di uscita in corten A, raccordata alla tubazione di bypass ed alla tubazione di alimentazione dallo scambiatore;
- Bocchelli per la strumentazione;
- Moduli di catalizzatore;
- Mixer statico;
- Griglia di iniezione;
- Struttura di supporto del casing , scale a rampe e passerelle in acciaio al carbonio zincato;
- Paranco elettrico e struttura di supporto peranco per la movimentazione dei catalizzatori;

Altezza approssimativa del reattore: 18.500 mm

Dimensioni: 2040 x 3980 mm

### Catalizzatore SCR,

Caratterizzato dalle seguenti proprietà:

- Alta efficienza di riduzione NOx;
- Alta resistenza alla polvere e stabilità termica

I componenti principali del catalizzatore sono:

- Diossido di Titanio e Pentossido di Vanadio

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 20

- Componenti addizionali come WO<sub>3</sub>, al fine di migliorare la stabilità termica e meccanica.

Tipologia di Catalizzatore: Estruso a pieno contatto, di tipo Honeycomb

Geometria del catalizzatore:

- Volume 19.5 m<sup>3</sup>,
- 3 strati pieni +1 (spare) ,
- 6 x 12 elementi per layer

### **Dosing-unit**

Tutti i componenti necessari al dosaggio dell'ammoniaca sono montati su apposito skid.

- Skid di evaporizzazione dell'ammoniaca completo di nr. 2 Pompe di alimentazione ammoniaca in AISI 316 con potenza 1.5 kW cad., valvole di regolazione, scambiatore fumi vapore.
- quadro per comando e controllo e strumentazione in campo.

### **Bruciatore a gas naturale per la rigenerazione (con quadro BMS):**

- Progettato per la rigenerazione del catalizzatore da 180 °C a 310 °C.
- Potenza in rigenerazione 1 MW circa
- Consumo indicativo gas 100 Nm<sup>3</sup>/h circa

### **Serbatoio di stoccaggio ammoniaca, con sistema di riscaldamento.**

Realizzato in AISI 304 avente volume di 50 m<sup>3</sup>

Completo gorgogliatore , passo d'uomo e scala alla marinara .

### **Strumenti in campo :**

- Termometro a resistenza con attacco filettato
- Misuratore di pressione differenziale completi di manifold
- Misuratore di pressione assoluta

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 21

- Interruttore di livello
- Trasmettitore di livello radar per NH3
- Sistema misura pH ad immersione per serbatoio NH3 (completo)
- pH-metro portatile per rilevamento in vasca
- Sensori rilevamento NH3
- Finecorsa Telemecanique
- Termometri + Manometri
- Flussostato a paletta per skid pompe
- Cavi e vie cavi da strumenti fino Junction Box IP 55.

### **8 - nr. 1+1 Scambiatore di calore Fumi / Condense**

Lo scambiatore fumi/condense realizzato in acciaio al carbonio, descritto è del tipo a tubi d'acqua lisci a circolazione forzata.

La tipologia a tubi d'acqua e la circolazione forzata assicurano notevole flessibilità di esercizio, alta efficienza di scambio termico, pronta e sicura risposta ai transitori operazionali. In particolare, la completa libertà di dilatazione dei tubi, i modesti spessori delle parti scaldate e gli elevati coefficienti di scambio termico lato acqua riducono gli shock termici dovuti alle variazioni del carico.

L'apparecchio è costituito da un monoblocco che contiene la sezione di tubi lisci per la produzione di acqua calda.

Lo scambiatore sarà installato nel tratto terminale del sistema SCR.

In accordo alla Direttiva Europea 97/23/EC (PED) per la costruzione di apparecchi in pressione.

- Perdita di carico 500 Pa
- Perdita di carico lato acqua 0.4 bar
- Superficie totale 136.5 m<sup>2</sup>

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 22

- Temperatura in ingresso 180°C
- temperatura in uscita 120°C

### **Strumenti in campo**

Include la strumentazione in campo (indicatori di pressione e temperatura) ed i trasmettitori di pressione e temperatura per la segnalazione remota ed il controllo in particolare:

- Manometri e termometri in ingresso e uscita lato acqua
- Trasmittitore di temperatura tipo Pt100 con pozzetto in ingresso ed uscita lato acqua,
- Trasmittitore di pressione (4-20 mA) in ingresso lato acqua,
- Termocoppia tipo K in ingresso ed uscita lato fumi,
- Trasmittitore/indicatore di pressione differenziale lato fumi,
- Pressostato di blocco a riarmo manuale lato acqua,
- Termostato di blocco a riarmo manuale lato acqua,
- Pressostato differenziale lato acqua.
- Cavi e vie cavi da strumenti in campo fino a JB

### **9 - nr. 1+1 Ventilatore Esaustore**

Al fine di compensare la perdita di carico del gas attraverso il sistema, è previsto un ventilatore posizionato a valle dello scambiatore e a monte del camino.

Il ventilatore è una macchina a pale rotanti che in modo continuo fornisce energia all'aria o ai gas che l'attraversano.

I componenti più importanti di un ventilatore sono girante, movimento meccanico e cassa.

L'energia è trasferita al gas mediante la rotazione della girante.

Nel tipo radiale è la forza centrifuga generata dalla massa d'aria contenuta nella girante in qualsiasi istante, come pure la forza esercitata dall'inclinazione delle pale sull'aria che

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 23

entra, che fornisce la pressione statica e dinamica e muove quindi il gas attraverso il circuito.

Il motore che aziona il ventilatore verrà comandato tramite inverter(escluso dalla ns. fornitura) al fine di variare la velocità di rotazione del ventilatore e poter mantenere costante la depressione a monte, a livello della caldaia.

Il ventilatore sarà essenzialmente costituito da:

- chiocciola in acciaio CORTEN A, in esecuzione saldata, con rinforzi strutturali in profilati;
- girante in S355J2G3 , con pale radiali saldate, sottoposta a equilibratura statica e dinamica;
- boccaglio in acciaio CORTEN A sagomato e tornito di precisione;
- basamento del sistema rotante in lamiera di acciaio al carbonio con rinforzi strutturali in profilati;
- albero in acciaio normalizzato e lavorato di precisione;
- trasmissione diretta;
- telaio comune ventilatore-motore in profilati d'acciaio;
- motore elettrico asincrono trifase, forma B3, protezione IP 55, isolamento classe F, efficienza IE 3 ,tensione 400V , potenza 250 kW, 4 poli – 1410 gir/min;
- motore di emergenza asincrono trifase, forma B3, protezione IP 55, isolamento classe F, efficienza IE 3 ,tensione 400V , potenza 160 kW, 4 poli – 1410 gir/min;
- isolamento acustico in lana di roccia da 100 mm con lamierino di rivestimento;
- rumorosità 85 dB(A) a 1 m;
- silenziatore sulla bocca di mandata per 85 dB(A) a 1 m;
- carter di protezione giunti;
- giunti antivibranti su bocca aspirante e premente;
- giunti elastico per motori;
- portina di ispezione;
- nr. 2 ventoline di raffreddamento;
- sonde di temperatura sui cuscinetti;
- sistema di monitoraggio vibrazioni sui cuscinetti mod. Cemb;
- flange e contro flange, giunti antivibranti;

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 24

- ammortizzatori, Tenute sull'albero.

#### Dati tecnici:

	U.M.	ESERCIZIO NORMALE	PROGETTO
Portata fluido	Nm <sup>3</sup> /h	46.000	50.600
Temperatura fluido (T)	°C	120	120
Prevalenza a T	mmH <sub>2</sub> O	747	908
Velocità di rotazione	giri/min	1.410	1.560
Potenza assorbita a T	KW	160	214
Potenza installata	KW	250	250
Rendimento	%	82.3	82.3

#### Strumenti in campo :

- PT 100 motore elettrico
- PT 100 cuscinetti motore
- Trasmettitore di temperatura TT
- Trasmettitore temperatura con soglia TSH
- Captatori di vibrazioni Cemb VE
- Trasmettitore di vibrazioni Cemb VT
- Cavi e vie cavi da strumenti fino a Junction box IP 55

#### **10 – OPZIONE Nr.1 Silo di Stoccaggio calce da 100 m3**

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 25

Il silo avrà corpo cilindrico e tramoggia di scarico costruiti con lamiera di acciaio al carbonio; la struttura di sostegno sarà realizzata in profilati di acciaio al carbonio e verniciata.

Il silo sarà equipaggiato con:

- condotto per il carico pneumatico da autosilo, dotato di valvola pneumatica a manicotto di intercettazione completa di fine corsa per verificare il corretto posizionamento della manichetta flessibile di collegamento con l'autocisterna
- portello d'ispezione posto sul tetto del silo, pedonabile
- struttura, passerelle, scale a pioli e parapetti per un agevole accesso al tetto ed alla strumentazione
- interruttori di massimo e di minimo livello, del tipo a paletta, con contatti per riportare gli allarmi e trasmettitore di livello in continuo
- valvola di sovrappressione a protezione del mantello avente una capacità di sfiato superiore alla portata di trasporto pneumatico durante le fasi di caricamento

Caratteristiche geometriche del silo:

- volume utile 100 m<sup>3</sup>
- diametro corpo 4.200 mm
- altezza porzione cilindrica corpo 8.000 mm
- altezza totale circa 16.000 mm

Filtro a maniche installato sul tetto del silo, completo di quadro comando e controllo pulizia maniche con aria compressa.

- pulizia delle maniche a controlavaggio pneumatico
- superficie filtrante 36 m<sup>2</sup>.
- velocità consigliata di attraversamento calze 1,2 mt/min
- pressione minima di esercizio 5 bar
- consumo di aria per pulizia maniche 180 lt/min circa
- tensione di alimentazione quadro elettrico 24/110/220 V.
- maniche filtranti in poliestere n.24

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 26

- elettrovalvole da 3/4' n. 2
- quadro elettrico di comando e controllo pulizia maniche con temporizzatore
- N° 1 Valvola stellare : 250x250 mm  
Potenza : 0.55 kW
- N° 1 Serranda a ghigliottina elettropneumatica da 250 x 250 mm

Strumenti in campo:

- nr. 1 TT/TE
- nr. 2 ZHS-ZSL
- nr. 1 LSH/ LSL
- nr. 1 trasmettitore di livello in continuo
- nr. 1 PSV
- nr. 2 SSL
- Nr. 1 Junction box IP 55 in alluminio , filo / filo.

Cavi e vie cavi realizzati in acciaio zincato a caldo ,per il collegamento da strumenti in campo specificati fino a JB.

**11 –OPZIONE Nr.1+1 Sistema di dosaggio e trasporto della calce**

- Nr. 1+1 Micro-dosatore In acciaio al carbonio verniciato :

Corpo e tramoggia realizzati in acciaio carbonio ,completa di moto vibratori ed eiettore

- serbatoio di servizio 100 L/t
- vite di dosaggio 1.5 kW
- N° indicatori di livello 2
- portata di dosaggio 5- 500 kg/h
- Controlla giri

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 27

➤ **Nr. 1+1 Soffiante:**

Soffiante a canale laterale: realizzata in lega di alluminio, completa di filtro, silenziatore in aspirazione e valvola di sicurezza in mandata.

- Portata : 600 m<sup>3</sup>/h
- Potenza : 7.5 kW
- Eiettore venturi

Strumenti in campo:

- Nr. 2 SSL
- Nr. 1 TT/TE
- Nr. 1 TSH
- Nr. 2 ZHS-ZHL
- Nr. 2 LSH-LSL
- Nr. 1 Junction box IP 65 in alluminio , filo / filo.
- Cavi e vie cavi da strumenti in campo specificati fino a JB IP55.

**Consumi reagente.**

Vi indichiamo il consumo dei reagenti riepilogati in tabella quali calce idrata superfice da 18m<sup>2</sup>/g , per il parziale abbattimento degli inquinanti al primo stadio di filtrazione.

Parameter	Unit	Calce 18m <sup>2</sup> /g
Condizione Nominale	Kg/h	230

**12 - Nr.1 Silo di Stoccaggio Bicarbonato da 175 m3**

Il silo avrà corpo cilindrico e tramoggia di scarico costruiti con lamiera di acciaio al carbonio; la struttura di sostegno sarà realizzata in profilati di acciaio al carbonio e verniciata.

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 28

Il silo sarà equipaggiato con:

- condotto per il carico pneumatico da autosilo, dotato di valvola pneumatica a manicotto di intercettazione completa di fine corsa per verificare il corretto posizionamento della manichetta flessibile di collegamento con l'autocisterna
- portello d'ispezione posto sul tetto del silo, pedonabile
- struttura, passerelle, scale a pioli e parapetti per un agevole accesso al tetto ed alla strumentazione
- interruttori di massimo e di minimo livello, del tipo a paletta, con contatti per riportare gli allarmi e trasmettitore di livello in continuo
- valvola di sovrappressione a protezione del mantello avente una capacità di sfiato superiore alla portata di trasporto pneumatico durante le fasi di caricamento

Caratteristiche geometriche del silo:

- volume utile 175 m<sup>3</sup>
- diametro corpo 4.200 mm
- altezza porzione cilindrica corpo 12.000 mm
- altezza totale circa 19.900 mm

Filtro a maniche installato sul tetto del silo, completo di quadro comando e controllo pulizia maniche con aria compressa.

- pulizia delle maniche a controlavaggio pneumatico
- superficie filtrante 36 m<sup>2</sup>.
- velocità consigliata di attraversamento calze 1,2 mt/min
- pressione minima di esercizio 5 bar
- consumo di aria per pulizia maniche 180 lt/min circa
- tensione di alimentazione quadro elettrico 24/110/220 V.
- maniche filtranti in poliestere n.24
- elettrovalvole da ¾" n. 2
- quadro elettrico di comando e controllo pulizia maniche con temporizzatore

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 29

- N° 1 Valvola stellare : 250x250 mm  
Potenza : 0.55 kW
- N° 1 Serranda a ghigliottina elettropneumatica da 250 x 250 mm

Strumenti in campo:

- nr. 1 TT/TE
- nr. 2 ZHS-ZSL
- nr. 1 LSH/ LSL
- nr. 1 trasmettitore di livello in continuo
- nr. 1 PSV
- nr. 2 SSL
- Nr. 1 Junction box IP 55 in alluminio , filo / filo.

Cavi e vie cavi realizzati in acciaio zincato a caldo ,per il collegamento da strumenti in campo specificati fino a JB.

### **13 - Nr.3 Sistemi di dosaggio e trasporto del Bicarbonato**

- Materiale in alimentazione: Bicarbonato di sodio
- Composizione chimica: NaHCO<sub>3</sub>
- Granulometria in alimentazione: 0 - 1 mm
- Massima umidità: 0,5%
- Produzione macinato: Kg/h 50 – 1000
- Granulometria finale del prodotto: D90<30-D50<15
- Produzione macinato: Kg/h 50 - 800
- Granulometria finale del prodotto: D90<20-D50<10

Descrizione tecnica dei componenti dell'installazione:

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 30

- n°1 Dosatore a vite senza fine e tramoggia di alimentazione: vite in acciaio inox Aisi 304, tramoggia completa di sensori a rotazione, aspo rompicroste, controllo della portata in alimentazione a mezzo variazione di velocità

Dati tecnici:

- Capacità della tramoggia: ~ 150 litri
- Materiale tramoggia: Inox Aisi 304
- Diametro della vite senza fine : 114mm
- Lunghezza della vite senza fine: 500 mm
- Velocità di rotazione variabile: variabile tramite inverter
- Potenza installata aspo rompicroste: 0.75 kW - IE2
- Potenza installata coclea dosatrice: 0.75 kW + 40 watt – IE2
- Sensori induttivi per controllo di rotazione su coclea dosatrice e rompicroste
- Livelli di minimo e massimo tipo a paletta motello Torex

- n°1 Mulino selettore: con una camera di macinazione e selettore di granulometria incorporato.

Dati tecnici:

Le caratteristiche peculiari del mulino selettore 2K500 sono:

- Portata minima bicarbonato: 50 kg/h
- Portata massima bicarbonato: 1000 kg/h
- Diametro della camera: 530 mm
- Larghezza della camera: 200 mm
- Diametro del rotore: 500 mm
- N° rotori: 1
- N° martelli: 8 mat. Acciaio da utensili
- Trasmissione: cinghie e pulegge
- Potenza installata: 30 kW – IE3
- N° dei selettori: 1
- Diametro del selettore: 200 mm

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 31

- Larghezza del selettore: 180 mm
- Velocità di rotazione del selettore: variabile 800 – 2500 rpm tramite inverter
- Trasmissione: diretta
- Potenza installata: 5.5 kW – IE2
- livello sonoro: 84 · 3 dB à 1 mt.

➤ n°1 Ventilatore: accoppiati a mezzo cinghie e pulegge a motore elettrico, portina di ispezione a cavallotto, costruzione heavy-duty, spessore voluta 4mm, con possibilità di estrazione girante sia dal lato aspirante che dal lato trasmissione, tenuta asse in grafite, girante speciale con contropale di tenuta sul fianco posteriore.

Sul tronchetto di aspirazione aria, dopo il silenziatore sarà installata una valvola a farfalla Dn200 manuale.

- Tipo ventilatore: Per trasporto polverulenti, girante aperta
- Orientamento: come gli attuali già installati
- Materiale voluta e girante: acciaio al carbonio spessori maggiorati.
- Portata aria: ~ 2300 mc/h
- Pressione totale ~ 600 / 1000 mmCH<sub>2</sub>O (da definire)
- Potenza installata: 15 /18.5 / 22 kW (da definire alla lunghezza della tubazione di trasporto)
- Tubazione consigliata: DN175 (Øext. 193.7mm) o in alternativa tubo diametro interno netto di 200mm
- Raggio min. Curvatura consigliato: R min: 1000 mm

➤ n°1 Sistema di pulizia automatica

Questo sistema prevede la miscelazione proporzionale dell'additivo KCN23 (glicole monopropilenico diluito in acqua) con il bicarbonato di sodio nella quantità dello 0.8-1,2 %0.

Oggetto della fornitura:

- n° 1 Pompe dosatrici volumetriche "Milton Roy" tipo AA973

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 32

- n° 1 Tubazioni flessibili Ø4/6 di collegamento tra mulino e pompa
- n° 1 Lance di aspirazione prodotto
- n° 1 Lance di iniezione prodotto
- n° 1 Fusto di contenimento additivo da 500 litri in PED

➤ n°1 Armadio elettrico

Un quadro elettrico controllo e comando, fornito in una unica carpenteria di dimensioni approssimative H2000\*1600\*500mm (con porta semplice e zoccolo h 100 mm). Calcolato tenendo conto della attuale normativa in vigore, per la necessaria dissipazione termica.

L'armadio sarà idoneo all'utilizzo all'esterno sotto tettoia al riparo dalla pioggia, neve, e dall'irraggiamento solare.

- automazione con controllo Profibus
- Plc Siemens S7
- pannello operatore TP177
- L'armadio non sarà dotato di alcun sistema di riscaldamento o raffreddamento, ma semplicemente di ventilatori di aerazione, ed avrà un grado di protezione IP54.
- Il quadro sarà dotato di un unico interruttore generale magneto-termico, e verrà cablato per comandare i seguenti motori :
- N°01 motore macina 400 vac 30 kw avviamento stella / triangolo protetto con termica elettronica per avviamento pesante da 30 secondi
- N°01 motore selettore 400 vac 5,5 kW avviamento con inverter
- N°01 motore coclea dosatrice 400 vac 0.75 kw avviamento con inverter
- N°01 motore aspo rompicroste 400 vac 0.75 Kw avviamento diretto
- N°01 motore ventilatore 400 vac 15 / 18.5 /22 (da definire) kW avviamento con inverter
- N°01 motore pompa alimentazione additivo anticroste 180 watt 230 V
- Tensione alimentazione quadro elettrico 400 vac 50 hz senza neutro.

**Consumo reagente atteso:**

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 33

<b>Consumo di Bicarbonato</b>	<b>U.M.</b>	
Con portata con Portata Nominale	kg/h	300

#### **14 - Nr.1 Silo di Stoccaggio Carbone Attivo da 23 mc**

Il silo avrà corpo cilindrico e tramoggia di scarico costruiti con lamiera di acciaio al carbonio; la struttura di sostegno sarà realizzata in profilati di acciaio al carbonio e verniciata.

Il silo sarà equipaggiato con:

- condotto per il carico pneumatico da autosilo, dotato di valvola pneumatica a manicotto di intercettazione completa di fine corsa per verificare il corretto posizionamento della manichetta flessibile di collegamento con l'autocisterna
- portello d'ispezione posto sul tetto del silo, pedonabile
- struttura, passerelle, scale a pioli e parapetti per un agevole accesso al tetto ed alla strumentazione
- interruttori di massimo e di minimo livello, del tipo a paletta, con contatti per riportare gli allarmi e trasmettitore di livello in continuo
- valvola di sovrappressione a protezione del mantello avente una capacità di sfiato superiore alla portata di trasporto pneumatico durante le fasi di caricamento

Caratteristiche geometriche del silo:

- volume utile 23 m<sup>3</sup>
- diametro corpo 2.400 mm
- altezza porzione cilindrica corpo 5.000 mm
- altezza totale circa 9.300 mm

Filtro a maniche installato sul tetto del silo, completo di quadro comando e controllo pulizia maniche con aria compressa.

- pulizia delle maniche a controlavaggio pneumatico

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 34

- superficie filtrante 36 m<sup>2</sup>.
- velocità consigliata di attraversamento calze 1,2 mt/min
- pressione minima di esercizio 5 bar
- consumo di aria per pulizia maniche 180 lt/min circa
- tensione di alimentazione quadro elettrico 24/110/220 V.
- maniche filtranti in poliestere n.24
- elettrovalvole da ¾' n. 2
- quadro elettrico di comando e controllo pulizia maniche con temporizzatore
  
- N° 1 Valvola stellare : 250x250 mm  
Potenza : 0.55 kW
- N° 1 Serranda a ghigliottina elettropneumatica da 250 x 250 mm

#### Strumenti in campo:

- nr. 1 TT/TE
- nr. 2 ZHS-ZSL
- nr. 1 LSH/ LSL
- nr. 1 trasmettitore di livello in continuo
- nr. 1 PSV
- nr. 2 SSL
- Nr. 1 Junction box IP 55 in alluminio , filo / filo.

Cavi e vie cavi realizzati in acciaio zincato a caldo ,per il collegamento da strumenti in campo specificati fino a JB IP 55.

### **15 - Nr.3 Sistemi di dosaggio e trasporto del carbone attivo**

- Nr. 3 Micro-dosatori :

Corpo e tramoggia realizzati in acciaio inox AISI 316 ,completa di moto vibratori ed eiettore

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	TBF + PRINTER AG	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 35

- serbatoio di servizio 50 L/t
- vite di dosaggio 0.37 kW
- N° indicatori di livello 2
- portata 1- 20 kg/h

Strumenti in campo:

- Nr. 2 SSL
- Nr. 1 TT/TE
- Nr. 1 TSH
- Nr. 2 ZHS-ZHL
- Nr. 2 LSH-LSL
- Nr. 1 Junction box IP 55 in alluminio , filo / filo.

Cavi e vie cavi realizzati in acciaio zincato a caldo ,per il collegamento da strumenti in campo specificati fino a JB.

- La fornitura sarà certificata ATEX zona 22.

#### **Consumo Carbone Attivo:**

<b>Consumo di carbone attivo</b>	<b>U.M.</b>	
Con portata con Portata Nominale	kg/h	10

#### **16 –OPZIONE Nr.1 Silo di Stoccaggio ricircolo della Calce da 40 mc**

Il silo avrà corpo cilindrico e tramoggia di scarico costruiti con lamiera di acciaio al carbonio; la struttura di sostegno sarà realizzata in profilati di acciaio al carbonio e verniciata.

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 36

Il silo sarà equipaggiato con:

- condotto per il carico pneumatico da autosilo, dotato di valvola pneumatica a manicotto di intercettazione completa di fine corsa per verificare il corretto posizionamento della manichetta flessibile di collegamento con l'autocisterna
- portello d'ispezione posto sul tetto del silo, pedonabile
- struttura, passerelle, scale a pioli e parapetti per un agevole accesso al tetto ed alla strumentazione
- interruttori di massimo e di minimo livello, del tipo a paletta, con contatti per riportare gli allarmi e trasmettitore di livello in continuo
- valvola di sovrappressione a protezione del mantello avente una capacità di sfiato superiore alla portata di trasporto pneumatico durante le fasi di caricamento

Caratteristiche geometriche del silo:

- volume utile 40 m<sup>3</sup>
- diametro corpo 2.400 mm
- altezza porzione cilindrica corpo 8.000 mm
- altezza totale circa 12.000 mm

Filtro a maniche installato sul tetto del silo, completo di quadro comando e controllo pulizia maniche con aria compressa.

- pulizia delle maniche a controlavaggio pneumatico
- superficie filtrante 36 m<sup>2</sup>.
- velocità consigliata di attraversamento calze 1,2 mt/min
- pressione minima di esercizio 5 bar
- consumo di aria per pulizia maniche 180 lt/min circa
- tensione di alimentazione quadro elettrico 24/110/220 V.
- maniche filtranti in poliestere n.24
- elettrovalvole da ¾" n. 2
- quadro elettrico di comando e controllo pulizia maniche con temporizzatore

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 37

- N° 1 Valvola stellare : 250x250 mm  
Potenza : 0.55 kW
- N° 1 Serranda a ghigliottina elettropneumatica da 250 x 250 mm

Strumenti in campo:

- nr. 1 TT/TE
- nr. 2 ZHS-ZSL
- nr. 1 LSH/ LSL
- nr. 1 trasmettitore di livello in continuo
- nr. 1 PSV
- nr. 2 SSL
- Nr. 1 Junction box IP 65 in alluminio , filo / filo.

Cavi e vie cavi realizzati in acciaio zincato a caldo ,per il collegamento da strumenti in campo specificati fino a JB.

### **17 – OPZIONE Nr.1+1 Sistema di dosaggio e trasporto del ricircolo calce**

- Nr. 1+1 tramoggia tampone :
- Nr. 1+1 valvola stellare 250x250 mm 0.55 kW
- Portata 1300 kg/h

- Nr. 1+1 Soffiante:

Soffiante a canale laterale: realizzata in lega di alluminio, completa di filtro, silenziatore in aspirazione e valvola di sicurezza in mandata.

- Portata : 300 m<sup>3</sup>/h
- Potenza : 5.5 kW
- Eiettore venturi

Strumenti in campo:

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 38

- Nr. 2 SSL
- Nr. 1 TT/TE
- Nr. 1 TSH
- Nr. 2 ZHS-ZHL
- Nr. 2 LSH-LSL
- Nr. 1 Junction box IP 65 in alluminio , filo / filo.

Cavi e vie cavi realizzati in acciaio zincato a caldo ,per il collegamento da strumenti in campo specificati fino a JB.

### **18 - Nr .1 Silo di Stoccaggio ceneri PCR da 180 mc**

Il silo avrà corpo cilindrico circolare e tramoggia di scarico costruiti con lamiera di acciaio al carbonio; la struttura di sostegno sarà realizzata in profilati di acciaio al carbonio e verniciata. Il silo sarà individuato dai seguenti dati tecnici:

- |                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| - Volume                            | 180 m <sup>3</sup> |
| - diametro corpo                    | 4.600 mm           |
| - altezza porzione cilindrica corpo | 10.000 mm          |
| - altezza totale da terra           | 19.900 mm          |

Il silo sarà equipaggiato con:

- portello d'ispezione posto sul tetto del silo
- serranda di fondo a ghigliottina con comando elettropneumatico
- struttura, passerelle, scale a pioli e parapetti per un agevole accesso al tetto, al piano di estrazione e alla strumentazione
- interruttori di massimo e di minimo livello, del tipo ad etichetta, con contatti per riportare gli allarmi
- valvola di sovra depressione
- n. 1 indicatore di livello a palette 110 V posti a 120° per alte temperature

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 39

Filtro a maniche posto in sommità del silo avente

- pulizia delle maniche a controlavaggio pneumatico
- superficie filtrante 18 mq.
- velocità consigliata di attraversamento maniche 1,2 m/min
- pressione minima di esercizio 5 ate
- consumo di aria per pulizia maniche 180 l/min circa
- tensione di alimentazione quadro elettrico 24/110/220 v.
- corpo cilindrico in acciaio al carbonio con portello di ispezione
- cappello in acciaio al carbonio,
- n°36 maniche filtranti
- n° 2 elettrovalvole da ¾"
- flangia di raccordo per montaggio filtro
- quadro elettrico di comando e controllo pulizia maniche con temporizzatore

Sistema di Scarico con fondo vibrante

- diametro: 2.200 mm
- flangia attacco al silo
- cono inferiore di scarico con bocca uscita: 350 mm
- guarnizione tenuta polveri in gomma siliconica
- bielle di sospensione ammortizzate
- cono interno vibrante di estrazione
- comando dato da vibratori elettrici a masse eccentriche regolabili (n.2 x 0,5 kW)
- raccordo di scarico
- coclea a sbalzo diam 250 4 kW
- serranda a ghigliottina elettropneumatica
- valvola stellare diam : 350 mm
- potenza: 0.75 kW
- Tracciatura elettrica della tramoggia 8 kW

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 40

Scaricatore Telescopico a doppia parete costituito da:

- diametro ingresso (con flangia forata) 300 mm
- lunghezza retratto 1.000 mm
- corsa 1.000 mm
- lunghezza esteso 2.500 mm
- Attacco aspirazione filtro
- Terminale per scarico su cisterne
- Dispositivo cavo lento
- Sistema sollevamento motorizzato 0,55 kW
- Indicatore livello max a paletta larga
- Coni interni in acciaio a contatto col prodotto
- Funi in acciaio
- Fine corsa tutto esteso e tutto retratto
- Lavaggio con aria compressa mediante aspiratore 2,2 kW 2 poli
- Portata a 270 mm.c.a 2.100 Nmc/h
- Pannello elettrico con pulsantiera pensile con 10 m di cavo

Strumenti in campo:

- nr. 1 TT/TE
- nr. 2 ZHS-ZSL
- nr. 1 LSH/ LSL
- nr. 1 trasmettitore di livello in continuo
- nr. 1 PSV
- nr. 2 SSL
- Nr. 1 Junction box IP 55 in alluminio , filo / filo.

Cavi e vie cavi realizzati in acciaio zincato a caldo ,per il collegamento da strumenti in campo specificati fino a JB.

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 41

### **19 - Nr .1 Silo di Stoccaggio PSR da 90 mc**

Il silo avrà corpo cilindrico circolare e tramoggia di scarico costruiti con lamiera di acciaio al carbonio; la struttura di sostegno sarà realizzata in profilati di acciaio al carbonio e verniciata. Il silo sarà individuato dai seguenti dati tecnici:

- Volume 90 m<sup>3</sup>
- diametro corpo 3.500 mm
- altezza porzione cilindrica corpo 10.000 mm
- altezza totale da terra 19.900 mm

Il silo sarà equipaggiato con:

- portello d'ispezione posto sul tetto del silo
- serranda di fondo a ghigliottina con comando elettropneumatico
- struttura, passerelle, scale a pioli e parapetti per un agevole accesso al tetto, al piano di estrazione e alla strumentazione
- interruttori di massimo e di minimo livello, del tipo ad etichetta, con contatti per riportare gli allarmi
- valvola di sovra depressione
- n. 1 indicatore di livello a palette 110 V posti a 120° per alte temperature

Filtro a maniche posto in sommità del silo avente

- pulizia delle maniche a controlavaggio pneumatico
- superficie filtrante 18 mq.
- velocità consigliata di attraversamento maniche 1,2 m/min
- pressione minima di esercizio 5 ate

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 42

- consumo di aria per pulizia maniche 180 l/min circa
- tensione di alimentazione quadro elettrico 24/110/220 v.
- corpo cilindrico in acciaio al carbonio con portello di ispezione
- cappello in acciaio al carbonio,
- n°36 maniche filtranti
- n° 2 elettrovalvole da ¾"
- flangia di raccordo per montaggio filtro
- quadro elettrico di comando e controllo pulizia maniche con temporizzatore

#### Sistema di Scarico con fondo vibrante

- diametro: 2.200 mm
- flangia attacco al silo
- cono inferiore di scarico con bocca uscita: 350 mm
- guarnizione tenuta polveri in gomma siliconica
- bielle di sospensione ammortizzate
- cono interno vibrante di estrazione
- comando dato da vibratori elettrici a masse eccentriche regolabili (n.2 x 0,5 kW)
- raccordo di scarico
- coclea a sbalzo diam 250 4 kW
- serranda a ghigliottina elettropneumatica
- valvola stellare diam : 350 mm
- potenza: 0.75 kW
- Tracciatura elettrica della tramoggia 8 kW

#### Scaricatore Telescopico a doppia parete costituito da:

- diametro ingresso (con flangia forata) 300 mm
- lunghezza retracts 1.000 mm
- corsa 1.000 mm
- lunghezza esteso 2.500 mm

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 43

- Attacco aspirazione filtro
- Terminale per scarico su cisterne
- Dispositivo cavo lento
- Sistema sollevamento motorizzato 0,55 kW
- Indicatore livello max a paletta larga
- Coni interni in acciaio a contatto col prodotto
- Funi in acciaio
- Fine corsa tutto esteso e tutto retratto
- Lavaggio con aria compressa mediante aspiratore 2,2 kW 2 poli
- Portata a 270 mm.c.a 2.100 Nmc/h
- Pannello elettrico con pulsantiera pensile con 10 m di cavo

Strumenti in campo:

- nr. 1 TT/TE
- nr. 2 ZHS-ZSL
- nr. 1 LSH/ LSL
- nr. 1 trasmettitore di livello in continuo
- nr. 1 PSV
- nr. 2 SSL
- Nr. 1 Junction box IP 55 in alluminio , filo / filo.

Cavi e vie cavi realizzati in acciaio zincato a caldo ,per il collegamento da strumenti in campo specificati fino a JB.

## **20- Nr.1+1 Trasporto pneumatico delle ceneri PCR**

Nr. 2 sistemi di trasporto penumatico realizzati in acciaio al carbonio verniciato da installare sotto gli scari polveri del primo filtro a maniche .

**Dati tecnici dei propulsori:**

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 44

- Materiale: Ceneri
- Peso specifico: 0.6 Kg/Lt.
- Temperatura: 200 ° C
- Tipo di Impianto: a svuotamento di linea
- Capacità propulsore: 80lt.
- Cicli per ora: 38
- Distanza di trasporto: 40 mt. (oriz. + vert.)
- Diametro tubazione: Ø 60 mm (non inclusa)
- Portata: 100-1000 Kg/h
- Consumi di aria calcolati (basati sui parametri precedenti)
- Consumo Aria: 106 Nm<sup>3</sup>/ora
- Consumo per ciclo: 1.4 .Nm<sup>3</sup>
- Superficie filtrante necessaria con filtro a maniche 5 m<sup>2</sup>
- Serbatoio polmone aria compressa: capacità 500
- Materiale di costruzione: Acciaio Carbonio
- Volume geometrico 80 lt

**Lista componenti:**

- Materiale di costruzione: Acciaio Carbonio
- Volume geometrico 80 lt
- Costruzione a norme PED con libretto Certificato CE
- N°1 Valvola a farfalla di carico tenuta polvere e pressione con azionamento elettropneumatico
- diametro DN 200, disco in Ghisa e guarnizione in Silicone HT
- N°1 Valvola a farfalla di pre carico tenuta polveri con azionamento elettropneumatico
- diametro DN 200, disco in Ghisa e guarnizione in Silicone HT
- N°1 indicatore di livello massimo a radiofrequenza HT

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 45

- N°1 Valvola di sicurezza, tarate per una pressione massima di 6 Bar con tenuta in Viton
- N°1 Pressostato inox HT
- N°1 Riduttore di pressione
- N°1 Tronchetto di regolazione utenze pneumatiche
- N°1 Curva di scarico orientabile
- N°3 Gambe di sostegno in acciaio al carbonio.
- Verniciatura interna serbatoio in epossidico
- Rumorosità inferiore a 75dBA
- Temperatura di esercizio -10°C +250°C

**N°. 1+1 Quadro elettronico di comando:**

- Quadro elettronico con display grafico e tastiera a membrana
- Alimentazione generale quadro: 230V - 50 Hz - 1000 VA
- Tensioni ausiliarie: input Plc 24 Vdc, output Plc su relè 24 Vdc
- Indicatore stato di usura (per manutenzione programmata).
- Software dedicato con lista allarmi e indicazione malfunzionamenti.
- Fungo di emergenza.
- Dimensioni: mm. 400 x 500 x 250.
- Grado di protezione IP54
- Predisposizione per posa a parete

**21- Nr.1+1 Trasporto pneumatico delle ceneri PSR**

Nr. 2 sistemi di trasporto pneumatico realizzati in acciaio al carbonio verniciato da installare sotto gli scari polveri del secondo filtro a maniche .

Caratteristiche Materiale

- Materiale: Polvere
- Peso specifico: 0,5Kg/Lt.



	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 47

- Temperatura di esercizio -10°C +100°C

### **Nr. 1+1 Quadro elettrico**

- Alimentazione generale quadro: 230V - 50 Hz - 1000 VA
- Quadro elettronico in metallo di comando con display grafico e tastiera a membrana
- Tensioni ausiliarie: input Plc 24 Vdc, output Plc su relè 24Vdc
- Indicatore stato di usura (per manutenzione programmata).
- Software dedicato con lista allarmi e indicazione malfunzionamenti.
- La carpenteria esterna sarà verniciata in epossidico Ral 7032 (grigio), piastra interna zincata. Grado di protezione IP54. Temperatura di esercizio: 0...50° C

### **22 –nr. 1+1 Set di Condotti e Tubazioni**

Serie di condotti realizzati in Corten A, spessore 5 mm:

- Da caldaia a stazione a venturi;
- Da venturi al 1° filtro maniche;
- Da 1° filtro a maniche a rettore secco;
- Da reattore a secco a 2° filtro a maniche;
- Da 2° filtro a maniche a DeNOx;
- Bypass Reattore DeNOx completo di serrande a tenuta;
- Da reattore DeNOx a scambiatore;
- Da scambiatore a ventilatore;
- Da ventilatore a camino;
- Tubazione per preriscaldamento del filtro a maniche;
- Tubazione per trasporto calce;
- Tubazione per ricircolo della calce;
- Tubazione per il trasporto del bicarbonato e carbone attivo al reattore;
- Tubazioni per trasporto ceneri e polveri PCR e PSR;

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 48

- Tubazione di trasporto ammoniacca da serbatoio di stoccaggio a reattore di trasformazione, materiale AISI 301;
- Serie di giunti di dilatazione, braghe e curve.
- Strutture di supporto condotti e tubazioni.

### **23 - Trattamenti Superficiali**

Per tutti i materiali forniti :

- strutture, corrimano, scale e passerelle :sabbiatura SA2-1/2 + zincatura a caldo;
- superfici interne involucri : grezze
- grigliati e gradini scale : zincatura
- macchine ed accessori : standard fornitore
- superfici sotto coibentazione e materiale in CORTEN A grezzo

### **24 - Coibentazioni**

Coibentazione prevista mediante applicazione di pannello o materassino in lana minerale sp. 100 mm, densità 100 Kg/mc, trapuntata su rete metallica zincata e posata a lembi perfettamente accostati; sostenuta da arpioni in ferro fissati alla struttura con punti di saldatura e legata con filo di acciaio zincato.

Rivestimento esterno con rivestimento in lamierino zincato/alluminio da 8/10, montate a perdita d'acqua e fissate alla sottostruttura con viti autoperforanti zincate.

Ove siano possibili infiltrazioni d'acqua, in corrispondenza di tagli per bocchelli, staffe o altre interruzioni, si provvederà alla sigillatura con mastice di silicone.

Previste per:

- 1° filtro a maniche;
- Reattore dry;
- 2° Filtro a Maniche
- SCR

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 49

- Ventilatore
- Condotti Fumi
- Sili PCR e PSR

## **25- Ingegneria**

Sarà costituita indicativamente da:

- Lay out di impianto e disegni di assieme delle apparecchiature;
- Carichi e profili di fondazione;
- Bilanci termici e di massa
- P&ID, liste carichi e strumenti;
- Specifica Funzionale
- Schemi dei collegamenti elettrostrumentali;
- Descrizione logica di funzionamento;
- Certificazione CE; manuali uso e manutenzione dell'impianto in lingua Italiana.

## **26 - Trasporti**

Necessari alla resa dei materiali presso il la centrale di Cagliari.

## **27 - Montaggi Meccanici**

Saranno eseguiti da personale qualificato, sotto la diretta supervisione della Boldrocchi s.r.l., e comprenderanno mezzi di sollevamento e scarico merci.

## **28 - Commissioning ed Assistenza all'Avviamento**

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 50

Prevista da parte di nostri tecnici specializzati, al fine di consentire la corretta messa in marcia dell'impianto, prevista per un periodo di :

- Precommissionig : 15 gg
- Commissioning : 15 gg
- Start up: 10 gg
- Formazione del personale : 5 gg

Assistenza giorno/uomo:.....€. 650,00

Ulteriori giornate richieste sull'impianto saranno quotate giorno/uomo, sono escluse spese di vitto, alloggio e trasporto del personale.

## **29 - Garanzie**

Tutti i materiali di nuova fornitura sono coperti da garanzia per un periodo della durata di 24 mesi a partire dalla messa in servizio.

Detto periodo tuttavia, qualora la messa in servizio non possa avvenire per cause indipendenti dalla volontà della Boldrocchi Srl, non potrà in ogni caso estendersi oltre i 30 mesi dall'avviso di merce pronta.

La garanzia decade qualora le apparecchiature siano impiegate in condizioni differenti da quelle di progetto o qualora si verifichino anomalie di processo.

Le parti in garanzia si intendono rese franco nostre officine di Biassono (MI).

La garanzia non si estende alle parti ad usura presenti nell'impianto.

La garanzia si intende valida solo se Boldrocchi riceverà mensilmente un report di funzionamento dell'impianto indicante i valori di portata, temperatura, consumi reagenti e analisi gas uscita caldaia e camino.

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 51

### **30 - Garanzia di Durata delle Maniche**

Le maniche sono da considerarsi come particolari ad usura. La loro corretta funzionalità è garantita, oltre i termini sopra indicati, per un ulteriore periodo della durata di 24 mesi.

Detta garanzia è comunque limitata ad una sola completa sostituzione delle stesse.

### **31- Garanzie di emissione**

Si garantisce che, nei fumi anidri uscenti dall'impianto di trattamento Fumi, le concentrazioni medie giornaliere di inquinanti, riferite alla portata NCR e riferite al tenore dell'11% di O<sub>2</sub>, saranno uguali o inferiori a quelle di seguito indicate (colonna "Garantita"):

Inquinanti	Medio giornaliero
Polveri totali	2 mg/Nm <sup>3</sup>
SOx (come SO <sub>2</sub> )	11 mg/Nm <sup>3</sup>
HCL	9 mg/Nm <sup>3</sup>
HF	0.1 mg/Nm <sup>3</sup>
NOx (come NO <sub>2</sub> )	40 mg/Nm <sup>3</sup>
NH <sub>3</sub>	3 mg/Nm <sup>3</sup>
Metalli pesanti	0.5 mg/Nm <sup>3</sup>

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 52

### **32 - Prezzo Budget**

L'importo complessivo per la fornitura e posa delle 2 linee di trattamento fumi , descritto nella presente offerta ammonta :

**TOT Buggetario ..... € 8.766.000,00**

#### **OPZIONI –Prezzo Budget:**

10- Nr. 1 Silo stoccaggio calce

11- Nr. 1+1 sistemi di dosaggio e trasporto della calce

16- Nr. 1 silo ricircolo calce

17- Nr. 1+1 sistemi di dosaggio e trasporto ricircolo calce

Montaggio e trasporto delle voci in opzione.

**TOT Buggetario opzioni ..... € 380.000,00**

### **33 – Fatturazione e Pagamenti**

#### **FATTURAZIONI**

20% all'ordine

20% al lay-out generale

45% per s.a.l. mensili di consegna dei materiali in cantiere

10% al montaggio ma non oltre 6 mesi dalla consegna

5% al collaudo ma non oltre 3 mesi dalla fine montaggi

#### **PAGAMENTI**

v.f.f.m

v.f.f.m

90 gg. d.f.f.m.

90 gg. d.f.f.m.

90 gg. d.f.f.m.

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 53

### **34 – Resa e Consegna**

Resa                                      Franco Cantiere Cagliari- Macchiareddu  
Materiali                                16 mesi.

### **35 - Esclusioni**

- PLC-MCC-DCS
- Relazioni, Progetto e realizzazione opere di fondazione e in elevazione
- Attività smontaggio e smaltimento in cantiere
- Cunicoli sotto il piano campagna
- Ventilatore di ricircolo fumi al forno
- Inverter per ventilatore esaustore
- Piping Tubazioni acqua
- Compressori aria e distribuzione fino al collettore nei pressi della sezione impiantistica
- Piping aria compressa
- Piping gas , vapore
- Fornitura e posa dei cavi e vie cavi di potenza e di comando tra MCC e utenze
- Fornitura e posa di multi cavi con relative vie cavi tra le junction box e cabinet
- Strumentazione di analisi fumi a monte della sezione impiantistica e sul camino
- Sistemi di monitoraggio (SME)
- Soffianti trasporto carbone attivo
- Strumenti in campo oltre a a quelli espressamente descritti
- Quadri elettri di comando e controllo oltre a quelli espressamente descritti

	<b><u>OFFERTA TECNICA ECONOMICA</u></b>	<b>FP 5483</b>
	<b>TBF + PRINTER AG</b>	<b>Rev.B0</b>
08/02/2016	<b>Descrizione Tecnica</b> <b>Linea Trattamento Fumi</b>	pag. 54

- Box insonorizzanti
- Condotti fumi oltre a quelli espressamente descritti
- Strutture di supporto ,scale e grigliati oltre a quelle espressamente descritti
- Grigliati e passerelle di collegamento tra linea di trattamento fumi e caldaia
- Tubazioni per trasporto reagenti oltre a quelli espressamente descritti
- Tettoie di copertura per agenti atmosferici
- Analizzatori NOx-SOx ecc.
- Illuminazione ordinaria di emergenza
- Illuminazione antiaerea camino
- Rete di terra primaria
- Acqua ed energia elettrica per il cantiere
- Consumi per l'avviamento
- Rilievi di emissione e certificazione relative
- Spese di trasferta per personale d'assistenza escluso
- Primi riempimenti
- Direzione Lavori e Collaudatori
- Quanto non specificato nella presente offerta.

### **36 – Validità Offerta**

30 giorni.

***BOLDROCCHI Srl***

# **PROGETTO DEFINITIVO**

**ANALISI PREZZI - ALLEGATO DI OEM.05.2**

**CACIP Cagliari  
Revamping linee A e B  
del termovalorizzatore di Macchiareddu**

Aggiornamento offerta Atlas Copco del 08.05.2018

Offerta Atlas 21710452 del 02.01.2016

## Di Stefano Nicola

**Da:** Giorgio Pinna <giorgio.pinna@it.atlascopco.com>  
**Inviato:** martedì, 8 maggio 2018 17:52  
**A:** Di Stefano Nicola  
**Cc:** Castorini Antonio  
**Oggetto:** R: CACIP Progetto definitivo - Richiesta di aggiornamento Offerta Atlas Nr. 21710452

Buon pomeriggio  
Aggiorno i prezzi per eventuale ordine entro 2018

PN	DESCRIPTION	QTY	LIST PRICE	SILVER
8153587822	GA90FF A 8,5 APB 400 50	2	€ 134.478	40%
0000000543	DD FILTER KIT GA55-90	2	€ 1.854	40%
8153600294	GA90VSDFF A 13 APB 400 50	1	€ 86.067	40%
0000000643	DD FILTER KIT GA55-90VSD	1	€ 927	40%
1280134785	SERBATOIO 4000/11,5 PED VERNIC.	1	€ 5.717	40%
1280134841	SERBATOIO 2000/11,5 PED VERNIC.	1	€ 1.968	40%
1280134724	Kit Serbatoio 1000-10000 11,5bar	2	€ 206	40%
8102304584	CD250+CE 11B 230V IEC PURG	1	€ 33.125	40%
8102045294	OSC DIBT 825	1	€ 5.274	40%

NET PRICE	
€	80.686,80
€	1.112,40
€	51.640,20
€	556,20
€	3.430,20
€	1.180,80
€	123,60
€	19.875,00
€	3.164,40

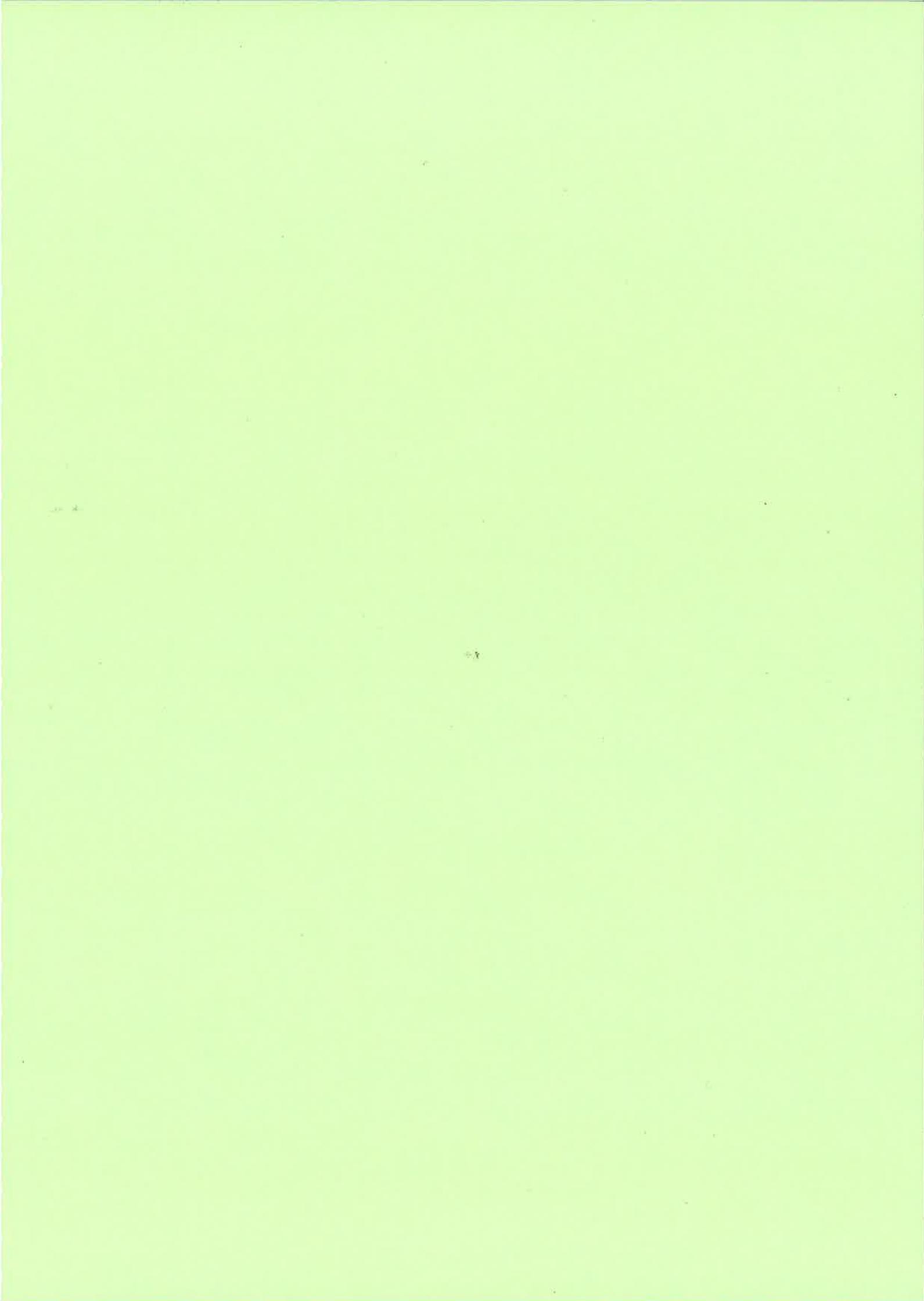
Resto a completa disposizione per eventuali approfondimenti

Best regards,

**Giorgio Pinna**  
*Sales Area Manager CT Sardegna*

Divisione Compressori  
Atlas Copco Itala S.p.A

Address: Via Galileo Galilei 40  
20092 Cinisello Balsamo  
(MI)



Spett.le  
 TBF + Patner AG  
 Strada Regina 70  
 CH 6982 agno TI

Alla c.a.: Antonio Pastorini

Cinisello Balsamo 02-01-2016

**Offerta N°21710452**

Oggetto: Revamping del termovalorizzatore di Cagliari 90 kw

A seguito della Vs. gradita richiesta in oggetto, per la quale sentitamente Vi ringraziamo, in allegato Vi trasmettiamo la ns. migliore proposta tecnico-economica relativa ai materiali di Vostro interesse.

- N° 2 compressori a vite, raffreddati ad aria e dotati di gruppo frigo ed filtro disoleatore, della capacità di 900 Nm<sup>3</sup>/h ciascuno (punto di rugiada 3°C);
- N° 1 compressore a vite con convertitore di frequenza integrato , raffreddati ad aria e dotati di gruppo frigo ed filtro disoleatore, della capacità di 900 Nm<sup>3</sup>/h ciascuno (punto di rugiada 3°C);
- N° 1 serbatoio di accumulo di aria compressa da 4 m<sup>3</sup>;
- N° 1 essiccatore dedicato per l'aria strumenti, capace di trattare fino a 800 Nm<sup>3</sup>/h ad una temperatura di rugiada di -20 °C;
- N° 1 serbatoio di accumulo di aria strumenti da 2 m<sup>3</sup>.
- N°1 separatore acqua olio (trattamento condense oleose)

Calcolo della Portata da m <sup>3</sup> /h --> in Nm <sup>3</sup> /h :				Calcolo della Portata in Nm <sup>3</sup> /h --> in m <sup>3</sup> /h :			
<b>Input</b>				<b>Input</b>			
Portata	V =	1000	m <sup>3</sup> /h	Portata	V =	900	Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura aspirazione	T =	20	°C	Temperatura aspirazione	T =	2	°C
Pressione aspirazione	P =	1	bar	Pressione aspirazione	P =	1	bar
Umidità Relativa	φ =	60%		Umidità Relativa	φ =	60	%
Pressione vapore Saturo	P vs =	0,02337		Pressione vapore Saturo	P vs =	0,02337	
<b>Output</b>				<b>Output</b>			
Da m <sup>3</sup> /h --> Nm <sup>3</sup> /h --> NI/h				Da Nm <sup>3</sup> /h --> m <sup>3</sup> /h --> I/h			
Nm <sup>3</sup> /h =	906,920	906920,22		m <sup>3</sup> /h =	992,370	992370	
Da m <sup>3</sup> /h --> Nm <sup>3</sup> /min --> NI/min				Da Nm <sup>3</sup> /h --> m <sup>3</sup> /min --> I/min			
Nm <sup>3</sup> /min	15,115	15115,3		m <sup>3</sup> /min	16,539	16539,5	
Da m <sup>3</sup> /h --> Nm <sup>3</sup> /sec --> NI/sec				Da Nm <sup>3</sup> /h --> m <sup>3</sup> /sec --> I/sec			
Nm <sup>3</sup> /sec	0,252	251,92228		m <sup>3</sup> /sec	0,276	275,658	

Made by E. Farnesi



Nella speranza che la presente sia di Vs gradimento, fiduciosi per una Vs. approvazione, rimaniamo a Vostra completa disposizione per fornirvi tutti i chiarimenti che riterrete necessari e cogliamo l'occasione per porgere i nostri più distinti saluti.

Distinti Saluti.

**ATLAS COPCO ITALIA S.p.A.**  
Divisione Compressori

**Giorgio Pinna**

AII AIF CTS Sales Area Manager

Tel: 335-5820008

Fax: 02-61799 6 843

Cellulare: 335-5820008

e-mail: [giorgio.pinna@it.atlascopco.com](mailto:giorgio.pinna@it.atlascopco.com)

**Atlas Copco Italia S.p.A. - Divisione Compressori**

Atlas Copco Italia S.p.A.  
Sede legale e amministrativa  
Via Galileo Galilei, 40  
20092 Cinisello B.mo (MI)

Casella postale 77  
20092 Cinisello B.mo (MI)

Telephone: +39.02 617991  
Telefax: +39. 02 6171949  
[www.atlascopco.it](http://www.atlascopco.it)

**Società del Gruppo Atlas Copco AB**

Società a socio unico  
Cap. Soc. € 10.000.000,00 int. vers.  
Reg. Imp. di MI, C.F. e P. IVA 00908740152  
R.E.A. 397265



DESCRIZIONE PRODOTTI**ATLAS COPCO  
COMPRESSORI ROTATIVI A VITE LUBRIFICATI****Gamma GA55 FF - 90 FF**

Modelli GA90 FF

**Descrizione**

La sigla GA FF identifica un compressore d'aria rotativo a vite monostadio lubrificato, silenzioso, disponibile nella versione raffreddata ad aria o ad acqua, completo di [essiccatore](#) a refrigerazione [integrato](#), pronto all'uso e completo di tutti i componenti ausiliari necessari per un funzionamento sicuro e non presenziato.

Lo stadio di compressione è accoppiato direttamente con il [motore elettrico ad alta efficienza IE2](#), che unitamente al nuovo sistema di lubrificazione, raffreddamento e regolazione, garantiscono il più basso consumo specifico ottenibile da un compressore di questa tipologia.

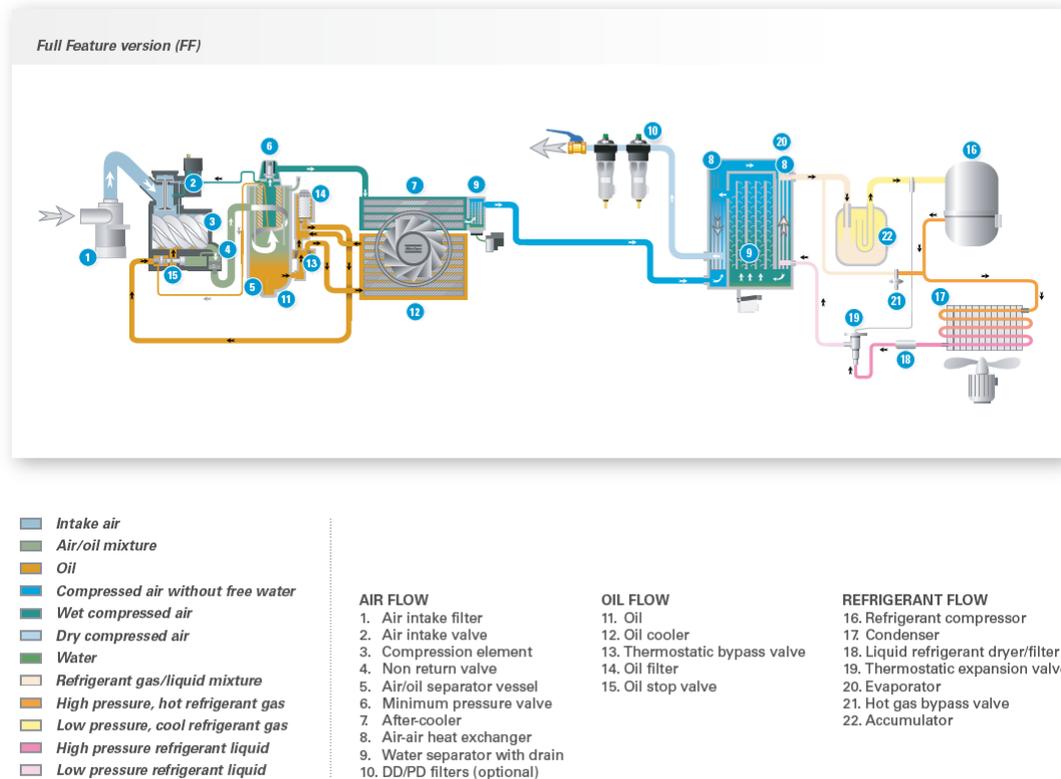
Tutta la gamma si distingue per la completezza della fornitura e la facilità d'installazione. L'estrema silenziosità e le ridotte dimensioni esaltano il concetto [WorkPlace](#), ovvero di macchina in grado di funzionare in prossimità delle stazioni di lavoro, facendo risparmiare energia con impatti positivi sul confort ambientale.

Tutti i modelli della gamma GA55 FF - 90 FF sono progettati per lavorare con continuità in condizioni gravose fino ad una temperatura ambiente di 46°C e fino a 50°C con l'opzione alta temperatura.



## Diagramma di flusso

Il diagramma di flusso sotto riportato riproduce il funzionamento dei sistemi dell'aria compressa, dell'olio e del refrigerante nei compressori GA55 FF - 90 FF.



## Circuito dell'Aria

**1. Filtro aria in aspirazione.** Di tipo a secco con elemento filtrante metal-free, per condizioni gravose. Elevata efficacia nella filtrazione: 99.9% per particelle sopra i 3 micron.

**2. Valvola di aspirazione.** Valvola di controllo in alluminio, che chiude l'aspirazione all'arresto del compressore.

**3. Elemento di compressione.** [Nuovo profilo](#) ad elevata efficienza.

**4. Valvola di non ritorno.** Valvola di controllo in ghisa per evitare ritorni di flusso nell'elemento di compressione.

**5. Serbatoio separatore aria/olio.** Serbatoio ottimizzato per la massima separazione dell'olio dall'aria. All'interno del serbatoio è presente un filtro separatore ad alta efficienza per garantire aria di ottima qualità, limitare il consumo di olio e ridurre i fermi macchina.

**6. Valvola di minima pressione.** Valvola di controllo in ghisa che apre ad una pressione minima di 4 bar. Evita i ritorni nel serbatoio separatore e mantiene in pressione il circuito dell'olio.

**7. Refrigeratore finale.** Blocco d'alluminio per i modelli raffreddati ad aria (scambiatore a piastra per i modelli raffreddati ad acqua) con separatore della condensa integrato. E' [separato dal refrigerante dell'olio](#) per garantire la migliore ottimizzazione del raffreddamento.

**9. Separatore d'acqua Integrato** nel refrigeratore finale e garantisce, attraverso lo scaricatore elettronico di serie, l'asportazione del 100% della condensa.

**10. Filtri separatori aria-olio di tipo DD/PD** (opzione). Possono essere integrati all'interno del compressore. I filtri sono conformi alle norme ISO8573-1 e filtrano l'aria sino alla classe di qualità 1, con un contenuto massimo di olio nell'aria compressa pari a 0,01 mg/m<sup>3</sup>.

### Circuito dell'Olio Lubrificante

**11. Olio lubrificante.** Gli olii lubrificanti Atlas Copco sono collaudati per condizioni estreme ed espressamente qualificati per prestazioni elevate e lunghe durate.

**12. Refrigeratore olio.** Di tipo aria-olio in alluminio per i modelli raffreddati ad aria (scambiatore a piastra per i modelli raffreddati ad acqua) e [separato dal refrigerante aria](#). I refrigeratori asportano il calore generato durante la compressione per abbassare la temperatura dell'elemento per garantire un funzionamento efficiente e affidabile.

**13. Valvola termostatica di bypass.** [Integrata](#) nell'alloggiamento del filtro dell'olio per garantire che il compressore raggiunga la temperatura ottimale immediatamente dopo l'avviamento.

**14. Filtro olio.** Garantisce una filtrazione di [standard più elevato](#), rispetto allo standard industriale, per proteggere e allungare la durata dell'elemento e dei cuscinetti. La valvola di by-pass è integrata per facilitare la manutenzione l'affidabilità

**15. Valvola intercettazione olio.** La valvola di intercettazione dell'olio è in ghisa, integrata nella valvola di controllo dell'elemento di compressione. Protegge l'elemento di compressione da eventuali ritorni di olio quando il compressore si arresta.

### Sistema di essiccazione dell'aria

Con refrigerante [ecologico R410A](#) che possiede una più elevata capacità di trasferimento del calore e quindi [energeticamente più efficiente](#); usato in minor quantità ha un potenziale di riduzione dell'ozono pari a zero.

**16. Compressore del refrigerante.** Di tipo ermetico a pistoncini: comprime il refrigerante fino al limite della temperatura di condensazione, in modo che inizi a condensare e a scambiare calore con l'aria ambiente all'interno del condensatore.

**17. Condensatore.** Realizzato in tubi di rame con alette in alluminio e alimentato dalla sua stessa ventola di raffreddamento. Il condensatore asporta calore dal refrigerante e allo stesso tempo condensa il refrigerante.

**18. Filtro essiccatore liquido refrigerante.** Questo filtro asporta umidità e particelle dal refrigerante per garantire una essiccazione efficace.

**19. Valvola di espansione termostatica.** Consente l'espansione del liquido refrigerante fino alla pressione di evaporazione prima che entri nello scambiatore di calore aria/aria (20) per raffreddare l'aria compressa.

**20. Evaporatore.** E' la parte finale dello scambiatore di calore aria/aria (8) in cui l'aria compressa è raffreddata fin quasi alla temperatura di congelamento dal refrigerante freddo. Il refrigerante evapora durante questo processo.

**21. Valvola di bypass del gas caldo.** Per evitare che l'essiccatore congeli in condizioni di carico parziale o leggero, la valvola di bypass del gas caldo mantiene la pressione dell'evaporatore costante bypassando l'evaporatore quando necessario.

**22. Accumulatore.** L'accumulatore in acciaio mantiene separate le fasi gassosa e liquida del refrigerante, proteggendo il compressore del refrigerante.

### Motore elettrico

Asincrono trifase con rotore a gabbia di scoiattolo, TEFC, IP55. Questi motori aumentano l'efficienza dell'insieme compressore e sono classificati ad efficienza IE2 (50Hz) o NEMA Premium (60Hz).



## Ventilazione e raffreddamento: “cool canopy concept”

I compressori GA FF sono progettati per avere un **unico flusso di refrigerazione**. Una ventola di raffreddamento radiale a bassa velocità garantisce un flusso continuo di aria fresca, per garantire un raffreddamento ottimale, bassi livelli di rumorosità, un consumo d’olio ridotto e una minore temperatura dell’elemento.

Il quadro elettrico è in **sovrappressione**, per un migliore raffreddamento anche nelle condizioni più gravose. Questo si traduce in una maggiore durata dei componenti elettrici e migliore affidabilità.



## WorkPlace

Le dimensioni e la rumorosità rappresentano un ostacolo quando si tratta di installare i compressori in prossimità dei punti di utilizzo dell’aria compressa. Una installazione distante dal punto di utilizzo significa maggiore energia dispersa nella rete di distribuzione a causa delle cadute di pressione e delle fughe d’aria.

Tutti i modelli della gamma GA55 FF - 90 FF occupano un volume ridotto e si collocano fra le macchine più silenziose del settore industriale. Possono essere installati in prossimità del punto di utilizzo con evidenti benefici economici ed energetici e riflessi positivi sulla qualità delle condizioni di lavoro e dell’intero ambiente industriale.

## Sistema di regolazione

Un sistema evoluto di ultima generazione per la regolazione automatica vuoto/carico e start/stop, modulo Elektronikon MKV Graphic permette di impiegare algoritmi intelligenti quali il DSS (Delayed Second Stop) che ottimizza il funzionamento del motore elettrico in modo da ridurre sensibilmente i consumi energetici, mantenendo il compressore sempre nelle condizioni ottimali di funzionamento.

Il sistema gestisce anche le opzioni, come ad es. l'Energy Recovery, per recuperare il 75% dell'energia assorbita dal compressore per riscaldare l'aria per il condizionamento ambienti o per acqua sanitaria o di processo.

### Pannello di controllo Elektronikon MKV Graphic



Il compressore modello GA90 è dotato di un evoluto sistema operativo Elektronikon con pannello di controllo MKV di ultima generazione. Questo garantisce:

- un potenziamento delle funzionalità di regolazione e monitoraggio
- un aumento delle prestazioni, efficienza e affidabilità.
- avanzata gestione dei timers e del piano di manutenzione
- interfacce di connessione per il monitoraggio o trasmissione dati (Ethernet, Profibus, Modbus)
- facilità di utilizzo e di lettura grazie al display a colori da 3,5" hi-definition (QVGA 320x240 pixels 65.000 colori), tastiera "Soft Touch" di robustezza industriale.

Il pannello Elektronikon MKV Graphic, svolge le funzioni di regolazione, controllo e monitoraggio di tutte le operazioni dell'unità. Nel display è possibile monitorare in tempo reale le seguenti grandezze:

**Indicazione degli stati di funzionamento.** Indicatori LED: alimentazione attiva, carico del compressore, richiesta di manutenzione, allarmi. Display grafico: attività del motore elettrico, messa a carico/vuoto del compressore, pressione di mandata, temperatura aria all'uscita dello stadio di compressione.

**Temperatura, lettura numerica.** Temperatura aria all'uscita dello stadio di compressione.

Pressione, lettura numerica. Pressione di mandata.

Controllo del compressore. Avvio/Stop, Reset/Test.

**Contatore di funzionamento.** Ore di funzionamento totali, ore di messa a carico, intervalli di manutenzione.

**Timers di programmazione.** Disposizioni giornaliere, settimanali e mensili di avvio/arresto e impostazioni banda di pressione.

**Piano di manutenzione.** Indicazione intelligente degli intervalli di manutenzione, del tipo e delle ore rimanenti all'intervento.

**Indicazioni di sicurezza e allarme.** Alta temperatura, sensori di malfunzione.

**Indicazioni di arresto.** Alta temperatura, sovraccarico motore elettrico e motore della ventola di raffreddamento, arresto di emergenza.

**Uscite digitali per monitoraggio remoto** (contatti liberi da relè). Comando manuale o automatico, avvisi generali, arresti generali.

## Online & Mobile Monitoring

Il modulo MKV è dotato di porta Ethernet per il monitoraggio gratuito da remoto dello stato della macchina. Collegando il compressore ad un router wi-fi è inoltre possibile [monitorare in tempo reale](#) lo stato della sala compressori tramite [smartphone](#) o [tablet](#): Atlas Copco ha infatti sviluppato la prima [APP gratuita](#) disponibile sia per dispositivi Android che Apple per avere tutte le informazioni a portata di mano.



Incluso nello scopo di fornitura il nuovo hardware wireless [Smartbox](#), dotato di SIM card gratuita, che permette la visualizzazione on-line dei parametri principali del compressore ed il log eventi della macchina, previa registrazione ed attivazione su sito dedicato.



**Nuove vette raggiunte nella sostenibilità**

**Sostenibilità** significa non solo realizzare macchine efficienti dal punto di vista energetico, ma esprimere un concetto più ampio che coinvolge tutta la catena del valore, dalla progettazione al processo produttivo, dalla produttività all'ambiente, affidandosi ad un nuovo livello di standard tecnologico per una migliore efficienza e affidabilità.

Soluzioni integrate innovative, componenti e materiali sostenibili e rispettosi dell'ambiente, per rendere la gamma GA<sup>+</sup> veramente sostenibile, affidabile e performante per tutto il suo ciclo di vita.

## DATI TECNICI

**Modello GA90-8,5 FF**

Compressore rotativo monostadio a vite ad iniezione d'olio

**Condizioni di riferimento Standard**

Pressione assoluta all'aspirazione	bar(a)	1
Temperatura dell'aria all'aspirazione	°C	20
Umidità relativa dell'aria all'aspirazione	%	0
Pressione relativa nominale alla mandata	bar(e)	8

**Limiti di Funzionamento**

Temperatura ambientale minima	°C	0
Temperatura massima dell'aria all'aspirazione	°C	46
Pressione relativa minima alla mandata	bar(e)	4
Pressione relativa massima alla mandata	bar(e)	8,25

**Prestazioni**

Portata d'aria compressa in condizioni di riferimento (FAD)	l/s	274,6
Temperatura dell'aria alla mandata (relativa all'aspirazione)	°C	+3
Punto di rugiada in pressione (PDP)	°C	3
Residuo d'olio alla mandata	mg/m <sup>3</sup>	<2
Rumorosità	dB(A)	73
Potenza all'albero alle condizioni di riferimento	kW	99,9

**Caratteristiche Tecniche**

Potenza di targa del motore elettrico	kW	90
Volume iniziale d'olio	l	27
Gas refrigerante dell'essiccatore		R410A
Portata d'aria di raffreddamento	m <sup>3</sup> /s	4,38
Connessione filettata alla mandata	G	1 1/2
Lunghezza unità	mm	2.248
Larghezza unità	mm	1.080
Altezza unità	mm	1.955
Massa unità	kg	1.545

## COMPRESSORI ROTATIVI A VITE LUBRIFICATI

### Gamma GA55-90 VSD FF

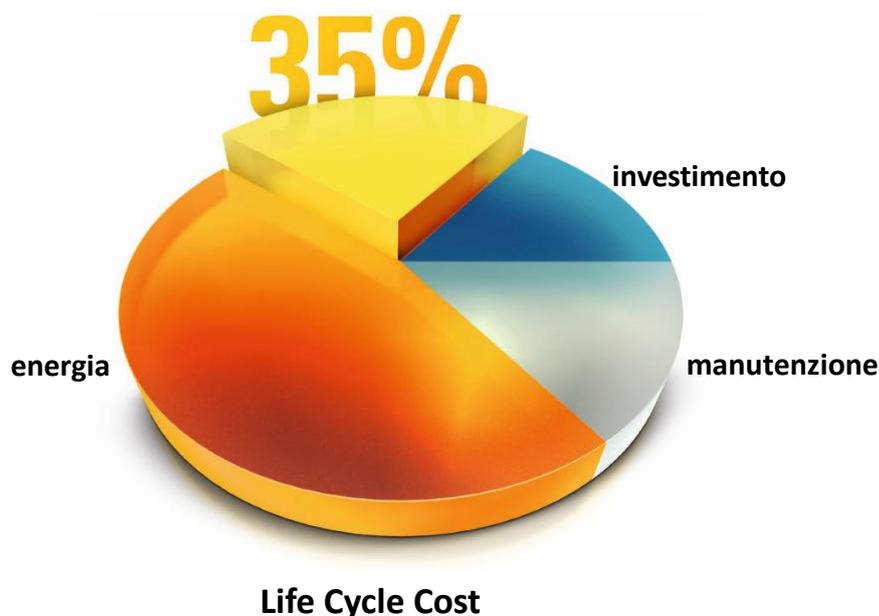
Modello GA90 VSD FF

#### Introduzione

L'80% del costo del ciclo di vita del compressore – **LCC, Life Cycle Cost** - è rappresentato dall'energia consumata per il funzionamento del compressore stesso. La tecnologia a velocità variabile – **VSD, Variable Speed Drive** – è l'unica scelta per assicurare il massimo risparmio energetico, ridurre il Life Cycle Cost e far fronte alle fluttuazioni di richiesta di aria compressa dei cicli produttivi.

I compressori della serie GA55-90 VSD FF, sono progettati per garantire le massime prestazioni con il minor costo di esercizio possibile.

Utilizzando un compressore GA55-90 VSD FF è possibile ottenere mediamente un **risparmio energetico del 35%** rispetto ad un compressore con regolazione vuoto/carico, con conseguente riduzione dei costi di esercizio e dei tempi di ritorno dell'investimento.



## Descrizione

La sigla GA VSD FF identifica un compressore d'aria rotativo a vite monostadio lubrificato, silenziato, disponibile nella versione raffreddata ad aria o ad acqua, con azionamento a **velocità variabile** e motore dedicato per azionamento tramite inverter. Il compressore è pronto all'uso e completo di **essiccatore** a refrigerazione **integrato** e di tutti i componenti ausiliari necessari per un funzionamento sicuro e non presenziato

Questa gamma, adotta la tecnologia esclusiva a velocità variabile **NEOS**, interamente progettata e realizzata da Atlas Copco, dedicata e qualificata per i GA55-90 VSD FF; miglioramento delle prestazioni, utilizzo nelle condizioni più gravose, semplicità di utilizzo e design sostenibile per garantire la migliore efficienza in tutte le condizioni di impiego.

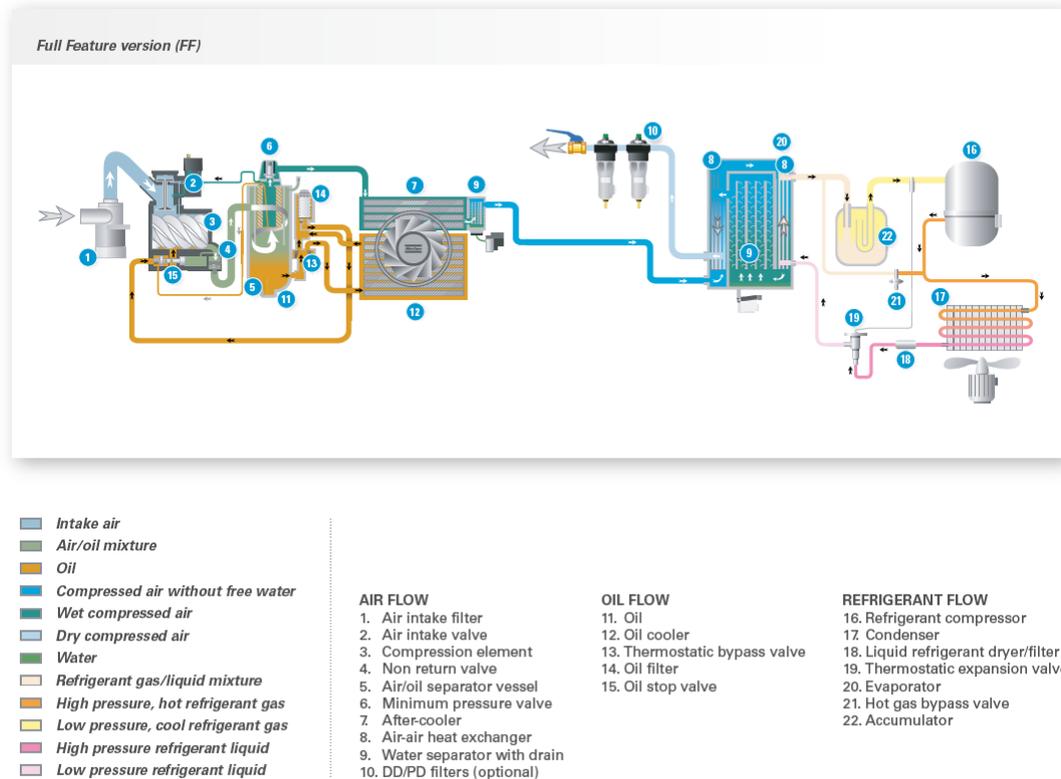
Tutta la gamma si distingue per la completezza della fornitura e la facilità d'installazione. L'estrema silenziosità e le ridotte dimensioni esaltano il concetto WorkPlace, ovvero di macchina in grado di funzionare in prossimità delle stazioni di lavoro, facendo risparmiare energia con impatti positivi sul confort ambientale.

Tutti i modelli della gamma GA55-90 VSD FF sono progettati per funzionare con continuità in condizioni gravose fino ad una temperatura ambiente di 46°C e fino a 50°C con l'opzione alta temperatura.



## Diagramma di flusso

Il diagramma di flusso sotto riportato riproduce il funzionamento dei sistemi dell'aria compressa, dell'olio e del refrigerante nei compressori GA55-90 VSD FF.



## Circuito dell'Aria

**1. Filtro aria in aspirazione.** Di tipo a secco con elemento filtrante metal-free, per condizioni gravose. Elevata efficacia nella filtrazione: 99.9% per particelle sopra i 3 micron.

**2. Valvola di aspirazione.** Tipo SIL (Smart Inlet Lock System) senza molle; attivata mediante il vuoto per chiudere l'aspirazione allo stop del compressore.

**3. Elemento di compressione.** [Nuovo profilo](#) ad elevata efficienza

**4. Valvola di non ritorno.** Valvola di controllo in ghisa per evitare ritorni di flusso nell'elemento di compressione.

**5. Serbatoio separatore aria/olio.** Serbatoio ottimizzato per la massima separazione dell'olio dall'aria. All'interno del serbatoio è presente un filtro separatore ad alta efficienza per garantire aria di ottima qualità, limitare il consumo di olio e ridurre i fermi macchina.

**6. Valvola di minima pressione.** Valvola di controllo in ghisa che apre ad una pressione minima di 4 bar. Evita i ritorni nel serbatoio separatore e mantiene in pressione il circuito dell'olio.

**7. Refrigeratore finale.** Blocco d'alluminio per i modelli raffreddati ad aria (scambiatore a piastra per i modelli raffreddati ad acqua) con separatore della condensa integrato. E' [separato dal refrigerante dell'olio](#) per garantire la migliore ottimizzazione del raffreddamento.

**9. Separatore d'acqua.** [Integrato](#) nel refrigeratore finale e garantisce, attraverso lo scaricatore elettronico di serie, l'asportazione del 100% della condensa.

**10. Filtri separatori aria-olio di tipo DD/PD** (opzione). Possono essere integrati all'interno del compressore. I filtri sono conformi alle norme ISO8573-1 e filtrano l'aria sino alla classe di qualità 1, con un contenuto massimo di olio nell'aria compressa pari a 0,01 mg/m<sup>3</sup>

### Circuito dell'Olio Lubrificante

**11. Olio lubrificante.** Gli olii lubrificanti Atlas Copco sono collaudati per condizioni estreme ed espressamente qualificati per prestazioni elevate e lunghe durate.

**12. Refrigeratore olio.** Di tipo aria-olio in alluminio per i modelli raffreddati ad aria (scambiatore a piastra per i modelli raffreddati ad acqua) e [separato dal refrigerante aria](#). I refrigeratori asportano il calore generato durante la compressione per abbassare la temperatura dell'elemento per garantire un funzionamento efficiente e affidabile.

**13. Valvola termostatica di bypass.** [Integrata](#) nell'alloggiamento del filtro dell'olio per garantire che il compressore raggiunga la temperatura ottimale immediatamente dopo l'avviamento.

**14. Filtro olio.** Garantisce una filtrazione di [standard più elevato](#), rispetto allo standard industriale, per proteggere e allungare la durata dell'elemento e dei cuscinetti. La valvola di by-pass è integrata per facilitare la manutenzione l'affidabilità

**15. Valvola intercettazione olio.** La valvola di intercettazione dell'olio è in ghisa, integrata nella valvola di controllo dell'elemento di compressione. Protegge l'elemento di compressione da eventuali ritorni di olio quando il compressore si arresta.

### Sistema di essiccazione dell'aria

Con refrigerante [ecologico R410A](#) che possiede una più elevata capacità di trasferimento del calore e quindi [energeticamente più efficiente](#); usato in minor quantità ha un potenziale di riduzione dell'ozono pari a zero.

**16. Compressore del refrigerante.** Di tipo ermetico a pistoncini: comprime il refrigerante fino al limite della temperatura di condensazione, in modo che inizi a condensare e a scambiare calore con l'aria ambiente all'interno del condensatore.

- 17. Condensatore.** Realizzato in tubi di rame con alette in alluminio e alimentato dalla sua stessa ventola di raffreddamento. Il condensatore asporta calore dal refrigerante e allo stesso tempo condensa il refrigerante.
- 18. Filtro essiccatore liquido refrigerante.** Questo filtro asporta umidità e particelle dal refrigerante per garantire una essiccazione efficace.
- 19. Valvola di espansione termostatica.** Consente l'espansione del liquido refrigerante fino alla pressione di evaporazione prima che entri nello scambiatore di calore aria/aria (20) per raffreddare l'aria compressa.
- 20. Evaporatore.** E' la parte finale dello scambiatore di calore aria/aria (8) in cui l'aria compressa è raffreddata fin quasi alla temperatura di congelamento dal refrigerante freddo. Il refrigerante evapora durante questo processo.
- 21. Valvola di bypass del gas caldo.** Per evitare che l'essiccatore congeli in condizioni di carico parziale o leggero, la valvola di bypass del gas caldo mantiene la pressione dell'evaporatore costante bypassando l'evaporatore quando necessario.
- 22. Accumulatore.** L'accumulatore in acciaio mantiene separate le fasi gassosa e liquida del refrigerante, proteggendo il compressore del refrigerante.

### Motore elettrico

Asincrono trifase con rotore a gabbia di scoiattolo, TEFC, IP55. Questi motori sono progettati per il funzionamento con inverter e contribuiscono ad aumentare l'efficienza del compressore poichè sono già classificati ad alta efficienza per rispondere ai nuovi standard internazionali.



### Ventilazione e raffreddamento: “cool canopy concept”

I compressori GA sono realizzati per avere un **unico flusso di refrigerazione**. Una ventola di raffreddamento radiale a bassa velocità garantisce un flusso continuo di aria fresca, per garantire un raffreddamento ottimale, bassi livelli di rumorosità, un consumo d'olio ridotto e una minore temperatura dell'elemento.

Il quadro elettrico è in **sovrapressione**, per un migliore raffreddamento anche nelle condizioni più gravose. Questo si traduce in una maggiore durata dei componenti elettrici e migliore affidabilità.



Cool Canopy Concept

## WorkPlace

Le dimensioni e la rumorosità rappresentano un ostacolo quando si tratta di installare i compressori in prossimità dei punti di utilizzo dell'aria compressa. Una installazione distante dal punto di utilizzo significa maggiore energia dispersa nella rete di distribuzione a causa delle cadute di pressione e delle fughe d'aria.

Tutti i modelli della gamma GA55-90 VSD FF occupano un volume ridotto e si collocano fra le macchine più silenziose del settore industriale. Possono essere installati in prossimità del punto di utilizzo con evidenti benefici economici ed energetici e riflessi positivi sulla qualità delle condizioni di lavoro e dell'intero ambiente industriale.

## Controllo e sistema di regolazione: inverter **NEOS**

I compressori della gamma GA55-90 VSD FF sono equipaggiati con il nuovo esclusivo inverter **NEOS**, interamente progettato e realizzato da Atlas Copco.

Dimensionato e qualificato per essere accoppiato con i motori installati nei compressori di questa gamma, il **NEOS** garantisce la migliore prestazione con il massimo della semplicità. Questo inverter è stato testato in laboratorio e validato sul campo mediante prove di durata, nelle condizioni di funzionamento più critiche e installazioni severe.

Rispetto ad altri tipi di inverter, il **NEOS** ha un design robusto, affidabile, semplice e dispone delle sole funzioni, parametri e sicurezze necessarie al funzionamento efficiente del compressore



E' totalmente integrato e dialoga direttamente con il modulo di regolazione Elektronikon MKV impiegando algoritmi intelligenti al fine di operare nelle migliori condizioni per ridurre sensibilmente i consumi energetici. Questi algoritmi originali permettono di mantenere il compressore sempre nelle condizioni ottimali di funzionamento, **eliminando** le fasi di **messa a vuoto** e consentendo il **riavvio sotto pressione** in tutto il campo di regolazione.

Tutti i compressori GA VSD FF sono pienamente conformi ai requisiti e direttive internazionali in relazione alla compatibilità elettromagnetica EMC.

## Pannello di controllo Elektronikon MKV Graphic



Tutti i compressori della gamma GA55-90 VSD FF sono dotati di un evoluto sistema operativo Elektronikon con pannello di controllo MKV Graphic di ultima generazione. Questo garantisce:

- un potenziamento delle funzionalità di regolazione e monitoraggio
- un aumento delle prestazioni, efficienza e affidabilità.
- avanzata gestione dei timer e del piano di manutenzione
- interfacce di connessione per il monitoraggio o trasmissione dati (Ethernet, Profibus, Modbus)
- facilità di utilizzo e di lettura grazie al display a colori da 3,5" hi-definition (QVGA 320x240 pixel 65.000 colori), tastiera "Soft Touch" di robustezza industriale.

Il pannello Elektronikon MKV Graphic, svolge le funzioni di regolazione, controllo e monitoraggio di tutte le operazioni dell'unità. Nel display è possibile monitorare in tempo reale le seguenti grandezze:

**Indicazione degli stati di funzionamento.** Indicatori LED: alimentazione attiva, carico del compressore, richiesta di manutenzione, allarmi. Display grafico: attività del motore elettrico, messa a carico/vuoto del compressore, pressione di mandata, temperatura aria all'uscita dello stadio di compressione.

**Temperatura, lettura numerica.** Temperatura aria all'uscita dello stadio di compressione.

Pressione, lettura numerica. Pressione di mandata.

**Controllo del compressore.** Avvio/Stop, Reset/Test.

**Contatore di funzionamento.** Ore di funzionamento totali, ore di messa a carico, intervalli di manutenzione.

**Timers di programmazione.** Disposizioni giornaliere, settimanali e mensili di avvio/arresto e impostazioni banda di pressione.

**Piano di manutenzione.** Indicazione intelligente degli intervalli di manutenzione, del tipo e delle ore rimanenti all'intervento.

**Indicazioni di sicurezza e allarme.** Alta temperatura, sensori di malfunzione.

**Indicazioni di arresto.** Alta temperatura, sovraccarico motore elettrico e motore della ventola di raffreddamento, arresto di emergenza.

**Uscite digitali per monitoraggio remoto** (contatti liberi da relè). Comando manuale o automatico, avvisi generali, arresti generali.

### Online & Mobile Monitoring

Il modulo MKV è dotato di porta Ethernet per il monitoraggio gratuito da remoto dello stato della macchina. Collegando il compressore ad un router wi-fi è inoltre possibile **monitorare in tempo reale** lo stato della sala compressori tramite **smartphone** o **tablet**: Atlas Copco ha infatti sviluppato la prima **APP gratuita** disponibile sia per dispositivi Android che Apple per avere tutte le informazioni a portata di mano.



Incluso nello scopo di fornitura il nuovo hardware wireless **Smartbox**, dotato di SIM card gratuita, che permette la visualizzazione on-line dei parametri principali del compressore ed il log eventi della macchina, previa registrazione ed attivazione su sito dedicato



### Nuove vette raggiunte nella sostenibilità

**Sostenibilità** significa non solo realizzare macchine efficienti dal punto di vista energetico, ma esprimere un concetto più ampio che coinvolge tutta la catena del valore, dalla progettazione al processo produttivo, dalla produttività all'ambiente, affidandosi ad un nuovo livello di standard tecnologico per una migliore efficienza e affidabilità.

Soluzioni integrate innovative, componenti e materiali sostenibili e rispettosi dell'ambiente, per rendere la gamma GA VSD FF veramente sostenibile, affidabile e performante per tutto il suo ciclo di vita.

## DATI TECNICI

**Modello GA90-13 VSDF (2012)**

Compressore rotativo monostadio a vite ad iniezione d'olio a velocità variabile con essiccatore integrato

**Condizioni di riferimento Standard**

Pressione assoluta all'aspirazione	bar(a)	1
Temperatura dell'aria all'aspirazione	°C	20
Umidità relativa dell'aria all'aspirazione	%	0
Pressione relativa nominale alla mandata	bar(e)	7

**Limiti di Funzionamento**

Temperatura ambientale minima	°C	0
Temperatura massima dell'aria all'aspirazione	°C	46
Pressione relativa minima alla mandata	bar(e)	4
Pressione relativa massima alla mandata	bar(e)	12,75

**Prestazioni**

Portata d'aria compressa in condizioni di riferimento (FAD) alla velocità minima/massima	l/s	39,4/292,1
Temperatura dell'aria alla mandata (relativa all'aspirazione)	°C	+3
Punto di rugiada in pressione (PDP)	°C	3
Residuo d'olio alla mandata	mg/m <sup>3</sup>	<2
Rumorosità (al massimo n. di giri)	dB(A)	73
Potenza del package alle condizioni di riferimento alla velocità minima/massima	kW	20,3/112,1

**Caratteristiche Tecniche**

Potenza di targa del motore elettrico	kW	90
Volume iniziale d'olio	l	27
Gas refrigerante dell'essiccatore		R410A
Portata d'aria di raffreddamento	m <sup>3</sup> /s	4,0
Connessione filettata alla mandata	G	1 1/2
Lunghezza unità	mm	2.248
Larghezza unità	mm	1.080
Altezza unità	mm	1.955
Massa unità	kg	1.654

## ESSICCATORI AD ADSORBIMENTO CON RIGENERAZIONE A FREDDO ATLAS COPCO

L'aria in ambiente contiene sempre una quantità variabile di acqua sotto forma di vapore. Alla mandata di ogni compressore l'aria compressa è satura con un'umidità relativa del 100%. L'acqua che di conseguenza condensa nella rete è alla base delle problematiche di corrosione degli impianti di distribuzione e stoccaggio dell'aria compressa e di inquinamento del prodotto finito.

Gli essiccatori d'aria Atlas Copco rimuovono l'umidità dall'aria, secondo le specifiche esigenze ed in conformità con le normative internazionali, preservando in condizioni ottimali le apparecchiature ed il piping a valle e garantendo massima affidabilità al processo e all'utenza finale.

Gli essiccatori Atlas Copco sono progettati per avere un funzionamento automatico e una gestione autonoma ed avanzata degli allarmi; tutto nel minor spazio tecnicamente realizzabile e con la massima affidabilità.

Nei CD standard il PDP è di massimo -40°C, in opzione è possibile scegliere la versione -70°C. Quindi, in funzione del massimo PDP richiesto, viene impiegato all'interno dell'essiccatore materiale igroscopico idoneo: allumina attivata o setacci molecolari.

Nei CD Purged Controlled il valore del massimo PDP ammissibile può essere impostato a seconda delle necessità e in funzione del massimo risparmio energetico. Un sensore misura costantemente il PDP all'uscita dell'essiccatore e lo trasmette al pannello Elektronikon MKVg che gestisce il funzionamento della macchina.

Il letto essiccante è contenuto in torri di diametro generoso, in modo da consentire un sovradimensionamento della quantità di essiccante per le varie portate trattate; questo incrementa ulteriormente l'affidabilità dell'essiccatore.

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La gamma CD110<sup>+</sup>-300<sup>+</sup> di essiccatori ad adsorbimento con rigenerazione a freddo Atlas Copco è capace di trattare una portata d'aria compressa fino a 300 l/s (18 m<sup>3</sup>/min) in condizioni nominali. L'essiccatore è composto da due torri, caricate con materiale igroscopico, il cui funzionamento è alternato ciclicamente secondo dei tempi preimpostati. I generosi serbatoi realizzati in ghisa sono dimensionati per ottimizzare i fenomeni di trasporto e diffusione all'interno del letto essiccante. Nelle versioni Purge Controlled lo scambio delle torri, ovvero la durata dei cicli, è regolato dal controllore Elektronikon MKVg, in funzione dell'esatto PDP impostato.

L'aria umida entra dal fondo della torre e, attraversando il letto essiccante, perde la maggior parte dell'umidità grazie alla speciale proprietà del materiale igroscopico di trattenere le molecole d'acqua.

Il grande volume dei serbatoi assicura una bassa velocità dell'aria da essiccare e un prolungato tempo di contatto con il letto essiccante. Solo in questo modo è possibile evitare eccessive sollecitazioni dei grani di materiale igroscopico e garantire estrema affidabilità e massima qualità di essiccazione, anche con PDP di -70°C (nelle versioni con setacci molecolari).



Lo scambio delle colonne avviene per mezzo di un'elettrovalvola a farfalla in acciaio inox, che garantisce durata e prestazioni di elevata qualità.

Una volta purificata, l'aria essiccata esce dalla testa della torre ed è pronta ad essere inviata alla rete di distribuzione e stoccaggio o direttamente all'utenza finale. Il PDP in pressione raggiungibile è di -40°C di standard, -70°C opzionale.

Mentre una colonna è in funzione, l'altra è in rigenerazione. La rigenerazione viene effettuata facendo passare, attraverso un ugello calibrato, una piccola quantità di aria secca già trattata nella colonna in rigenerazione alla pressione atmosferica. La percentuale di aria di rigenerazione utilizzata e poi persa è funzione del tempo ciclo di lavoro e del massimo PDP desiderato. Nei CD standard tale valore è fisso e pari al 18% della portata nominale dell'essiccatore, mentre negli essiccatori versione *Purge Controlled* tale valore è inferiore ed è funzione del valore di PDP misurato dall'igrometro all'uscita dell'essiccatore.

## SCOPO DI FORNITURA STANDARD

- Due colonne in ghisa sovradimensionate in volume per poter contenere il 30% in più del materiale igroscopico e per aumentare il tempo di contatto tra il flusso di aria ed il letto essiccante. Il materiale igroscopico è composto da allumina attivata, nei CD standard, o setacci molecolari, nei CD con PDP -70°C. La struttura delle colonne conferisce stabilità e garantisce efficienza al passaggio dell'aria evitando la formazione di canalizzazioni nel flusso d'aria compressa.
- Un sistema di filtrazione avanzato:
  - ❖ due pre-filtri a coalescenza DD/PD per la rimozione di olio che garantiscono un'elevata vita utile del materiale essiccante ed un funzionamento ottimale del processo di essiccazione;
  - ❖ un post-filtro polveri DDp, che preserva la rete da eventuali residui di materiale igroscopico che possono essere trascinati dall'aria durante il suo percorso di essiccazione.
- Valvole a farfalla per la commutazione delle colonne realizzate in acciaio inox, per garantire la loro resistenza ad ogni tipo di ossidazione.
- Silenziatori sovradimensionati che permettono l'espulsione dell'aria dalla colonna durante le fasi di depressurizzazione e rigenerazione, riducendo al minimo la rumorosità dello scarico in ambiente.
- Tubazioni di collegamento e passaggio dell'aria flangiate e zincate, per prevenire la corrosione ed evitare il re-inquinamento del flusso di aria dopo il trattamento. Le dimensioni generose assicurano basse perdite di carico e quindi risparmio energetico.
- Struttura robusta che conferisce rigidità all'apparecchio, ne facilita la movimentazione (grazie alla presenza di apposite sedi per le forche dei carrelli di handling) ed evita il danneggiamento dell'apparecchiatura.
- Nei CD Purged Controlled, il sistema di controllo Eletronikon MKV avanzato e l'adozione di un preciso sensore del PDP, permettono di gestire in maniera ottimale il funzionamento dell'essiccatore e di monitorare tutte i parametri di base, gli allarmi e gli avvisi di service. Il sistema gestisce lo scambio delle colonne allungando i cicli di lavoro e diminuendo di conseguenza l'aria media persa per la rigenerazione.

## ELEMENTI OPZIONALI NELLO SCOPO DI FORNITURA

- ugello sonico calibrato in funzione della pressione di lavoro, per ottimizzare l'aria di rigenerazione e permettere sempre il perfetto funzionamento della macchina;
- ugello sonico, per limitare la portata transitante nell'essiccatore ed evitarne il sovraccarico.

## SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

Il sistema di controllo brevettato Elektronikon garantisce un monitoraggio continuo sul funzionamento dei parametri core dell'essiccatore. L'interfaccia grafica intuitiva ed il display a colori disponibile in 32 lingue rendono semplice l'interazione dell'operatore.

Il sistema elektronikon rende più semplice la gestione degli interventi di service, in quanto è programmato per segnalare tramite allarmi la necessità di manutenzione.

Permette inoltre il monitoraggio delle seguenti grandezze tramite i relativi sensori:

- PDP tramite il sensore per la misurazione del Punto di Rugiada in Pressione;
- Temperatura in ingresso tramite un sensore di temperatura;
- Pressione all'interno di entrambe le colonne tramite sensori di pressione;
- Risparmio energetico dovuto al calcolo dell'aria "risparmiata" grazie all'utilizzo del sistema PDP



Visualizzazione dei dati in remoto su PC tramite collegamento in rete Ethernet.

Le condizioni di funzionamento o le anomalie vengono segnalate dalle differenti spie a LED che si illuminano per segnalare avvisi o il running dei componenti (es. il LED verde sull'icona della torre di sinistra indica che la torre stessa sta funzionando).

La navigazione funzionale è semplice ed intuitiva, e comunque tutte le info possono essere reperite nell'Instruction book.

E' possibile programmare l'essiccatore perché funzioni in determinate fasce orarie tramite programmazione che copre un orizzonte settimanale.

Molte altre funzionalità sono disponibili su richiesta.

## NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Rispondenti alla normativa meccanica ASME, PED e TUV, sono disponibili con tensione di alimentazione 230V/50Hz e 115V/60Hz.

## DATI TECNICI

**Modello CD250<sup>+</sup> - 11 bar PDP -40°C PC**

Essiccatore ad adsorbimento con rigenerazione a freddo

**Condizioni di riferimento Standard**

Pressione relativa dell'aria compressa in ingresso	bar(e)	7
Temperatura dell'aria compressa in ingresso	°C	35
Umidità relativa dell'aria compressa in ingresso	%	100

**Limiti di Funzionamento**

Minima temperatura ambiente	°C	1
Massima temperatura ambiente	°C	40
Minima temperatura dell'aria compressa in ingresso	°C	1
Massima temperatura dell'aria compressa in ingresso	°C	50
Minima pressione relativa dell'aria compressa in ingresso	bar(e)	4
Massima pressione relativa dell'aria compressa in ingresso	bar(e)	11

**Prestazioni**

Punto di rugiada in pressione PDP	°C	-40
Portata d'aria FAD in ingresso all'essiccatore	l/s	250
	l/min	15.000
Caduta di pressione nell'essiccatore	bar	0,14
Consumo medio per aria di rigenerazione	%	PC (<18)
Assorbimento elettrico medio	Wh	10

**Caratteristiche Tecniche**

Materiale essiccante	Allumina Attivata [Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ]	
Quantità di materiale essiccante per ogni colonna	kg	130
Taglia filtri integrati PD/PDp		280
Connessioni filettate in ingresso ed uscita	G	2''
Lunghezza unità	mm	1.816
Larghezza unità	mm	1.106
Altezza unità	mm	960
Massa (circa)	kg	600

## ATLAS COPCO TRATTAMENTO CONDENSE OLEOSE

**Modelli: OSC 35 – 2400**

### Descrizione

La sigla “OSC” identifica un sistema di trattamento delle condense oleose basato sul processo di filtrazione multistadio. Tramite l’utilizzo combinato di disoleatori galleggianti e carbone attivo, l’OSC garantisce prestazioni costanti nel tempo ed un funzionamento senza problemi

Il separatore viene fornito completo di tutti gli ausiliari necessari per un funzionamento sicuro e non presenziato. Semplicità ed economicità d’installazione sono raggiunte attraverso il pre-assemblaggio di tutti i componenti.



### Caratteristiche e benefici

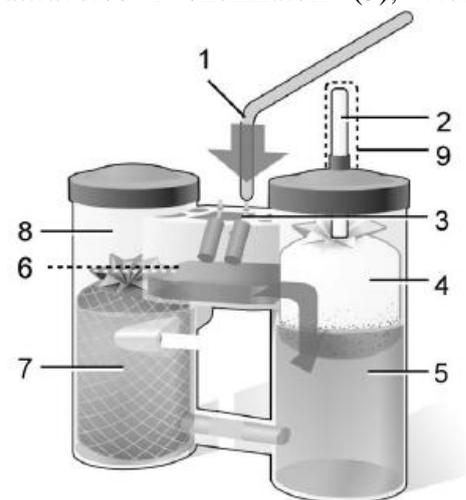
- Affidabilità e durata:**  
L’unità non esegue la separazione mediante gravitazione, pertanto non risente di vibrazioni, scosse o spruzzi.
- Tecnologia all’avanguardia**  
Non è richiesto alcun sovradimensionamento per condense a base di olio sintetico.
- Compatto**  
Il design semplice, robusto consente una facile installazione e manutenzione.

### Funzionamento

La miscela acqua-olio entra nell’unità OSC attraverso i silenziatori (3), viene depressurizzata nella camera di espansione (6) e raggiunge la prima torre passando attraverso un filtro disoleatore (4) che assorbe la maggior parte dell’olio.

Successivamente l’acqua pre-filtrata (5) fluisce nella seconda torre attraverso un filtro a carbone attivo (7) che trattiene quasi tutto l’olio restante. La condensa viene quindi convogliata verso lo scarico dell’OSC.

Il filtro disoleatore nuovo galleggia sull’acqua: col tempo questo affonda in funzione della quantità d’olio assorbita e con esso scende anche l’indicatore di manutenzione (2). Il filtro dev’essere sostituito prima dell’immersione completa dell’indicatore.



### Opzioni disponibili su richiesta

	Allarme intasamento	Collettore multiplo	KIT basse temperature	KIT antibatteri
OSC 35-2400	O	O	O	O

# SERBATOIO 4000 LITRI

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2012 Aspose Pty Ltd.

Technical drawing showing a vertical cylindrical tank with a hemispherical bottom. Dimensions include a diameter of 1450 mm, a total height of 2000 mm, and a bottom height of 606 mm. Callouts 8, 9, 10, and 11 point to various components like the support feet, manhole, and inspection opening. A longitudinal weld is shown with a 30-degree angle.

10	1	Targa	dis.5939	7	8
9	3	Piede di sostegno	tipo 6 dis.5635		
8	3	Anello di sollevamento	tipo G3 dis.116.1		
v	7	1	Manicotto mezzo	G 1"1/4 H=33.5	Valvola di sicurezza
s	6	1	Manicotto mezzo	G 1"1/4 H=33.5	Scarico
i	5	1	Apertura d'ispezione	PASSO D'UOMO 300x400 o PASSO MANO 100x150	Solo su richiesta del cliente o se imposto dal raffattamento interno (vedi note)
d	4	1	Manicotto mezzo	G 3/8" H=19	Servizio
c	3	1	Manicotto mezzo	G 3/4" H=25.5	Servizio
b	2	2	Manicotto mezzo	G 3" H=54	Alimentazione
a	1	2	Manicotto mezzo	G 3" H=54	Utilizzo
Dett.		Qty	Description	Standard	Note

**CARATTERISTICHE SERBATOIO:**  
 Capacità: ~4000 lt.  
 Peso a vuoto/Empty Weight: 802 Kg (serb.zincato/galvanized vessel +10%)  
 Pressione di progetto: 11.5 bar  
 Temperatura di progetto: -10° + 120°C  
 Fluido: gruppo 1/gruppo 2  
 Collaudo: 97/23/CE PED

**POSSIBILI TRATTAMENTI:**  
 TRATTAMENTO INTERNO:  
 GREZZO  
 TRATTAMENTO ESTERNO:  
 GREZZO  
 VERNICIATO RAL 5015  
 ZINC A BAGNO CALDO  
 VERNICIATO RAL 5015

**NOTE:**  
 -LE APERTURE DI ISPEZIONE VENGONO MONTATE SOLO SU RICHIESTA DEL CLIENTE  
 -Tolleranze di assemblaggio sulle quote lineari e angolari prive di indicazione specifica, in accordo con UNI EN 22768/1-V.  
 -Costruzione in accordo con il disegno di approvazione n°12784, rev 0

6	09/12/11	Modifica disegno di progetto, era 10062, modifica temperatura, era -10°-18, modifica fluidi	V. Marini	C. Cervellini
5	27/09/11	Modificato quota della targa dett, era 1378	Marini V.	Cervellini C.
4	25/03/08	Modifica temperatura di progetto, era 50°C	G. Stabini	V. Giuranno
3	23/07/04	Ventata e disegno di approvazione	F.G. Calabi	Fl. Di Felice
Rev.	Data	Descrizione	Disegnatore	Verificatore

<b>SIICC</b> S.p.A. Italy	Codice	212V04.000/115	Scala	Sostituisce	74.814.R5
	Descrizione	A/C VERTICALE TIPO 4000/115 bar art. 212		Nr. disegno	74.814
	File	V:\P800\A05050\Z015899\115\VERTICALE\A05050.dwg		Data	05.06.00
	Riferimenti	Manifotto V.		Disegnatore	A3
	SIICC	Orsetti, A.		Verificatore	

Rev.1/14/09/99 Mod. Pa.04-2/1

Proprietà della SIICC SpA. E' vietata la riproduzione o comunque la visione a terzi non interessati senza nostra autorizzazione scritta. La Tuta tutela i propri diritti a norma di Legge.

# SERBATOIO 2000 LITRI

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2012 Aspose Pty Ltd.

10	1	5	6	7	8
i	1	Targa/Name plate	dis.5939		
	9	Apertura d'ispezione/Inspection opening	PASSO D'UOMO (Man hole) 300x400 o PASSO MANO (Hand hole) 100x150		SOLO SU RICHIESTA DEL CLIENTE/Only on request
	8	3	Piede di sostegno/Leg	tipo 11 dis.5635	
	7	2	Anello di sollevamento/Lifting lug	tipo G2 dis.114.1	
s	6	1	Manicotto mezzo/Half coupling	G 1 1/4 H=25	Scarico/Drain
b	5	2	Manicotto mezzo/Half coupling	G 2" H=30	Alimentazione/Inlet
v	4	1	Manicotto mezzo/Half coupling	G 1 1/4 H=25	Valvola di sicurezza/Safety valve
c	3	1	Manicotto mezzo/Half coupling	G 3/4" H=20	Servizio/Service
d	2	1	Manicotto mezzo/Half coupling	G 3/8" H=15	Servizio/Service
a	1	2	Manicotto mezzo/Half coupling	G 2" H=30	Utilizzo/Outlet

**Defn.** Item I Qty Description Standard Note

**CARATTERISTICHE SERBATOIO/DESIGN DATA:**  
 Capacità/Capacity: ~2000 lt  
 Peso a vuoto/Empty Weight: 352 Kg (serb.zincato/galvanized vessel +10%)  
 Pressione di progetto/Design pressure: 11.5 bar (g)  
 Temperatura di progetto/Design temperature: -10° + +120°C  
 Fluido/Fluid: Group 1/Group 2  
 Codice di calcolo/Design code: VSR REV.95 ED.99  
 Collaudo/Test: 977/237/CE PED

**POSSIBILI TRATTAMENTI/TREATMENTS:**  
 TRATTAMENTO INTERNO/INTERNAL TREATMENT: TRATTAMENTO ESTERNO/EXTERNAL TREATMENT:  
 GREZZO/NONE  
 VERNICIATO RAL 5015/Painted RAL 5015  
 ZINC. A BAGNO CALDO/Galvanized  
 VITROFLEX  
 VERNICIATO RAL 5015/Painted RAL 5015  
 ZINC. A BAGNO CALDO(Galvanized)-VITROFLEX ZINC. A BAGNO CALDO/galvanized

**NOTE:**  
 -LE APERTURE DI ISPEZIONE VENGONO MONTATE SOLO SU RICHIESTA DEL CLIENTE/INSPECTION OPENING ONLY ON REQUEST  
 -Tolleranze di assemblaggio sulle quote lineari e angolari prive di indicazione specifica, in accordo con UNI EN 22768/1-V.  
 -Costruzione in accordo con il disegno di approvazione n°12784/Construction according to drawing n°12784

Proprietà della SICC SpA. E' vietata la riproduzione o comunque la visione a terzi non interessati senza nostra autorizzazione scritta. La Ditta tutela i propri diritti a norma di Legge.

Rev.	Date	Description	Revisione	Unità
7	08/11/11	Modifica disegno di progetto, era 10862, modifica temperatura, era -10°+120°, modifica fluid.		
6	09/07/09	Modifica alla lizza mancanti - Argomenti nashi in inglese		
5	25/03/08	Modifica temperatura di progetto era 50°C		
4	23/03/04	Varia il disegno di approvazione		
3	25/06/02	Varia il collaudo era IPPEL, dis. app. era 798 rev.1, eliminati accessori, cambiato pressione.		

**Revisioni**

Codice	Scale	Sestruisce	Unità
212V02000/115	1:25	71482R6	mm

Descrizione: A/C VERTICALE  
TIPO 2000/115 bar  
art. 212

Nr disegno: 7482  
Revisione: 7

Proprietà della SICC SpA. E' vietata la riproduzione o comunque la visione a terzi non interessati senza nostra autorizzazione scritta. La Ditta tutela i propri diritti a norma di Legge.

Rev.	Date	Description	Revisione	Unità
7	08/11/11	Modifica disegno di progetto, era 10862, modifica temperatura, era -10°+120°, modifica fluid.		
6	09/07/09	Modifica alla lizza mancanti - Argomenti nashi in inglese		
5	25/03/08	Modifica temperatura di progetto era 50°C		
4	23/03/04	Varia il disegno di approvazione		
3	25/06/02	Varia il collaudo era IPPEL, dis. app. era 798 rev.1, eliminati accessori, cambiato pressione.		

**Revisioni**

Codice	Scale	Sestruisce	Unità
212V02000/115	1:25	71482R6	mm

Descrizione: A/C VERTICALE  
TIPO 2000/115 bar  
art. 212

Nr disegno: 7482  
Revisione: 7

**FOGLIO PREZZI**

Cliente :

Offerta n. : 21710452  
Cinisello Balsamo 02-01-2016**FOGLIO PREZZI****Item 1**

<b>Categorico</b>	<b>8153587822</b>
<b>Descrizione</b>	GA 90, Air cooled, Integrated dryer, 8.5 bar, 400 V (3 ph), 50 Hz, Electrical approval: IEC, Star/Delta (Y/D), Workplace Full Feature, Pressure vessel approval: CE / ASME, Regulation: regulation MK 5 graphic
<b>Quantità</b>	2
<b>Importo Unitario</b>	<b>62.900,00 €</b>
<b>Sconto</b>	<b>30,00%</b>
<b>Importo Netto</b>	<b>88.060,00 €</b>

**Item 2**

<b>Categorico</b>	<b>000000543</b>
<b>Descrizione</b>	DD FILTER KIT GA55-90
<b>Quantità</b>	2
<b>Importo Unitario</b>	<b>1.000,00 €</b>
<b>Sconto</b>	<b>30,00%</b>
<b>Importo Netto</b>	<b>1.400,00 €</b>

**Item 3**

<b>Categorico</b>	<b>8153600294</b>
<b>Descrizione</b>	GA 90 VSD, Air cooled, Integrated dryer, 13 bar, 400 V (3 ph), 50 Hz, Electrical approval: IEC, Pressure vessel approval: CE / ASME, Regulation: regulation MK 5 graphic, Workplace Full Feature
<b>Quantità</b>	1
<b>Importo Unitario</b>	<b>81.900,00 €</b>
<b>Sconto</b>	<b>30,00%</b>
<b>Importo Netto</b>	<b>57.330,00 €</b>

**Item 4**

<b>Categorico</b>	<b>000000643</b>
<b>Descrizione</b>	DD FILTER KIT GA55-90VSD
<b>Quantità</b>	1
<b>Importo Unitario</b>	<b>1.000,00 €</b>
<b>Sconto</b>	<b>30,00%</b>
<b>Importo Netto</b>	<b>700,00 €</b>

**Item 5**

<b>Categorico</b>	<b>8971374635</b>
<b>Descrizione</b>	SERBATOIO 4000/11,5 PED VERNIC. -10/+80
<b>Quantità</b>	1
<b>Importo Unitario</b>	4.745,00 €
<b>Sconto</b>	30,00%
<b>Importo Netto</b>	3.321,50 €

**Item 6**

<b>Categorico</b>	<b>8102304584</b>
<b>Descrizione</b>	CD 250 +, 11 bar, 230 V (1 ph), 50 Hz, Pressure vessel approval: CE, Electrical approval: IEC, Purge control, IP 54
<b>Quantità</b>	1
<b>Importo Unitario</b>	31.500,00 €
<b>Sconto</b>	30,00%
<b>Importo Netto</b>	22.050,00 €

**Item 7**

<b>Categorico</b>	<b>8971374619</b>
<b>Descrizione</b>	SERBATOIO 2000/11,5 PED VERNIC. -10/+80
<b>Quantità</b>	1
<b>Importo Unitario</b>	1.495,00 €
<b>Sconto</b>	30,00%
<b>Importo Netto</b>	1.046,50 €

**Item 8**

<b>Categorico</b>	<b>8971374056</b>
<b>Descrizione</b>	Kit Serbatoio 1000-10000 11,5bar
<b>Quantità</b>	2
<b>Importo Unitario</b>	90,00 €
<b>Sconto</b>	30,00%
<b>Importo Netto</b>	126,00 €

**Item 9**

<b>Categorico</b>	<b>8102045294</b>
<b>Descrizione</b>	OSC 825
<b>Quantità</b>	1
<b>Importo Unitario</b>	5.300,00 €
<b>Sconto</b>	30,00%
<b>Importo Netto</b>	3.710,00 €

**Totale****177.744,00 €**

21710452 -

**CONDIZIONI DI FORNITURA****Consegna :**

1 mese data ordine

**Resa :**

Franco destino, su camion, con addebito in fattura

**Imballo:**

Standard Atlas Copco, al costo

**Pagamento:**

All ordine 20% Saldo Ri.Ba. 60 gg. d.f.f.m

**Validità offerta:**

30 gg., dalla data della presente offerta. Trascorso tale termine l'offerta potrà essere soggetta a revisione.

**Avviamento, Collaudo, Assistenza Tecnica:** Compressor Technique Service ringrazia il Cliente che sceglie i prodotti Atlas Copco e, per una corretta installazione, invita a seguire disegni e istruzioni anticipatamente fornite.

Il libretto di uso e manutenzione e il libretto parti di ricambio sono normalmente inviati, in formato elettronico, a corredo della macchina.

Per qualsiasi esigenza, dalle fasi di avviamento e collaudo passando per la fornitura di parti di ricambio o accordi di manutenzione e fino al controllo remoto delle attrezzature, Atlas Copco mette a completa disposizione un Team dedicato al Service pronto ad assistere e consigliare il Cliente in qualsiasi momento.

## I nostri team al tuo servizio I contatti per soddisfare i tuoi bisogni

<p>Ho un'emergenza Devo concordare un intervento</p>	 <b>CUSTOMER SERVICE</b>	<p>I tuoi contatti in Atlas Copco CTS</p>	<p>Numero Verde <b>800 907 007</b></p>
<p>Voglio parlare con un tecnico</p>	 <b>SUPERVISORI DI AREA</b>		<p><a href="mailto:service.(regione)@it.atlascopco.com">service.(regione)@it.atlascopco.com</a></p>
<p>Vorrei valutare un preventivo per la manutenzione Desidero avvalermi di una consulenza energetica</p>	 <b>SALES ENGINEERS</b>	<p>I tuoi contatti in Atlas Copco CTS</p>	<p>Numero Verde <b>800 234 524</b></p>
<p>Mi servono parti di ricambio/olio originali Necessito di un'offerta per kit di manutenzione Desidero più informazioni sulla connettività e il monitoraggio remoto</p>	 <b>INSIDE SALES</b>		<p><a href="mailto:serviceitalia@it.atlascopco.com">serviceitalia@it.atlascopco.com</a></p>

**Certificazioni:** Atlas Copco Compressori e gruppi elettrogeni commercializza beni progettati e costruiti dalle fabbriche Atlas Copco Airpower di Wilrijk/Anversa (Belgio), la cui progettazione e produzione è certificata dal Lloyd's Register Quality Assurance. Il Customer Center in Italia, in accordo ai programmi previsti dalla casa madre svedese, ha ottenuto dall'ente certificatore Lloyd's Register Quality Assurance la "trippla certificazione" relativamente alla gestione dei processi della Qualità, Ambiente e Sicurezza (ISO 9001, ISO14001 e OHSAS 18001).

**CONDIZIONI GENERALI DI VENDITA (Form 055/4-10/2015)**

**1) ORDINE E CONCLUSIONE DEL CONTRATTO** L'ordine del Committente è impegnativo e non può essere revocato o modificato senza il consenso di Atlas Copco Italia S.p.a. Tutti gli ordini trasmessi dal Committente ad Atlas Copco Italia S.p.a. in forma telematica di qualunque origine (fax, e-mail, internet, ecc) sottoscritti con firma telematica sono da considerarsi equiparati ai contratti stipulati in forma scritta con lo stesso valore sostanziale e probatorio, ai sensi del DPR 513/97 e la loro conclusione è regolata dagli articoli 1326,1334,1335 del C.C..

**2) CONFERMA DELL'ORDINE** Le vendite promosse dagli agenti di Atlas Copco Italia S.p.a., rappresentanti o incaricati non sono definitive finché non sono confermate per iscritto da Atlas Copco Italia S.p.a..

**3) TERMINI DI CONSEGNA E RESPONSABILITA'** Ove sia fissato un termine di consegna della merce lo stesso è indicativo e non essenziale. In tale ipotesi, qualora si verificano casi fortuiti o di forza maggiore, quali ad esempio scarse disponibilità di materie prime o energia, guasti al macchinario, scioperi o serrate, sinistri, interruzioni di lavoro, interruzioni ferroviarie, ecc. che paralizzino o limitino o comunque ostacolino le lavorazioni negli stabilimenti di Atlas Copco Italia S.p.a. e l'arrivo dall'estero del materiale da noi commissionato, il termine fissato per la consegna si intende prorogato di 30 giorni, decorsi i quali il Committente ha facoltà di recedere, senza indennizzi a nessun titolo, né risarcimento di maggiori danni. Atlas Copco Italia S.p.a. non è responsabile nei confronti del Committente per la perdita di produzione, di profitto, di uso, di contratti o per qualsiasi altro tipo di danno diretto ed indiretto. Se per cause di forza Maggiore il Committente non è in grado di adempiere alle proprie obbligazioni, è tenuto a risarcire ad Atlas Copco Italia S.p.a. tutte le spese che quest'ultima ha dovuto sostenere per mettere al sicuro e proteggere la merce.

**4) FACOLTA' DI RECESSO** Atlas Copco Italia S.p.a. si riserva di recedere dal contratto nei casi previsti dall'articolo 1461 cod. civ., ed ogni qualvolta vengano a sua conoscenza circostanze che mettano in dubbio la solvibilità del Committente ed il pagamento del prezzo o corrispettivo nei termini convenuti.

**5) PREZZI** I prezzi stabiliti nel presente ordine si intendono, salvo contraria pattuizione scritta, per merce franco magazzino di Atlas Copco Italia S.p.a., escluso l'imballo, l'I.V.A., spese per imposte e/o tasse varie eventuali.

**6) PAGAMENTI** I pagamenti effettuati dal Committente devono pervenire direttamente alla sede di Cinisello B. di Atlas Copco Italia S.p.a. secondo le condizioni e modalità specificate nella conferma d'ordine. In caso di mancato o ritardato pagamento è dovuto alla ns. Società l'interesse di mora ex D.Lgs 231/2002, a far data dalla scadenza insoluta. Qualora Atlas Copco Italia S.p.a. conceda proroghe dei termini di pagamenti pattuiti ovvero conceda rinnovi dei titoli cambiari, tali proroghe e/o rinnovi non costituiscono in alcun modo novazione del rapporto contrattuale. In caso di mancato o ritardato pagamento Atlas Copco Italia S.p.a., senza pregiudizio delle opportune azioni legali, ha diritto di stornare o annullare qualunque fornitura in corso, anche se non dipendente dalla presente conferma, incamerando a titolo di danno le somme già riscosse, salvo e impregiudicato il diritto al ristoro dei maggiori danni causati dall'inadempienza del Committente. Ogni contestazione relativa alla fatturazione deve essere comunicata ad Atlas Copco Italia S.p.a. per iscritto, a pena di decadenza entro 10 giorni dalla data di ricevimento.

Tutte le somme versate in denaro o valuta legale, assegni, titoli cambiari, di stato, al portatore, nominativi ecc. nonché beni mobili o immobili versati nell'ordine di acquisto, sono da intendersi versati a titolo di caparra confirmatoria, e sono da intendersi immediatamente acquisiti da Atlas Copco Italia S.p.a. con la sottoscrizione dell'ordine. Tali le somme saranno computate in detrazione del prezzo pattuito nel caso di adempimento; in caso di inadempimento del Committente, per qualunque causa, restano invece acquisite da Atlas Copco Italia S.p.a., salva la facoltà della stessa di ripetere i maggiori danni di qualunque natura, subiti e subendi.

I pagamenti vanno effettuati presso la Direzione Centrale di Atlas Copco Italia S.p.a. L'emissione di tratte o l'accettazione di cambiali si intende sempre fatta s.b.f., e non fa venir meno il diritto di Atlas Copco Italia S.p.a. di ottenere il pagamento presso la Direzione Centrale a sensi dell'art. 1498 cod. civ.. In mancanza di diversa pattuizione i pagamenti dovranno essere effettuati al momento della consegna. Non potranno essere ritardati o sospesi neppure in caso di guasti ai macchinari, anche se ancora in garanzia, né di controversia o reclamo. Non sono ammesse compensazioni. I pagamenti saranno imputati a norma degli artt. 1193 e 1194 C.C.

**7) CONSEGNA** Qualora il trasportatore sia stato scelto dal Committente o la merce sia ritirata dal Committente o da un suo trasportatore, la merce viaggia a rischio e pericolo del Committente stesso. In mancanza di specifica indicazione del Committente, il mezzo di trasporto sarà da insindacabilmente scelto da Atlas Copco Italia S.p.a.

**8) VERIFICA DEI DIFETTI** Il Committente all'atto della consegna del materiale, ha l'onere di controllare il materiale, di verificarne la rispondenza per qualità e quantità a quello ordinato, e di proporre ogni eventuale reclamo, a pena di decadenza, per iscritto ed entro 8 giorni.

**9) COLLAUDI** Tutti i prodotti sono controllati e collaudati prima della spedizione o consegna presso la sede di Atlas Copco Italia S.p.a.; eventuali collaudi fuori sede devono essere richiesti espressamente dal Committente al momento dell'ordine. Tutte le relative spese sono a carico del Committente.

**10) PROGETTI E DOCUMENTAZIONE** Le illustrazioni dei cataloghi e i dati contenuti nella documentazione generale relativa al prodotto e nei listini prezzi, in forma elettronica o in altra forma, sono solo indicativi, ritenendosi Atlas Copco Italia S.p.a. libera di apportare alle costruzioni le modifiche che ritenesse tecnicamente opportune.

I progetti e le documentazioni tecniche relative ai prodotti di Atlas Copco Italia S.p.a., sono di proprietà di Atlas Copco Italia S.p.a. I progetti, le documentazioni o altre informazioni di natura tecnica forniti al Committente, non devono essere utilizzati per scopi diversi da quelli per cui sono stati forniti. Inoltre, senza il consenso di Atlas Copco Italia S.p.a., questi non possono essere altrimenti usati, copiati, riprodotti, trasmessi oppure comunicati a terzi.

**11) GARANZIE** Salvo diversamente specificato in fase d'ordine, Atlas Copco Italia S.p.a. garantisce:

- i macchinari forniti di sua diretta produzione per il periodo di 12 mesi dall'avviamento e comunque non oltre 15 mesi dalla consegna;
- le parti di ricambio sono garantite per un periodo di 6 mesi dall'installazione e comunque non oltre 12 mesi dalla consegna;
- le riparazioni sono garantite sulle parti sostituite per un periodo di 6 mesi dal ripristino dei macchinari.

La garanzia offerta si limita alla riparazione o sostituzione nelle officine di Atlas Copco Italia S.p.a., dei materiali che, entro il termine sopra indicato, fossero riscontrati difettosi per deficienza di fabbricazione. Il riscontro di tali difetti compete esclusivamente ai tecnici Atlas Copco Italia S.p.a. La

merce deve essere inviata presso l'officina autorizzata indicata da Atlas Copco Italia S.p.a., a spese e cura del Committente. In questi casi, nessun indennizzo potrà essere chiesto dal Committente per danni derivanti dal mancato uso del materiale.

Sono escluse dalla garanzia tutte quelle parti che, per loro natura od uso, sono soggette a particolare logorio o deterioramento, ed in particolare quelle parti soggette a ricambio periodico. Sono esclusi dalla garanzia tutti i danni derivati da uso improprio e da incuria delle attrezzature e/o dei prodotti. La suddetta garanzia decade per i materiali riparati, modificati o semplicemente smontati, anche solo in parte, fuori dalle officine indicate da Atlas Copco Italia S.p.a., ed altresì per quelli non impiegati in conformità alle istruzioni date. Nessun rimborso e/o indennizzo è dovuto da Atlas Copco Italia S.p.a. per eventuali riparazioni che il Committente faccia eseguire da terzi non autorizzati in periodo di garanzia. La garanzia è prestata solo a condizione che il Committente sia in regola con i pagamenti.

**12) RISOLUZIONE DEL CONTRATTO** In caso di ritardo nel pagamento, sarà facoltà di Atlas Copco Italia S.p.a. ritenere risolta la vendita, salvo ogni altro diritto. Il Committente non potrà più beneficiare dello sconto che fosse stato accordato, e dovrà corrispondere un interesse di mora dalla scadenza al saldo.

**13) RISERVA DELLA PROPRIETA'** Le vendite a pagamento dilazionato, con o senza rilascio di effetti cambiari, sono sempre effettuate, con riserva della proprietà a favore di Atlas Copco Italia S.p.a. fino all'integrale pagamento. Il Committente non può vendere, né costituire in pegno o trasferire la merce, fino a totale estinzione del debito. In caso di risoluzione del contratto, le rate e gli anticipi riscossi da Atlas Copco Italia S.p.a. rimarranno acquisiti a titolo di canone d'uso o di indennità, salvo il maggior danno, ferme restando le disposizioni di legge sulla vendita con riserva della proprietà. Il Committente si obbliga a tenere costantemente informata Atlas Copco Italia S.p.a. del luogo ove sono tenuti i materiali venduti con riserva della proprietà.

**14) RISOLUZIONE DELLE CONTROVERSIE** La competenza a decidere tutte le controversie derivanti dal presente contratto, comprese quelle relative alla sua validità, interpretazione, esecuzione e risoluzione, è stabilita secondo le norme seguenti: - quando il Committente ha la sede principale dell'impresa in Italia, è competente in via esclusiva il Foro di Monza. Tale competenza persiste anche qualora il Committente abbia trasferito la propria sede all'estero successivamente alla sottoscrizione del contratto;

- quando il Committente ha la sede principale dell'impresa all'estero, le controversie saranno risolte mediante arbitrato, secondo il Regolamento della Camera Arbitrale Nazionale e Internazionale di Milano. Il Collegio Arbitrale sarà composto da tre Arbitri, due dei quali nominati, ognuno, da ciascuna parte, ed il terzo, con funzioni di Presidente, di comune accordo dai due arbitri già nominati o, in mancanza di accordo, dalla Camera Arbitrale. Il Collegio giudicherà secondo la legge. La sede dell'arbitrato sarà Milano. La lingua dell'arbitrato sarà l'italiano;

- qualora il Committente estero abbia trasferito la propria sede in Italia successivamente alla sottoscrizione del contratto, è competente in via esclusiva il Foro di Monza.

**15) CLAUSOLA PENALE** In caso di inadempimento da parte del Committente alle obbligazioni derivanti dal presente Contratto, è prevista a carico dello stesso, una penale pari al 15 % sull'importo complessivo della vendita. Detta penale potrà anche essere trattenuta da Atlas Copco Italia S.p.a. titolo di compensazione, su eventuali crediti a qualsiasi titolo dovuti alla Committente. In ogni caso, è fatto salvo il diritto al risarcimento del maggior danno comunque subito da Atlas Copco Italia S.p.a..

**16) PRIVACY** Ai sensi e per gli effetti del D.L. 196/03 il Committente è informato che i dati forniti saranno trattati con i criteri e sistemi atti a garantire la loro riservatezza e sicurezza e potranno essere comunicati da Atlas Copco Italia S.p.a. a terzi; costituisce diritto del Committente la facoltà di opporsi per motivi legittimi, chiederne l'aggiornamento, la rettifica o la cancellazione e ciò con richiesta scritta.

**17) OBBLIGHI DI TRACCIABILITA'** Nel caso di applicazione al presente contratto degli obblighi di cui alla legge 136/2010, le parti dichiarano di assolvere agli obblighi previsti dall'art. 3 della legge citata, al fine di assicurare la tracciabilità dei movimenti finanziari relativi alla transazione. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale, ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni finanziarie relative al presente contratto, costituisce causa di risoluzione dello stesso. Le parti s'impegnano, altresì, ad assolvere agli obblighi di cui sopra nei rapporti instaurati con subcontraenti per l'esecuzione, anche in parte, delle prestazioni oggetto del contratto, e a inserire nei relativi contratti le clausole sulla tracciabilità dei flussi finanziari previste dall'art. 3 della legge 136/2010.

Le premesse, gli allegati e tutti i documenti che, seppure non materialmente allegati al Contratto vengono in esso richiamati, costituiscono parte integrante del presente Contratto, assumendo a tutti gli effetti valore di patto. Letto, approvato e sottoscritto.

Cinisello Balsamo, lì

IL COMMITTENTE

-----

Si approvano espressamente, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 1341, 2° comma, c.c., le seguenti clausole: art. 1 (ordine e conclusione del contratto); art. 2 (conferma d'ordine); art. 3 (termini di consegna e responsabilità); art. 6 (pagamenti); art. 7 (consegna); art. 8 (verifica dei difetti); art. 9 (collaudi); art. 10 (progetti e documentazione); art. 11 (garanzie); art. 12 (risoluzione del contratto); art. 13 (riserva della proprietà); art. 14 (risoluzione delle controversie). ); art. 15 (clausola penale).

IL COMMITTENTE

# PROGETTO DEFINITIVO

ANALISI PREZZI - ALLEGATO DI OEM.06.1 e OEM.06.2

**CACIP Cagliari**  
**Revamping linee A e B**  
**del termovalorizzatore di Macchiareddu**

Aggiornamento offerta Emerson del 28.05.2018

Offerta Emerson del 18.02.2016

## Di Stefano Nicola

---

**Da:** Castorini Antonio  
**Inviato:** lunedì, 28 maggio 2018 14:51  
**A:** Di Stefano Nicola  
**Oggetto:** I: WTE Tecnocasic - Espansione Sistema di Controllo Esistente Emerson  
**Allegati:** I CACIP Progetto definitivo - Richiesta di aggiornamento Offerta  
  
**Priorità:** Alta

**Da:** Bossoni, Dario [AUTOSOL/PWS/SERE] <Dario.Bossoni@Emerson.com>  
**Inviato:** lunedì, 28 maggio 2018 14:45  
**A:** Castorini Antonio <ac@tbf.ch>  
**Cc:** Ferraro, Mauro [AUTOSOL/MEAS/SERE] <Mauro.Ferraro@emerson.com>; Ferretti, Lino [AUTOSOL/SERE] <Lino.Ferretti@emerson.com>; Ducani, Nicola [AUTOSOL/SERE] <Nicola.Ducani@Emerson.com>  
**Oggetto:** FW: WTE Tecnocasic - Espansione Sistema di Controllo Esistente Emerson  
**Priorità:** Alta

Gentilissimo Ing Castorini,

Facendo seguito alla vs email del 25 maggio scorso (qui allegata), le comunico quanto segue:

1. Tecnocasic ci ha chiesto di rivedere la nostra proposta sia tecnica che economica sulla base di alcune considerazioni quali:
  - a. Sostituzione dell'HW (Workstation/Server) con modelli montaggio rack
  - b. Fornitura di un quadro per il contenimento degli apparati al punto a.
  - c. Fornitura di una soluzione Cyber security (lato DeltaV)
  - d. Vari minori adeguamenti
  - e. Un anno attivazione contratto service (guardian)
  - f. Adeguamento economico

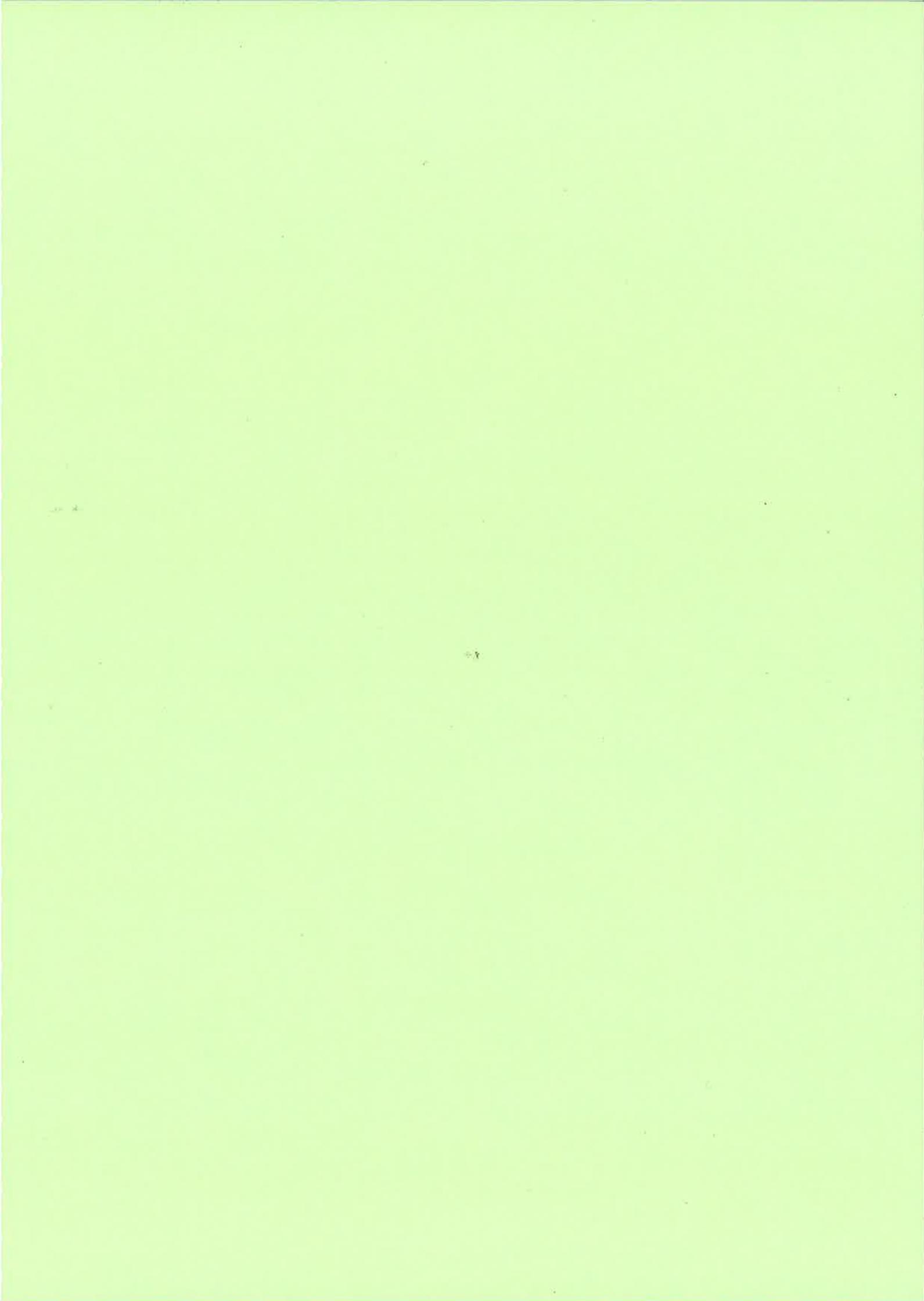
**Quanto sopra ci ha portato ad emettere una proposta consegnata a Tecnocasic, pari a: 165.000,00euro che sostituisce quanto indicato nella nostra mail qui in calce ai punti 1-2-3.**

Per quanto riguarda il resto delle stime, considerando che sono trascorsi oltre due anni e che gli eventuali lavori non sono programmati a breve, consiglio di aumentare di un 15% quanto precedentemente indicato

Resto a vostra disposizione.

Saluti

Bossoni



## Castorini Antonio

---

**Da:** Dario.Bossoni@Emerson.com  
**Inviato:** giovedì, 18. febbraio 2016 13:42  
**A:** Castorini Antonio  
**Cc:** Stefano.Callera@Emerson.com; Lino.Ferretti@emerson.com;  
Mauro.Ferraro@emerson.com  
**Oggetto:** WTE Tecnocasic - Espansione Sistema di Controllo Esistente Emerson  
**Priorità:** Alta

Egr. Ing. Antonio Castorini

Facendo seguito alla telefonata odierna, Vi comunichiamo che, le attività riguardanti **l'espansione del Sistema di controllo esistente** includono quanto segue:

1. Sostituzione delle postazioni (HMI) con nuove tipologie di ultima generazione
2. Aggiornamento release SW (ultima disponibile)
3. Attività presso l'impianto necessarie per i punti 1&2

Prezzo a voi riservato (1+2+3) = 120.000,00€

4. Adeguamento SW delle logiche esistenti con l'obiettivo di allineare il nuovo assetto impiantistico rispetto a quanto attualmente configurato. Sono incluse la modifica delle logiche di controllo, parte grafica, allarmi, etc....

Prezzo a voi riservato (4) = 150.000,00€

Per quanto riguarda eventuali integrazioni (aggiunta segnali da campo) dipendenti dal nuovo assetto impiantistico, è necessaria l'espansione del sistema di controllo attuale con l'aggiunta di CPU, moduli I/O e nuove carpenterie inclusi tutti i servizi di configurazione delle logiche, pagine grafiche fino al FAT. Queste attività essendo ad oggi non definite in dettaglio, possono essere stimate circa 170€/punto HW che include sia i materiali che le attività di configurazione, FAT incluso.

Sottolineiamo che le attività 1-2-3 possono essere svolte separatamente dal resto in quanto fanno parte di lavori già comunicati a Tecnocasic necessari per aggiornare il sistema di controllo esistente ai nuovi standard consentendo l'allungamento del life-cycle.

Avremmo il piacere di fornirle ulteriori dettagli e/o valutare altre proposte contando sulla vostra cortese disponibilità per un incontro da programmare per settimana prossima.

In attesa di una vostra gradito riscontro, vi invio i miei cordiali saluti

Dario Bossoni

Dario Bossoni | Business Development Manager – Power Industry  
Emerson Process Management | Via Montello 71/73 | 20831 | Seregno | Italy  
T +39 0362 2285 339 | M +39 340 1250931 | F +39 0362 243655  
[Dario.Bossoni@Emerson.com](mailto:Dario.Bossoni@Emerson.com)

Socio Unico, sede operativa via Montello 71/73 20831 Seregno, sede legale piazza Meda, 5, 20121 Milano Italia, C.F.e P.IVA 13186130152, R.I. di Mi: 183504/2000, Cap. Soc. € 2.426.693 i.v., e-mail PEC: [emersonprocess@legalmail.it](mailto:emersonprocess@legalmail.it), E' disponibile la nuova APP Emerson PM News Advisor. Per scaricarla, fare click sul tipo di dispositivo in uso: Android oppure iOS | <http://www.EmersonProcess.it>

# PROGETTO DEFINITIVO

ANALISI PREZZI - ALLEGATO DI OEM.07

**CACIP Cagliari**  
**Revamping linee A e B**  
**del termovalorizzatore di Macchiareddu**

Aggiornamento offerta Fincantieri del 16.05.2018

Offerta Fincantieri del 03.02.2016

## Di Stefano Nicola

---

**Da:** Garofalo Nicola <Nicola.Garofalo@fincantieri.it>  
**Inviato:** mercoledì, 16 maggio 2018 16:39  
**A:** Di Stefano Nicola  
**Cc:** Castorini Antonio; Pelle Piero  
**Oggetto:** RPLD CG 15-189 CACIP Progetto definitivo - Richiesta di aggiornamento Offerta Nuova turbina - Stime  
**Allegati:** RPLD CG 15-189 NUOVA TURBINA E REVAMPNG IIR TECNOCASIC (CA) - STIMA DI PREZZO

Buongiorno, come da accordi con Vs. Ing. Castorini, e con riferimento alla e-mail allegata, trasmettiamo nel seguito l'aggiornamento delle nostre stime, come riportato nel seguito:

Revamping	STIMA DI PREZZO
TV FC LD 1225	<b>Euro 1.540.000,00</b>

Fornitura	STIMA DI PREZZO
N° 1 T/ALT da 8420 kW	<b>Euro 3.020.000,00</b>

Distinti saluti

Nicola Garofalo



19 - 21 JUNE 2018  
MESSE WIEN, VIENNA, AUSTRIA

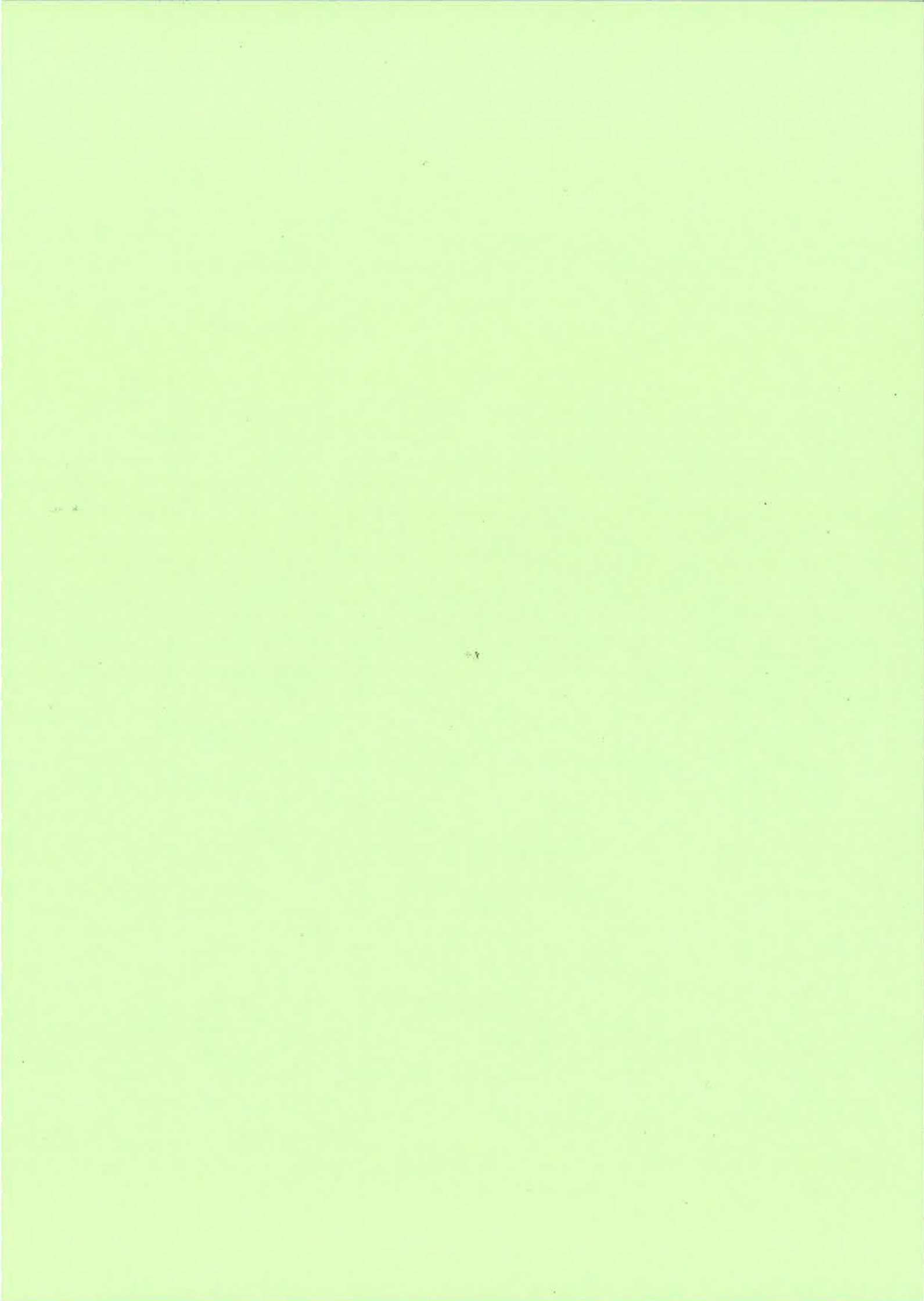
Join us at Hall A - Booth G68

## FINCANTIERI

Nicola Garofalo

FINCANTIERI S.p.A.  
Direzione Sistemi e Componenti Meccanici  
Steam Turbines, Sales Area Manager.

Via Erasmo Piaggio 161 - 16039 Riva Trigoso (GE) - Italia/Italy  
M. +39 345 9267 782  
Ph.+39 0185 483748 – Fax +39 0185 483393  
[www.fincantieri.com](http://www.fincantieri.com)



## Castorini Antonio

---

**Da:** Garofalo Nicola <Nicola.Garofalo@fincantieri.it>  
**Inviato:** mercoledì, 3. febbraio 2016 11:06  
**A:** Castorini Antonio  
**Cc:** Gazzano Renato; Amendola Luca; Pelle Piero  
**Oggetto:** RPLD CG 15-189 NUOVA TURBINA E REVAMPNG IIR TECNOCASIC (CA) - STIMA DI PREZZO

Buongiorno ing. Castorini.

Come concordato trasmettiamo le Stime di Prezzo per il Revamping della TV FC LD 1225 e la Fornitura di una Nuova Turbina FC da 8420 kWe:

Revamping	STIMA DI PREZZO
TV FC LD 1225	<b>Euro</b> <b>1.450.000, 00</b>

Fornitura di una Nuova Turbina FC a Condensazione da 8420 kWe:

Fornitura	STIMA DI PREZZO
N° 1 T/ALT da 8420 kW	<b>Euro</b> <b>2.790.000, 00</b>

A disposizione per qualsiasi chiarimento.

Saluti

Garofalo

**FINCANTIERI**

Nicola Garofalo

FINCANTIERI S.p.A.  
Direzione Sistemi e Componenti Navali  
Steam Turbines, Sales Area Manager.

Via Cipro 11 - 16129 Genova - Italia/Italy  
P. +39 010 5995 659 - M. +39 345 9267 782  
F. +39 010 5995 379  
[www.fincantieri.com](http://www.fincantieri.com)

---

Il materiale e le informazioni contenuti e/o collegati a questo messaggio sono riservati e non divulgabili a terzi. Ai sensi della legge sul diritto d'autore e del codice civile, è vietata la riproduzione non espressamente autorizzata di questo materiale, o di parte di esso, con qualsiasi mezzo, in quanto di esclusiva proprietà di Fincantieri - Cantieri Navali Italiani S.p.A. o dei suoi danti causa. Persone diverse dal destinatario di questo messaggio non possono copiare o distribuire il messaggio stesso a terzi. Chiunque riceva questo messaggio per errore, è pregato di distruggerlo e di informare immediatamente il mittente con lo stesso mezzo.

# **PROGETTO DEFINITIVO**

**ANALISI PREZZI - ALLEGATO DI OEM.08.1**

**CACIP Cagliari  
Revamping linee A e B  
del termovalorizzatore di Macchiareddu**

Aggiornamento offerta SCAM T.P.E. del 10.05.2018

Offerta SCAM T.P.E. del 13.10.2016

COM-07 Rev.01 del 24/04/13

# SCAM T.P.E.

## SCAM TOWERS PACKAGE EQUIPMENT S.r.l.

10-mag-18

RIF. **4930-16-S**

REV **1**

PROJECT/REF | **TERMOVALORIZZATO  
RE CAGLIARI**

*Spett.le*

**TBF + Partner AG**

Strada Regina, 70

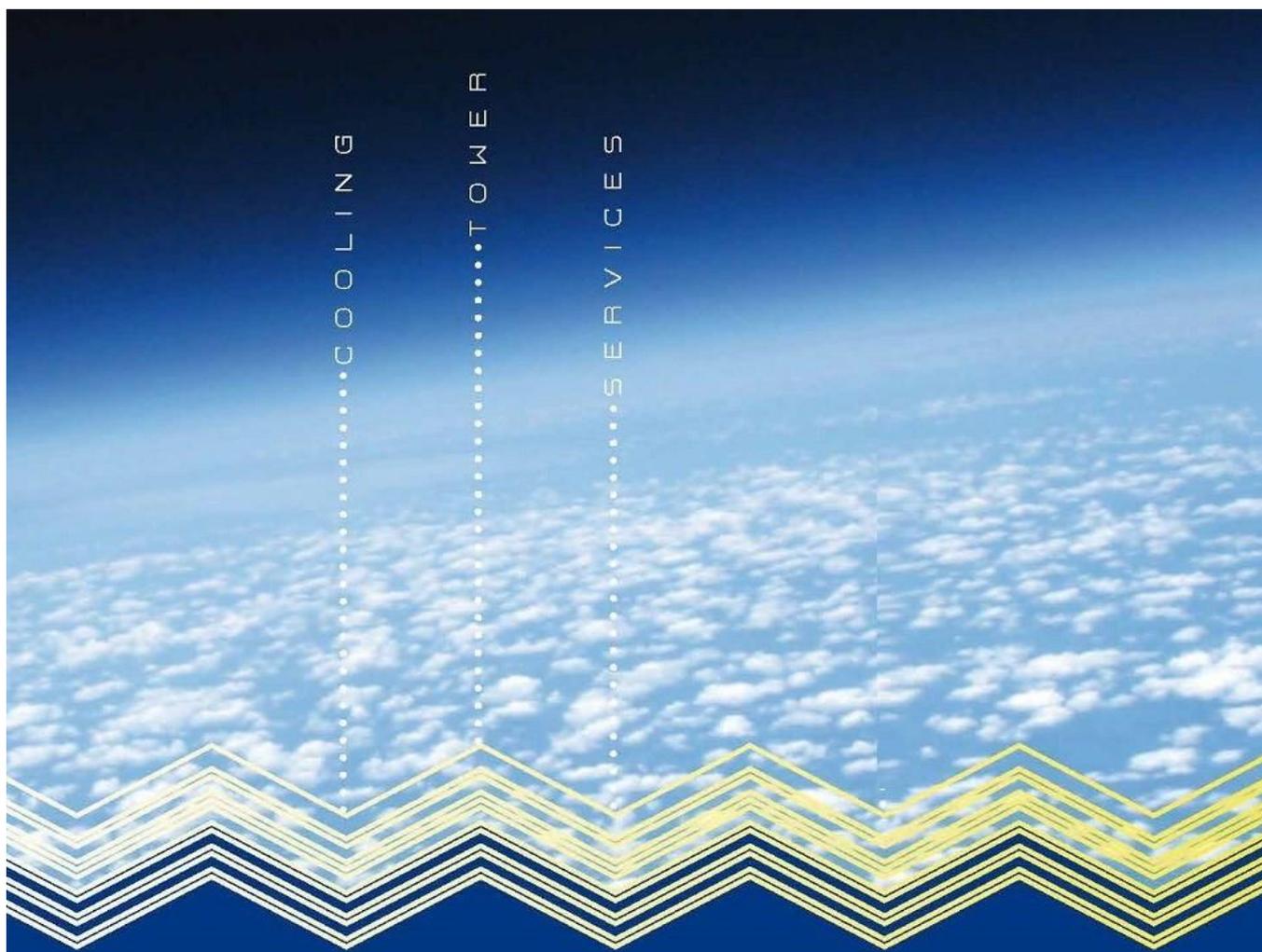
**6982 AGNO TI**

Svizzera

Alla cortese attenzione dell'

[dis@tbf.ch](mailto:dis@tbf.ch)

Egr. Ing. Nicola DI STEFANO



COOLING  
TOWER  
SERVICES

SCAM TOWERS PACKAGE EQUIPMENT S.r.l.  
Corso Torino 89/C – 10090 Buttigliera Alta – TO – Italy Phone + 39 011 9330411 - Fax + 39 011 9330412  
@mail: [info@scamtpe.it](mailto:info@scamtpe.it) - Web site: [www.scamtpe.it](http://www.scamtpe.it) - Registro imprese di Torino - C.F. e P. IVA 09432790013 - REA: TO-1051873  
Sede Legale : Corso Montevecchio, 38 10129 TORINO - CAPITALE SOCIALE € 100.000,00

OFFICIAL LICENSEE PARTNER  
**TOWER TECH**  
MODULAR COOLING TOWERS™

CTI  
INSTITUTE

A SPIG  
HOLDING  
COMPANY

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification

Con riferimento all' oggetto, desideriamo ringraziarVi per l' interesse dimostrato verso i ns. prodotti e, come da Vs. gentile richiesta, Vi sottoponiamo la ns. miglior offerta relativa alla fornitura di:

ITEM n°	Q.TA'	DESCRIZIONE	TIPO
1	12	<b>TORRE/I DI RAFFREDDAMENTO SCAM T.P.E</b> <i>a tiraggio meccanico indotto e flusso controcorrente per la sostituzione e il potenziamento torri delle linee A, B, R con dimensioni in pianta identiche alle esistenti e connessioni idrauliche nella stessa posizione mediana delle esistenti.</i>	TAR-LBS2S3-HP-S
2	4	<b>TORRE/I DI RAFFREDDAMENTO SCAM T.P.E</b> <i>a tiraggio meccanico indotto e flusso controcorrente per il potenziamento torri della linea C uguali all'item 01.</i>	TAR-LBS2S3-HP-S

Come dettagliatamente descritto nel data sheet allegato.

CONDIZIONI DI FORNITURA		
▪ <b><u>RESA :</u></b>		<b>EXW ns. unità produttiva in ITALIA</b>
▪ <b><u>IMBALLO :</u></b>		<b>Non necessario.</b>
▪ <b><u>MODALITA' DI SPEDIZIONE:</u></b>		<b>N° 16 / 19 bilici (carico incluso, trasporto escluso).</b>
▪ <b><u>CONSEGNA :</u></b>		<b>14/16 settimane dalla data di conferma d'ordine (escluso Agosto).</b>
▪ <b><u>PREZZO :</u></b>	<b>ITEM N°</b>	<b>Prezzo Unitario</b>
	1	€ 27.000,00
	2	€ 27.000,00
▪ <b><u>AMMONTARE DELLA FORNITURA :</u></b>		<b>€ 432.000,00</b>
▪ <b><u>PAGAMENTO :</u></b>		<b>Da definirsi.</b>
▪ <b><u>GARANZIA :</u></b>		<b>12 mesi di funzionamento, non oltre 18 mesi dalla data di messa a disposizione del materiale. "Termini di Garanzia SCAM T.P.E.Srl indicati nel Manuale Uso e Manutenzione".</b>
▪ <b><u>COLLAUDO :</u></b>		<b>Standard ns. interno PCQ SCAM T.P.E.</b>
▪ <b><u>ASSISTENZA AL MONTAGGIO, COMMISSIONING E START UP :</u></b>		<b>Se necessaria nostra assistenza da considerarsi € 550,00 / gg (di assenza dalla sede) escluse le spese di viaggio A/R, vitto e alloggio, trasporti in loco.</b>
▪ <b><u>OPZIONI :</u></b>	  	<b>RISPARMIO ENERGETICO</b> - Nella presente offerta troverete un semplice calcolo energetico (Power Sheet <u>se richiesto</u> ) in riferimento alle Vostre necessità e alla Vs. richiesta effettuando una simulazione con i vantaggi derivanti e i tempi di ammortamento dell' opzione VDI. <b>TRATTAMENTO ACQUA</b> - Sono a Vs. disposizione pacchetti di spurgo automatico SCAM/AP e di trattamento acqua SCAM/SWT omnicomprensivi, rivolgeteVi se interessati all' ufficio commerciale per avere la scheda tecnica di prodotto con relativa quotazione.

▪ **NOTE :**

**Le torri proposte sono di tipo package pre-assemblate solo da posizionarsi sulla vasca in cemento e senza necessità di installazione. Per il potenziamento delle linee del termovalorizzatore abbiamo proposto torri in vetroresina tutte uguali sia per le linee A,B,R (item 01) sia per la linea C (item 01) in modo da minimizzare il Vs. stock ricambi in magazzino e migliorare la facilità di manutenzione.**

**Le torri item 01 hanno dimensioni identiche alle torri esistenti EVAPCO AT-8-369/B con stesse connessioni idrauliche in modo da operare una perfetta sostituzione torri. Infatti le flange di ingresso acqua sono posizionate sulla stessa mediana delle torri esistenti. Le ns. torri completamente in vetroresina sono perfette per ambienti aggressivi e marini.**

Noi ci auguriamo che la presente offerta risulti di Vs. completo gradimento, ma rimaniamo a Vs. disposizione per ogni delucidazione riteniate necessaria.

Frattanto, in attesa di Vs. comunicazioni, ci è gradito l'incontro per ben distintamente salutarVi.

Per l' Ufficio Commerciale

**SCAM T.P.E.**

*We have been approaching our story to the cooling towers one for more than 80 years.*

**Diego Gallucci**

SCAM T.P.E. S.r.l.

Sales department

☎ Office +39 011 933 04 22

☎ Fax +39 011 933 04 12

[@mail: diego.gallucci@scamtpe.it](mailto:diego.gallucci@scamtpe.it)

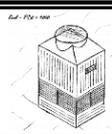
Copy:

Ing. Antonio Castorini ac@tbf.ch

//

**SCAM T.P.E.**

SCAM T.P.E.		ITEM N°	1	REF. N°	4930-16-S				
SELEZIONE TECNICA		REV	1	DATA	10/05/2018				
		MODELLO	Q.TA'	TBF + Partner AG					
			12	TAR-LBS2S3-HP-S					
<b>Referente richiesta d' offerta :</b>		<b>Egr. Ing. Nicola DI STEFANO</b>		<b>Mail contatto</b>	<b>dis@tbf.ch</b>				
<b>Agenzia di riferimento :</b>		//		<b>Mail agenzia</b>	//				
<b>Progetto di riferimento :</b>		<b>TERMOVALORIZZATORE CAGLIARI</b>		<b>Richiesta dtd.</b>	<b>09/05/2018</b>				
<b>Dati tecnici</b>	Tipo tiraggio	indotto			TIPO				
	Tipo flusso	controcorrente			TIPO				
	Pressione di alimentazione	0,2			BAR				
	Numero moduli:	12			UNITA'				
	<b>Portata d'acqua a modulo:</b>	<b>277,5</b>	m3/h	<b>77,1</b>	lt/sec		<b>1221,8</b>	GPM	Water design speed 2
	<b>Portata d'acqua totale:</b>	<b>3330</b>	m3/h	<b>925,0</b>	lt/sec		<b>14661,6</b>	GPM	m/s
	Carico idraulico :	21,2			m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h				
	Temperatura acqua calda:	40	°C	104	°F				
	Temperatura acqua refrigerata:	30	°C	86	°F				
	Temperatura bulbo umido:	27	°C	80,6	°F				
	Potenzialità termica unitaria :	2775000	Kcal/h	3.227	kW				
	Potenzialità termica totale:	33300000	Kcal/h	38,721	MW				
Livello potenza (PWL) / pressione sonora (PSL)*:		-	dB	< 85	dB (A) @ mt	1			
*Per raggiungere l'obiettivo acustico indicato di potenza sonora PWL (ISO 3746-3744), considereremo la somma del volume e delle sorgenti della torre; garantiremo quindi il livello di pressione sonora medio (inteso come sommatoria logaritmica dei livelli in n. posizioni di misura, su più altezze) pari al valore di pressione sonora indicato a 1 mt dall'involuppo dell'intera sorgente di riferimento, quindi lungo il perimetro ed in copertura (fuori flusso).									
<b>PARAMETRI ACQUA</b>	Perdite per Evaporazione :	1,672	%	55,68	mc/h				
	Perdite per Trascinamento :	0,002	%	0,0666	mc/h				
	Cicli di concentrazione :	3	unit	(valore di cicli di concentrazione, fissato in conformità alle caratteristiche dell' acqua di processo e al tipo di trattamento acqua adottato, qui inseriamo il valore 3 poiché spesso utilizzato).					
	Quantità di acqua da spurgare :	27,8	mc/h	Consumo acqua totale (reintegro) :	83,58	mc/h			
	Consumo di biocida :	19269	gr/settimana	Consumo di anti-incrostante :	3203	gr/h			
NOTE: La valutazione consumi di biocida e anti-incrostante è <b>puramente indicativa</b> . Ipotesi: si è considerato i dosaggi dei prodotti puri: a) un biocida ossidante per funzionamento in continuo della torre durante l'anno con un dosaggio a shock medio di 3 volte alla settimana, considerando il volume del circuito come volume vasca std maggiorato del +30%; b) un anti-incrostante per acqua di reintegro trattata (TH 8°F) a 2 o 3 CoC.									
<b>Esecuzione</b>	Numero di moduli	12			UNITA'				
	Trasmissione:	Diretta			TIPO				
	Rapp. Riduzione riduttore / Rpm albero lento :	1 to 1			Rpm				
	Materiale Albero / DBSE	-			mm				
	Numero celle per modulo:	2			UNITA'				
	Dimensioni per cella (l x b)	238		274,6	cm				
Dimensioni modulo (l x b)	238		549,2	cm					
Tipo di riempimento utilizzato		FILM X12							
<b>Materiali</b>	<b>COMPONENTI</b>	<b>TAT</b>	<b>TAS/TASF/TFP</b>	<b>TAZ/TAX</b>	<b>FEG</b>	<b>TAR</b>	<b>TAG</b>		
	Struttura:	SCAMBOND/STD	HDGS	SS304	HDGS	FRP	CONCRETE/CEMENTO**		
	Pareti:	SCAMBOND/STD	SANDWICH FRP	SANDWICH FRP	FRP	FRP	CONCRETE/CEMENTO**		
	Condotto di ventilazione:	SCAMBOND/STD	SCAMBOND/HYB-HDGS	SS304	HDGS	FRP	CONCRETE/CEMENTO**		
	Silenziatore espulsione:	-	-	-	-	-	-		
	Distribuzione:	SCAMBOND/STD+PP	HDGS+PP	SS304+PP	HDGS+PP+PVC	FRP+PVC+PP	CONCRETE**+PVC+PP		
	Vasca:	-	-	-	-	-	CONCRETE/CEMENTO**		
	Finestrature di ingresso aria :	-	-	-	-	PVC	CONCRETE/CEMENTO**		
	Silenziatore in aspirazione a setti:	-	-	-	-	-	-		
	Bulloneria:	SS304	SS304	SS304	SS304	SS304	SS304		
Riempimenti di dispersione :	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC			
Separatori:	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC			
Ugelli ECO rotanti:	PP	PP	PP	PP	PP	PP			
** Fornitura cemento torri TAC esclusa, disegni civili inclusi									
<b>Protezione</b>	DURABOND/HYB (OPZIONALE)	Trattamento opzionale sulle superfici interne della vasca costituito da tre strati di vetroresina depositati sulla lamiera lavorata e sabbiata.			INCLUSA / ESCLUSA	PREZZO OPZIONE			
	SCAMBOND/HYB	Acciaio con trattamento ibrido eseguito su carpenteria lavorata composto da un primo strato di zincatura su superfici sabbiata Sa3 ISO8501-1 più un ciclo specifico epossipoliamicco bi-componente applicandone poi uno successivo di tipo alifatico-poliuretano bi-componente.			NO	//			
	SCAMBOND/STD	Acciaio con trattamento eseguito su carpenteria lavorata di tipo poliuretano per le superfici esterne e epossibituminoso per le superfici interne secondo gli standard EN ISO 12944-5:2007(E)							
	HDGS - Hot Dip Galvanized Steel	Acciaio con trattamento eseguito su carpenteria lavorata di zincatura a caldo per immersione in accordo alla normativa UNI EN ISO 1461:1999							
<b>Girante</b>	Tipo / Modello :	AXIAL		SCAMARI/ST-1800					
	Portata d' aria / Pressione Statica :	25,9	m <sup>3</sup> /sec	34,5	mm H <sub>2</sub> O				
	Diametro (mm) / Velocità periferica (m/sec) :	1800		67,9					
	Numero & materiale pale:	3 Pale		Al 6060 T5 / PPG					
	Materiale mozzo:	HDGS / ALUMINUM							
<b>Dati motori elettrici</b>	Tipo:	Asincrono trifase TEFC con cuscinetti tipo SKF tipo 2RSC3 con tenuta stagna lubrificati a vita							
	Grandezza carcassa / Fattore di servizio :	SG 200 L8		1,1					
	Numero di poli:	8							
	Potenza installata a cella:	15				kW			
	Potenza installata a modulo:	30				kW			
	Potenza installata totale:	360				kW			
	Potenza assorbita a cella:	13,2				kW			
	Potenza assorbita a modulo:	26,4				kW			
	Potenza assorbita totale:	316,8				kW			
	Velocità:	720				Rpm			
Tensione / Frequenza :	400 / 50		Volts / Hz						
Classe isolamento:	IP55 + specifiche SCAM			Tipo					
Tipo di protezione :	F/B			Tipo					
Scaldiglie anticondensa in dotazione :	A scelta 110 V / 220 V / 380 V con potenze da 25 a 42 Watt in base alla grandezza dei motori.								
<b>(*)</b>	Note :	IN TUTTE LE NOSTRE SIMULAZIONI, ANCHE QUELLA DI DESIGN CONSIDERIAMO UNO SPORCAMENTO DEL FILLING PARI AL 5%, UN' OSTRUZIONE DEI LOUVERS PARI A 5 % E UNO SPORCAMENTO DEI SEPARATORI DI GOCCE PARI AL 2 %.							
		<b>INCLUSIONI: ALTEZZA INCREMENTATA DELLE FINESTRATURE INGRESSO ARIA, DIAMETRO AUMENTATO DEI VENTILATORI ASSIALI E POTENZA MOTORE INCREMENTATA PER MIGLIORI PERFORMANCE DI RAFFREDDAMENTO.</b>							
OVERALL DRAWINGS		Pagina 410/05/2018		Disegno di layout		n° 3230-sc-am-16-L			
						n° //			

SCAM T.P.E.		ITEM N°	2		REF. N°	4930-16-S			
SELEZIONE TECNICA		REV	1		DATA	10/05/2018			
		MODELLO	Q.TA'		TBF + Partner AG				
			4		TAR-LBS253-HP-S				
Referente richiesta d' offerta :			Egr. Ing. Nicola DI STEFANO		mail contatto	dis@tbf.ch			
Agenzia di riferimento :			//		Mail agenzia	//			
Progetto di riferimento :			TERMOVALORIZZATORE CAGLIARI		Richiesta dtd.	09/05/18			
Dati tecnici	Tipo tiraggio	indotto					TIPO		
	Tipo flusso	controcorrente					TIPO		
	Pressione di alimentazione	0,2					BAR		
	Numero moduli:	4					UNITA'		
	Portata d'acqua a modulo:	215	m <sup>3</sup> /h	59,7	lt/sec	946,6	GPM		Water design speed 2
	Portata d'acqua totale:	860	m <sup>3</sup> /h	238,9	lt/sec	3786,5	GPM		
	Carico idraulico :	16,4					m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h		
	Temperatura acqua calda:	45	°C			113	°F		
	Temperatura acqua refrigerata:	30	°C			86	°F		
	Temperatura bulbo umido:	27	°C			80,6	°F		
	Potenzialità termica unitaria:	3225000	Kcal/h			3.750	kW		
	Potenzialità termica totale:	12900000	Kcal/h			15.000	MW		
Livello potenza (PWL) / pressione sonora (PSL)*:	-	dB			< 85	dB (A) @ mt 1			
*Per raggiungere l'obiettivo acustico indicato di potenza sonora PWL (ISO 3746-3744), considereremo la somma del volume e delle sorgenti della torre; garantiremo quindi il livello di pressione sonora medio (inteso come sommatoria logaritmica dei livelli in n. posizioni di misura, su più altezze) pari al valore di pressione sonora indicato a 1 mt dall'involuppo dell'intera sorgente di riferimento, quindi lungo il perimetro ed in copertura (fuori flusso).									
PARAMETRI ACQUA	Perdite per Evaporazione :	2,474	%		21,28	mc/h			
	Perdite per Trascinamento :	0,002	%		0,0172	mc/h			
	Cicli di concentrazione :	3	unit	(valore di cicli di concentrazione, fissato in conformità alle caratteristiche dell' acqua di processo e al tipo di trattamento acqua adottato, qui inseriamo il valore 3 poiché spesso utilizzato).					
	Quantità di acqua da spurgare :	10,6	mc/h			Consumo acqua totale (reintegro) :	31,93	mc/h	
	Consumo di biocida :	6423	gr/settimana			Consumo di anti-incrostante :	1224	gr/h	
NOTE: La valutazione consumi di biocida e anti-incrostante è <b>puramente indicativa</b> . Ipotesi: si è considerato i dosaggi dei prodotti puri: a) un biocida ossidante per funzionamento in continuo della torre durante l'anno con un dosaggio a shock medio di 3 volte alla settimana, considerando il volume del circuito come volume vasca std maggiorato del +30%; b) un anti-incrostante per acqua di reintegro trattata (TH 8°F) a 2 o 3 CoC.									
Esecuzione	Numero di moduli	4					UNITA'		
	Trasmissione:	Diretta					TIPO		
	Rapp. Riduzione riduttore / Rpm albero lento :	1 to 1				-	Rpm		
	Materiale Albero / DBSE	-				-	mm		
	Numero celle per modulo:	2					UNITA'		
	Dimensioni per cella (l x b)	238				274,6	cm		
Dimensioni modulo (l x b)	238				549,2	cm			
Tipo di riempimento utilizzato FILM X12									
Materiali	COMPONENTI	TAT	TAS/TASF/TFP	TAZ/TAX	FEC	TAR	TAC		
	Struttura:	SCAMBOND/STD	HDGS	SS304	HDGS	FRP	CONCRETE/CEMENTO**		
	Pareti:	SCAMBOND/STD	SANDWICH-FRP	SANDWICH-FRP	FRP	FRP	CONCRETE/CEMENTO**		
	Condotto di ventilazione:	SCAMBOND/STD	SCAMBOND/HYB-HDGS	SS304	HDGS	FRP	CONCRETE/CEMENTO**		
	Silenziatore espulsione:	-	-	-	-	-	-		
	Distribuzione:	SCAMBOND/STD+PP	HDGS+PP	SS304+PP+PVC	HDGS+PP+PVC	FRP+PVC+PP	CONCRETE**+PVC+PP		
	Vasca:	-	-	-	-	-	CONCRETE/CEMENTO**		
	Finestrature di ingresso aria :	-	-	-	-	PVC	CONCRETE/CEMENTO**		
	Silenziatore in aspirazione a setti:	-	-	-	-	-	-		
	Bulloneria:	SS304	SS304	SS304	SS304	SS304	SS304		
Riempimenti di dispersione :	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC			
Separatori:	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC			
Ugelli ECO rotanti:	PP	PP	PP	PP	PP	PP			
** Fornitura cemento torri TAC esclusa, disegni civili inclusi									
Protezione	DURABOND/HYB (OPZIONALE)	Trattamento opzionale sulle superfici interne della vasca costituito da tre strati di vetroresina depositati sulla lamiera lavorata e sabbiata.				INCLUSA / ESCLUSA	PREZZO OPZIONE		
	SCAMBOND/HYB	Acciaio con trattamento ibrido eseguito su carpenteria lavorata composto da un primo strato di zincatura su superfici sabbiolate Sa3 ISO8501-1 più un ciclo specifico epossipoliamicco bi-componente applicandone poi uno successivo di tipo alifatico-poliuretano bi-componente.				NO	//		
	SCAMBOND/STD	Acciaio con trattamento eseguito su carpenteria lavorata di tipo poliuretano per le superfici esterne e epossibutiminoso per le superfici interne secondo gli standard EN ISO 12944-5:2007(E)							
	HDGS - Hot Dip Galvanized Steel	Acciaio con trattamento eseguito su carpenteria lavorata di zincatura a caldo per immersione in accordo alla normativa UNI EN ISO 1461:1999							
Girante	Tipo / Modello :	Axial			SCAMARI/ST-1800				
	Portata d'aria / Pressione Statica :	25,8	m <sup>3</sup> /sec		31,1	mm H <sub>2</sub> O			
	Diametro (mm) / Velocità periferica (m/sec) :	1800			67,9				
	Materiale pale:	3 Pale			Al 6060 T5 / PPG				
Materiale mozzo: HDGS / ALUMINUM									
Dati motori elettrici	Tipo:	Asincrono trifase TEFC con cuscinetti tipo SKF tipo 2RSC3 con tenuta stagna lubrificati a vita							
	Grandezza carcassa / Fattore di servizio :	SG 200 L8			1,3				
	Numero di poli:	8							
	Potenza installata a cella:	15			kW				
	Potenza installata a modulo:	30			kW				
	Potenza installata totale:	120			kW				
	Potenza assorbita a cella:	12			kW				
	Potenza assorbita a modulo:	24			kW				
	Potenza assorbita totale:	96			kW				
	Velocità:	720			Rpm				
Tensione / Frequenza :	400 / 50			Volts / Hz					
Classe isolamento:	IP55 + specifiche SCAM			Tipo					
Tipo di protezione :	F/B			Tipo					
Scaldiglie anticondensa in dotazione :	A scelta 110 V / 220 V / 380 V con potenze da 25 a 42 Watt in base alla grandezza dei motori.								
(*)	<p>IN TUTTE LE NOSTRE SIMULAZIONI, ANCHE QUELLA DI DESIGN CONSIDERIAMO UNO SPORCAMENTO DEL FILLING PARI AL 5%, UN'OSTRUZIONE DEI LOUVERS PARI A 5 % E UNO SPORCAMENTO DEI SEPARATORI DI GOCCE PARI AL 2 %.</p> <p><b>INCLUSIONI: ALTEZZA INCREMENTATA DELLE FINESTRATURE INGRESSO ARIA, DIAMETRO AUMENTATO DEI VENTILATORI ASSIALI E POTENZA MOTORE INCREMENTATA PER MIGLIORI PERFORMANCE DI RAFFREDDAMENTO.</b></p>								
OVERALL DRAWINGS				Pagina 510/05/Disegno di layout		n° 3230-scam-16-L			
						n° //			

<b>ITEM N°</b>	<b>1 + 2</b>	<b>REF. N°</b>	<b>4930-16-S</b>
<b>REV</b>	<b>1</b>	<b>DATA</b>	<b>10/05/2018</b>
	<b>Q.TA'</b>	<b>TBF + Partner AG</b>	
<b>MODELLO</b>	<b>16</b>	<b>TAR-LBS2S3-HP-S</b>	

Potenza installata unitaria motore (kW)	15	
Potenza assorbita unitaria motore (kW)	12,90	
Numero dei motori installati (n.)	32	
Inverter tipo (non è necessario alcun pannello di controllo aggiuntivo)	IP 67 oppure IP 54 + BOX PROTEZIONE (in base alle potenze) : VERSIONE CON SEZIONATORE A BORDO + sonda di temperatura 4-20 mA sull' acqua in uscita, con controllo automatico Rpm dei ventilatori in base alla temperatura dell' acqua in uscita.	
Costo energia elettrica (€/kW/h)	0,1	
Tipo di servizio	S1 CONTINUO - 8760 h/anno	
FASCIA 1° - 100 % FLUSSO ARIA	2160	Giorno periodi più caldi (h/anno)
FASCIA 2° - 60 % FLUSSO ARIA	2160	Notte periodi più caldi (h/anno)
FASCIA 3° - 50 % FLUSSO ARIA	2160	Giorno periodi più freddi (h/anno)
FASCIA 4° - 20 % FLUSSO ARIA	2160	Notte periodi più freddi (h/anno)
Costo energia di esercizio torre/i esecuzione standard (€/anno)	361.613	
Costo energia di esercizio torre/i con OPZIONE VDI (€/anno)	205.079	
Risparmio derivante (€/anno)	156.534	
<b>(*) COSTO DELL' INVESTIMENTO VDI (rispetto alla versione standard) (€)</b>	<b>121.600,00</b>	SE PARI A € 0 INCLUSO NEL PREZZO INDICATO
<b>Tempo di ritorno dell' investimento VDI (MESI)</b>	<b>9</b>	
<b>Bilancio effettivo del primo anno (€)</b>	<b>34.933,76</b>	
<b>Risparmio anni a seguire (€/anno)</b>	<b>156.533,76</b>	
<b>Risparmio emissioni Co2 (ton/anno - considerando produzione energia elettrica da sorg. Comb. 0,45 gr/kW/h)</b>	<b>704</b>	

**Dati tecnici ed economici**

**RISPARMIO ENERGETICO : SISTEMA SCAM T.P.E. VDI INTEGRATO**

Il sistema SCAM T.P.E. VDI INTEGRATO è composto da :

- Inverter IP66-67 di primaria produzione
- Sezionatore integrato ON/OFF
- Display digitale per parametrizzazione e visualizzazione dati principali come Rpm ventilatori, potenza assorbita in continuo, dati storici ed emissioni risparmiate.
- Gestione diretta dei sensori di vibrazione VBR che equipaggiano i ventilatori.
- Sonda di temperatura 4-20 mA a immersione.
- Tettoia di protezione contro i raggi UVA.
- Cablaggi.
- Istruzioni di parametrizzazione.
- Certificazione VDI SCAM T.P.E. S.r.l.



Il sistema opera rilevando in continuo la temperatura dell'acqua in uscita tramite la sonda dedicata; i dati vengono trasmessi al sistema che autoregola la velocità (Rpm) dei ventilatori assiali della torre evaporativa. La velocità viene ridotta progressivamente fino al valore minimo corrispondente alla frequenza di 10 Hz per poi spegnersi del tutto. In questo modo si ha la possibilità di variare con precisione il flusso di aria che attraversa la torre evaporativa e, conseguentemente, ottenere i seguenti vantaggi:

- Risparmio energetico / economico (fino al 70% per servizi continui di tipo S1).
- Minori emissioni sonore, potendo oltretutto lavorare su fascia differenziale nel ciclo diurno / notturno.
- Minori vibrazioni e stress meccanici delle parti in rotazione e di supporto strutturale.
- Minor emissioni di Co2.
- Possibilità, tramite software dedicato di lavorare in remoto DCS - opzionale
- Nessun pannello di controllo aggiuntivo poiché il sistema è indipendente.

CON RIFERIMENTO AL D.M. DEL 28/12/2012, SOTTOLINEAMO CHE IL PRESENTE SISTEMA CONTRIBUISCE ALL'AUMENTO DEL RISPARMIO LORDO, QUALE ELEMENTO PREPONDERANTE PER POTER ACQUISIRE I CERTIFICATI BIANCHI SECONDO LO SCHEMA NAZIONALE DI INCENTIVAZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA.




**Accessori Standard - Standard Accessories - Accessories Standard - Standard enthaltenes Zubehör**

	<b>Accessori inclusi</b>	Scatola elettrica esterna:	IP66
		Interruttore inerziale di vibrazione:	VS2
		Riarmo:	Manuale
		Morsetti:	Inclusi
		Collegamenti:	Inclusi ***
		Nota*** Nel caso di motori elettrici installati all'interno del condotto, viene fornita scatola esterna allo stesso, IP66, contenente i morsetti per i cablaggi: nella medesima scatola, oltre ai punti di alimentazione, sono presenti i morsetti di connessione dell'interruttore inerziale di vibrazione "vibration switch", installato sulla torre refrigerante per la rilevazione di vibrazioni anomale. Nel caso di motore esterno al condotto, la scatola di connessione sarà direttamente posizionata sul motore elettrico	
		(Solo Mod. TA)	SCATOLA ELETTRICA ESTERNA IP 66 COMPLETA DI MORSETTIERA POTENZA PIU' AUSILIAR
VIBRASWITCH A RIARMO MANUALE CABLATO NELLA SCATOLA ELETTRICA PRINCIPALE	PORTELLO DI ISPEZIONE IN FRP		
RETE DI PROTEZIONE VENTILATORE	FLANGIATURA ATTACCO ACQUA ENTRATA E USCITA		
ATTACCO REINTEGRO ACQUA (VERSIONE CON VASCA)	ATTACCHI PER IL SOLLEVAMENTO		
ATTACCO TROPPO PIENO (VERSIONE CON VASCA)			
	<b>Equipment included</b>	External junction box:	IP66
		Vibraswitches:	VS2
		Re-hung:	Manual
		Clamp:	Included
		Connection:	*** Included
		Note: *** In case of electric motor installed inside the stack (direct coupling arrangement), an external electric box is supplied, IP66 protection, by the clamps for the wiring: in the same box, further than the power point connections, there are connection clamps of the inertial vibration switch "vibration switch", installed itself on the cooling tower to prevent any abnormal vibrations. In case of the electric motor installed outside of the stack (transmission arrangement), the electric box will be located on the electric motor.	
		(Only Mod. TA)	IP 66 ELECTRIC JUNCTION BOX BY POWER + AUX TERMINALS
MANUAL REARMEMENT VIBRASWITCH WIRED INTO THE MAIN JUNCTION BOX	FRP INSPECTION DOOR		
EXTERNAL SAFETY GRID	INLET & OUTLET WATER FLANGE CONNECTIONS		
MAKE UP IDRAULIC CONNECTION (BASIN VERSION)	LIFTING HOOKES		
OVERFLOW IDRAULIC CONNECTION (BASIN VERSION)			
	<b>Accessoires inclus</b>	Externe junction box:	IP66
		Vibration switch:	VS2
		Réarmemen:	Manual
		Pince électrique:	Compris
		Branchement électrique:	*** Compris
		Nota: *** Dans le cas de moteurs électriques installés à l'intérieur du conduit, on fournit une boîte externe à celui, IP66, contenant les bornes pour les câblages: dans la même boîte, en outre les points d'alimentation, sont présents les bornes de connexion de l'interrupteur inertiel de vibration "vibration switch", installé sur la tour réfrigérante pour la détection de vibrations anormales. Dans le cas de moteur externe au conduit, la boîte de connexion sera placée directement sur le moteur électrique.	
		(Only Mod. TA)	Boîte électrique extérieure IP 66 avec bornier puissance plus auxiliaries
Interrupteur de vibration à réarmer manuellement câblé dans la boîte électrique principale	Clapet de regard en FRP		
Réseau de protection extérieur	Bridage embout de l'eau entrant et sortant		
Embout pour réintégrer l'eau (version avec bassin)	Embout pour le relevage		
Embout trop plein (version avec bassin)			
	<b>Elektrische enthaltenes Zubehör</b>	Abzweigdose:	IP66
		Vibrationsschalter:	VS2
		Rückstellung:	Manual
		Clamp:	Included
		Verbindung:	*** Included
		Note: *** Im Falle von Elektromotoren welche im Inneren der Leitung installiert sind, wird außen eine Box angebracht, IP66, die die Anschlüsse für die Verdrahtung enthält: in dieser befinden sich zusätzlich zu den Zuführungspunkten die Verbindungsanschlüsse des "Vibrationsschalters", der auf dem Kühlturm für den Nachweis von abnormalen Schwingungen installiert wurde. Im Falle eines Motors außerhalb der Leitung, wird die Verbindungsbox direkt auf dem Elektromotor positioniert.	
		(Nur Mod. TA)	IP 66 Elektrische Abzweigdosen bei POWER + AUX Klemmen
MANUEL RÜCKSTELLENDER VIBRASIONSCHALTER ANSCHLUSS IN HAUPTABZWEIGDOSE	GFK INSPEKTIONS TÜR		
EXTERNER SICHERHEITS GITTER	EINLASS UND AUSSLASS WATERFLANSCH		
FRISCH WASSERANSCHLUSS (BECKEN VERSION)	HEBEVORRICHTUNG (ÖSEN)		
ÜBERLAUF ANSCHLUSS (BECKEN VERSION)			

## **RACOMMENDED WATER CHEMISTRY**

If you are using a special chemical treatment program, it is important that all of selected chemicals must be compatible with the manufacturing materials as well as any other components used in the cooling system.



<b><u>System of filling used</u></b>	<b><u>Type</u></b>	<b><u>Unit</u></b>	<b><u>Total Suspended Solids</u></b>	<b><u>Efficiency %</u></b>
FILM	FILM X12	PPM	<90	100
FILM	FILM X20	PPM	<130	90,3
FILM	FILM Y20	PPM	<130	93
FILM	FILM LC40	PPM	<150	82
HYBRID	STAR 12	PPM	<200	85
HYBRID	STAR 20	PPM	<380	82,9
HYBRID	STAR40	PPM	<450	78
SPLASH	TRICKLE NET	PPM	<600	84,1
SPLASH	HP 600	PPM	no limits	62,4
<hr/>				
<b><u>Property</u></b>	<b><u>Unit</u></b>	<b><u>TAT/TAG/TAS/TASF /FEC/FAS/ CCT/TRS</u></b>	<b><u>TAZ/TAX/TAR</u></b>	<b><u>TAC</u></b>
pH	u	7.0 - 8.8	6.0 - 9,5	Depending from the composition.
pH During Passivation	u	7.0 - 8.8	6.0 - 9,5	Depending from the composition.
Conductivity	Micro-mhos/cm	< 2400	< 5000	< 5000
Alkalinity as CaCO <sub>3</sub>	ppm	75 - 400	< 600	< 600
Calcium Hardness CaCO <sub>3</sub>	ppm	50 - 300	< 800	Depending from the composition.
Chlorides as Cl	ppm	< 300	< 700	Depending from the composition.
Silica	ppm	< 150	< 150	< 150
Total Bacteria	cfu/ml	< 10000	< 10000	< 10000

The water treatment program should be designed to ensure maximum protection of all the components and metallurgies used in the water cooling tower loop

Company's Safety Management System certified by



Company's Quality Management System certified by



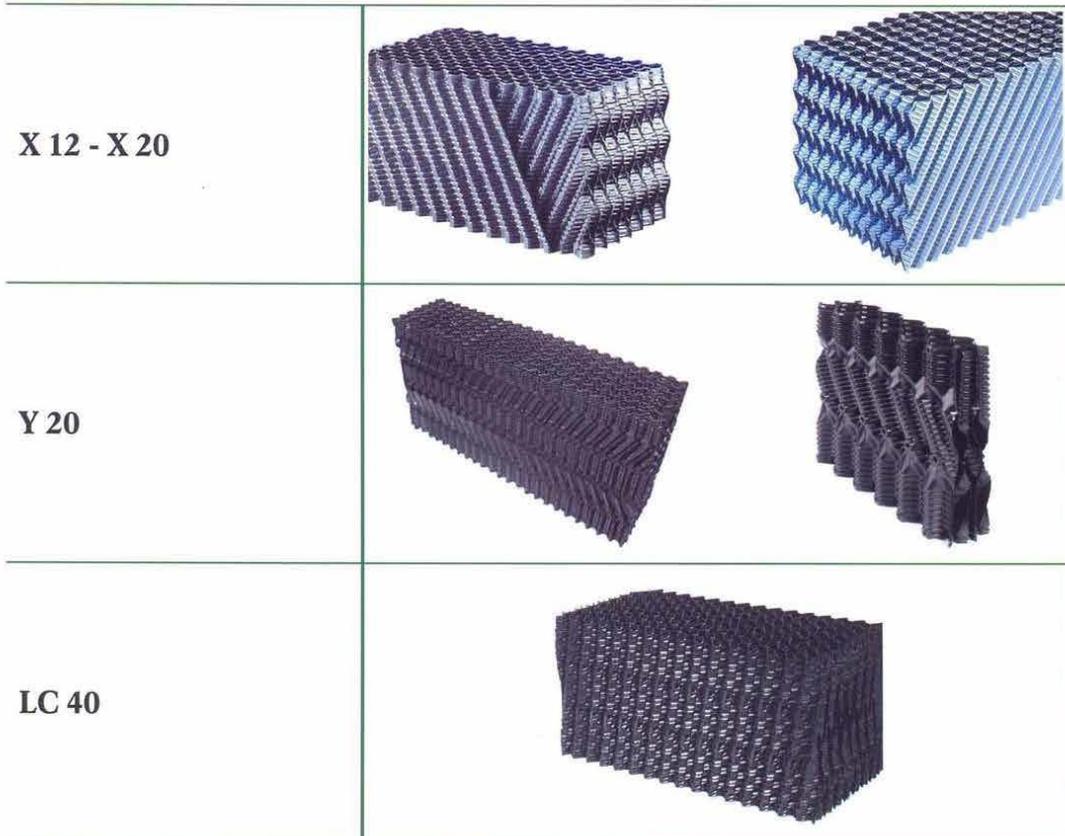
DISTRIBUTION NOZZLE TECHNICAL DATA SHEET

	ECO S	ECO L	STATIC
Material	PP	PP	PP
Diameter range (mm)	20+30	32+40	20+40
Operating water head (bar-g)	0.03+0.3	0.03+0.3	0.03+0.3
Water distribution	Static cone and impeller	Static cone and impeller	Static
Application	Pressure and gravity distribution system		
Pipe/flume connection	PP/PE Adaptor Ring	PP/PE Adaptor Ring	PP/PE Adaptor Ring
Weight (g.)	220	300	120
Height (mm)	285	325	190

Company's Safety Management System certified by



Company's Quality Management System certified by



FILM FILLING TECHNICAL DATA SHEET

	X 12	X 20	Y 20	LC 40
Material	PVC/PP	PVC/PP	PVC/PP	PVC
Width of channel (mm)	12	20	20	37
Slope of channel (°)	30	30	0/25	10
Thickness of material (µm)	260÷400	260÷400	280÷420	420
Dry weight (Kg/m <sup>3</sup> )	24÷37	22÷32	19÷28	16.5
Specific area (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	240	145	148	92
Min/Max operating temperature (C°)	-40/60	-40/60	-40/60	-40/60
Standard block dimensional L x W x H (mm)	1200÷2400 x 300 x 600 (h.)			
Manufacturing procedure	Thermo/vacuum formed			
Connection of film sheet to blocks	Gluing/Welding			

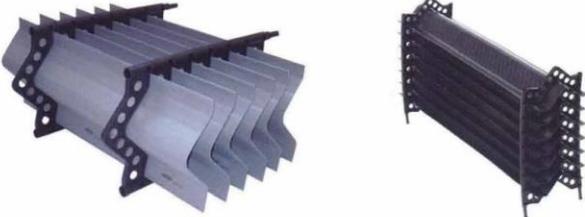
Notes: 1) Minimum temperature - 40° C can be guaranteed by mean of special additives into the raw materials  
 2) For PP film filling max operating temperature is equal to 80°C

Company's Safety Management System certified by



Company's Quality Management System certified by

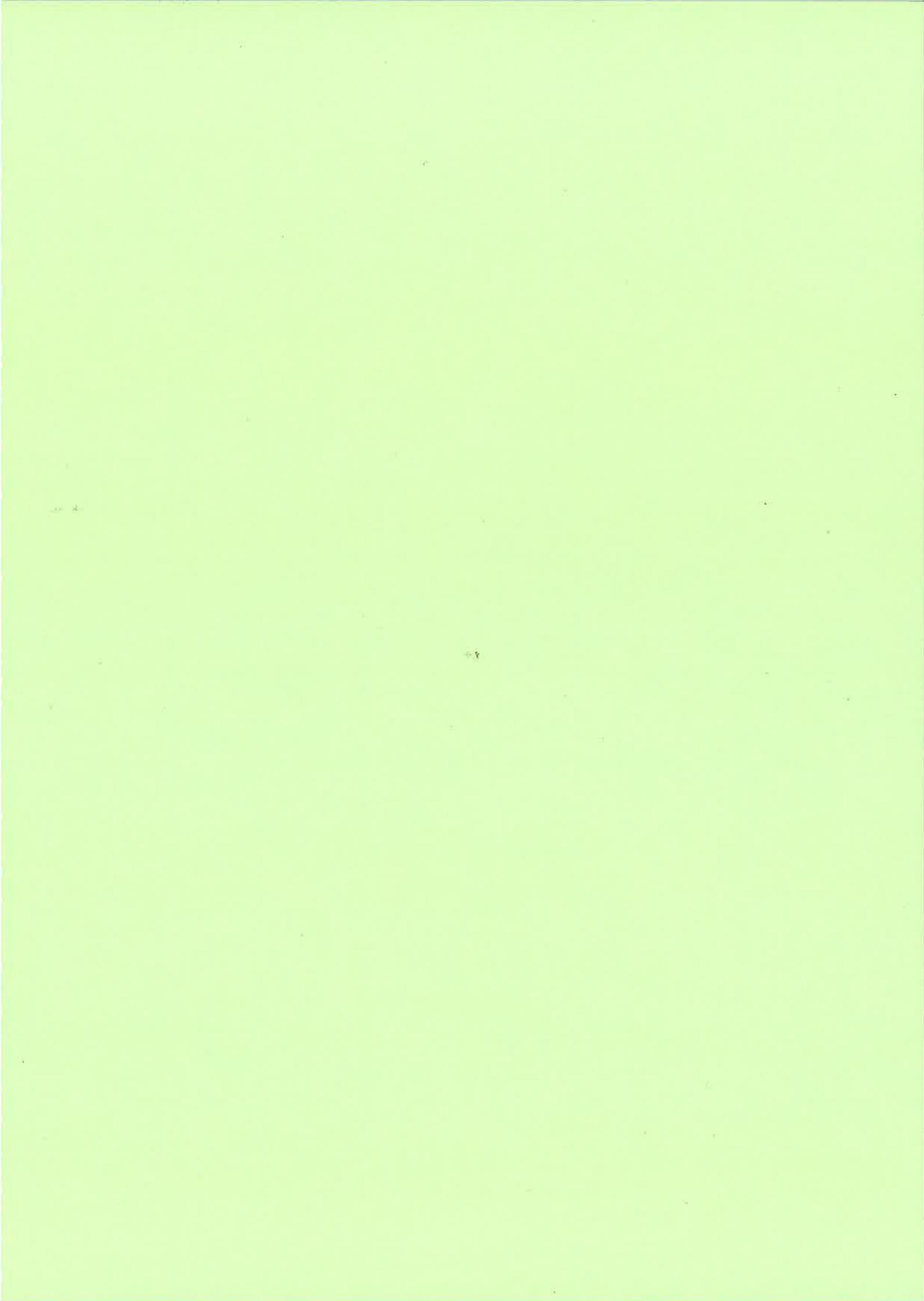


<p><b>WAVE</b></p>	
<p><b>CELLULAR CF - XF</b></p> 	
<p><b>H-MOON</b></p> 	

DRIFT ELIMINATORS TECHNICAL DATA SHEET

	WAVE	CELLULAR	H-MOON
Wave Material	PVC/PP	PVC	PVC/PP
Spacer Materials	PP	N/A	PVC/PP
Raw assembly connections	Tie rods	Gluing	Clips
Weight (Kg./m <sup>2</sup> )	10	6.5	13
Min/Max operating temperature (C°)	-40/60	-40/60	-40/60
Breakthrough velocity (m/s)	3.5	5.5	4.8
Profile max length (mm)	3.500	2.400	3.60
Profile height (mm)	146	146	175
Typical drift panel width (mm)	460	300	450/350
Max distance between supports (mm)	2,100	1,200	3,100
Drift loss (%)	0.01	0.001/0.0005	0.001/0.0005

Notes : 1) Minimum temperature -40° C can be guaranteed by mean of special additives into the raw materials  
 2) For PP max operating temperature is equal to 80°C



COM-07 Rev.01 del 24/04/13

# SCAM T.P.E.

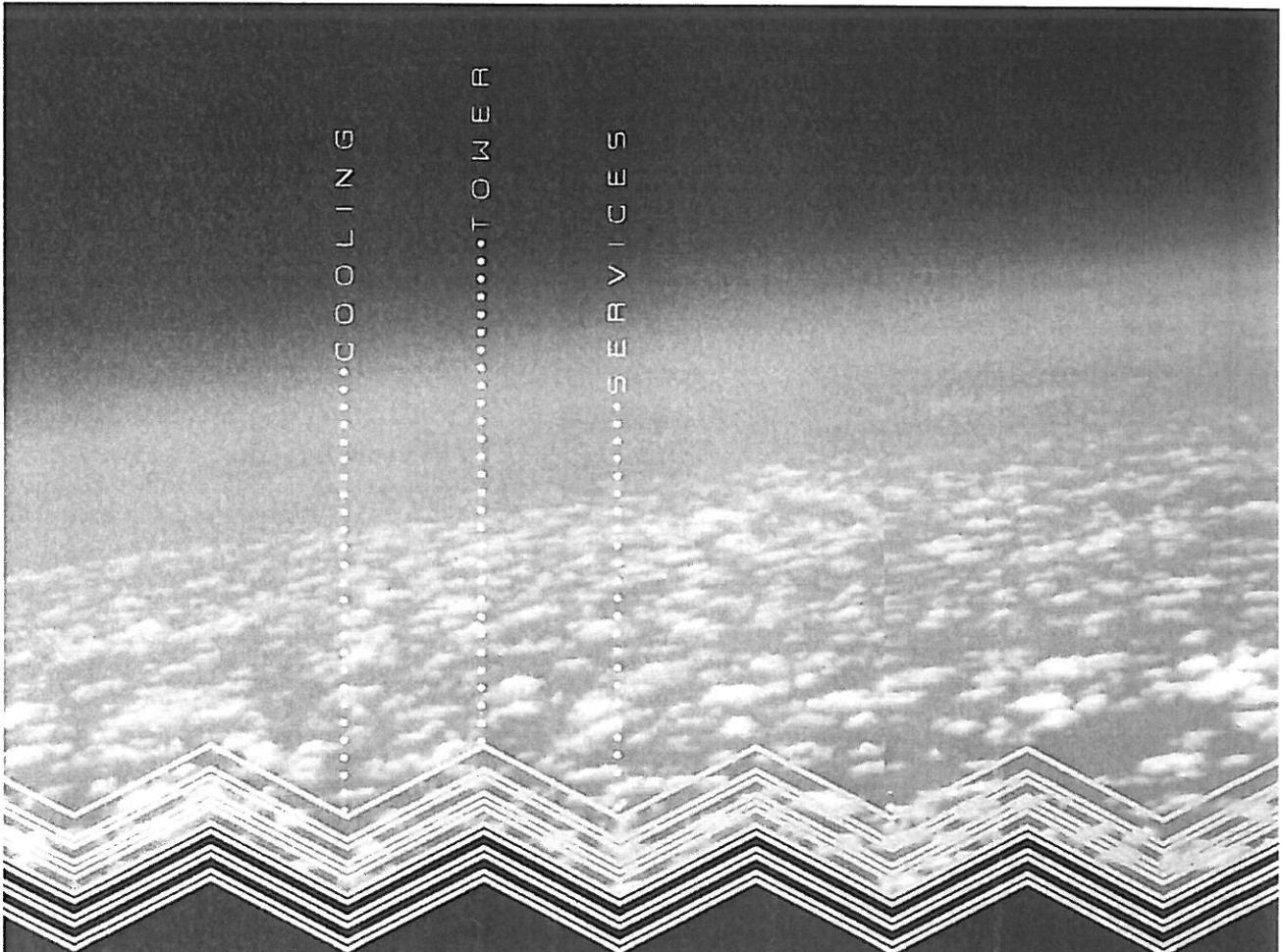
SCAM TOWERS PACKAGE EQUIPMENT S.r.l.

13-ott-16

RIF. 4930-16-S  
REV 0  
PROJECT/REF | TERMOVALORIZZATO  
RE CAGLIARI

Spett.le  
TBF + Partner AG  
Strada Regina, 70  
6982 AGNO TI  
Svizzera  
Egr. Ing. Antonio Castorini

Alla cortese attenzione dell'  
ac@tbf.ch



SCAM TOWERS PACKAGE EQUIPMENT S.r.l.

Corso Torino 89/C - 10090 Buttigliera Alta - TO - Italy Phone + 39 011 9330411 - Fax + 39 011 9330412

@mail: info@scamtpe.it - Web site: www.scamtpe.it - Registro imprese di Torino - C.F. e P. IVA 09432790013 - REA: TO-1051873

Sede Legale : Corso Montevecchio, 38 10129 TORINO - CAPITALE SOCIALE € 100.000,00



A SPIG  
HOLDING  
COMPANY



Con riferimento all' oggetto, desideriamo ringraziarVi per l' interesse dimostrato verso i ns. prodotti e, come da Vs. gentile richiesta, Vi sottoponiamo la ns. miglior offerta relativa alla fornitura di:

ITEM n°	Q.TA'	DESCRIZIONE	TIPO
1	12	TORRE/I DI RAFFREDDAMENTO SCAM T.P.E a tiraggio meccanico indotto e flusso controcorrente per la sostituzione e il potenziamento torri delle linee A, B, R con dimensioni in pianta identiche alle esistenti e connessioni idrauliche nella stessa posizione mediana delle esistenti.	TAR-LBS2S3-HP-S
2	4	TORRE/I DI RAFFREDDAMENTO SCAM T.P.E a tiraggio meccanico indotto e flusso controcorrente per il potenziamento torri della linea C uguali all'item 01.	TAR-LBS2S3-HP-S

Come dettagliatamente descritto nel data sheet allegato.

CONDIZIONI DI FORNITURA							
▪ <b>RESA :</b>	<b>EXW ns. unità produttiva in ITALIA</b>						
▪ <b>IMBALLO :</b>	<b>Non necessario.</b>						
▪ <b>MODALITA' DI SPEDIZIONE:</b>	<b>N°16 / 19 bilici (carico incluso, trasporto escluso).</b>						
▪ <b>CONSEGNA :</b>	<b>10/14 settimane dalla data di conferma d'ordine.</b>						
▪ <b>PREZZO :</b>	<table border="0"> <thead> <tr> <th>ITEM N°</th> <th>Prezzo Unitario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>€ 25.000,00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>€ 25.000,00</td> </tr> </tbody> </table>	ITEM N°	Prezzo Unitario	1	€ 25.000,00	2	€ 25.000,00
ITEM N°	Prezzo Unitario						
1	€ 25.000,00						
2	€ 25.000,00						
▪ <b>AMMONTARE DELLA FORNITURA :</b>	<b>€ 400.000,00</b>						
▪ <b>PAGAMENTO :</b>	<b>Da definirsi.</b>						
▪ <b>GARANZIA :</b>	<b>12 mesi di funzionamento, non oltre 18 mesi dalla data di messa a disposizione del materiale. "Termini di Garanzia SCAM T.P.E.Srl indicati nel Manuale Uso e Manutenzione".</b>						
▪ <b>COLLAUDO :</b>	<b>Standard ns. interno PCQ SCAM T.P.E.</b>						
▪ <b>ASSISTENZA AL MONTAGGIO, COMMISSIONING E START UP :</b>	<b>Se necessaria nostra assistenza da considerarsi € 550,00 / gg (di assenza dalla sede) escluse le spese di viaggio A/R, vitto e alloggio, trasporti in loco.</b>						
▪ <b>OPZIONI :</b>	 <p><b>RISPARMIO ENERGETICO</b> - Nella presente offerta troverete un semplice calcolo energetico (Power Sheet <u>se richiesto</u>) in riferimento alle Vostre necessità e alla Vs. richiesta effettuando una simulazione con i vantaggi derivanti e i tempi di ammortamento dell' opzione VDI.</p> <p><b>TRATTAMENTO ACQUA</b> - Sono a Vs. disposizione pacchetti di spurgo automatico SCAM/AP e di trattamento acqua SCAM/SWT omnicomprensivi, rivolgetevi se interessati all' ufficio commerciale per avere la scheda tecnica di prodotto con relativa quotazione.</p> <p><b>SWT</b></p>						
▪ <b>NOTE :</b>	<b>Le torri proposte sono di tipo package pre-assemblate solo da posizionarsi sulla vasca in cemento e senza necessità di installazione. Per il potenziamento delle linee del termovalorizzatore abbiamo proposte torri in vetroresina tutte uguali sia per le linee A,B,R (item 01) sia per la linea C (item 01) in modo da minimizzare il Vs. stock ricambi in magazzino e migliorare la facilità di manutenzione.</b>						

**Le torri item 01 hanno dimensioni identiche alle torri esistenti EVAPCO AT-8-369/B con stesse connessioni idrauliche in modo da operare una perfetta sostituzione torri. Infatti le flange di ingresso acqua sono posizionate sulla stessa mediana delle torri esistenti. Le ns. torri completamente in vetroresina sono perfette per ambienti aggressivi e marini.**

Noi ci auguriamo che la presente offerta risulti di Vs. completo gradimento, ma rimaniamo a Vs. disposizione per ogni delucidazione riteniate necessaria.

Frattanto, in attesa di Vs. comunicazioni, ci e' gradito l'incontro per ben distintamente salutarVi.

Per l' Ufficio Commerciale

**SCAM T.P.E.** *We have been approaching our story to the cooling towers one for more than 80 years.*

**Diego Gallucci**

SCAM T.P.E. S.r.l.

Sales department

☎ Office +39 011 933 04 22

☎ Fax +39 011 933 04 12

@mail: [diego.gallucci@scamtpe.it](mailto:diego.gallucci@scamtpe.it)

Copy:

ISR001 - RIVA s.a.s.

[mauro.meloni57@libero.it](mailto:mauro.meloni57@libero.it)

Enclosures:

LFFAD 2013-01 - REV.03

LFFAD 2012-02 - REV.03

LFFAD 2012-03 - REV.03

LFFAD 2011-04 - REV.04

LFFAD 2012-05 - REV.02

LFFAD 2010-06 - REV.01

LFFAD 2012-07 - REV.02

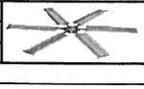
LFFAD 2012-08 - REV.02

LFFAD 2011-09

LFFAD 2011-10 - REV.00

**SCAM T.P.E.**

SCAM T.P.E.		ITEM N°	1	REF. N°	4930-16-S			
SELEZIONE TECNICA		REV	0	DATA	13/10/2016			
		MODELLO	Q.TA'	TBF + Partner AG				
			12	TAR-LBS253-HP-S				
<b>Referente richiesta d'offerta :</b>		<b>Egr. Ing. Antonio Castorini</b>		<b>Mall contatto</b> ac@tbf.ch				
<b>Agenzia di riferimento :</b>		<b>ISR001 - RIVA s.a.s.</b>		<b>Mall agenzia</b> mauro.meloni57@libero.it				
<b>Progetto di riferimento :</b>		<b>TERMOVALORIZZATORE CAGLIARI</b>		<b>Richiesta dtd.</b> 04/10/2016				
<b>Dati tecnici</b>	Tipo tiraggio	Indotto			TIPO			
	Tipo flusso	controcorrente			TIPO			
	Pressione di alimentazione	0,2			BAR			
	Numero moduli:	12			UNITA'			
	<b>Portata d'acqua a modulo:</b>	<b>277,5</b>	m <sup>3</sup> /h	<b>77,1</b>	lit/sec	<b>1221,8</b>	GPM	Water design speed 2 m/s
	<b>Portata d'acqua totale:</b>	<b>3330</b>	m <sup>3</sup> /h	<b>925,0</b>	lit/sec	<b>14661,6</b>	GPM	
	Carico idraulico:	21,2			m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h			
	Temperatura acqua calda:	40	°C		104	°F		
	Temperatura acqua refrigerata:	30	°C		86	°F		
	Temperatura bulbo umido:	27	°C		80,6	°F		
	Potenzialità termica unitaria:	2775000	Kcal/h		3.227	kW		
	Potenzialità termica totale:	33300000	Kcal/h		38,721	MW		
Livello potenza (PWL) / pressione sonora (PSL):	-	dB		< 85	dB (A) @ mt 1			
*Per raggiungere l'obiettivo acustico indicato di potenza sonora PWL (ISO 3746-3744), considereremo la somma del volume e delle sorgenti della torre; garantiremo quindi il livello di pressione sonora medio (inteso come sommatoria logaritmica dei livelli in n. posizioni di misura, su più altezze) pari al valore di pressione sonora indicato a 1 mt dall'involuppo dell'intera sorgente di riferimento, quindi lungo il perimetro ed in copertura (fuori flusso).								
<b>PARAMETRI ACQUA</b>	Perdite per Evaporazione:	1,672	%	55,68	mc/h			
	Perdite per Trascinamento:	0,002	%	0,0666	mc/h			
	Cicli di concentrazione:	3	Unit (valore di cicli di concentrazione, fissato in conformità alle caratteristiche dell'acqua di processo e al tipo di trattamento acqua adottato, qui inseriamo il valore 3 poiché spesso utilizzato).					
	Quantità di acqua da spurgare:	27,8	mc/h		Consumo acqua totale (reintegro):	83,58 mc/h		
	Consumo di biocida:	19269	gr/settimana		Consumo di anti-incrostante:	3203 gr/h		
NOTE: La valutazione consumi di biocida e anti-incrostante è <b>puramente indicativa</b> . Ipotesi: si è considerato i dosaggi dei prodotti puri: a) un biocida ossidante per funzionamento in continuo della torre durante l'anno con un dosaggio a shock medio di 3 volte alla settimana, considerando il volume del circuito come volume vasca std maggiorato del +30%; b) un anti-incrostante per acqua di reintegro trattata (TH 8°F) a 2 o 3 CoC.								
<b>Esecuzione</b>	Numero di moduli	12			UNITA'			
	Trasmissione:	Diretta			TIPO			
	Rapp. Riduzione riduttore / Rpm albero lento:	1 to 1			Rpm			
	Materiale Albero / DBSE				mm			
	Numero celle per modulo:	2			UNITA'			
	Dimensioni per cella (l x b)	238			274,6	cm		
Dimensioni modulo (l x b)	238			549,2	cm			
Tipo di riempimento utilizzato: FILM X12								
<b>Materiali</b>	<b>COMPONENTI</b>	<b>TAT</b>	<b>TAS/TASF/ITP</b>	<b>TAZ/TAX</b>	<b>FEC</b>	<b>TAR</b>	<b>TAC</b>	
	Struttura:	SCAMBOND/STD	HDGS	SS304	HDGS	FRP	CONCRETE/CEMENTO**	
	Pareti:	SCAMBOND/STD	SANDWICH FRP	SANDWICH FRP	FRP	FRP	CONCRETE/CEMENTO**	
	Condotto di ventilazione:	SCAMBOND/STD	SCAMBOND/HYB - HDGS	SS304	HDGS	FRP	CONCRETE/CEMENTO**	
	Silenziatore espulsione:	-	-	-	-	-	-	
	Distribuzione:	SCAMBOND/STD + PP	HDGS+PP	SS304+PP	HDGS+PP+PVC	FRP+PVC+PP	CONCRETE**+PVC+PP	
	Vasca:	-	-	-	-	-	CONCRETE/CEMENTO**	
	Finestrature di ingresso aria:	-	-	-	-	PVC	CONCRETE/CEMENTO**	
	Silenziatore in aspirazione a setti:	-	-	-	-	-	-	
	Bulloneria:	SS304	SS304	SS304	SS304	SS304	SS304	
Riempimenti di dispersione:	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC		
Separatori:	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC		
Ugelli ECO rotanti:	PP	PP	PP	PP	PP	PP		
** Fornitura cemento tori TAC esclusa, disegni civili inclusi								
<b>Protezione</b>	DURABOND/HYB (OPZIONALE)	Trattamento opzionale sulle superfici interne della vasca costituito da tre strati di vetroresina depositati sulla lamiera lavorata e sabbiata.				INCLUSA / ESCLUSA	PREZZO OPZIONE	
	SCAMBOND/HYB	Acciaio con trattamento ibrido eseguito su carpenteria lavorata composto da un primo strato di zincatura su superfici sabbiata Sa3 ISO8501-1 più un ciclo specifico epossipoliamicco bi-componente applicandone poi uno successivo di tipo alifatico-poliuretano bi-componente.				NO	//	
	SCAMBOND/STD	Acciaio con trattamento eseguito su carpenteria lavorata di tipo poliuretano per le superfici esterne e epossibituminoso per le superfici interne secondo gli standard EN ISO 12944-5:2007(E)						
	HDGS - Hot Dip Galvanized Steel	Acciaio con trattamento eseguito su carpenteria lavorata di zincatura a caldo per immersione in accordo alla normativa UNI EN ISO 1461:1999						
<b>Girante</b>	Tipo / Modello:	AXIAL			SCAMARI/ST-1800			
	Portata d'aria / Pressione Statica:	25,9	m <sup>3</sup> /sec		34,5	mm H <sub>2</sub> O		
	Diametro (mm) / Velocità periferica (m/sec):	1800			67,9			
	Numero & materiale pale:	3 Pale			Al 6060 T5 / PPG			
Materiale mozzo: HDGS / ALUMINUM								
<b>Dati motori elettrici</b>	Tipo:	Asincrono trifase TEFC con cuscinetti tipo SKF tipo 2RSC3 con tenuta stagna lubrificati a vita						
	Grandezza carcassa / Fattore di servizio:	SG 200 L8			1,1			
	Numero di poli:	8						
	Potenza installata a cella:	15			kW			
	Potenza installata a modulo:	30			kW			
	Potenza installata totale:	360			kW			
	Potenza assorbita a cella:	13,2			kW			
	Potenza assorbita a modulo:	26,4			kW			
	Potenza assorbita totale:	316,8			kW			
	Velocità:	720 Rpm						
Tensione / Frequenza:	400 / 50 Volts / Hz							
Classe isolamento:	IP55 + specifiche SCAM Tipo							
Tipo di protezione:	F/B Tipo							
Scaldirigie anticondensa in dotazione:	A scelta 110 V / 220 V / 380 V con potenze da 25 a 42 Watt in base alla grandezza dei motori.							
<b>(*)</b>	IN TUTTE LE NOSTRE SIMULAZIONI, ANCHE QUELLA DI DESIGN CONSIDERIAMO UNO SPORCAMENTO DEL FILLING PARI AL 5%. UN'OSTRUZIONE DEI LOUVERS PARI A 5% E UNO SPORCAMENTO DEI SEPARATORI DI GOCCE PARI AL 2%							
	Note: INCLUSIONI: ALTEZZA INCREMENTATA DELLE FINESTRATURE INGRESSO ARIA, DIAMETRO AUMENTATO DEI VENTILATORI ASSIALI E POTENZA MOTORE INCREMENTATA PER MIGLIORI PERFORMANCE DI RAFFREDDAMENTO.							
OVERALL DRAWINGS		Pagina 413/10/2016 Disegno di layout			n°		3230-scsm-16-L	
					n°		//	

SCAM T.P.E.		ITEM N°	2	REF. N°	4930-16-S			
SELEZIONE TECNICA		REV	0	DATA	13/10/2016			
		MODELLO	Q.TA'	TBF + Partner AG				
			4	TAR-LBS253-HP-S				
Referente richiesta d' offerta :		Egr. Ing. Antonio Castorini		mail contatto	ac@tbf.ch			
Agenzia di riferimento :		ISR001 - RIVA s.a.s.		Mail agenzia	mauro.meloni57@libero.it			
Progetto di riferimento :		TERMOVALORIZZATORE CAGLIARI		Richiesta dtd.	04/10/16			
Dati tecnici	Tipo tiraggio	indotto			TIPO			
	Tipo flusso	controcorrente			TIPO			
	Pressione di alimentazione	0,2			BAR			
	Numero moduli:	4			UNITA'			
	Portata d'acqua a modulo:	215	m <sup>3</sup> /h 59,7	lt/sec 946,6	GPM		Water design speed 2 m/s	
	Portata d'acqua totale:	860	m <sup>3</sup> /h 238,9	lt/sec 3786,5	GPM			
	Carico idraulico:	16,4			m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h			
	Temperatura acqua calda:	45	°C	113	°F			
	Temperatura acqua refrigerata:	30	°C	86	°F			
	Temperatura bulbo umido:	27	°C	80,6	°F			
Potenzialità termica unitaria:	3225000	Kcal/h	3.750	kW				
Potenzialità termica totale:	12900000	Kcal/h	15.000	MW				
Livello potenza (PWL) / pressione sonora (PSL)*: - dB < 85 dB (A) @ mt 1								
*Per raggiungere l'obiettivo acustico indicato di potenza sonora PWL (ISO 3746-3744), considereremo la somma del volume e delle sorgenti della torre; garantiremo quindi il livello di pressione sonora medio (inteso come sommatoria logaritmica dei livelli in n. posizioni di misura, su più altezze) pari al valore di pressione sonora indicato a 1 mt dall'involuppo dell'intera sorgente di riferimento, quindi lungo il perimetro ed in copertura (fuori flusso).								
PARAMETRI ACQUA	Perdite per Evaporazione :	2,474	%	21,28	mc/h			
	Perdite per Trascinamento :	0,002	%	0,0172	mc/h			
	Cicli di concentrazione :	3	unit	(valore di cicli di concentrazione, fissato in conformità alle caratteristiche dell'acqua di processo e al tipo di trattamento acqua adottato, qui inseriamo il valore 3 poiché spesso utilizzato).				
	Quantità di acqua da spurgare :	10,6	mc/h	Consumo acqua totale (reintegro) :	31,93	mc/h		
	Consumo di biocida :	6423	gr/settimana	Consumo di anti-incrostante :	1224	gr/h		
NOTE: La valutazione consumi di biocida e anti-incrostante è puramente indicativa. Ipotesi: si è considerato i dosaggi dei prodotti puri: a) un biocida ossidante per funzionamento in continuo della torre durante l'anno con un dosaggio a shock medio di 3 volte alla settimana, considerando il volume del circuito come volume vasca std maggiorato del +30%; b) un anti-incrostante per acqua di reintegro trattata (TH 8°F) a 2 o 3 CoC.								
Esecuzione	Numero di moduli	4			UNITA'			
	Trasmissione:	Diretta			TIPO			
	Rapp. Riduzione riduttore / Rpm albero lento :	1 to 1	-	-	Rpm			
	Materiale Albero / DBSE	-	-	-	mm			
	Numero celle per modulo:	2			UNITA'			
	Dimensioni per cella (l x b)	238	274,6	cm				
Dimensioni modulo (l x b)	238	549,2	cm					
Tipo di riempimento utilizzato: FILM X12								
Materiali	COMPONENTI	TAT	TAS/TASF/ITP	TAZ/TAX	FEC	TAR	TAC	
	Struttura:	SCAMBOND/STD	HDGS	SS304	HDGS	FRP	CONCRETE/CEMENTO**	
	Pareti:	SCAMBOND/STD	SANDWICH FRP	SANDWICH FRP	FRP	FRP	CONCRETE/CEMENTO**	
	Condotto di ventilazione:	SCAMBOND/STD	SCAMBOND/HYB-HDGS	SS304	HDGS	FRP	CONCRETE/CEMENTO**	
	Silenziatore espulsione:	-	-	-	-	-	-	
	Distribuzione:	SCAMBOND/STD + PP	HDGS+PP	SS304+PP+PVC	HDGS+PP+PVC	FRP+PVC+PP	CONCRETE**+PVC+PP	
	Vasca:	-	-	-	-	-	CONCRETE/CEMENTO**	
	Finestrature di ingresso aria :	-	-	-	-	PVC	CONCRETE/CEMENTO**	
	Silenziatore in aspirazione a setti:	-	-	-	-	-	-	
	Bulloneria:	SS304	SS304	SS304	SS304	SS304	SS304	
Riempimenti di dispersione :	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC		
Separatori:	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC		
Ugelli ECO rotanti:	PP	PP	PP	PP	PP	PP		
** Fornitura cemento lomi TAC esclusa, disegni civili inclusi								
Protezione	DURABOND/HYB (OPZIONALE)	Trattamento opzionale sulle superfici interne della vasca costituito da tre strati di vetroresina depositati sulla lamiera lavorata e sabbliata.			INCLUSA / ESCLUSA	PREZZO OPZIONE		
	SCAMBOND/HYB	Acciaio con trattamento ibrido eseguito su carpenteria lavorata composto da un primo strato di zincatura su superfici sabbiate Sa3 ISO8501-1 più un ciclo specifico epossipoliamicco bi-componente applicandone poi uno successivo di tipo alifatico-poliuretano bi-componente.			NO	//		
	SCAMBOND/STD	Acciaio con trattamento eseguito su carpenteria lavorata di tipo poliuretano per le superfici esterne e epossibituminoso per le superfici interne secondo gli standard EN ISO 12944-S:2007(E)						
	HDGS - Hot Dip Galvanized Steel	Acciaio con trattamento eseguito su carpenteria lavorata di zincatura a caldo per immersione in accordo alla normativa UNI EN ISO 1461:1999						
Grande	Tipo / Modello :	Axial		SCAMARI/ST-1800				
	Portata d'aria / Pressione Statica :	25,8	m <sup>3</sup> /sec	31,1	mm H <sub>2</sub> O			
	Diametro (mm) / Velocità periferica (m/sec) :	1800		67,9				
	Materiale pale:	3 Pale			Al 6060 T5 / PPG			
Materiale mozzo: HDGS / ALUMINUM								
Dati motori elettrici	Tipo:	Asincrono trifase TEFC con cuscinetti tipo SKF tipo 2RSC3 con tenuta stagna lubrificati a vita						
	Grandezza carcassa / Fattore di servizio :	SG 200 L8		1,3				
	Numero di poli:	8						
	Potenza installata a cella:	15				kW		
	Potenza installata a modulo:	30				kW		
	Potenza installata totale:	120				kW		
	Potenza assorbita a cella:	12				kW		
	Potenza assorbita a modulo:	24				kW		
	Potenza assorbita totale:	96				kW		
	Velocità:	720				Rpm		
Tensione / Frequenza :	400 / 50				Volts / Hz			
Classe isolamento:	IP55 + specifiche SCAM			Tipo				
Tipo di protezione :	F/B			Tipo				
Scaldiglie anticondensa in dotazione : A scelta 110 V / 220 V / 380 V con potenze da 25 a 42 Watt in base alla grandezza dei motori.								
(*)	IN TUTTE LE NOSTRE SIMULAZIONI, ANCHE QUELLA DI DESIGN CONSIDERIAMO UNO SPORCAMENTO DEL FILLING PARI AL 5%, UN'OSTRUZIONE DEI LOUVERS PARI A 5% E UNO SPORCAMENTO DEI SEPARATORI DI GOCCE PARI AL 2%							
	INCLUSIONI: ALTEZZA INCREMENTATA DELLE FINESTRATURE INGRESSO ARIA, DIAMETRO AUMENTATO DEI VENTILATORI ASSIALI E POTENZA MOTORE INCREMENTATA PER MIGLIORI PERFORMANCE DI RAFFREDDAMENTO.							
OVERALL DRAWINGS		Pagina 513/10/2416		Disegno di layout		n°	3230-sc-am-16-L	
						n°	//	

**SCAM T.P.E.**

ITEM N°	1 + 2	REF. N°	4930-16-S
REV	0	DATA	13/10/2016
	Q.TA'	TBF + Partner AG	
MODELLO	16	TAR-LBS2S3-HP-S	

**POWER SHEET VDI OPTION (\*)**

Potenza installata unitaria motore (kW)	15	
Potenza assorbita unitaria motore (kW)	12,90	
Numero dei motori installati (n.)	32	
Inverter tipo (non è necessario alcun pannello di controllo aggiuntivo)	IP 67 oppure IP 54 + BOX PROTEZIONE (in base alle potenze) : VERSIONE CON SEZIONATORE A BORDO + sonda di temperatura 4-20 mA sull' acqua in uscita, con controllo automatico Rpm dei ventilatori in base alla temperatura dell' acqua in uscita.	
Costo energia elettrica (€/kW/h)	0,1	
Tipo di servizio	S1 CONTINUO - 8760 h/anno	
FASCIA 1° - 100 % FLUSSO ARIA	2160	Giorno periodi più caldi (h/anno)
FASCIA 2° - 60 % FLUSSO ARIA	2160	Notte periodi più caldi (h/anno)
FASCIA 3° - 50 % FLUSSO ARIA	2160	Giorno periodi più freddi (h/anno)
FASCIA 4° - 20 % FLUSSO ARIA	2160	Notte periodi più freddi (h/anno)
Costo energia di esercizio torre/i esecuzione standard (€/anno)	361.613	
Costo energia di esercizio torre/i con OPZIONE VDI (€/anno)	205.079	
Risparmio derivante (€/anno)	156.534	
<b>(*) COSTO DELL' INVESTIMENTO VDI (rispetto alla versione standard) (€)</b>	<b>121.600,00</b>	<b>SE PARI A € 0 INCLUSO NEL PREZZO INDICATO</b>
<b>Tempo di ritorno dell' investimento VDI (MESI)</b>	<b>9</b>	
<b>Bilancio effettivo del primo anno (€)</b>	<b>34.933,76</b>	
<b>Risparmio anni a seguire (€/anno)</b>	<b>156.533,76</b>	
<b>Risparmio emissioni Co2 (ton/anno - considerando produzione energia elettrica da sorg. Comb. 0,45 gr/kW/h)</b>	<b>704</b>	

**Dati tecnici ed economici****RISPARMIO ENERGETICO : SISTEMA SCAM T.P.E. VDI INTEGRATO**

Il sistema SCAM T.P.E. VDI INTEGRATO è composto da :

- Inverter IP66-67 di primaria produzione
- Sezionatore integrato ON/OFF
- Display digitale per parametrizzazione e visualizzazione dati principali come Rpm ventilatori, potenza assorbita in continuo, dati storici ed emissioni risparmiate.
- Gestione diretta dei sensori di vibrazione VBR che equipaggiano i ventilatori.
- Sonda di temperatura 4-20 mA a immersione.
- Tettoia di protezione contro i raggi UVA.
- Cablaggi.
- Istruzioni di parametrizzazione.
- Certificazione VDI SCAM T.P.E. S.r.l.



Il sistema opera rilevando in continuo la temperatura dell'acqua in uscita tramite la sonda dedicata; i dati vengono trasmessi al sistema che autoregola la velocità (Rpm) dei ventilatori assiali della torre evaporativa. La velocità viene ridotta progressivamente fino al valore minimo corrispondente alla frequenza di 10 Hz per poi spegnersi del tutto. In questo modo si ha la possibilità di variare con precisione il flusso di aria che attraversa la torre evaporativa e, conseguentemente, ottenere i seguenti vantaggi:

- Risparmio energetico / economico (fino al 70% per servizi continui di tipo S1).
- Minori emissioni sonore, potendo oltretutto lavorare su fascia differenziale nel ciclo diurno / notturno.
- Minori vibrazioni e stress meccanici delle parti in rotazione e di supporto strutturale.
- Minor emissioni di Co2.
- Possibilità, tramite software dedicato di lavorare in remoto DCS - opzionale
- Nessun pannello di controllo aggiuntivo poiché il sistema è indipendente.

CON RIFERIMENTO AL D.M. DEL 28/12/2012, SOTTOLINEAMO CHE IL PRESENTE SISTEMA CONTRIBUISCE ALL'AUMENTO DEL RISPARMIO LORDO, QUALE ELEMENTO PREPONDERANTE PER POTER ACQUISIRE I CERTIFICATI BIANCHI SECONDO LO SCHEMA NAZIONALE DI INCENTIVAZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA.



**Accessori Standard - Standard Accessories - Accessories Standard - Standard enthaltene Zubehör**

**Accessori inclusi**

Scatola elettrica esterna:	IP66
Interruttore inerziale di vibrazione:	VS2
Riarmo:	Manuale
Morsetti:	Inclusi
Collegamenti:	Inclusi ***
<p>Nota*** Nel caso di motori elettrici installati all'interno del condotto, viene fornita scatola esterna allo stesso, IP66, contenente i morsetti per i cablaggi: nella medesima scatola, oltre ai punti di alimentazione, sono presenti i morsetti di connessione dell'interruttore inerziale di vibrazione "vibration switch", installato sulla torre refrigerante per la rilevazione di vibrazioni anomale. Nel caso di motore esterno al condotto, la scatola di connessione sarà direttamente posizionata sul motore elettrico</p>	
SCATOLA ELETTRICA ESTERNA IP 66 COMPLETA DI MORSETTIERA POTENZA PIU' AUSILIAIA	SCARICO DI FONDO (VERSIONE CON VASCA)
VIBRASWITCH A RIARMO MANUALE CABLATO NELLA SCATOLA ELETTRICA PRINCIPALE	PORTELLO DI ISPEZIONE IN FRP
RETE DI PROTEZIONE VENTILATORE	FLANGIATURA ATTACCO ACQUA ENTRATA E USCITA
ATTACCO REINTEGRO ACQUA (VERSIONE CON VASCA)	ATTACCHI PER IL SOLLEVAMENTO
ATTACCO TROPPO PIENO (VERSIONE CON VASCA)	

**Equipment included**

External junction box:	IP66
Vibraswitches:	VS2
Re-hung:	Manual
Clamp:	Included
Connection:	*** Included
<p>Note: *** In case of electric motor installed inside the stack (direct coupling arrangement), an external electric box is supplied, IP66 protection, by the clamps for the wiring: in the same box, further than the power point connections, there are connection clamps of the inertial vibration switch "vibration switch", installed itself on the cooling tower to prevent any abnormal vibrations. In case of the electric motor installed outside of the stack (transmission arrangement), the electric box will be located on the electric motor.</p>	
IP 66 ELECTRIC JUNCTION BOX BY POWER + AUX TERMINALS	DRAIN IDRAULIC CONNECTION (BASIN VERSION)
MANUAL REARMEMENT VIBRASWITCH WIRED INTO THE MAIN JUCTION BOX	FRP INSPECTION DOOR
EXTERNAL SAFETY GRID	INLET & OUTLET WATER FLANGE CONNECTIONS
MAKE UP IDRAULIC CONNECTION (BASIN VERSION)	LIFTING HOOKES
OVERFLOW IDRAULIC CONNECTION (BASIN VERSION)	

**Accessoires inclus**

Externe junction box:	IP66
Vibration switch:	VS2
Réarmemen:	Manual
Pince électrique:	Compris
Branchement électrique:	*** Compris
<p>Nota: *** Dans le cas de moteurs électriques installés à l'intérieur du conduit, on fournit une boîte externe à celui, IP66, contenant les bornes pour les câblages: dans la même boîte, en outre les points d'alimentation, sont présents les bornes de connexion de l' interrupteur inertiel de vibration "vibration switch", installé sur la tour réfrigérante pour la détection de vibrations anormales. Dans le cas de moteur externe au conduit, la boîte de connexion sera placée directement sur le moteur électrique.</p>	
Boîte électrique extérieure IP 66 avec bornier puissance plus auxiliaires	Évacuateur de fond (version avec bassin)
Interrupteur de vibration à réarmer manuellement câblé dans la boîte électrique principale	Clapet de regard en FRP
Réseau de protection extérieur	Bridage embout de l'eau entrant et sortant
Embout pour réintégrer l'eau (version avec bassin)	Embouts pour le relevage
Embout trop plein (version avec bassin)	

**Elektrische enthaltene Zubehör**

Abzweigdose:	IP66
Vibrationsschalter:	VS2
Rückstellung:	Manual
Clamp:	Included
Verbindung:	*** Included
<p>Note: *** Im Falle von Elektromotoren welche im Inneren der Leitung installiert sind, wird außen eine Box angebracht, IP66, die die Anschlüsse für die Verdrahtung enthält: in dieser befinden sich zusätzlich zu den Zuführungspunkten die Verbindungsanschlüsse des „Vibrationsschalters“, der auf dem Kühlturm für den Nachweis von abnormalen Schwingungen installiert wurde. Im Falle eines Motors außerhalb der Leitung, wird die Verbindungsbox direkt auf dem Elektromotor positioniert.</p>	
IP 66 Elektrische Abzweigdosen bei POWER + AUX Klemmen	ENTWÄSSERUNGS ANSCHLUSS (BECKEN VERSION)
MANUEL RÜCKSTELLENDER VIBRASIONSCHALTER ANSCHLUSS IN HAUPTABZWEIGDOSE	GFK INSPEKTIONS TÜR
EXTERNER SICHERHEITS GITTER	EINLASS UND AUSSLASS WATERFLANSCH
FRISCH WASSERANSCHLUSS (BECKEN VERSION)	HEBEVORRICHTUNG (ÖSEN)
ÜBERLAUF ANSCHLUSS (BECKEN VERSION)	

## RACOMMENDED WATER CHEMISTRY

If you are using a special chemical treatment program, it is important that all of selected chemicals must be compatible with the manufacturing materials as well as any other components used in the cooling system.



<u>System of filling used</u>	<u>Type</u>	<u>Unit</u>	<u>Total Suspended Solids</u>	<u>Efficiency %</u>
FILM	FILM X12	PPM	<90	100
FILM	FILM X20	PPM	<130	90,3
FILM	FILM Y20	PPM	<130	93
FILM	FILM LC40	PPM	<150	82
HYBRID	STAR 12	PPM	<200	85
HYBRID	STAR 20	PPM	<380	82,9
HYBRID	STAR40	PPM	<450	78
SPLASH	TRICKLE NET	PPM	<600	84,1
SPLASH	HP 600	PPM	no limits	62,4
<u>Property</u>	<u>Unit</u>	<u>TAT/TAG/TAS/TASF /FEC/FAS/ CCT/TRS</u>	<u>TAZ/TAX/TAR</u>	<u>TAC</u>
pH	u	7.0 - 8.8	6.0 - 9,5	Depending from the composition.
pH During Passivation	u	7.0 - 8.8	6.0 - 9,5	Depending from the composition.
Conductivity	Micro-mhos/cm	< 2400	< 5000	< 5000
Alkalinity as CaCO3	ppm	75 - 400	< 600	< 600
Calcium Hardness CaCO3	ppm	50 - 300	< 800	Depending from the composition.
Chlorides as Cl	ppm	< 300	< 700	Depending from the composition.
Silica	ppm	< 150	< 150	< 150
Total Bacteria	cfu/ml	< 10000	< 10000	< 10000

The water treatment program should be designed to ensure maximum protection of all the components and metallurgies used in the water cooling tower loop

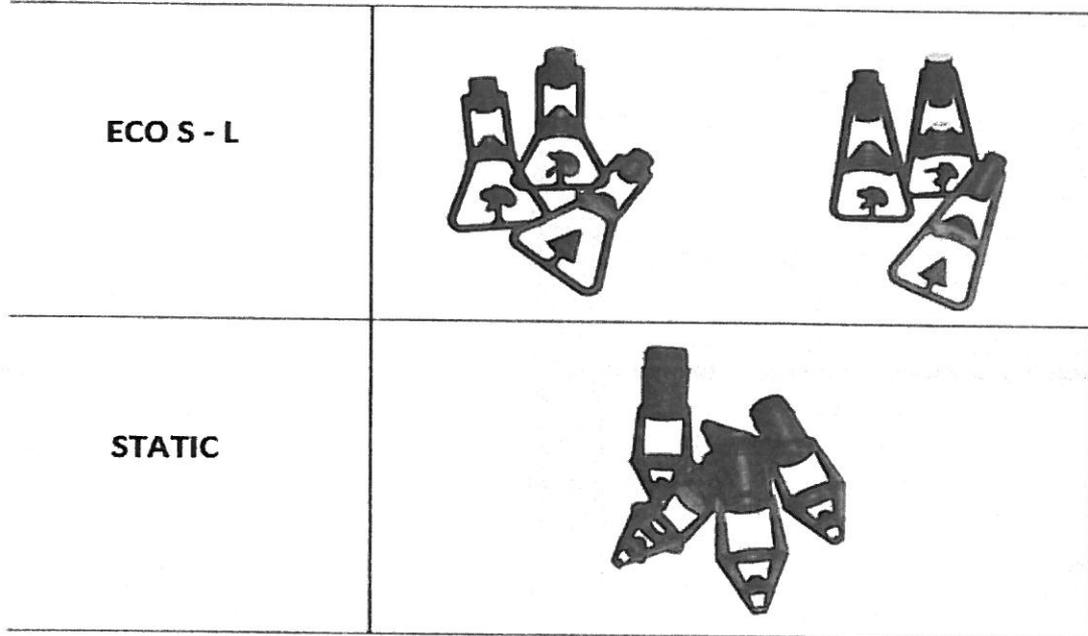
**SCAM T.P.E.**

**DISTRIBUTION NOZZLE**

Company's Safety Management System certified by



Company's Quality Management System certified by



**DISTRIBUTION NOZZLE TECHNICAL DATA SHEET**

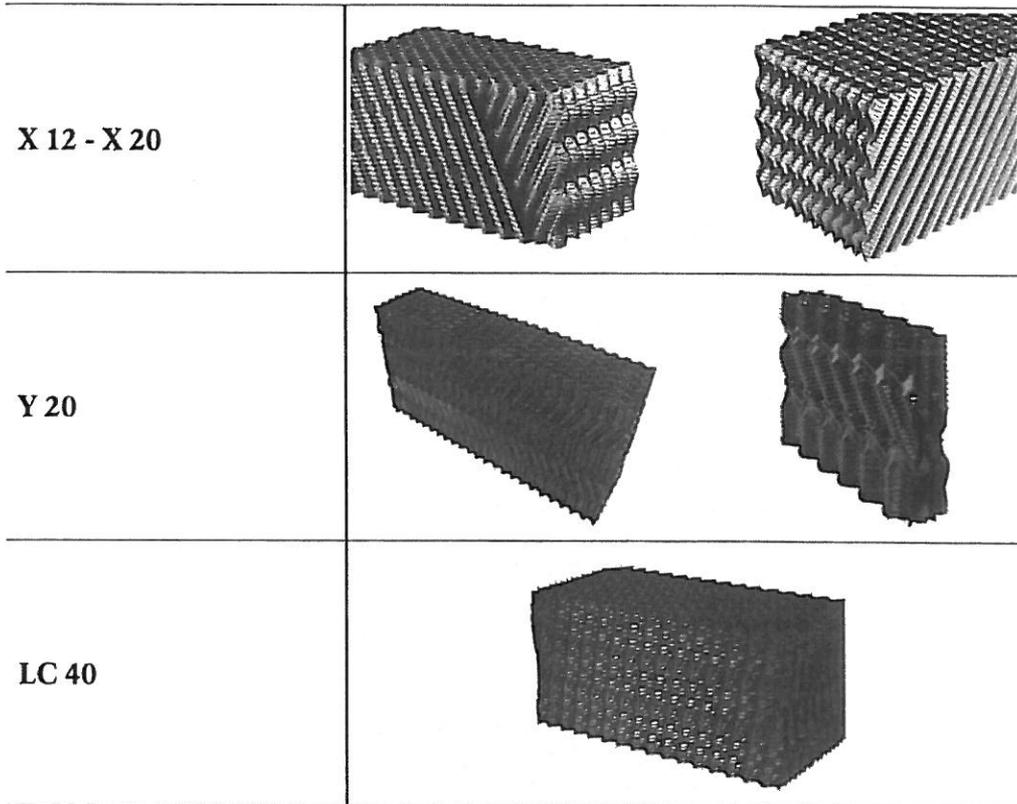
	ECO S	ECO L	STATIC
Material	PP	PP	PP
Diameter range (mm)	20+30	32+40	20+40
Operating water head (bar-g)	0.03+0.3	0.03+0.3	0.03+0.3
Water distribution	Static cone and impeller	Static cone and impeller	Static
Application	Pressure and gravity distribution system		
Pipe/flume connection	PP/PE Adaptor Ring	PP/PE Adaptor Ring	PP/PE Adaptor Ring
Weight (g.)	220	300	120
Height (mm)	285	325	190

**SCAM T.P.E.**  
SCAM TOWERS PACKAGE EQUIPMENT S.r.l.

Company's Safety Management System certified by



Company's Quality Management System certified by



FILM FILLING TECHNICAL DATA SHEET

	X 12	X 20	Y 20	LC 40
Material	PVC/PP	PVC/PP	PVC/PP	PVC
Width of channel (mm)	12	20	20	37
Slope of channel (°)	30	30	0/25	10
Thickness of material (µm)	260+400	260+400	280+420	420
Dry weight (Kg/m <sup>3</sup> )	24+37	22+32	19+28	16.5
Specific area (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	240	145	148	92
Min/Max operating temperature (C°)	-40/60	-40/60	-40/60	-40/60
Standard block dimensional L x W x H (mm)	1200+2400 x 300 x 600 (h.)			
Manufacturing procedure	Thermo/vacuum formed			
Connection of film sheet to blocks	Gluing/Welding			

Notes: 1) Minimum temperature - 40° C can be guaranteed by mean of special additives into the raw materials  
 2) For PP film filling max operating temperature is equal to 80°C

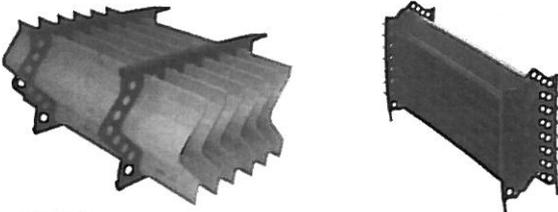
**DRIFT ELIMINATORS**

Company's Safety Management System certified by



Company's Quality Management System certified by



<b>WAVE</b>	
<b>CELLULAR CF - XF</b> 	
<b>H-MOON</b> 	

**DRIFT ELIMINATORS TECHNICAL DATA SHEET**

	WAVE	CELLULAR	H-MOON
Wave Material	PVC/PP	PVC	PVC/PP
Spacer Materials	PP	N/A	PVC/PP
Raw assembly connections	Tie rods	Gluing	Clips
Weight (Kg./m <sup>2</sup> )	10	6.5	13
Min/Max operating temperature (C°)	-40/60	-40/60	-40/60
Breakthrough velocity (m/s)	3.5	5.5	4.8
Profile max length (mm)	3.500	2.400	3.60
Profile height (mm)	146	146	175
Typical drift panel width (mm)	460	300	450/350
Max distance between supports (mm)	2,100	1,200	3,100
Drift loss (%)	0.01	0.001/0.0005	0.001/0.0005

Notes : 1) Minimum temperature -40° C can be guaranteed by mean of special additives into the raw materials  
 2) For PP max operating temperature is equal to 80° C

**SCAM T.P.E.**  
 SCAM TOWERS PACKAGE EQUIPMENT S.r.l.

# **PROGETTO DEFINITIVO**

**ANALISI PREZZI - ALLEGATO DI OEM.08.2**

**CACIP Cagliari  
Revamping linee A e B  
del termovalorizzatore di Macchiareddu**

Offerta Flowserve nr. 20916525 del 1.06.2018



SIHI® Pumps



**Flowserve SIHI (Italy) S.r.l.**

20032 Cormano (MI) - Via Prealpi 30/32 - Italy

Tel.: +39 02 66325 1 – Fax: +39 02 66301 086 - [www.flowserve.com](http://www.flowserve.com) [www.SIHI.com](http://www.SIHI.com)

14.06.2018

**Spett.le  
RPSarda S.r.l.  
Via Giotto, 7  
09018 Sarroch (CA)**

**Att.ne: Sig. Enrico Marcoleoni**

**Oggetto: Vs. Rdo TMV Cacip Cagliari – Pompe alimento caldaia  
Ns. offerta 20916525 rev.01 / Pompa centrifuga di processo SIHI tipo MSCA**

*Facciamo seguito vs. gradita richiesta, per la quale vi ringraziamo, trasmettendovi quanto di interesse.*

**Limiti di fornitura**

→ *Item P100 A/B/C – P100 T*

- *Pompa centrifuga multistadio tipo MSC in esecuzione come da sigla identificativa SIHI*
- *Basamento, giunto flessibile Flender con spaziatore, coprigiunto ed accoppiamento*
- *Motore elettrico Siemens, TEFC, IE3, 400/50/3, IP 55, Cl. F/B, B3, 2 poli, 160 kW*
- *Turbina non inclusa*
- *Verniciatura classe C2/C3 – pompa RAL 7039*
- *Verniciatura classe C3 – motore elettrico RAL 7030*
- *Documentazione e Certificazione std SIHI*
- *Disegno di ingombro 2D gruppo elettropompa*

*Ogni ulteriore accessorio o collaudo presenziato potrà essere fornito al costo*

**Prezzi unitari (Euro)**

<i>Item</i>	<i>Pompa tipo</i>	<i>A</i>	<i>poli / kW</i>
<i>P100 A/B/C</i>	<b>MSCA 065100 MAA BV3 TF E 00 01 01</b>	53.000	2 / 160
<i>P100 T</i>	<b>MSCA 100070 MAA BV3 TF E 00 01 01</b>	185.000	Turbina

*A = gruppo elettropompa c.s.d.*

**Extra prezzo (Euro)**

*- QCP / collaudi*

*da definire*



**S. Corti**

☎ 02.66325.227

e-mail [SCorti@flowserve.com](mailto:SCorti@flowserve.com)

segue ns. Offerta 20916525 rev.01



### Note tecniche

- Pompa centrifuga multistadio tipo MSCA in accordo agli std SIHI ed alle Norme ISO 5199
- Tenuta meccanica singola raffreddata EagleBurgmann tipo H75G115-Q1AEGG
- Motore elettrico in esecuzione std fornitore Siemens  
SIMOTICS SD LOW-VOLTAGE MOTOR, IEC SQUIRREL-CAGE, SELF-VENTIL., IP55 TEMP. CL.155(F) ACC.TO 130(B)  
CAST-IRON HOUSING BASIC LINE PREMIUM EFFICIENCY IE3,  
2POLE \* FS315L \*160 (50HZ) \* 3 AC 50HZ 400VD/690VY  
IM B3, MOTOR PROTECTION WITH 3 PTC THERMISTORS FOR SHUTDOWN- TERMINAL BOX AT TOP  
S02= Special paint finish C3  
Y82=ADDITIONAL RATING PLATE: ITEM  
1LE1503-3AA43-4AB4-Z S02+Y82

### Allegati

- data sheet pompa + curve caratteristiche + disegno di ingombro preliminare
- data sheet motore elettrico + disegno d'ingombro
- data sheet giunto flender
- estratto prospetto informativo pompe MSC
- descrizione generale turbina

### Condizioni di fornitura

Resa:	CPT – F.co destino (Italia)
Consegna:	24 settimane lavorative ca. per ITEM P100 A/B/C Circa 11 da approvazione documentazione turbina per ITEM P100 T
Imballo:	STD compreso
Pagamento:	da convenirsi
Garanzia:	12 mesi dall'avviamento / 18 mesi dalla consegna
Val. Off.:	60 gg

Restando a vs. completa disposizione per quanto altro dovesse necessitarvi ci e' gradita l'occasione per porgervi i ns. più distinti saluti.

**Flowserve SIHI (Italy) S.r.l.**

## **1.1 General description of the turbine**

### ***Back-Pressure Steam Turbine BASE BF 4/80***

*Single-stage, direct-driving turbine with axial flow blading, designed as an impulse turbine (KK&K design).*

*The rotor is placed in two bearings. The overhung turbine wheel is equipped with one blade rim and can be separated from the shaft. The critical speed of the rotor is above the operating speed.*

*The casing is vertically split. The turbine wheel, the nozzle system, and the shaft gland are thus easily accessible without removing the steam piping. The turbine casing is bolted to the bearing casing and can thus freely expand. The regulating and trip valve is a combined valve.*

*The nozzles are screwed into the annular channel of the turbine casing. A second admission to the turbine wheel is achieved by application of reversing chambers. The exhaust steam chamber is sealed off at the turbine shaft with electro-graphite rings. At the seal seats, the shaft is hard chromium-coated. Drains for vapour/leakage steam and leakage water are provided. A ventilation-disc prevents steam or condensate from entering into the oil chamber.*

*The oil and dust-tight bearing casing simultaneously serves as oil reservoir. The turbine shaft is coated in antifriction bearings. Splash-oil lubrication is applied.*

*The steam turbine BASE BF 4/80 is serially equipped with fully hydraulic speed governor. The mode of operation of the governor is described separately. The steam turbine BASE BF 4/80 is protected against excess speed by a mechanical emergency trip. The trip device can also be actuated by hand. An integral gear oil pump driven by the turbine shaft supplies the oil required for regulation and splash lubrication. Supply of the working machine with lubrication oil is not possible. A cooling coil installed in the bearing casing effects the oil cooling.*

*Within 10 seconds approx., the steam turbine BASE BF 4/80 may be accelerated from cold condition to operating speed and full load. For automatic starting, several starting devices are available. Their mode of operating is described separately.*

*All parts being subject to pressure will be checked for tightness a hydrostatic test. The rotating parts will be balanced statically and dynamically. The perfect functioning of the regulating and safety devices is checked in our workshops during a test run.*

*The following accessories are included in the turbine price:*

- heat protection by stone wool packing with sheet metal cladding*
- 1 pressure gauge each, for live and exhaust steam with pressure gauge support and shut-off valves*
- speed indicator with drive*
- drain-valve for live steam*
- description and service instructions, 3-fold*

### **1.1.1 Steam part A**

#### ***Turbine casing***

*The casing is supported from the bearing casing via a center ring which permits radial movement freely under the influence of temperature. The vertical split allows easy access to the turbine wheel.*

#### **1.1.1.1 Turbine Wheel BF4**

##### ***RS-Valve BF-Turbine***

#### **1.1.1.2.10 Thermal insulation**

*The casing is thermally insulated by mineral wool lagging with sheet metal cladding (zinc coated).*

## **1.1.2 TURBINE CONTROL**

### **1.1.2.1 Speed control**

*The turbine is equipped with a mechanical oil pump speed governor, which holds the set rotation speed on a constant level by activating the hydraulic servo-motor, also on different load cases.*

*The set rotation speed can be regulated during operation with a mechanical adjusting device.*

*Technical details:*

- *Adjusting range 70% up to 115% (only valid for governor)*
- *NEMA class A*
- *Maximum speed regulation 10-12%*
- *Maximum speed variation  $\pm 1,5\%$*

### **1.1.2.3 Over speed protection**

*The mechanical trip device (SIEMENS ST 200) is protecting against overspeed independent from the regulation, by means of a trip bolt in the turbine shaft. Tripping can also be activated manually. In either case, the trip device is reset for operation manually.*

*Conditions for trip:*

- *over speed*
- *manual activation*

## **1.1.8 COATING**

### **1.1.8.1 COATING FOR CORROSIVITY CATEGORY C3 (PARTS <140°C)**

- *Prime coating: Surface preparation acc. DIN EN ISO 12944-4  
GEHOPON-E90RI; dry layer > 80  $\mu\text{m}$*
- *Top coating: WIEREGEN-M165R-S7030 (2-pack PUR topcoat)  
Color RAL 5002/ Ultramarine blue; dry layer >80 $\mu\text{m}$*

### **1.1.8.2 COATING OF PARTS >140°C**

- *Prime coating only: surface preparation acc. DIN EN ISO 12944-4. GEHODUR-S3-ZINK; dry layer >60 $\mu\text{m}$*

*Additionally there will be an insulation, to prevent contact with hot parts.*

## **1.1.9 STANDARD ACCESSORIES**

### **1.1.9.1 STRAINER**

*Conical steam strainer for installation in the live steam pipe (supplied loose).*

### Operating points BASE BF 4/80

for driving a: Pump

	1	2	3	4	5
	<i>Hauptdaten</i>	<i>Operation</i>			
<b>Inlet</b>					
Pressure	38.00 bar(a)	38.00 bar(a)			
Temperature	368 °C	368 °C			
<b>Exhaust</b>					
Pressure	4.50 bar(a)	4.50 bar(a)			
Temperature	287 °C	288 °C			
Enthalpy	3,040 kJ/kg	3,042 kJ/kg			
<b>Speed</b>					
Turbine	2,950 rpm	2,950 rpm			
Output	2,950 rpm	2,950 rpm			
<b>Power</b>					
Flow	10,480 kg/h	9,730 kg/h			
Output at the coupling	308.0 kW	280.0 kW			

### Shut-Off values for interlocking

	Min	Max
Inlet pressure	34.20 bar(a)	41.80 bar(a)
Inlet temp.	318 °C	396 °C
Exhaust pressure	3.50 bar(a)	5.50 bar(a)

### Dimensions

Inlet flange DIN	DN 80	PN 64
Exhaust flange DIN	DN 200	PN 16

### Sound pressure level

Total level		87.8 dB(A)
-------------	--	------------

Measuring surface factor 11.2dB measured at 1m distance from the surface; tolerance +3 dB(A); turbine without driven machine or separate gear

### Ambient conditions

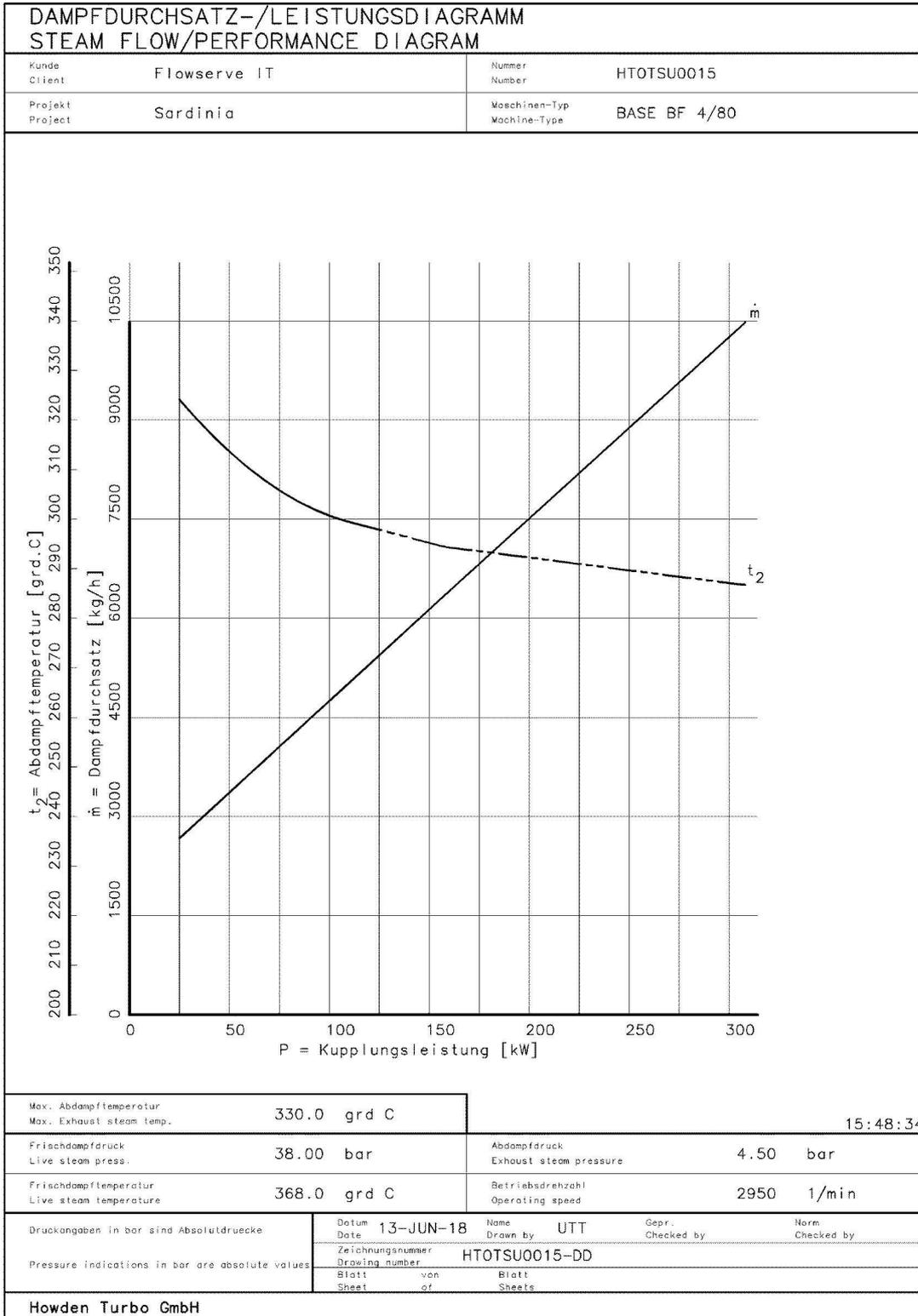
All components are designed for the following ambient conditions:

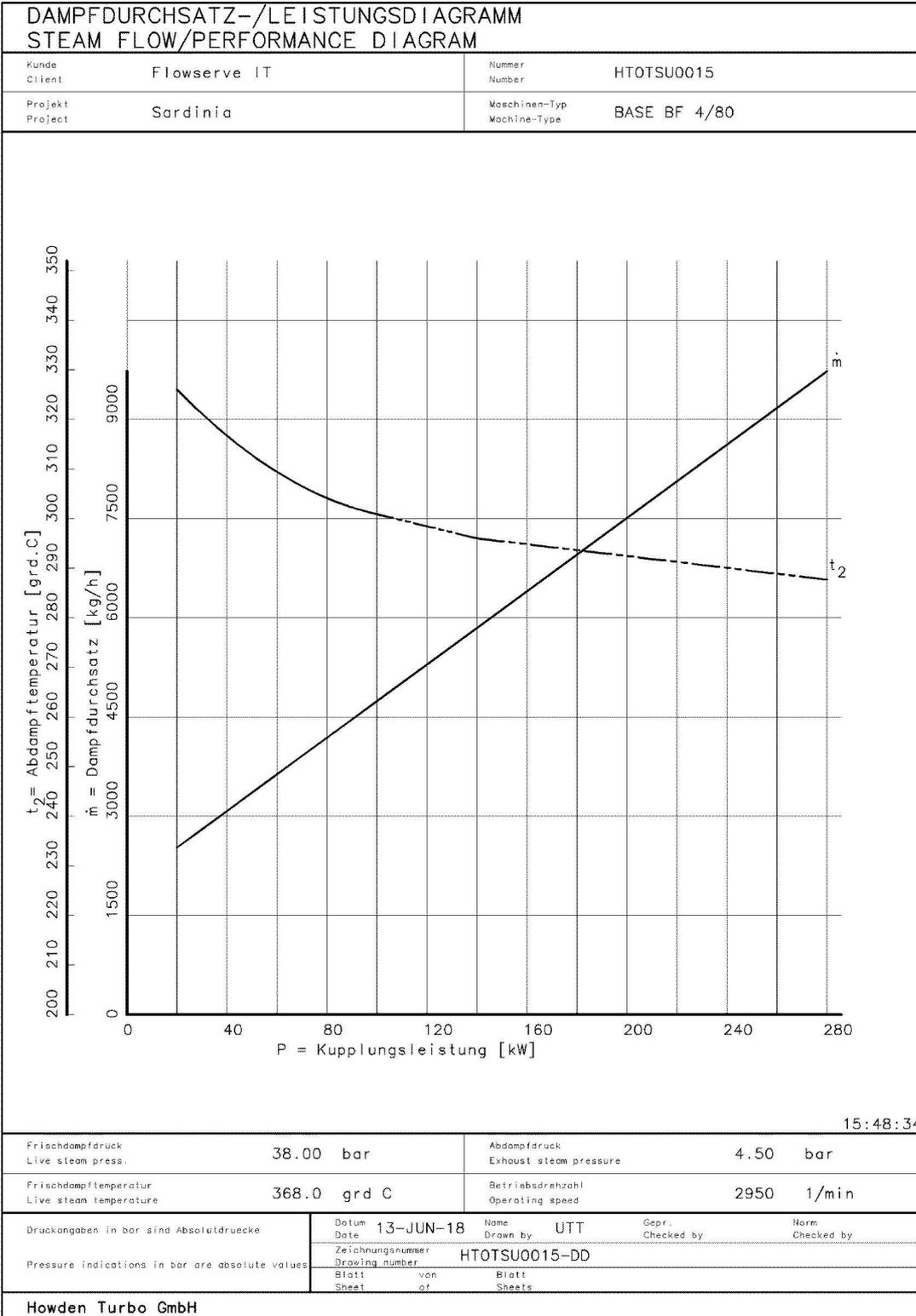
Country of site	Italy
Location	inside building
Ambient temperature	minimum 10 °C - maximum 40 °C frost-free
Site altitude	< 1000 m (ASL)
Atmosphere	normal normal

<b>Required Voltages</b>			
<i>Voltage supply</i>	<i>Voltage:</i>	<i>Frequency:</i>	<i>Phase:</i>
<i>Auxiliary drives for operation el. Motors, etc.</i>	<i>400 VAC</i>	<i>50 Hz</i>	<i>3-phase</i>
<i>UPS (if required)</i>			
<i>*Power supply for Control Panels</i>	<i>400 VAC/ N/ PE (TN-S-System)</i>	<i>50 Hz</i>	<i>3-phase</i>

*\*delivered by the customer*

<b>Estimated cooling water demand</b>	
<i>Turbine oil cooler</i>	<i>0.69 m<sup>3</sup>/h (freshwater) at inlet temperature 30 °C and 6 K temperature rise</i>





### 1.3.3 DOCUMENTATION

The following documents are in our scope of supply:

1.3.3.1	Document	Schedule
	Manufacturing schedule	4 wao
	Regulations for surroundings of turbine, Steam Quality Requirements, Requirement for cleaning of main steam line (blow out), Electrical installation guidelines	4 wao
	Control description / philosophy	8 wao
	Single line diagram (if turbo generator)	8 wao
	Schedule for erection & Schedule for commissioning, with description (if in scope)	20 wao
	P&ID incl. list of instruments	8 wao
	General arrangement drawing (GA drawing) incl. allowable nozzle loads incl. foundation dwg with static and dynamic loads / anchor point details incl. utility connection points with flange types (on request - coordinates) incl. quantity of cooling water / oil and equipment weight	12 wao (!)
	Dwgs of further main equipment (as generator, cyclone, etc. / if in scope)	12 wao
	Data sheet for turbine (operation data), Performance curves, Acoustic data	6 wao
	Utility consumption list	16 wao
	Lube oil specification / lubricant list	16 wao
	Test run description	16 wao
	Interlock logic diagram incl. alarm and trip settings	8 wao
	Terminal connection diagrams incl. junction box layout drawing, incl. cable list, incl. part list	18 wao
	Detailed instrument list	18 wao
	Electrical diagrams incl. control panel layout drawing, incl. cable list, incl. part list	18 wao
	Quality assurance plan (QAP)	8 wao
	Quality manual incl. management certificate ISO9001, incl. material certificates, incl. inspection reports, incl. NDT reports, incl. balancing certificates, incl. hydrostatic test reports, incl. test run reports	on delivery
	Packing list	on delivery
	Shipping invoice (if necessary)	on delivery
	Operating manual incl. CE Declaration of Conformity (including manuals for supplies: language within EU as per CE machine directive)	on delivery
<p>wao = weeks after order / wbd = weeks before delivery / wad = weeks after delivery. All documents on STD format. Standard language English / German. Documents will be submitted by e-mail. Final documentation all on CD.</p> <p><b>(!) Scheduling is based on customer's approval by return of respective documents within two (2) weeks after submittal. Delays in returning drawings or in providing clarifying details may result in extended shipping dates and extra charges on customer's account.</b></p> <p>(!) Cooling water analysis by customer within 4 weeks of contract signing is mandatory to confirm design of oil supply system. Changes/Delays to that might have an effect on price or schedule.</p>		

Labeling/designation of scope acc. to our standards

### 1.3.4.1 FIELD SERVICE

#### **No installation / no commissioning**

The offered scope does not yet include any installation or commissioning.

This can be offered on request either...

- as lump sum, based on experience with previous projects - on a daily rate, based on time and effort.

#### **Required steam quality for turbine operation**

Conductivity at 25°C < 0,2 µS/cm in continuous Operation

in the condensed sample measured (cont. operation)

according to highly acidic cation exchanger

and CO<sub>2</sub> removal

- Silica (SiO <sub>2</sub> )	< 0,02 mg/kg	during cont. operation
- Total Iron (Fe)	< 0,02 mg/kg	during cont. operation
- Sodium + Potassium (Na + K)	< 0,01 mg/kg	during cont. operation
- Copper (Cu)	< 0,003 mg/kg	during cont. operation
- Oxygen (O <sub>2</sub> )	< 0,02 mg/kg	during cont. operation
- Chloride (Cl <sup>-</sup> )	< 0,01 mg/kg	during cont. operation
- pH Value	9,2 - 9,6	during cont. operation

Beside this alkaline operation, the neutral or combined operation is permitted. In any case, the requirements of the VGB feed water guideline (VGB S-010-T-00) shall be followed.

Because of the guidelines for safety of machinery, the steam quality must be absolutely dry under any circumstances ( $\alpha=1$  in the Mollier diagram). Also nonsteady operating conditions should be taken into account (e.g. start-up of boilers). Protection of the turbine from solid particles in the steam (sand, rust, welding residue,...) must be realized as well.

In addition to the supplied steam strainer we recommend therefore to incorporate a cyclone separator in the live steam pipe generally.

With radial flown wheels (CFR, CFA) or live steam temperatures, which are less than 50°C superheated, installing a cyclone separator to prevent damage by erosion is imperative.

A suitable cyclone separator can be offered by us optionally.

In case an effective drop and dirt separator should be mandatory but not installed at site or the installation becomes non-functional, any liability claim for corrosion-erosion damage to the turbine is inadmissible.

#### **Relevant Codes and Standards**

- DIN 4312 (Construction of Steam Turbines)
- DIN 3960, 3961/62, 3990 (for Gearing)
- DIN 1943 (Acceptance Test of Steam Turbines)
- DIN EN 563 (Safety of machinery – Temperatures of touchable surfaces)
- DIN ISO 1940 (Mechanical vibration – Balance quality requirements of rigid rotors)
- DIN ISO 10816 (Mechanical vibration – Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts)
- VDI 2059 (Shaft vibrations of turbosets)
- AD-Data sheets (calculation, manufacturing rules and testing of pressure parts)
- ANSI / AGMA 2101 - C95 (Fundamental rating factors and calculation methods for involute spur and helical gear teeth)
- NEMA SM 23 (National Electric Manufacturers Association, Steam turbines for mechanical drive service)

Abbreviations: DIN (German Industrial Norm), EN (European Norm), ISO (International Organization for Standards), VDI (Association of German Engineers), IEC (International Electro-technical Commission), VDE (Association of German Electrical Engineers)

***The following materials and services are not included (unless otherwise stipulated)***

- *Any pipe work or valves out with the respective turbine terminal flanges, check valves, non-return valves, compensators or insulation*
- *Cooling water supply or return pipe work, including valves, for the oil cooler*
- *Safety relief valves in the steam pipe work*
- *Calculation or design of the foundation*
- *Excavation, civil or joinery work*
- *Building, lubricating, cleaning materials or fuel*
- *First fill of lubricating oil*
- *Provision of any measures for absorbing substances hazardous to waters*
- *Installation or commissioning of the plant, as well as steam costs for the trial run (see erection quotation)*
- *Lifting gear, erection scaffolding, means of transport or consumables (water, air, electricity) needed for installation*
- *Any costs for official material-, inspection- or acceptance-tests, including preparation for acceptance tests, insofar as these are not specified*
- *Electrical interconnecting cabling or devices.*
- *Provision of any qualified/ specialist support personnel (e.g. bricklayer, electrician or similar craftsmen) for the specified duration and in the number required for the erection.*
- *The support personnel should follow the instructions of the erection supervisor.*
- *We accept no responsibility or liability for the support personnel*
- *Design of any civil works involving excavation, building/ structures, concrete or scaffolding including the supply of any construction materials therefore*
- *Provision of any heating, lighting, power supplies or water including any supplies necessary to the installation or for the subsequent operation*
- *Protection of the erection parts and material against damage or injury of any kind*
- *Provision of any materials or preparations of any kind needed for the completion of the testing which may be otherwise contractually required*

***Scope of supply:***

<b><i>Qty.</i></b>	<b><i>Description</i></b>	<b><i>Pos.</i></b>
1	KK&K steam turbine BASE BF 4/80	1.1
1	Mechanical oil pump speed governor	1.1.2.1 incl.
1	HTO trip device ST 200	1.1.2.3 incl.

**Note:** *This budgetary proposal is for informational purposes only. Under no circumstances shall it establish any obligation or liability on our behalf nor shall it be considered to be a firm or binding offer by us.*

*The price is an estimation for the mentioned scope of supply. Scope might change during the project planning, so does the price. All provisions are subject to negotiation and final approval by a firm bid, which we would be happy to present by request.*

## TERMINI E CONDIZIONI DI VENDITA GLOBALI

1. **APPLICABILITÀ.** Questi Termini e Condizioni di Vendita Globali ("Termini") regoleranno tutte le vendite dell'Apparecchiatura del Venditore o Servizi all'Acquirente ("Contratto di Acquisto" o "Ordine"). Questi Termini sostituiscono qualsiasi precedente accordo, patto, dichiarazione o promessa verbale o scritta e qualsiasi termine e condizione standard o pre-stampato contenuto nella richiesta dell'Acquirente di preventivo, ordine d'acquisto, fattura, conferma dell'ordine o documento simile. Questi Termini non possono essere rettificati, integrati, cambiati o modificati se non tramite accordo scritto concorrente o successivo, firmato da un rappresentante autorizzato del Venditore e dell'Acquirente. La conferma del Venditore dell'ordine d'acquisto dell'Acquirente non costituirà accettazione di alcun termine e condizione ivi contenuti, a prescindere da come tali termini e condizioni possono essere introdotti o descritti.

## 2. DEFINIZIONI.

"Acquirente" indica la società che ha accettato l'offerta del Venditore o che è nominata nell'Ordine.

"Apparecchiatura" indica tutti l'apparecchiatura e i componenti fabbricati e venduti dal Venditore.

"Venditore" indica la società nominata nell'Ordine per l'Apparecchiatura o i Servizi.

"Servizio(i)" indica l'opera, la direzione dell'opera, le informazioni tecniche o la consulenza e i consigli tecnici o altri servizi forniti dal Venditore all'Acquirente.

3. **CONSEGNA / SOSPENSIONE / FORZA MAGGIORE.** La consegna dell'Apparecchiatura in questione sarà eseguita franco fabbrica (in conformità all'INCOTERMS 2010, con relative rettifiche) dallo stabilimento del Venditore. Le date di spedizione sono approssimative e si basano sulla tempestiva ricezione di tutte le necessarie informazioni. In caso di ritardo nel fornire le informazioni complete, le date di spedizione possono essere prorogate per un ragionevole periodo di tempo. Nell'eventualità in cui il Venditore fornisca servizi di trasporto, questi saranno stimati come prezzo globale basato sulla modalità di destinazione e spedizione.

Nell'eventualità in cui l'Acquirente richieda un ritardo o la sospensione a completamento e/o la spedizione dell'Apparecchiatura o qualsiasi parte della medesima per qualsiasi ragione, le parti concorderanno su qualsiasi impatto di costo e/o programmazione di tale ritardo e tutti tali costi sul conto dell'Acquirente. Qualsiasi periodo di ritardo superiore ai trenta (30) giorni dalla data di spedizione programmata originale comporterà (i) l'assunzione del titolo e il rischio di perdita di tale Apparecchiatura da parte dell'Acquirente e (ii) l'accordo per la conservazione di tale Apparecchiatura presso il Venditore o altra parte. La fattura del Venditore, che contrattualmente si basa sulla spedizione, sarà emanata quando il Venditore è pronto a spedire l'Apparecchiatura. Nel caso in cui la sospensione o il ritardo nel completamento e/o spedizione dell'Apparecchiatura richiesta dall'Acquirente sia complessivamente superiore a 60 giorni, il Venditore si riserva il diritto di rescindere il presente Ordine e l'Acquirente sarà tenuto a pagare spese di cancellazione ragionevoli ed adeguate, calcolate ai sensi dell'articolo 7 che segue.

Il Venditore non sarà ritenuto responsabile per il ritardo nella consegna dovuto a cause esterne al suo ragionevole controllo, compreso, tra l'altro, cause di forza maggiore, atti governativi, atti dell'Acquirente, incendi, dispute lavorative, boicottaggi, inondazioni, epidemie, restrizioni in quarantena, guerre, insurrezioni, terrorismo, rivolte, autorità civile o militare, embargo di merci, carenze o ritardi nel trasporto, inconsueti e grave maltempo o incapacità di ottenere manodopera necessaria, materiali o sedi di produzione dovute a tali cause. Nell'eventualità di tale ritardo, la data di consegna sarà prorogata per una durata di tempo equivalente al periodo del ritardo.

4. **GARANZIA.** Salvo le limitazioni nella presente Sezione 18, il Venditore garantisce che l'Apparecchiatura sarà esente da difetti di materiale, manodopera e titolo. Se entro dodici (12) mesi dall'avviamento iniziale dell'Apparecchiatura o fino a diciotto (18) mesi dalla spedizione, quale dei due si verifica prima, l'Apparecchiatura o qualsiasi componente della medesima non risulti conforme a questa garanzia, e l'Acquirente lo notifica al Venditore entro un ragionevole periodo di tempo dopo la scoperta, il Venditore correggerà tempestivamente tale non conformità riparando o sostituendo franco fabbrica o centro di servizio del Venditore. L'unico obbligo del Venditore e l'unico rimedio dell'Acquirente in base a questa garanzia consiste nella riparazione o sostituzione a discrezione del Venditore. L'obbligo di garanzia del Venditore per i Servizi sarà quello che avviene prima di novanta (90) giorni dalla data di avviamento iniziale o sei (6) mesi dopo il completamento del Servizio. Il Venditore non sarà responsabile per qualsiasi costo sul posto, compreso la rimozione e l'installazione di qualsiasi Apparecchiatura garantita. L'Acquirente s'impegna a fornire al Venditore ragionevole e libero accesso alla sua Apparecchiatura che può includere la rimozione di materiali o strutture non fornite dal Venditore oltre alla fornitura di qualsiasi apparecchiatura, materiali o strutture che sono necessarie per fornire ragionevole accesso all'Apparecchiatura da riparare o sostituire. L'intera Apparecchiatura riparata o sostituita sarà rigarantita solo per il resto del periodo di garanzia originale. **LA GARANZIA ESPRESSA QUIVI STABILITA COSTITUISCE LA GARANZIA ESCLUSIVA DEL VENDITORE E NON SI APPLICHERA ALCUN'ALTRA GARANZIA, ESPRESSA O IMPLICITA, COMPRESO LA GARANZIA DI COMMERCIALITÀ O IDONEITÀ ALLO SCOPO.** Il Venditore non è responsabile per riparazioni o alterazioni eseguite da altri senza alcun reciproco accordo scritto tra il Venditore e l'Acquirente. Il Venditore non garantisce l'Apparecchiatura o qualsiasi componente riparato o sostituito contro gli effetti dell'erosione, della corrosione o della normale usura dovute al funzionamento o all'ambiente. La garanzia e i rimedi quivi stabiliti sono condizionati da una corretta conservazione, installazione, uso e manutenzione dell'Apparecchiatura materialmente e in conformità alle raccomandazioni scritte del Venditore. I ricambi e le riparazioni fornite in base a questa garanzia saranno soggetti alle presenti disposizioni di garanzia per il rimanente periodo di garanzia originale.

5. **PAGAMENTO.** Tutti i prezzi sono al netto per contanti di trenta (30) giorni dalla data di fatturazione del Venditore, se non dichiarato diversamente nella proposta, preventivo o offerta del Venditore. Ove mai l'Acquirente non dovesse, per qualsiasi ragione, corrispondere il pagamento del contratto d'acquisto, l'Acquirente si impegna a pagare tutti gli oneri d'incasso, gli onorari legali e le spese sostenute nel pagamento degli oneri, compreso l'interesse sull'importo dovuto al massimo tasso legale. Tutti gli oneri di trasporto, assicurativi e simili inerenti alla consegna saranno corrisposti dall'Acquirente. Il Venditore emetterà la sua fattura alla spedizione o all'avviso all'Acquirente che il Venditore è pronto a spedire, quale dei due si verifica prima. A seconda del valore dell'ordine, il Venditore può, a sua sola discrezione, richiedere i pagamenti progressivi.

Se le condizioni finanziarie dell'Acquirente sono diventate insoddisfacenti per il Venditore, questi si riserva il diritto di: (a) richiedere il pagamento all'Acquirente su base di pagamento anticipato (CIA); (b) richiedere una lettera di credito o altra garanzia accettabile prima della spedizione; o (c) annullare la spedizione in qualsiasi momento antecedente alla consegna dell'Apparecchiatura senza ulteriori obblighi o responsabilità da parte del Venditore.

6. **MODIFICHE.** L'Acquirente può richiedere modifiche riguardo all'importo, all'ambito e/o alla natura dell'Apparecchiatura da fornire con una richiesta di modifica scritta. Se, a parere del Venditore, qualsiasi modifica condizionerà il prezzo fisso concordato e/o il momento della consegna, il Venditore notificherà all'Acquirente per iscritto e non sarà obbligato ad eseguire alcuna modifica se non concordato dal Venditore. L'Acquirente confermerà che tale modifica è stata autorizzata e accettata emettendo una revisione dell'Ordine.

7. **RESCISSIONE.** L'Acquirente può annullare quest'ordine solo con avviso scritto e col pagamento al Venditore di ragionevoli e idonei oneri di annullamento. Nonostante quanto precede, l'Acquirente e il Fornitore si riservano il diritto di annullare totalmente un Ordine ovvero qualsiasi porzione di questo, qualora un Ordine sia colpito da qualsiasi insolvenza o sospensione delle operazioni di una delle Parti o qualsiasi istanza depositata o procedimento avviato da o contro una Parte in base a qualsiasi legge relativa a fallimento, accordo, riorganizzazione, amministrazione controllata o assegnazione a vantaggio dei creditori. Qualora il Venditore dovesse rescindere totalmente o parzialmente il Contratto di Acquisto ai sensi del presente articolo, al Venditore sarà riconosciuta una somma pari a tutti i costi e le spese ragionevolmente sostenuti e l'Acquirente rinuncia a qualsiasi diritto o pretesa nei confronti del Venditore derivante dalla rescissione da parte del Venditore.

8. **RISOLUZIONE DEL CONTRATTO.** Il Venditore ha diritto di risolvere il contratto qualora l'Acquirente sia inadempiente rispetto ad un'obbligazione essenziale ai sensi dell'Ordine e qualora l'Acquirente non abbia posto rimedio al proprio inadempimento entro un congruo periodo di tempo concordato tra le Parti.

9. **CLAUSOLA DI COMPENSAZIONE.** Tutti gli importi che l'Acquirente deve al Venditore in base all'Ordine saranno dovuti ed esigibili secondo i termini dell'Ordine. All'Acquirente è proibito, e non corrisponderà tali importi o qualsiasi porzione dei medesimi, liquidati o meno, contro le somme che l'Acquirente dichiara siano dovute, alle società madri affiliate, alle associate o ad altre divisioni o unità secondo altre transazioni con il Venditore, le sue società madri affiliate, associate o altre divisioni o unità.

10. **NON DIVULGAZIONE E NON USO DELLE INFORMAZIONI DEL VENDITORE.** L'Acquirente si impegna a non usare i dati del Venditore per la fabbricazione o l'acquisizione dell'Apparecchiatura che costituisce l'oggetto dell'Ordine o di qualsiasi Apparecchiatura simile, o di detta Apparecchiatura da fare fabbricare o acquisire, da qualsiasi altra fonte o riprodurre detti dati e informazioni o altrimenti appropriarsi dei medesimi senza l'autorizzazione scritta del Venditore. L'Acquirente si impegna a non divulgare o rendere disponibile a terzi i dati o altre informazioni del venditore relativi a quest'Ordine di cui il Venditore è proprietario senza ottenere il previo consenso scritto del Venditore.

11. **ATTREZZATURA E DATI SPECIALI.** Se non concordato diversamente per iscritto, tutto il materiale, il software, processi di dati, apparecchiatura, sedi e attrezzatura speciale, il cui termine include, tra l'altro, maschere di montaggio, matrici, impianti, stampi, modelli, colate speciali, indicatori speciali, apparecchiatura di collaudo speciale, altra apparecchiatura speciale e ausili di fabbricazione e ricambi dei medesimi, usati nella fabbricazione dell'Apparecchiatura descritta in un Ordine saranno e resteranno di proprietà del Venditore. Il Venditore conserva tutti i diritti, il titolo e l'interesse sui disegni, sulle istruzioni progettistiche, sulle specifiche e su tutti gli altri dati, se del caso, forniti e/o specificati, da fornire con l'Apparecchiatura.

12. **ESPORTAZIONE / IMPORTAZIONE.** L'Acquirente si impegna ad attenersi a tutte le leggi e/o i regolamenti di controllo su importazione ed esportazione applicabili, compreso, tra l'altro, quelli statunitensi e/o di altre giurisdizioni da cui l'Apparecchiatura e/o la tecnologia può essere fornita o alla quale l'Apparecchiatura e/o la tecnologia può essere spedita. In nessun caso l'Acquirente userà, trasferirà, distribuirà, importerà, esporterà o ri-esporterà l'Apparecchiatura e/o la tecnologia in violazione di tali leggi e/o regolamenti applicabili.

13. **IMPOSTE.** Il prezzo del Venditore, se non concordato diversamente, sarà fissato e non include, e il Venditore non ne è responsabile, il pagamento di qualsiasi imposta riscossa per vendite, uso, imposta indiretta, valore aggiunto, beni e servizi, affari (franchigia o privilegio) o qualsiasi onere, addebito o altra imposta. Il Venditore è responsabile solo per qualsiasi imposta sulla vendita, dalle autorità fiscali nella giurisdizione del Venditore, che si basano su utili, reddito, reddito netto, attività nette, patrimonio netto o capitale o qualsiasi imposta del Venditore, invece delle predette. Se il Venditore è tenuto a pagare qualsiasi imposta o altra imposta per le quali è responsabile l'Acquirente, allora quest'ultimo rimborserà tempestivamente il Venditore di quegli importi.

14. **CESSIONE.** Nessuna delle parti cederà un Ordine o qualsiasi porzione del medesimo senza il consenso scritto e anticipato dell'altra parte, il quale consenso non sarà irragionevolmente trattenuto.

15. **CLAUSOLA RINUNCIATARIA / RESCINDIBILITÀ.** La mancata asserzione di tutti o di una parte dei diritti del Venditore a seguito di qualsiasi violazione di un Ordine non sarà considerata una rinuncia di tali diritti rispetto a tale violazione o a qualsiasi violazione successiva, né costituirà alcuna rinuncia implicita dall'accettazione di qualsiasi pagamento di servizio. Nessuna rinuncia di qualsiasi diritto si estenderà o condizionerà qualsiasi altro diritto in possesso del Venditore, né tale rinuncia sarà estesa a qualsiasi violazione successiva o dissimile. Se qualsiasi porzione di questi Termini viene considerata illecita, invalida o inapplicabile, per qualsiasi ragione, allora tale disposizione sarà considerata annullata per gli scopi della disputa in questione e tutte le altre disposizioni resteranno in pieno vigore ed effetto.

16. **LEGGE APPLICABILE / DISPUTE.** Quest'Ordine sarà interpretato in conformità alle leggi della giurisdizione in cui si trova la sede del venditore che accetta l'Ordine in questione, senza contare alcuna scelta di disposizioni di legge. Il Venditore e l'Acquirente si impegnano espressamente per escludere da quest'Ordine l'United Nations Convention on Contracts for the International Sale of Goods [Convenzione delle Nazioni Unite sui Contratti per la Vendita Internazionale di Beni], 1980 e qualsiasi successore alla medesima e il Contracts Act [Legge sui Contratti] (Diritti dei Terzi) del 1999. Se non concordato specificamente e diversamente per iscritto dall'Acquirente e dal Venditore, qualsiasi disputa associata ad un Ordine presentato da un Acquirente incorporato negli Stati Uniti che non sia risolto dalle parti sarà deciso da un tribunale di giurisdizione competente nello Stato del Texas. Tutte le dispute derivanti o connesse ad un Ordine presentato da un Acquirente incorporato al di fuori degli Stati Uniti saranno definitivamente concordate da arbitrato vincolante a Londra, Regno Unito, secondo le Norme sull'Arbitrato della Camera di Commercio Internazionale allora in vigore da uno o più arbitri nominati in conformità a dette Norme.

17. **CONFORMITÀ ALLE LEGGI / ANTI-CORRUZIONE.** Il Venditore e l'Acquirente si impegnano ad attenersi a tutte le leggi, i regolamenti, i codici e gli standard applicabili, compreso, tra l'altro, quelli degli Stati Uniti e di altre giurisdizioni dove le parti svolgono i loro affari. Inoltre, l'Acquirente non ha e non offrirà, prometterà, autorizzerà o farà, direttamente o indirettamente, alcun pagamento (in denaro o altra forma di scambio ivi inclusi pasti, viaggi ed entertainment), contributi o donazioni a persone fisiche giuridiche o agenzie governative, ministri, funzionari o enti controllati o di proprietà del governo per poter ottenere o conservare l'attività commerciale, o assicurarsi qualsiasi altro vantaggio commerciale improprio, che violerebbe l'U.S. Foreign Corrupt Practices Act [Legge sulle Pratiche di Corruzione Straniere Statunitensi] e/o qualsiasi altra legge anti-corruzione applicabile.

18. **LIMITAZIONE DI RESPONSABILITÀ / ESCLUSIONE DI PERDITA CONSEQUENZIALE.** I rimedi quivi descritti sono esclusivi e la responsabilità totale del Venditore rispetto a quest'Ordine, o qualsiasi violazione del medesimo, sia basata sul contratto, sulla garanzia, su atto illecito (compreso negligenza), indennità, responsabilità diretta o altrimenti, non eccederà il prezzo dell'Ordine dell'Apparecchiatura o del Servizio specifico che da luogo alla rivendicazione. In tutti i casi dove l'Acquirente reclama danni presumibilmente derivanti da Apparecchiatura o Servizi difettosi o non conformi, i rimedi esclusivi dell'Acquirente e l'unica responsabilità del Venditore saranno quelli appositamente stabiliti sotto la Sezione 4 "Garanzia". **IN NESSUN CASO, DERIVANTE SIA PRIMA CHE DOPO L'OTTEMPERAMENTO DEI SUOI OBBLIGHI SECONDO IL CONTRATTO, IL VENDITORE SARÀ RESPONSABILE PER DANNI SPECIALI, INDIRETTI, CONSEQUENZIALI, INCIDENTALI O PUNITIVI DI QUALSIASI TIPO (COMPRESO, TRA L'ALTRO, PERDITA D'USO, UTILI O PROFITTI, ONERI D'USO O D'INVENTARIO, SPESE, COSTO DI CAPITALE O RECLAMI DI CLIENTI) SOSTENUTI DALL'ACQUIRENTE O DA QUALSIASI TERZA PARTE.**

19. **DISPOSIZIONI GENERALI.** (a) Nessun'azione, a prescindere dalla forma, derivante dalle transazioni secondo l'Ordine, può essere promossa dall'Acquirente dopo un (1) anno dalla decadenza del fondamento dell'azione. (b) Qualsiasi modifica a questi Termini deve essere apportata con atto scritto firmato da un rappresentante debitamente autorizzato del Venditore. (c) Nell'eventualità in cui l'Acquirente abbia ragione di credere che l'Apparecchiatura potrebbe essere soggetta a reclami per risarcimento danni o lesioni personali, l'Acquirente fornirà immediatamente al Venditore avviso scritto di tale reclamo e fornirà al Venditore una ragionevole opportunità per ispezionare tale Apparecchiatura e/o indagare la base di tale potenziale reclamo. (d) SE NON INDICATO DIVERSAMENTE NEL PREVENTIVO DEL VENDITORE, L'APPARECCHIATURA E I SERVIZI IN QUESTIONE NON SONO PREVISTI PER L'USO IN ALCUNA APPLICAZIONE NUCLEARE O ASSOCIATA AL NUCLEARE. SE IL PREVENTIVO DEL VENDITORE DICHIARA ESPRESSAMENTE CHE L'APPARECCHIATURA E I SERVIZI SONO PREVISTI PER APPLICAZIONI NUCLEARI O ASSOCIATE AL NUCLEARE, VIENE QUIVI INCORPORATO IL SUPPLEMENTO DEL VENDITORE (P-62) PER LA PROTEZIONE DELLA RESPONSABILITÀ NUCLEARE. L'Acquirente (i) accetta l'Apparecchiatura e i Servizi in conformità alla restrizione stabilita nelle frasi appena descritte, (ii) concorda di comunicare tale restrizione per iscritto a tutti gli acquirenti o utenti presenti e successivi, e (iii) concorda di difendere, indennizzare e liberare il Venditore da qualsiasi reclamo, perdita, responsabilità, causa, sentenza e danni, compreso danni incidentali e consequenziali, derivanti dall'uso dell'Apparecchiatura o dei Servizi in qualsiasi applicazione nucleare o associata al nucleare, sia che il fondamento dell'azione si basi su atto illecito, contratto o altro, compreso le affermazioni che la responsabilità del Venditore si basi sulla negligenza o responsabilità oggettiva.

20. **TRADUZIONI / LINGUA PRINCIPALE DI RIFERIMENTO.** L'italiano costituirà la lingua legale di quest'Ordine e tutte le parti rinunciano a qualsiasi diritto di usare e/o affidarsi a qualsiasi altra lingua, traduzione o interpretazione. Le parti s'impegnano specificamente a che nel caso di qualsiasi incoerenza o dispute di interpretazione, la versione in lingua inglese sarà quella di riferimento.

21. **COMPLETEZZA DEL CONTRATTO.** Il Contratto di Acquisto, costituito da questi Termini, la quotazione del Venditore e l'ordine del compratore qualora accettato per iscritto dal Venditore, costituisce l'unico accordo tra l'Acquirente e il Venditore. Il Contratto di Acquisto sostituisce qualsiasi accordo, intesa, rappresentazione, garanzia, promessa o condizione scritta o orale. L'Acquirente accetta espressamente e garantisce che non fa affidamento alcuno su qualsiasi tipo di accordo, intesa, promessa, dichiarazione, garanzia o condizione non espressamente contenuta nel Contratto di Acquisto.

TERMINI E CONDIZIONI DI VENDITA GLOBALI  
Rev. 6 settembre 2017

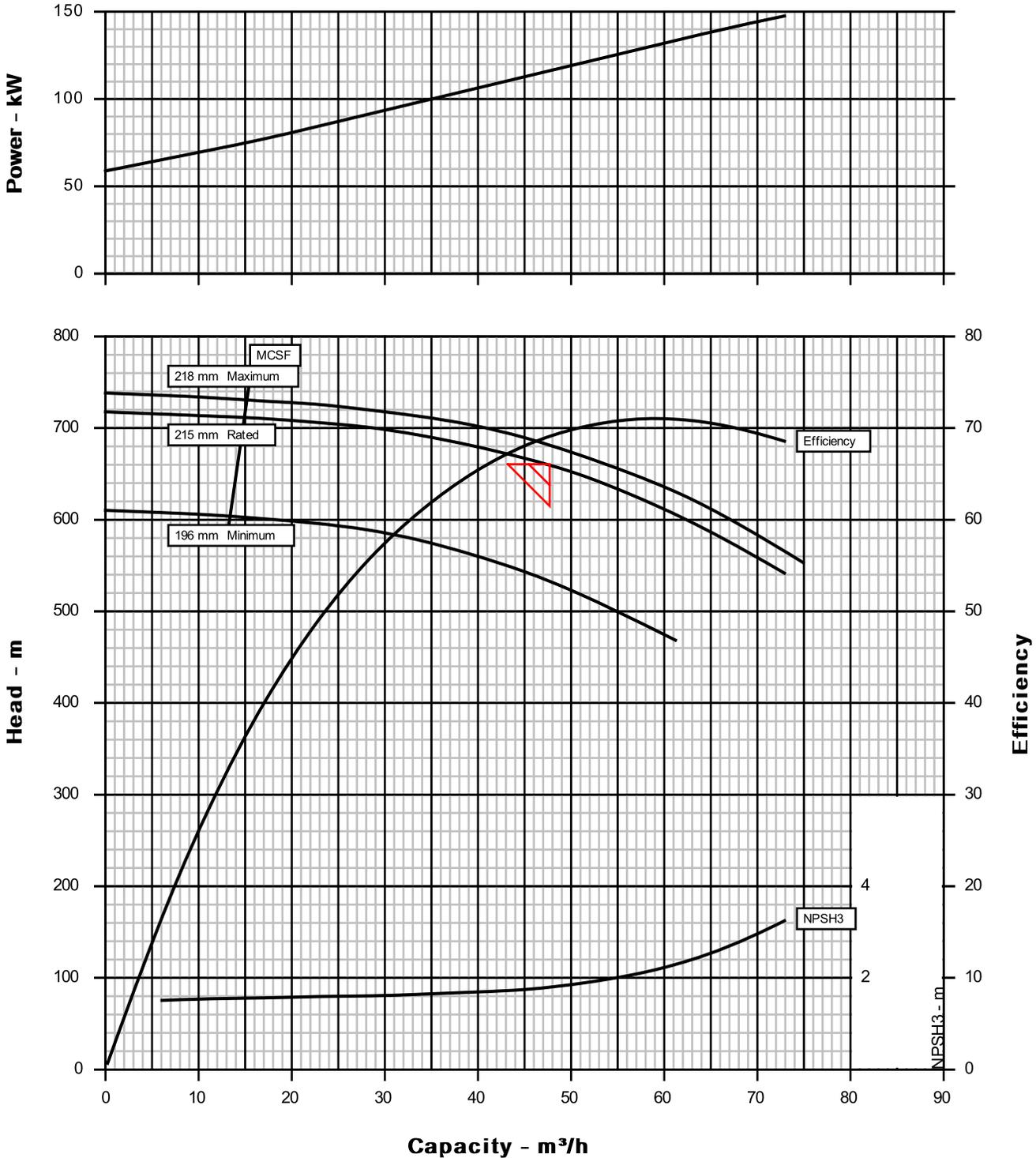


Pump size & type / Stages : MSC-065-A / 10  
 Based on curve no. : MS-065-A-2-50-SP  
 Impeller diameter : 215 mm

Customer : ÜÜÜÜÜÜÜÜ  
 Item number : P100 A/B/C  
 Service :  
 Flowserve reference : 1406415574  
 Date : May 31, 2018

Capacity : 47.7 m³/h  
 Head : 660.00 m  
 Density / Specific gravity : - / 0.943  
 Pump speed : 2,950 rpm  
 Test tolerance : ISO 9906 Grade 2B

CURVES ARE APPROXIMATE, PUMP IS GUARANTEED FOR ONE SET OF CONDITIONS; CAPACITY, HEAD, AND EFFICIENCY.

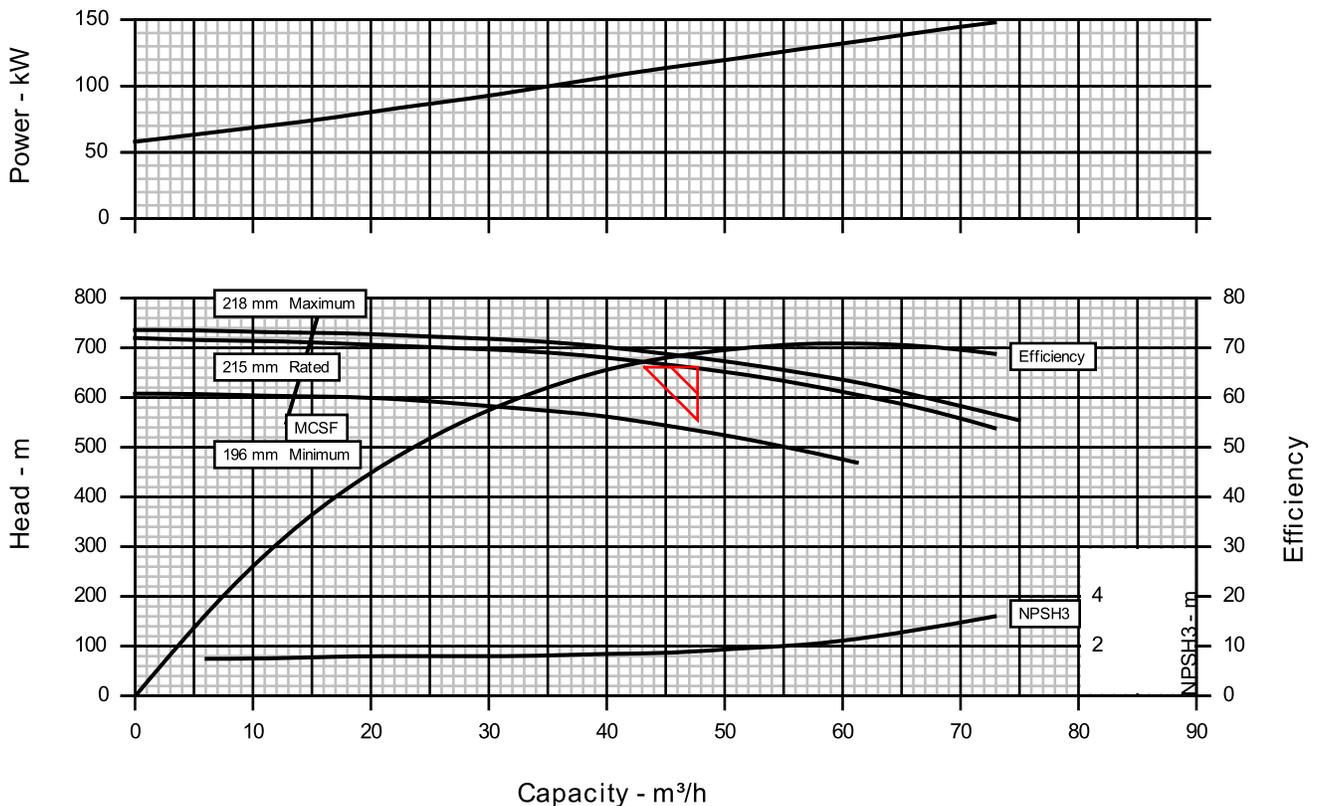


Customer	: UUAJAAAUEE	Pump / Stages	: MSC-065-A / 10
Customer reference	:	Based on curve no.	: MS-065-A-2-50-SP
Item number	: P100 A/B/C	Flowserve reference	: 1406415574
Service	:	Date	: May 31, 2018

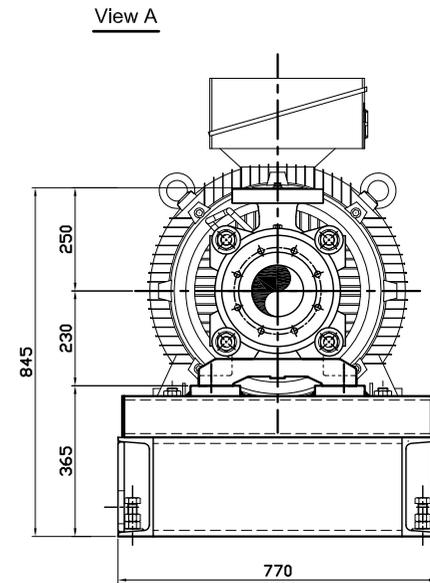
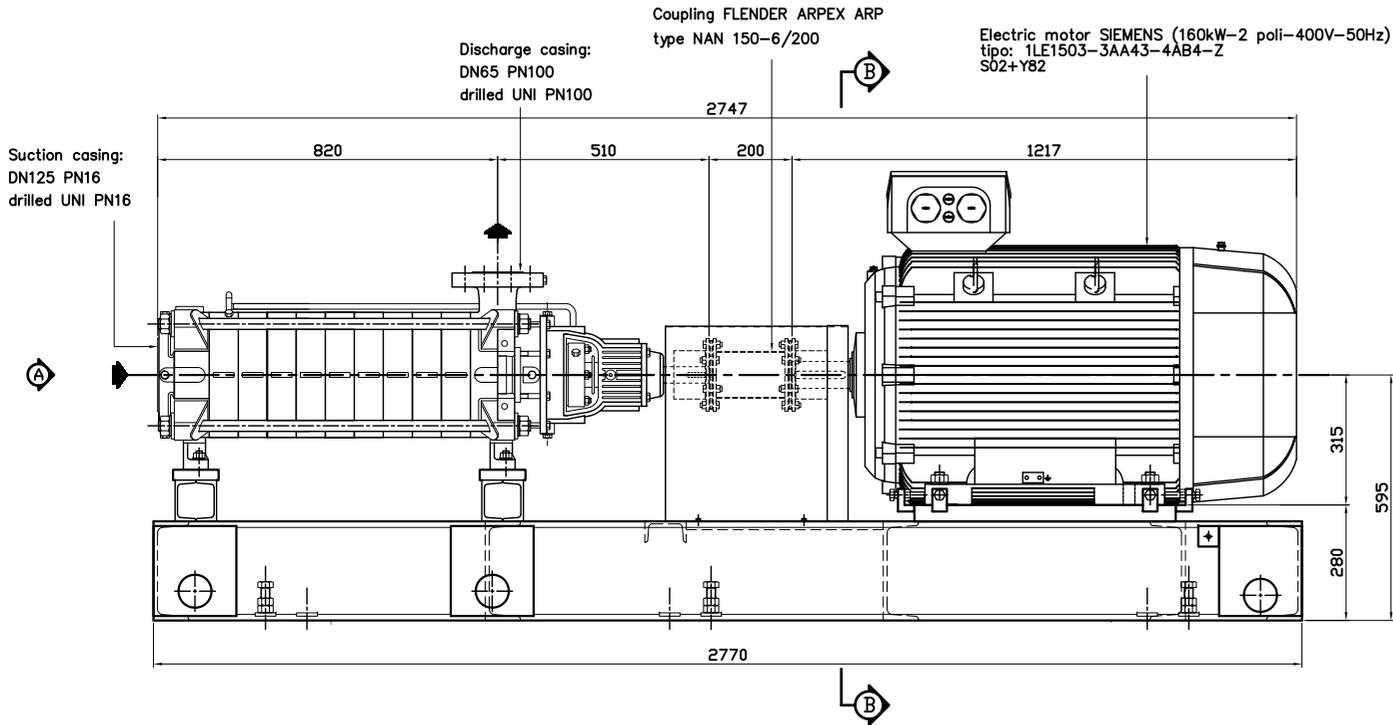
Operating Conditions		Materials / Specification	
Capacity (rated/normal)	: 47.7 m³/h / -	Material column code	: TF
Water capacity (CQ=1.00)	: -	Pump specification	: -
Total developed head	: 660.00 m	<b>Other Requirements</b>	
Water head (CH=1.00)	: -	Hydraulic selection	: No specification
NPSHa/NPSHa less margin	:	Construction	: No specification
Maximum suction pressure	:	Test tolerance	: ISO 9906 Grade 2B
<b>Liquid</b>		Driver Sizing	:
Liquid type	: water		
Liquid description	:		
Temperature	: 120 °C		
Density / Specific gravity	: - / 0.943		
Solid Size - Actual / Limit	: 0.000 mm / 0.254 mm		
Viscosity / Vapor pressure	: 1.00 cP / 1.96 bara		

Performance			
Hydraulic power	: 80.7 kW	Impeller diameter	
Pump speed	: 2,950 rpm	Rated	: 215 mm
Pump overall efficiency (CE=1.00)	: 69.2 %	Maximum	: 218 mm
NPSH required (NPSH3)	: 1.8 m	Minimum	: 196 mm
Rated brake power	: 117 kW	Suction specific speed	: 12,524 (Metric units)
Maximum brake power	: 148 kW	Minimum continuous flow	: 14.8 m³/h
Driver power rating	: 160 kW	Maximum head at rated diameter	: 718.53 m
Casing working pressure	: 68.5 bara	Flow at BEP	: 59.5 m³/h
(based on shut off @ cut dia/rated SG)		Flow as % of BEP	: 80.2 %
Maximum allowable	: 101.0 bara	Efficiency at normal flow	: -
Hydrostatic test pressure	: 25.0 bara	Impeller diameter ratio (rated/max)	: 98.6 %
Estimated rated seal chamber pressure	:	Head rise to shut off	: 8.9 %
		Total head ratio (rated / max) / (max / rated)	: 96.8 % / 103.3 %

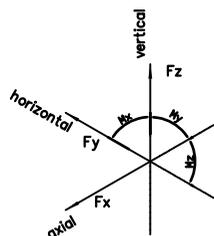
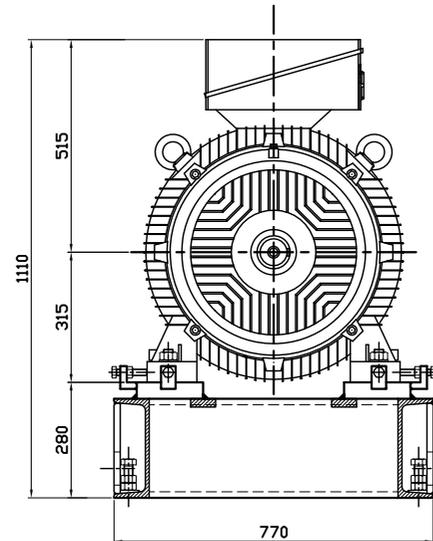
CURVES ARE APPROXIMATE, PUMP IS GUARANTEED FOR ONE SET OF CONDITIONS; CAPACITY, HEAD, AND EFFICIENCY.



Customer	: TURBODEN				Pump / Stages	: MSC-065-A / 10
Customer reference	:				Based on curve no.	: MS-065-A-2-50-SP
Item number	: P100 A/B/C				Flowserve reference	: 1406415574
Service	:				Date	: May 31, 2018
Construction					Driver Information	
Nozzles	Size	Rating	Face	Position	Manufacturer	: Siemens
Suction	DN 125	PN 16	RF	End	Power	: 160 kW / 215 hp
Discharge	DN 65	PN 100	RF	Top	Service factor (requested / actual)	: 1.0 / 1.0
Casing mounting	: Foot				Synchronous speed	: 3000 rpm
Casing split	: Radial				Orientation / Mounting	: Horizontal / Foot
Impeller type	: Closed				Driver type	: IE3
Bearing type (radial)	: Sleeve, SiC/CrO2				Frame-size / material	: 315L / Cast iron
Bearing number (radial)	: Not Applicable				Enclosure	: IP55
Bearing type (thrust)	: Ball, Grease				Hazardous area class	: -
Bearing number (thrust)	: -				Explosion 'T' rating	: -
Bearing lubrication	: Grease				Volts / Phase / Hz	: 400.0 / - / 50 Hz
Rotation (view from coupling)	: CCW per Hyd. Institute				Amps-full load/locked rotor	: - / -
Materials					Motor starting	: Direct on line (DOL)
Casing	: Chrome/Chrome/Chrome				Insulation	: -
Impeller	: SS/SS/SS				Temperature rise	: -
Case wear ring	: None				Bearings	: -
Impeller wear ring	: None				Lubrication	: -
Inducer	: None				Motor mounted by	: Flowserve
Shaft	: Chrome Steel				Sound Pressure (dBA @ 1.0 m)	
Sleeve	: Chrome Steel				Driver, expected	:
Baseplate, Coupling and Guard					Pump & driver, estimated	: 110 dBA
Baseplate type	: Steel				Seal Information	
Baseplate material	: -				Arrangement	: Component (1 Seal)
Coupling manufacturer	: Flender, With Spacer				Size	: 60 mm
Coupling size	:				Manufacturer / Type	: Eagle Burgmann / H75G115
Coupling / Shaft guard	: -				Material code (Man'f/API)	: Q1AEGG / -
Weights (Approx.)					Internal neck bushing	: -
Bareshaft pump (net)	: 424.0 kg				Gland	
Baseplate (net)	: -				Gland material	: -
Driver (net)	:				Flush	: -
Shipping gross weight/volume	: - / -				Vent	: -
Testing					Drain	: -
Hydrostatic test	: -				Auxiliary seal device	: -
Performance test	: None				Piping	
NPSH test	: None				Seal flush plan	: None
Paint and Package					Seal flush construction	: -
Pump paint	: ISO Class 3				Seal flush material	: -
Base grout surface prep	: Flowserve Standard				Aux seal flush plan	: -
Shipment type	: -				Aux seal flush construction	: -
					Aux seal flush material	: -
Notes						
Cooling water is required for jacket and seat cooling.						
-						
-						
-						
-						
-						



Section B-B



FORCES (N)					
Suction flange			Discharge flange		
Fx	Fy	Fz	Fx	Fy	Fz
2756	2485	2240	1110	1020	1260

MOMENTS (Nm)					
Suction flange			Discharge flange		
Mx	My	Mz	Mx	My	Mz
1470	1050	1330	855	515	645

Cliente/Customer <u>RPSarda S.r.l.</u>				PESI / WEIGHTS (Kg.)							
Impianto/Plant _____				Pompa/pump <u>~ 430</u>							
Localita'/Site <u>Cagliari</u>				Motore/motor <u>~ 980</u>							
Ordine/Order _____				Base + giunto e coprigiunto/ baseplate + coupling and guard <u>~ 470</u>							
Item <u>P100 A/B/C</u>				Totale/Total Static <u>~ 1880</u>							
Commessa/Job _____				Base							
Q.ta/Q.ty <u>03</u>				<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Pompa/Pump</td> <td colspan="2">MSCA 065100 MAA BV3 TF E 00 01 01</td> <td colspan="2"> </td> </tr> </table>		Pompa/Pump		MSCA 065100 MAA BV3 TF E 00 01 01			
Pompa/Pump		MSCA 065100 MAA BV3 TF E 00 01 01									
Service <u>Alimento caldaia</u>											
Ind. _____		Modifiche / Revisions _____		Data/Date Diseg./Drawn _____							
0 Emissione/Issue		01/06/2018		S.Certi R.Rica							
PRELIMINARY		Data/Date 01/06/2018		Dis./Drawn S.Certi							
		Contr./Chk'd S.Certi		Appr./Appr'd R.Rica							
		Scala/Scale 1:12,5		Form/Size N'Dis. A3							
				20916525-01							
<b>Flowserve SIHI (Italy) S.r.l.</b> 20032 Cormano (MI) - Via Prealpi, 30/32 - Italia Tel.: +39-02/66325.1 Fax: +39-02/66301.086											



**MLFB-Ordering data:** 1LE1503-3AA43-4AB4-Z  
S02+Y82

**Motor type:** 1CV3314A

Client order no.:

Item no.:

Order no.:

Consignment no.:

Offer no.:

Project:

Remarks:

U [V]	Δ/Y	f [Hz]	P [kW]	P [hp]	I [A]	n [1/min]	M [Nm]	NOM. EFF at ... load [%]			Power factor at ... load			I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub> I <sub>B</sub> /I <sub>N</sub>	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub> T <sub>f</sub> /T <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub> T <sub>B</sub> /T <sub>N</sub>	IE-CL
								4/4	3/4	2/4	4/4	3/4	2/4				
400	Δ	50	160.00	- / -	265.00	2982	512.0	95.6	95.7	95.2	0.92	0.91	0.86	7.8	2.8	3.3	IE3
690	Y	50	160.00	- / -	154.00	2982	512.0	95.6	95.7	95.2	0.92	0.91	0.86	7.8	2.8	3.3	IE3
460	Δ	60	180.00	- / -	255.00	3582	480.0	95.4	95.1	94.6	0.92	0.91	0.86	7.7	2.8	3.1	IE2
460	Δ	60	160.00	- / -	230.00	3588	426.0	95.4	95.1	93.9	0.91	0.89	0.83	8.8	3.2	3.5	IE3
IM B3 / IM 1001		FS 315 L		980 kg	IP55	IEC/EN 60034		IEC, DIN, ISO, VDE, EN									

Mechanical data		Terminal box	
Sound pressure level 50Hz/60Hz (load)	77 dB(A)   82 dB(A)	Terminal box position	top
Moment of inertia	1.90 kg m <sup>2</sup>	Material of terminal box	cast iron
Bearing DE   NDE	6316 C3   6316 C3	Type of terminal box	TB1 Q01
Relubrication interval/quantity	30 g   30 g 3000 h	Contact screw thread	M12
Lubricants	Esso Unirex N3	Max. cross-sectional area	240.0 mm <sup>2</sup>
Regreasing device	Yes (standard)	Cable diameter from ... to ...	38.0 mm - 45.0 mm
Grease nipple	M10x1 DIN 3404 A	Cable entry	2xM63x1,5-2xM20x1,5
Type of bearing	Locating bearing NDE	Cable gland	4 plugs
Condensate drainage holes	Yes (standard)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>Special design (2)</b> </div>	
External earthing terminal	Yes (standard)		
Vibration severity grade	A	S02	Special paint finish C3
Insulation	155(F) to 130(B)	Y82	Supplementary plate with order data M100 A/B/C
Duty type	S1		
Direction of rotation	bidirectional		
Frame material	cast iron		
Data of anti condensation heating	-/-		
Coating (paint finish)	Special paint finish C3		
Color, paint shade	RAL7030		
Motor protection	(B) 3 PTC thermistors - for tripping (2 terminals)		
Method of cooling	IC411 - self ventilated, surface cooled		

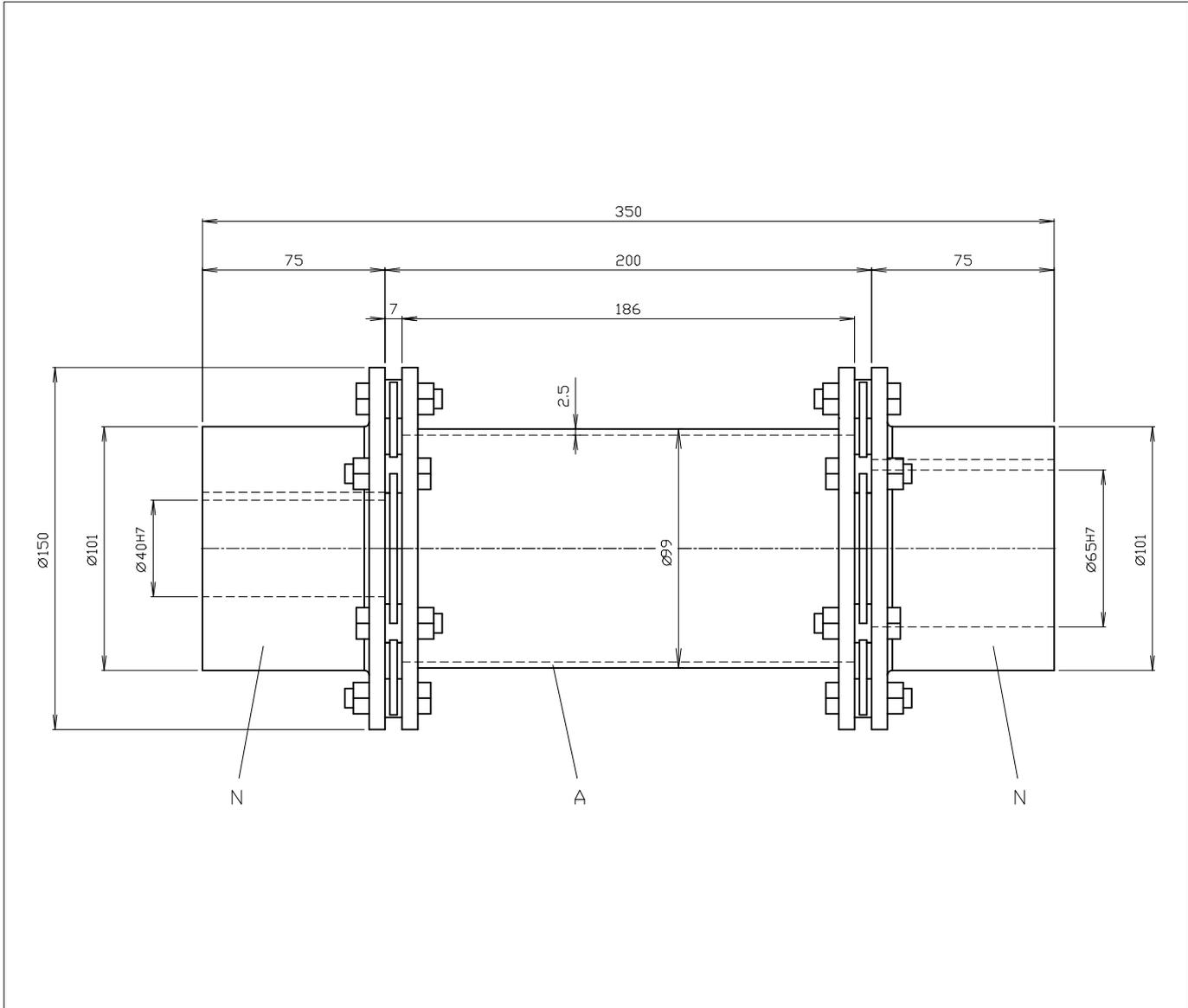
Environmental conditions	
Ambient temperature	-20 °C - +40 °C
Altitude above sea level	1000 m





MLFB(code)  
MLFB(options)  
MLFB(plaintext)

2LC0450-3AD99-0AD0-Z  
LOW+M1F+B43+C04



Connection left: N hub  
parallel keyway acc. to DIN 6885-1 (P9); one parallel keyway

Connection right: N hub  
parallel keyway acc. to DIN 6885-1 (P9); one parallel keyway

The purchaser is responsible for the provision of guards to prevent accidental contact with rotating parts!

**Domaine d'application**

*Scope* - Atmosphère industrielle avec pollution modéré et zones à faible salinité (C2/C3)  
*Industrial environment with moderate pollution and inshore, zone with soft salinity (C2/C3)*  
- Protection pour pompage de liquides industriels et d'eau  
*Protection for pumping liquids and industrial water*

**Qualification**

*Qualification* - Système peinture qualifié selon document fournisseur  
*Qualified painting system according to supplier's document*  
- Degré d'enrouillement envisageable dans l'ambiance : 4 ans Ri 3 (ISO4628-3)  
*Degree of rusting possible in the environment : 4 years Ri 3 (ISO4628-3)*

**Epaisseur totale du système : 150 microns (film sec)**      **Température maxi de service : 120 ° C**  
*Total thickness NPT30-124-A (dry film)*      *Maximum allowable working temperature*  
**Teinte couche finale : FLOWSERVE Gris RAL 7039 (autres teintes RAL.... sur demande)**  
*Colour of final top coat FLOWSERVE Grey RAL 7039 (other final colors RAL.... on request)*

**Préparation de surface**

*Surface preparation* - Grenailage suivant standard JS72-46F  
*Blast-cleaning according to standard JS72-46F*  
- Dépoussiérage - Dégraissage suivant standard JS72-44F  
*Cleaning - Degreasing according to standard JS72-44F*  
- Préparation : P2 (ISO8501-3)  
*Preparation*  
- Degré de soin et préparation : Sa 2,5 (ISO8501-1)  
*Cleanliness & preparation*  
- Rugosité : Grit-medium G  
*Roughness (Ra 10 à 13 µm svt ISO8503-1 ou Rz 50 à 75 µm)*

**Système de revêtement**  
*Main system*

**Fournisseur : MADER**  
*Manufacturer*

Constitution <i>Constitution</i>	Référence Fournisseur <i>Manufacturer names</i>	Teinte <i>Colour</i>	Ep. nominale en microns <i>Thickness</i>	Nombre couche <i>N° of coats</i>	Délai recouvrement <i>Recoating intervals</i>			N° Fiche Technique <i>N° Technical data sheet</i>
					Mini	à T °C	HR % <i>R.H.</i>	
Primaire <i>Primer</i>	Epoxy H.V. "PCE 211"	Gris RAL 7001	80	1	6 h	20 °C	65 %	SOFICOR MADER 10/02/05
Finition <i>Final coat</i>	Acrylique Polyuréthane ARTHANE 125	Gris RAL 7039	70	1	Temps de séchage <i>Drying time</i> 5 h   20 °C   65 %			SOFICOR MADER 08/06/11

**NOTA :** .....

**Système de réparation :**      **Idem à système de base**      **Degré de soin : st 3 (ISO8501-1)**  
*Repair system*      *Identical to main system*      *Cleanliness*

**Observations :** - Aciers inox martensitiques moulés (corps - boîte) peints  
*Remarks*      *Martensitic stainless steel casting (casing-stuffing box) painted*  
- Aciers inox austénitiques moulés (corps - boîte) peints sur demande (voir catalogue ou faxform)  
*Cast austenitic Stainless steel casting (casing-stuffing box) painted on request (see catalog or faxform)*  
- Tuyauteries acier inox non peintes  
*Stainless steel piping not painted*  
- Moteur peint par fournisseur ( finition Flowserve sur demande : voir catalogue ou faxform)  
*Engine painted by supplier (final coat Flowserve on request : see catalog or faxform)*  
- Protection des parties non peintes (voir standard Flowserve Réf JS7258F)  
*Protection of parts not painted (see standard Flowserve ref JS7258F)*

**NOTA :**

Rédigé par : **E. PUISSET**      Approuvé par : **C. SCHWENDENMANN**

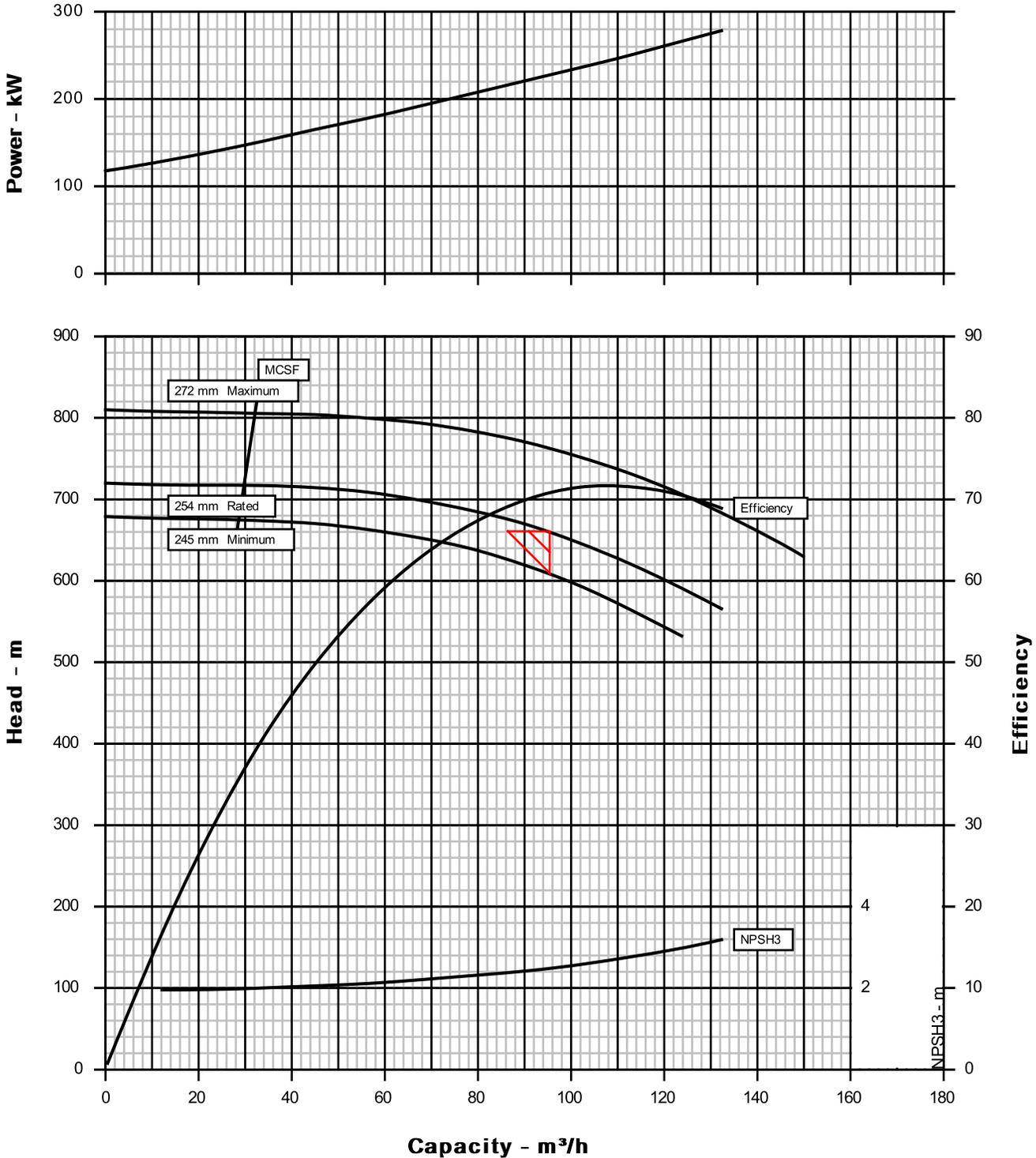


Pump size & type / Stages : MSC-100-A / 7  
 Based on curve no. : MS-100-A-2-50-SP  
 Impeller diameter : 254 mm

Customer : UÜÜÜÜÜÜÜ  
 Item number : P100 T  
 Service :  
 Flowserve reference : 1406415574  
 Date : May 31, 2018

Capacity : 95.5 m³/h  
 Head : 660.00 m  
 Density / Specific gravity : - / 0.943  
 Pump speed : 2,950 rpm  
 Test tolerance : ISO 9906 Grade 2B

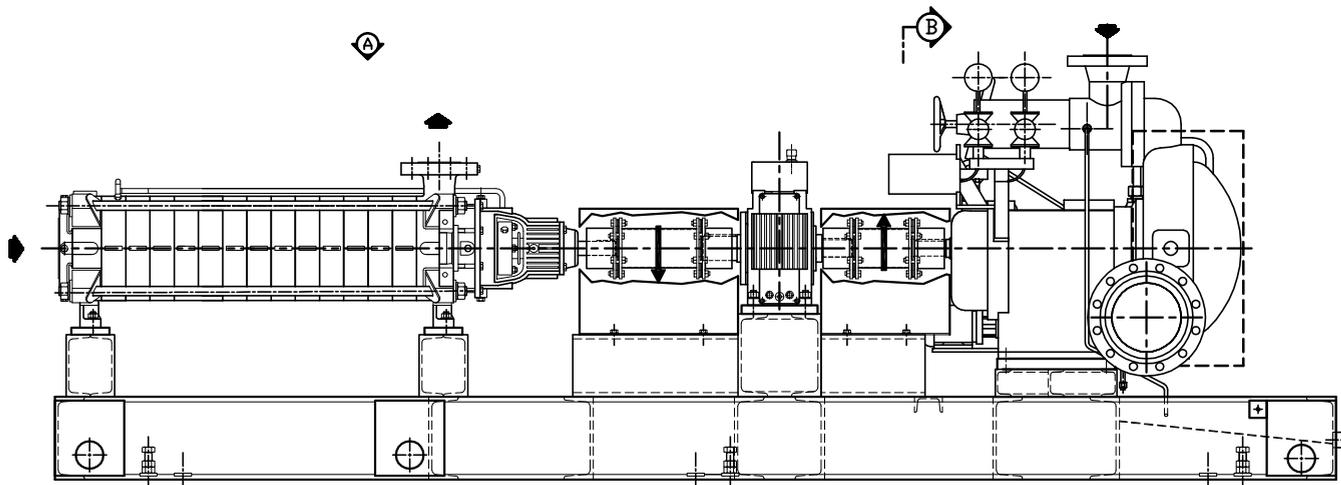
CURVES ARE APPROXIMATE, PUMP IS GUARANTEED FOR ONE SET OF CONDITIONS; CAPACITY, HEAD, AND EFFICIENCY.



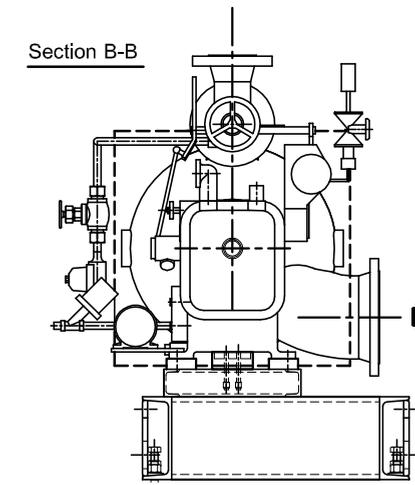




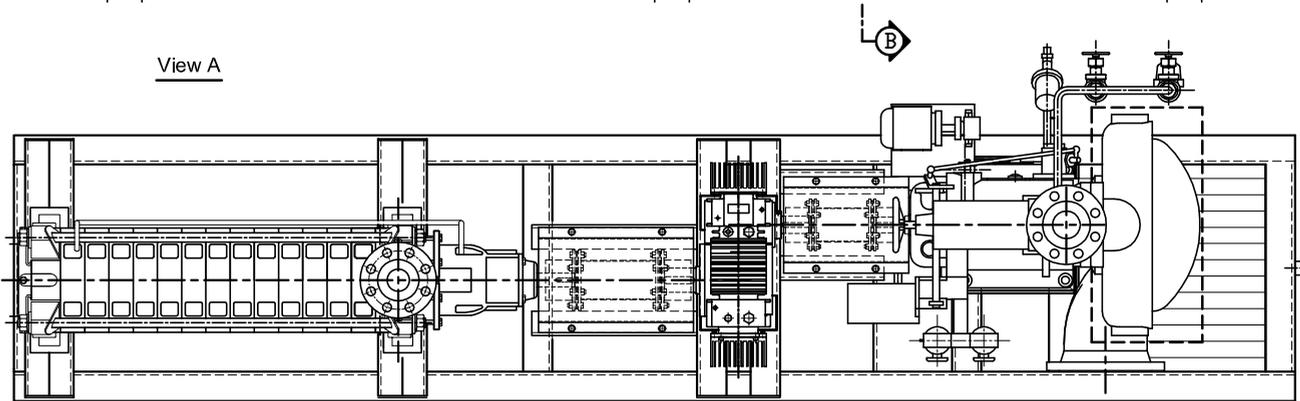


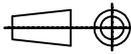


View A



Section B-B



Cliente/Customer <u>RPSarda S.r.l.</u>		PESI / WEIGHTS (Kg.)							
Impianto/Plant _____		Pompa/pump <u>~ 550</u>							
Localita'/Site <u>Cagliari</u>		Motore/motor _____							
Ordine/Order _____		Base + giunto e coprigiunto/ baseplate + coupling and guard _____							
Item <u>P100 T</u>		Totale/Total Static _____							
Commessa/Job _____		Base							
Q.ta/Q.ty <u>01</u>		Base 							
Service <u>Alimento caldaia</u>		Pompa/Pump <u>MSCA 100070 MAA BV3 TF E 00 01 01</u>							
Ind.	Modifiche / Revisions	Data/Date	Diseg./Drawn	Appr./Appr'd					
0	Emissione/Issue	01/06/2018	S. Costi	R. Riva					
PRELIMINARY		Data/Date	Dis./Drawn	Contr./Chk'd	Appr./Appr'd	Scala/Scale	Form/Size	N°Dis.	0
		01/06/2018	S. Costi	S. Costi	R. Riva	1:15	A3	20916525-02	
<b>Flowserve SIHI (Italy) S.r.l.</b> 20032 Cormano (MI) - Via Prealpi, 30/32 - Italia Tel.: +39-02/66325.1 Fax: +39-02/66301.086				SIHI® Pumps					

# Modular multistage pumps

## SIHI<sup>multi</sup> Type MSC

### Description

The SIHI<sup>multi</sup> MSC range of horizontal, ring-section multi-stage pumps have been designed for long-term reliability when pumping high pressure liquids. The design features within this range of high pressure pumps, provide our customers with unique solutions to long-term concerns about power consumption, efficiency, and reliability.

A special feature is the wide range of speed, which is excellent suitable for frequency inverter running.

Meeting the technical requirements of ISO 5199 / EN25199, they have a modular concept in order to reduce the number of parts, and consequently our customers' inventory.

Premium levels of efficiency are available by selecting an appropriate set of impellers and diffusers that give an ideal fit to the process requirement. Unique to the multi-stage arena portfolio is the, SIHI, patented self-adjusting drum style of axial thrust balancing. The MSC employ a device that reduces the bypass flow to an absolute minimum, while not being susceptible to long(er) term wear-sensitive clearances.

### Applications

Pumps of the SIHI<sup>multi</sup> range meet the specific requirements of our customers in selected applications, such as

- Renewable energy
- Fossil power stations
- Biomass
- Geothermal
- Paper and Pulp

### Optional special designs

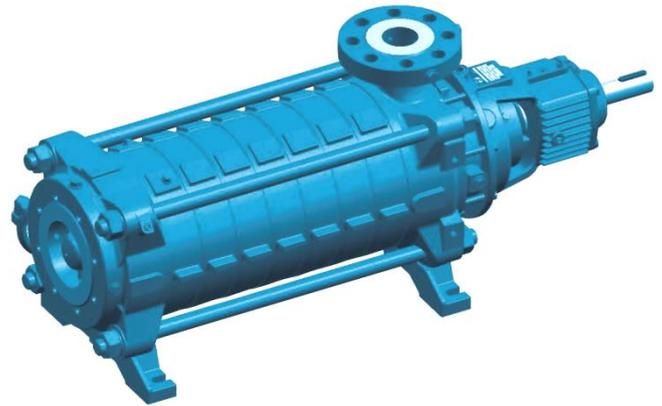
Customised solutions, which are not covered by the standard design, like de-staging device, interstage bleed-off or different sealing options are possible on request.

### Materials

Suction-, Stage- and Discharge casing:	Chrome steel
Impeller/Diffuser:	Grey cast iron or stainless steel
Shaft:	Chrome steel

### Technical Data

Flow rate:	max. 250 m <sup>3</sup> /h
Head:	max. 1000 m
Medium temperature:	-10°C to +180°C
Speed:	400 to 3600 rpm
Final pressure:	max. 100 bar
Shaft sealing	packed gland or mechanical seal
Direction of rotation	counter-clockwise, when viewed from discharge side



### Construction

Different hydraulic impeller and diffuser sizes can be installed in a standard casing, thus enabling the pump to be designed exactly for the duty point required. The first stage of each pump size is equipped with an optimised NPSH suction impeller.

Axial thrust is hydraulically balanced by a patented balance drum system with a self-adjusting throttling device. Residual thrust is absorbed by a generously sized angular-contact ball bearing. The balancing line is returned to the suction casing.

The pump rotor is supported on the drive side by grease lubricated anti-friction bearings. Support on the suction side is effected by means of a low-velocity product lubricated, and self-aligning sleeve bearing.

The pump is driven from the discharge side, in a counter-clockwise direction, when viewed from the discharge side.

Simple installation adaptation is possible with the modular design which allows discharge casing flange to be supplied radially upwards, horizontal-left or horizontal-right. The pump is usually constructed with an axial or radial inlet suction.

As standard the pump is mounted with integrated thermal compensation.

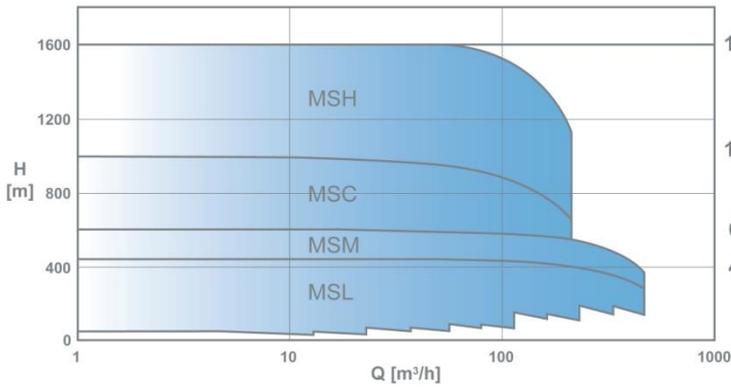
The shaft sealing consist of a single-acting mechanical seal, or optionally as packed gland configuration. These two executions are supported with an internal circulation flow.

For even higher liquid temperatures, the pumps can be supplied with an optional external jacket-cooling.

The static casing sealing, consist of EPDM O-rings, as standard, with the option of FKM material.

Condition-based monitoring, via the SIHI<sup>detect</sup> type of vibration device, is optional in which to give advanced failure warning. Other standard equipment is available to monitor:

Suction and discharge pressure; Liquid temperature; and bearing temperature. Low pressure-drop, filters can be supplied for use of the suction side of the pump, as can minimum flow-bypass valves.



160 bar **MSH** (please see specific brochure)

100 bar **MSC**

63 bar **MSM** (please see specific brochure)

40 bar **MSL** (please see specific brochure)

**Optimized streaming diffuser geometry**

- Optimized flow pattern
- Short inlet piping possible

**Reliability with low NPSH**

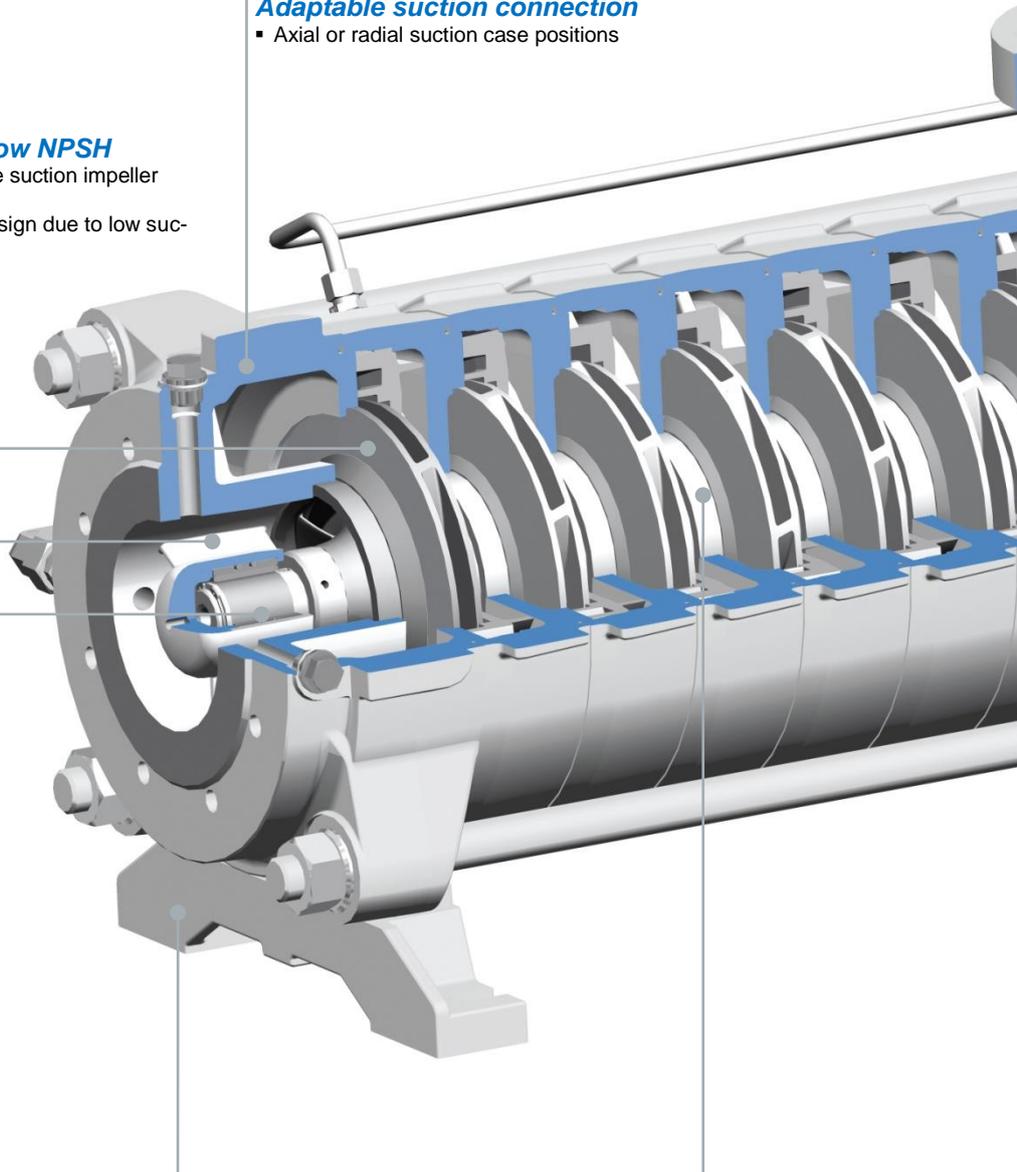
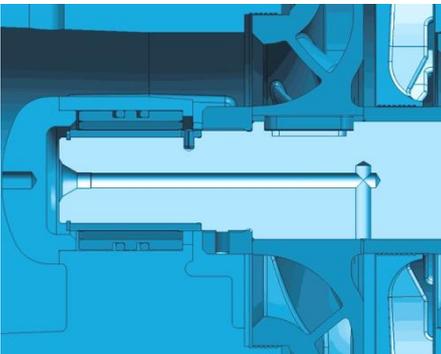
- Enhanced first stage suction impeller size and geometry.
- Compact system design due to low suction head.

**Adaptable suction connection**

- Axial or radial suction case positions

**Self-adjusting sleeve bearing**

- Only one shaft seal.
- Self-adjusting for higher reliability.
- Reliable flushing at high temperatures and low speed.
- Prepared for frequency inverter running



**Non-distorted assembly**

- With integrated thermal compensation (ITC) as standard.
- No installation or adjustment necessary.

**Optimum process fit**

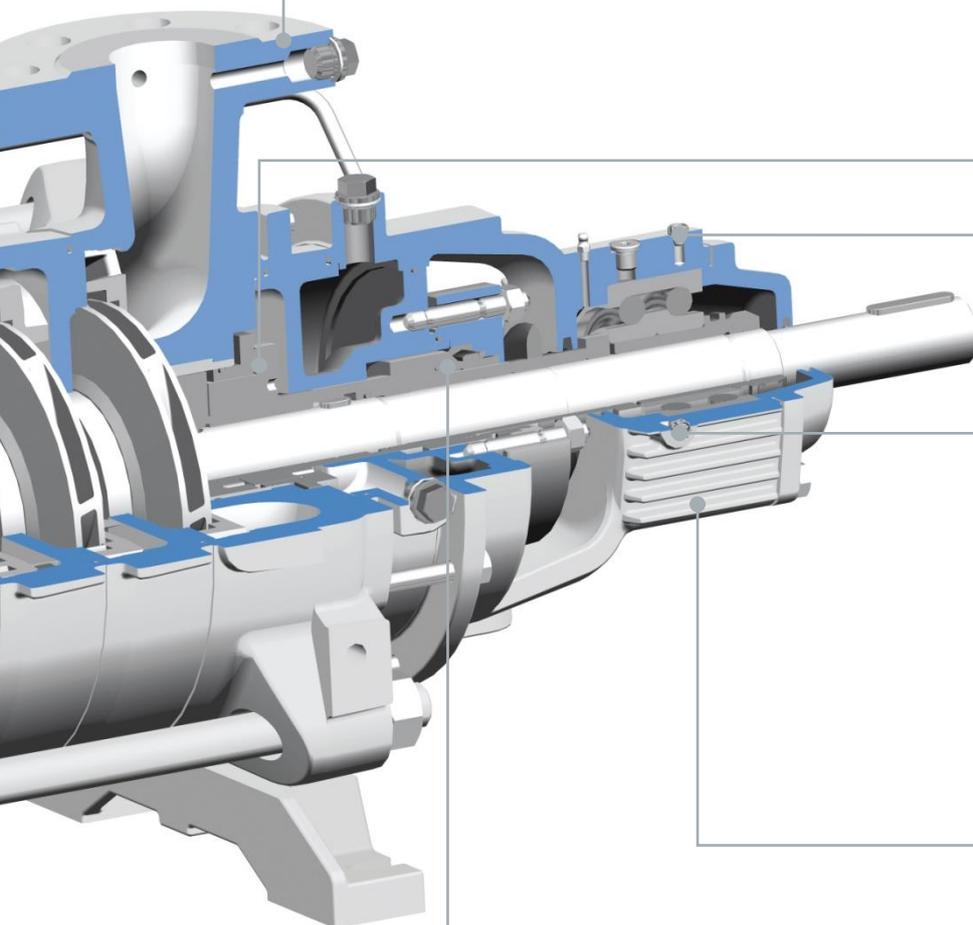
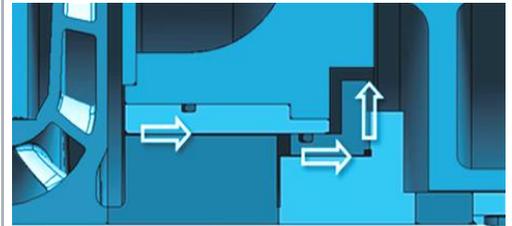
- Modular sets of impellers & diffusers for perfect duty match.
- Optimised efficiency over the performance range

**Adaptable discharge connection**

- Discharge casing flange to be supplied radially upwards, horizontal-left or horizontal-right.

**Balance drum system secures long-term premium efficiency**

- Patented balance drum system for axial thrust balancing.
- Applicable also for Start/Stop cycles.
- Reduced internal bypass flow, and associated losses.
- Self-adjusting.
- Maintenance free, no wear parts.



**Ready for SIHI<sup>detect</sup>**

- Connection for condition-based monitoring via SIHI<sup>detect</sup> available.
- Applicable for measurements of
  - Suction pressure
  - Final pressure
  - Liquid temperature
  - Bearing temperature
  - Casing vibration



**Increased bearing life time**

- Air cooling fans.

**Reliable sealing solutions**

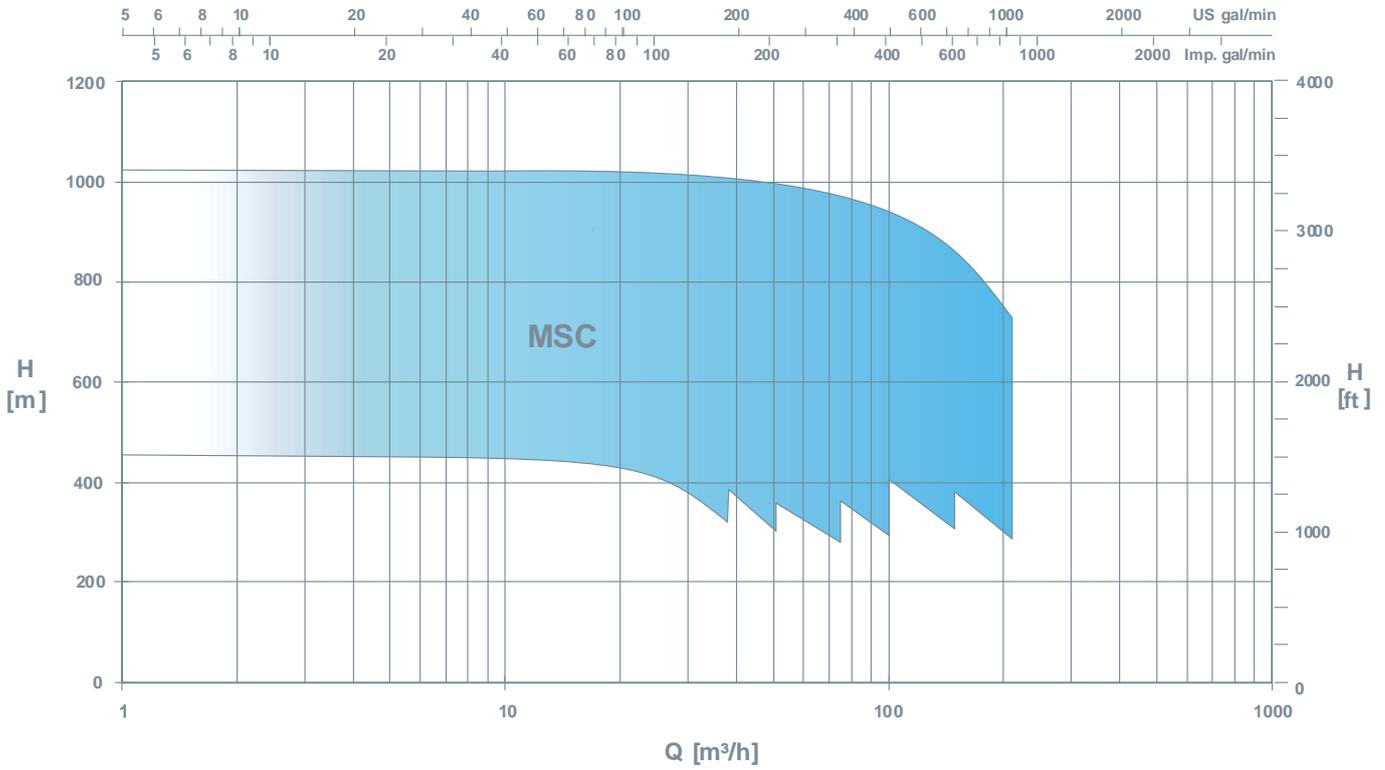
- Single or double acting mechanical seal.
- Cooled or un-cooled.
- Packed gland.

**Benefits**

- **Reduced life-cycle cost**
  - higher efficiency due to SIHI patented balance drum system
  - only one shaft seal
  - lower power consumption
  - high reliability
- **Easy to maintenance**
  - simple dismantling and assembly
- **Minimised wear**
  - Reduced usage of spare parts
- **Global service network**

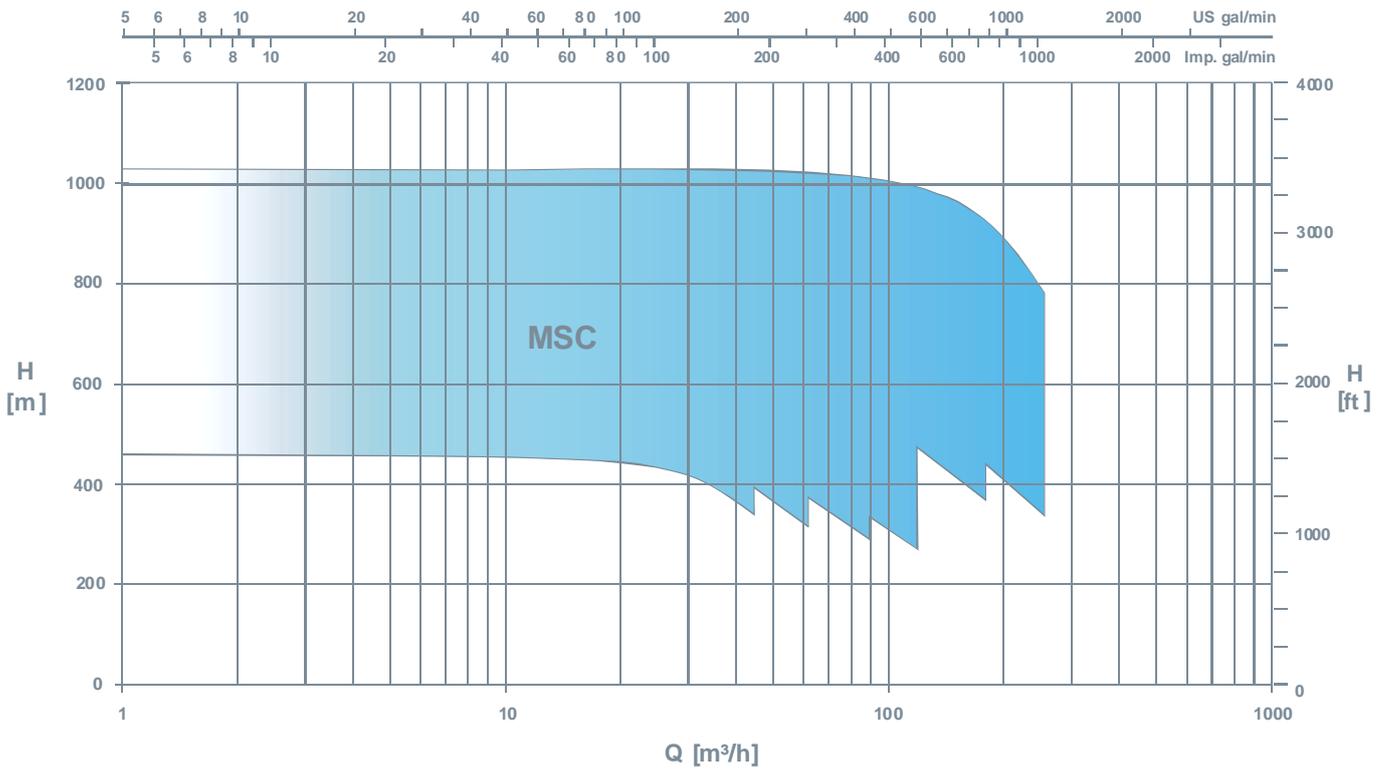
### Range coverage 50 Hz

n = 2950 rpm



### Range coverage 60 Hz

n = 3550 rpm



## Allowable casing pressure

Flange	Suction casing				Discharge casing			
	Pressure stage	Medium temperature			Pressure stage	Medium temperature		
		-10... +120°C	<140°C	<180°C		-10... +120°C	<140°C	<180°C
1	PN 16	16 bar	15,8 bar	15,5 bar	PN 100	100 bar	98,9 bar	96,8 bar
2	PN 25	25 bar	24,7 bar	24,2 bar	PN 100	100 bar	98,9 bar	96,8 bar
A	Class 300	25 bar	24,7 bar	24,2 bar	Class 600	100 bar	98,9 bar	96,8 bar

## Nozzle position

### Suction casing



axial



radial left



radial top



radial right

Every combination of Suction- and Discharge casing is possible.

### Discharge casing



radial top



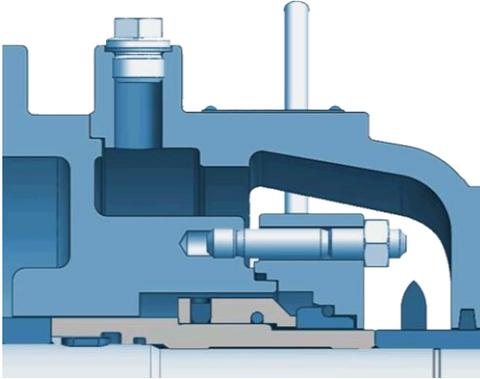
radial left



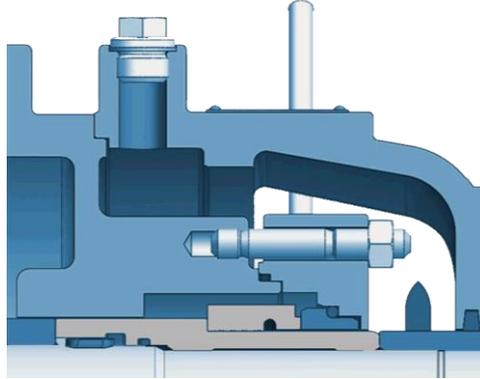
radial right

## Shaft sealing

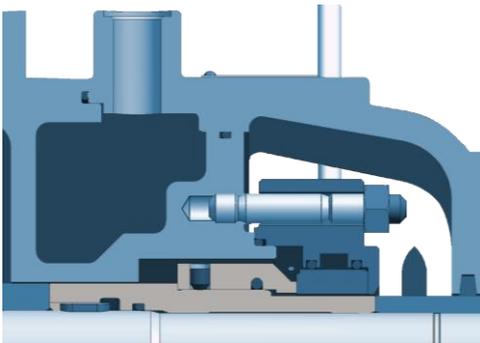
### Mechanical seal arrangement



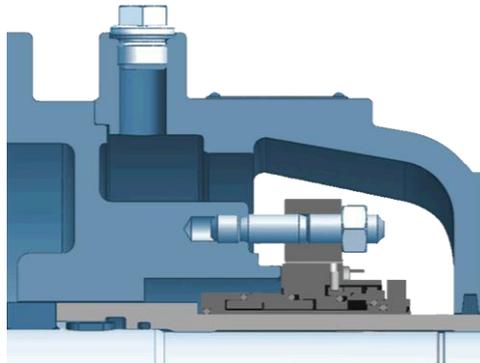
Mechanical seal balanced,  
un-cooled with internal feed



Mechanical seal unbalanced  
un-cooled with internal feed

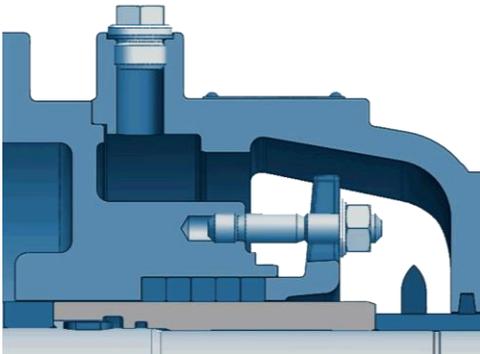


Option: Mechanical seal with  
counter ring cooling

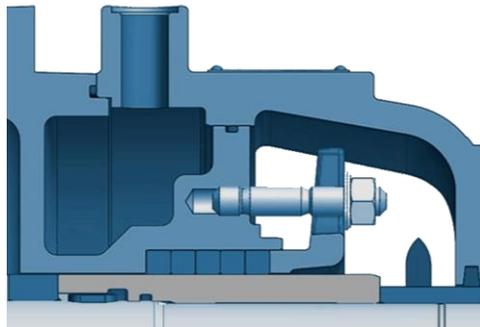


Option: Cartridge seal

### Packed gland arrangement



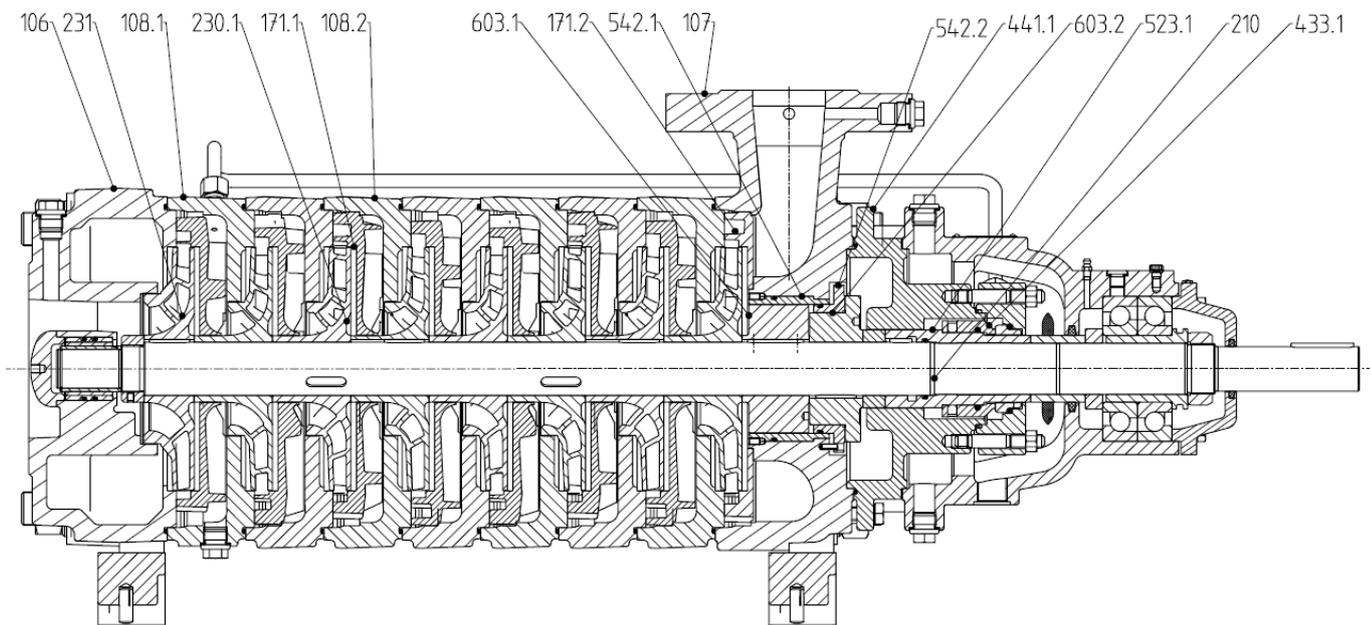
Packet gland, un-cooled



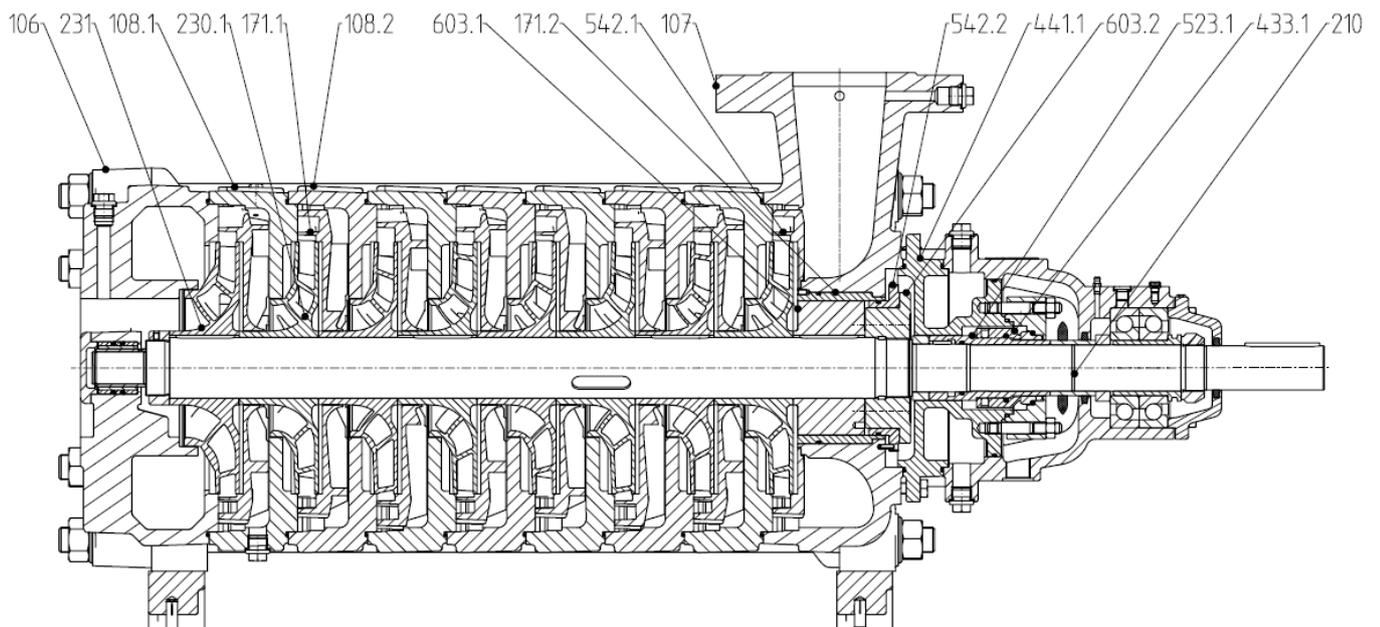
Packet gland, cooled,  
with external jacket cooling

Sectional drawing MSC with end-suction

Size 050 and 065



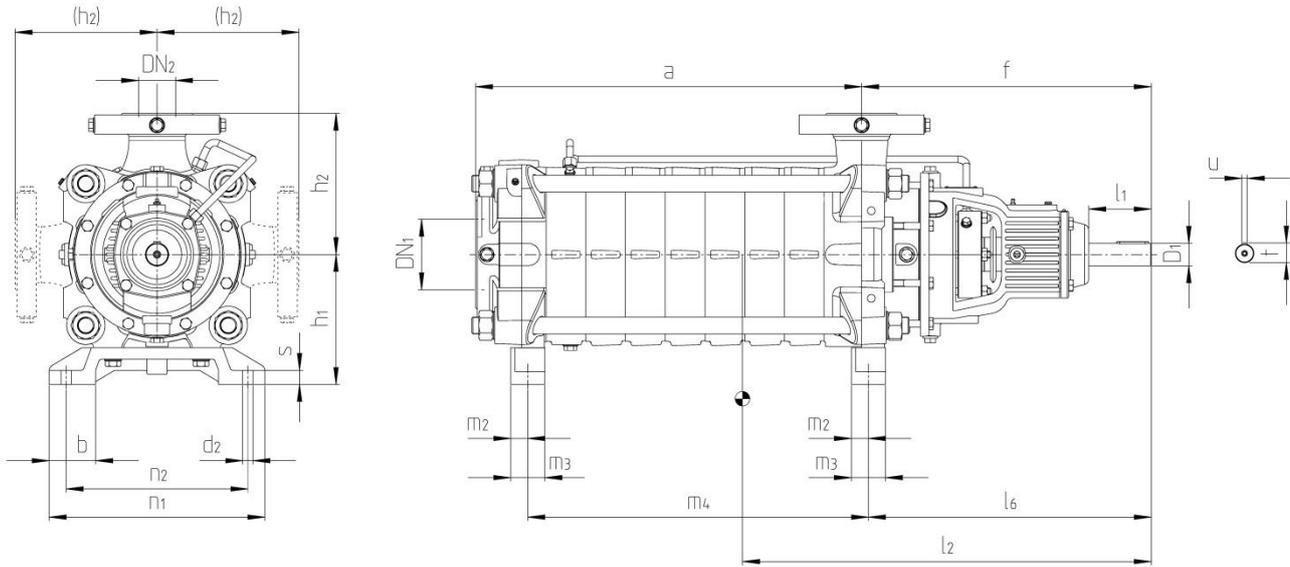
Size 100



## Parts and material design

Position	Item	Material of construction	
		TE	TF
106	Suction casing	1.4008 – EN 10283	
107	Discharge casing	1.4008 – EN 10283	
108.1	Stage casing	1.4008 – EN 10283	
108.2			
171.1	Diffuser	EN-GJL-HB 195	1.4408 – EN 10283
171.2			
210	Shaft	1.4021 – EN 10088	
230.1	Impeller	EN-GJL-HB 195	1.4408 – EN 10283
231	Suction Impeller	1.4408 – EN 10283	
433.1	Shaft sealing	different, see page with shaft sealing	
441.1	Shaft sealing casing	1.4408 – EN 10283	
523.1	Shaft sleeve	1.4021 – EN 10088	
542.1	Throttle bush	1.4021 – EN 10088	
542.2	Throttle bush	1.4034 – EN 10088	
603.1	Balance drum system	1.4122 – EN 10088	
603.2		1.4021 – EN 10088	

Dimensional drawing MSC with end-suction



Size	Pumps													Shaft End			
	DN1	DN2	b	d2	f	h1	h2	l6	m2	m3	n1	n2	s	Ø D1	l1	t	u
050	100	50	70	13,5	415	185	200	385	32	45	335	300	21	28 k6	60	31	8
065	125	65	82	18	510	230	250	490	38	60	380	320	25	40 k6	110	43	12
100	150	100	82	18	520	285	320	485	38	60	380	320	25	48 k6	110	51	14

Dimensions in mm

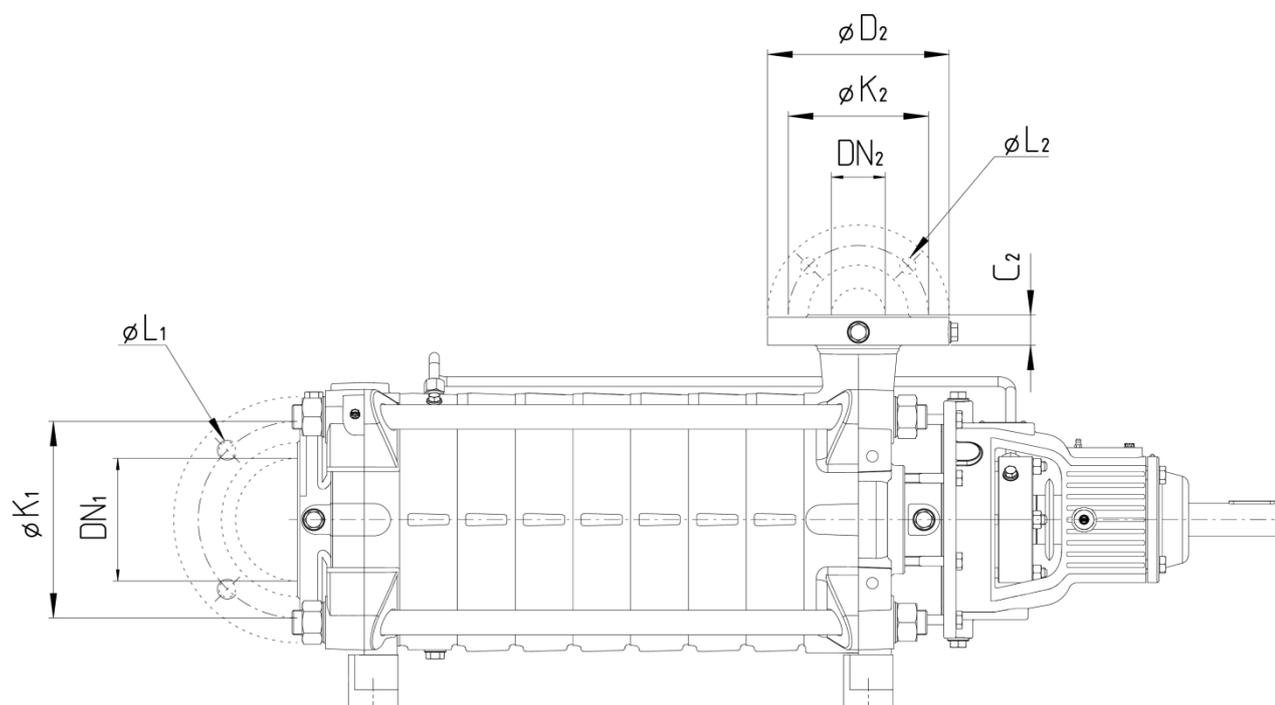
Size		Number of stages (hydraulic stages + blind stages)															
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
050	a	-	-	-	-	450	505	560	615	670	725	780	835	890	945	1000	1055
	m4	-	-	-	-	410	465	520	575	630	685	740	795	850	905	960	1015
	weight	-	-	-	-	193	207	221	235	249	263	277	291	305	319	333	347
065	a	-	400	470	540	610	680	750	820	890	960	1030	1100	1170	1240	1310	1380
	m4	-	320	390	460	530	600	670	740	810	880	950	1020	1090	1160	1230	1300
	weight	-	250	279	308	337	366	395	424	453	482	511	540	569	598	627	656
100	a	390	475	560	645	730	815	900	985	1070	-	-	-	-	-	-	-
	m4	314	399	484	569	654	739	824	909	994	-	-	-	-	-	-	-
	weight	363	410	457	504	551	598	645	692	739	-	-	-	-	-	-	-

Dimensions in mm; ca. Weight in kg

Size		Centre of gravity subject to number of stages															
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
050	l2	-	-	-	-	536	563	591	618	646	673	701	728	756	783	811	838
065	l2	-	586	621	656	691	726	761	796	831	866	901	936	971	1006	1041	1076
100	l2	610	653	695	738	780	823	865	908	950	-	-	-	-	-	-	-

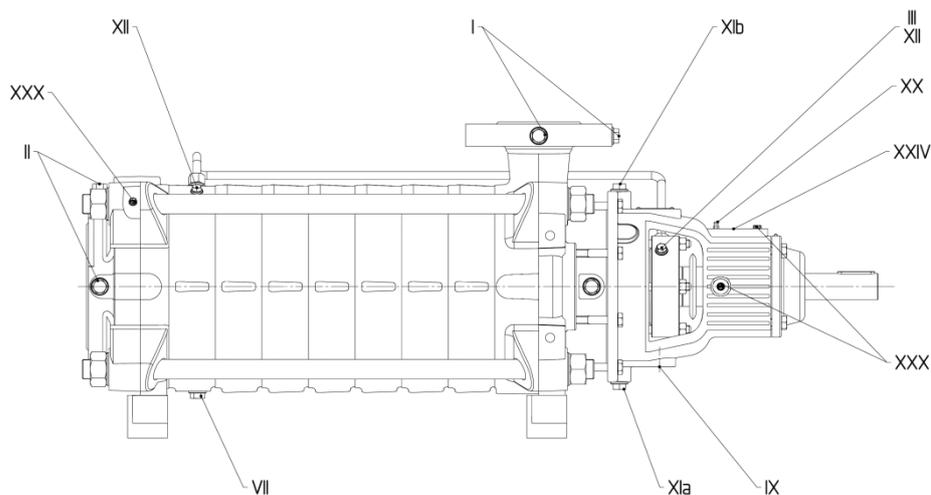
Dimensions in mm

## Nominal size, nominal pressure and flange rating with end suction

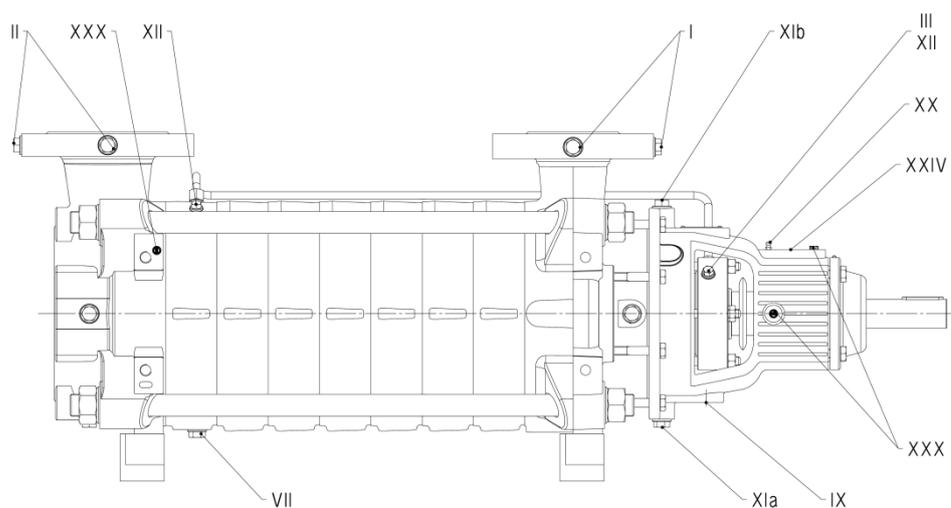


Size	Flanges	Suction side				Discharge side					
		drilled acc. to	DN1	ØK1	n x ØL1	drilled acc. to	DN2	ØD2	C	ØK2	n x ØL2
050	1	PN 16	100	180	8 x M16	PN 100	50	195	36	145	4 x 26
	2	PN 25	100	190	8 x M20						
	A	Class 300	100 (4")	200	8 x 3/4" UNC						
065	1	PN 16	125	210	8 x M16	PN 100	65	220	37	170	8 x 26
	2	PN 25	125	220	8 x M24						
	A	Class 300	125 (5")	235	8 x 3/4" UNC						
100	1	PN 16	150	240	8 x M20	PN 100	100	265	43	210	8 x 30
	2	PN 25	150	250	8 x M24						
	A	Class 300	150 (6")	269,9	12 x 3/4" UNC						
Dimensions in mm											
Note: The axial suction casings are supplied with the required threaded blind holes.											

## Connections with end-suctions

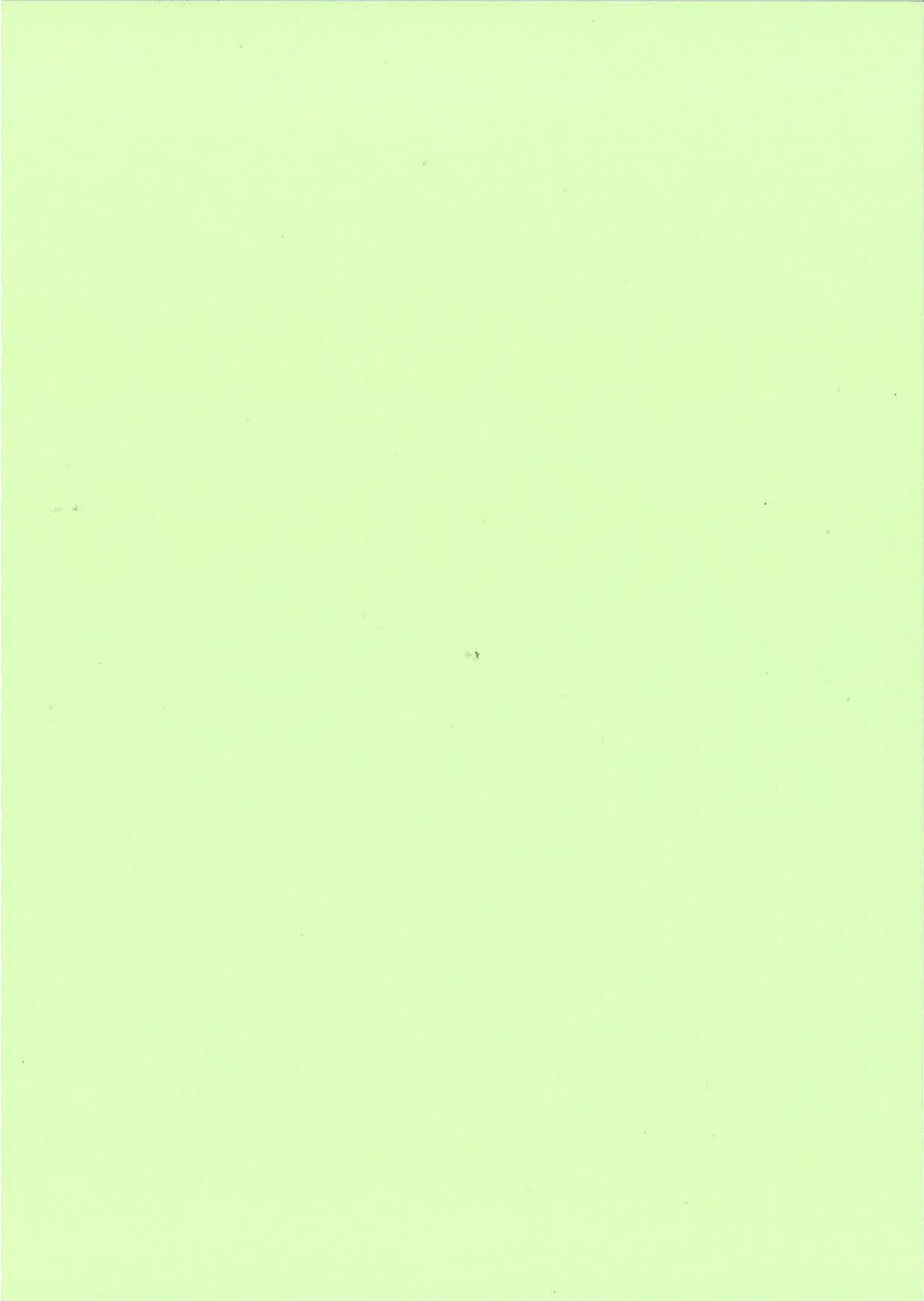


## Connections with radial inlet



Pos.	Connection	Size	
		050	065, 100
I	Measurement of discharge pressure or liquid temperature	3 x G 1/2	
II	Measurement of suction pressure or liquid temperature	2 x G 1/2	
III	Shaft seal vent/flush	G 1/4	
VII	Drain	G 3/8	G 1/2
IX	Seal drain	G 3/8	G 3/4

Pos.	Connection	Size	
		050	065, 100
XIa	external jacket-cooling (inlet)	G 3/8	G 1/2
XIb	external jacket-cooling (outlet)	G 3/8	G 1/2
XII	Circulation pipe	2 x G 1/4	
XX	Grease lubrication anti-friction bearing	DIN 71412- A M6	
XXIV	Measurement of bearing temperature	G 1/4	
XXX	SIHI <sup>detect</sup> or measurement thrust impulse	3x M8	



# **PROGETTO DEFINITIVO**

**ANALISI PREZZI - ALLEGATO DI OEM.08.3**

**CACIP Cagliari  
Revamping linee A e B  
del termovalorizzatore di Macchiareddu**

Aggiornamento offerta CAMPI 24.910/16 del 23.5.2018

Offerta CAMPI 24.910/16 del 21.10.2016

Via Diamantina , 15 - I 44122 FERRARA  
Tel. 0532/770048 - 772292  
Fax 0532/55518  
E-Mail : [campi.srl@tin.it](mailto:campi.srl@tin.it)  
Internet: [www.campisrl.it](http://www.campisrl.it)

23/05/18

M/S  
TBF + PARTNER AG  
Strada Regina, 70  
6982 Agno – Ticino  
Swiss

Attn. Mr. Castorini

**OFFER No. 24.910/16/A**

N. 1 Steam condenser and N. 2 Auxiliary  
Your e-mail dtd 03/10/16 and 09/05/18  
Your ref. Termovalorizzatore Cagliari

Dear Sirs,

Further to Your request, we are pleased to submit our revised budget offer for:

1) N. 1 NEW STEAM CONDENSER WITH RADIAL STEAM INLET  
in accordance with Your E-mail

Main characteristics of the steam condenser

<b>Performance data (see notes)</b>		<b>Design case</b>
-heat exchanged	Gkal/h	19.5
-exhaust steam flowrate	Kg/h	38700
- exhaust steam pressure	bar A	0.15
-exhaust steam temperature	°C	54
- exhaust steam enthalpy	Kcal/kg	560 (estimated)
- condensation fluid		Steam
- cooling water flowrate	t/h	1310
- inlet water temperature	°C	30
- outlet water temperature	°C	45
- water speed in the tubes	m/sec	2.2
- n. of passes on water side		2
- cleaning factor		0.85
- pressure drop water side	Kg/cm <sup>2</sup>	0.4

<b>Mechanical characteristics</b>		<b>Design</b>
- surface	m <sup>2</sup>	452
- tube diameter	mm	19.05
- tube thk	mm	1.24 AW

<b>Condenser approximate dimensions</b>		<b>Design</b>
- length	mm	6500
- diameter	mm	1600
- type		Not divided
- disposition		Horizontal/ radial

Manufacturing materials

Condenser

- shell	A 516-70
- flanges	A 105/A 516-70
- tube sheets	A 516-70 clad with brass/bronze
- water boxes	A 516 - 70 epoxy coated thk 300 µm
- tubes	B 111 C68700/B111 C706 (deaerating zone)
- baffles	cs
- saddles	A 516-60/70 - CS
- bolts	A 193 B7
- nuts	A 194 2H



2) N. 2 AUXILIARY CONDENSER WITH RADIAL STEAM INLET  
in accordance with Your E-mail

Main characteristics of each auxiliary condenser

<b>Performance data (see notes)</b>		<b>Design case</b>
-heat exchanged	Gkal/h	31.6
-exhaust steam flowrate	Kg/h	57200
- exhaust steam pressure	bar A	0.5
-exhaust steam temperature	°C	81
- exhaust steam enthalpy	Kcal/kg	631 (estimated)
- condensation fluid		Steam
- cooling water flowrate	t/h	3160
- inlet water temperature	°C	30
- outlet water temperature	°C	40
- water speed in the tubes	m/sec	2.25
- n. of passes on water side		1
- cleaning factor		0.85
- pressure drop water side	bar	0.15

<b>Mechanical characteristics</b>		<b>Design</b>
- surface	m <sup>2</sup>	295
- tube diameter	mm	25.4
- tube thk	mm	1.24 AW

<b>Condenser approximate dimensions</b>		<b>Design</b>
- length	mm	5600
- diameter	mm	1600
- type		Not divided
- disposition		Horizontal/ radial

Manufacturing materials

Condenser

- shell	A 516-70
- flanges	A 105/A 516-70
- tube sheets	A 516-70 clad with brass/bronze
- water boxes	A 516 - 70 epoxy coated thk 300 µm
- tubes	B 111 C68700/B111 C706 (deaerating zone)
- baffles	cs
- saddles	A 516-60/70 - CS
- bolts	A 193 B7
- nuts	A 194 2H



**EXCLUSIONS:**

- assembling on site
- instruments and valves
- steam ducts
- vacuum systems
- condensate pumps
- relief valves and or rupture disks
- insulation
- winterization
- nitrogen filling
- embedded plates
- wiring
- gland condenser
- by-pass system
- steam isolating valve
- junction boxes and control panels
- cooling water circuit
- piping (see extra prices)
- flash box for turbine drainages

a/m items, upon your request, may be quoted as extra prices

**NOTES:**

- we will provide the General Arrangement drawings for main and auxiliary condenser, but we will not provide the detail drawings

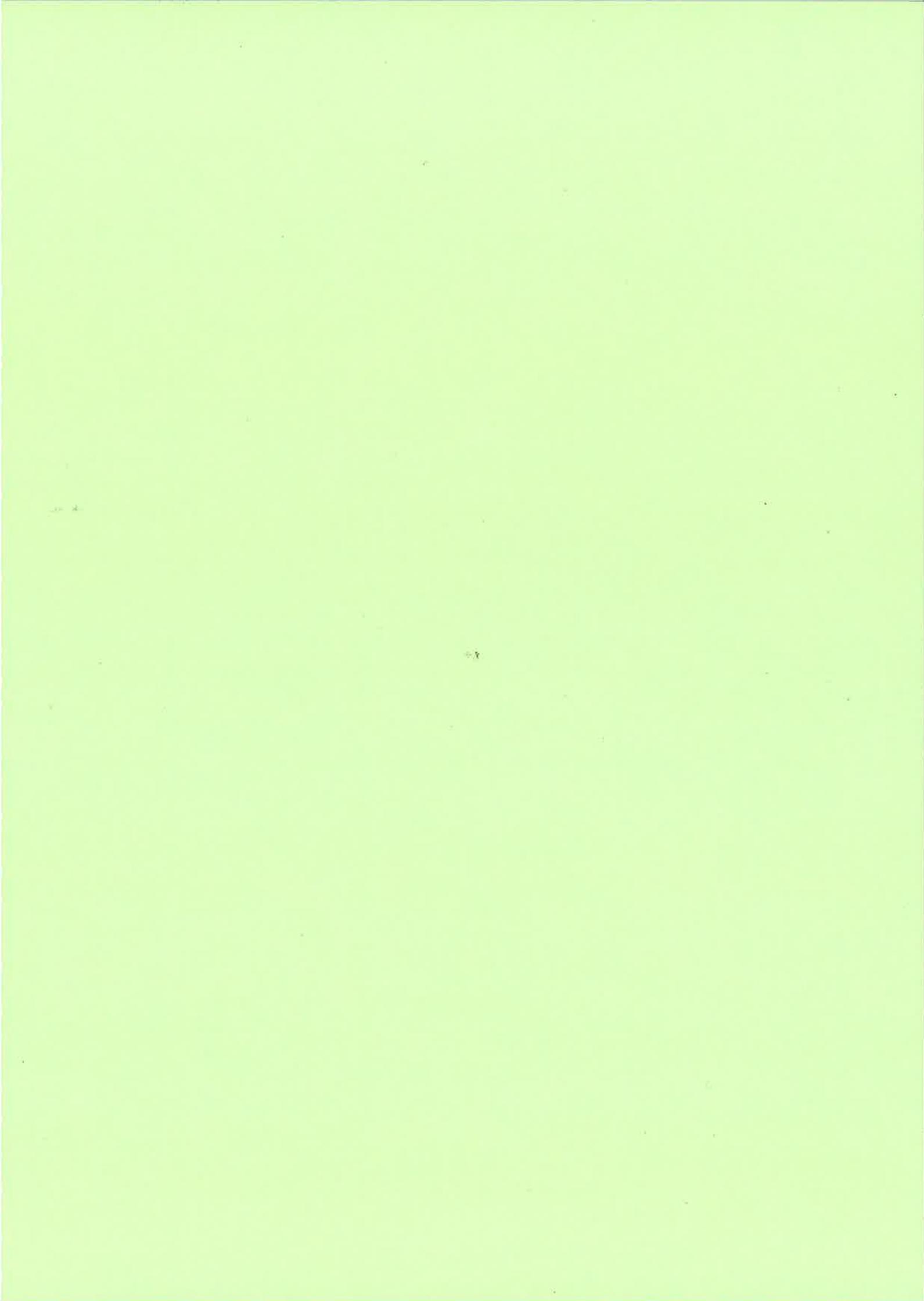
SUPPLY GENERAL CONDITIONS

Delivery term	10 months from receipt of Your order, and in any case to be defined in acc. to the production commitments and your needs
Delivery place	ex works
Offer validity	30 days
Warranty	12 months from start-up , max. 18 months from delivery date
Drawings	at our charge. They will be sent to You within 40 days from receipt of Your order. The same drawings with Your comments and without reserves have to be returned to us within 10 days. The other documents in accordance with your specification
Documentation	in English language
Performance	in AUTOCAD 2012– English language
Official inspection	at present it is not included in our quotation
Third Part Inspection	not included in our offer
Flanges	ANSI 150
External painting	in accordance with our standard (supplier standard for accessories)
Payment	to be agreed

Best regards,

C.A.M.P.I. srl

Encl.:  
n. 2 drawings



# C.A.M.P.I. S.r.l.

COSTRUZIONE APPARECCHI  
MACCHINARI PER INDUSTRIA

---

Via Diamantina , 15 - I 44122 FERRARA

Tel. 0532/770048 - 772292

Fax 0532/55518

E-Mail : [campi.srl@tin.it](mailto:campi.srl@tin.it)

Internet: [www.campisrl.it](http://www.campisrl.it)

21/10/16

M/S

TBF + PARTNER AG

Strada Regina, 70

6982 Agno – Ticino

Swiss

Attn. Mr. Castorini

**OFFER No. 24.910/16**

N. 1 Steam condenser and N. 2 Auxiliary

Your e-mail dtd 03/10/16

Your ref. Termovalorizzatore Cagliari

Dear Sirs,

Further to Your request, we are pleased to submit our budget offer for:

1) N. 1 NEW STEAM CONDENSER WITH RADIAL STEAM INLET  
in accordance with Your E-mail

Main characteristics of the steam condenser

Performance data (see notes)		Design case
-heat exchanged	Gkal/h	19.5
-exhaust steam flowrate	Kg/h	38700
- exhaust steam pressure	bar A	0.15
-exhaust steam temperature	°C	54
- exhaust steam enthalpy	Kcal/kg	560 (estimated)
- condensation fluid		Steam
- cooling water flowrate	t/h	1310
- inlet water temperature	°C	30
- outlet water temperature	°C	45
- water speed in the tubes	m/sec	2.2
- n. of passes on water side		2
- cleaning factor		0.85
- pressure drop water side	Kg/cm <sup>2</sup>	0.4

Mechanical characteristics		Design
- surface	m <sup>2</sup>	452
- tube diameter	mm	19.05
- tube thk	mm	1.24 AW

Condenser approximate dimensions		Design
- length	mm	6500
- diameter	mm	1600
- type		Not divided
- disposition		Horizontal/ radial

Manufacturing materials

Condenser

- shell	A 516-70
- flanges	A 105/A 516-70
- tube sheets	A 516-70 clad with brass/bronze
- water boxes	A 516 - 70 epoxy coated thk 300 µm
- tubes	B 111 C68700/B111 C706 (deaerating zone)
- baffles	cs
- saddles	A 516-60/70 - CS
- bolts	A 193 B7
- nuts	A 194 2H



2) N. 2 AUXILIARY CONDENSER WITH RADIAL STEAM INLET  
in accordance with Your E-mail

Main characteristics of each auxiliary condenser

<b>Performance data (see notes)</b>		<b>Design case</b>
-heat exchanged	Gkal/h	31.6
-exhaust steam flowrate	Kg/h	57200
- exhaust steam pressure	bar A	0.5
-exhaust steam temperature	°C	81
- exhaust steam enthalpy	Kcal/kg	631 (estimated)
- condensation fluid		Steam
- cooling water flowrate	t/h	3160
- inlet water temperature	°C	30
- outlet water temperature	°C	40
- water speed in the tubes	m/sec	2.25
- n. of passes on water side		1
- cleaning factor		0.85
- pressure drop water side	bar	0.15

<b>Mechanical characteristics</b>		<b>Design</b>
- surface	m <sup>2</sup>	295
- tube diameter	mm	25.4
- tube thk	mm	1.24 AW

<b>Condenser approximate dimensions</b>		<b>Design</b>
- length	mm	5600
- diameter	mm	1600
- type		Not divided
- disposition		Horizontal/ radial

Manufacturing materials

Condenser

- shell A 516-70
- flanges A 105/A 516-70
- tube sheets A 516-70 cladde with brass/bronze
- water boxes A 516 - 70 epoxy coated thk 300 µm
- tubes B 111 C68700/B111 C706 (deaerating zone)
- baffles cs
- saddles A 516-60/70 - CS
- bolts A 193 B7
- nuts A 194 2H



EXCLUSIONS:

- assembling on site
- instruments and valves
- steam ducts
- vacuum systems
- condensate pumps
- relief valves and or rupture disks
- insulation
- winterization
- nitrogen filling
- embedded plates
- wiring
- gland condenser
- by-pass system
- steam isolating valve
- junction boxes and control panels
- cooling water circuit
- piping (see extra prices)
- flash box for turbine drainages

a/m items, upon your request, may be quoted as extra prices

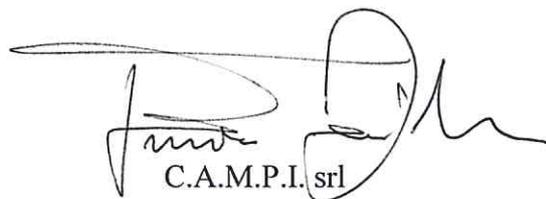
NOTES:

- we will provide the General Arrangement drawings for main and auxiliary condenser, but we will not provide the detail drawings

SUPPLY GENERAL CONDITIONS

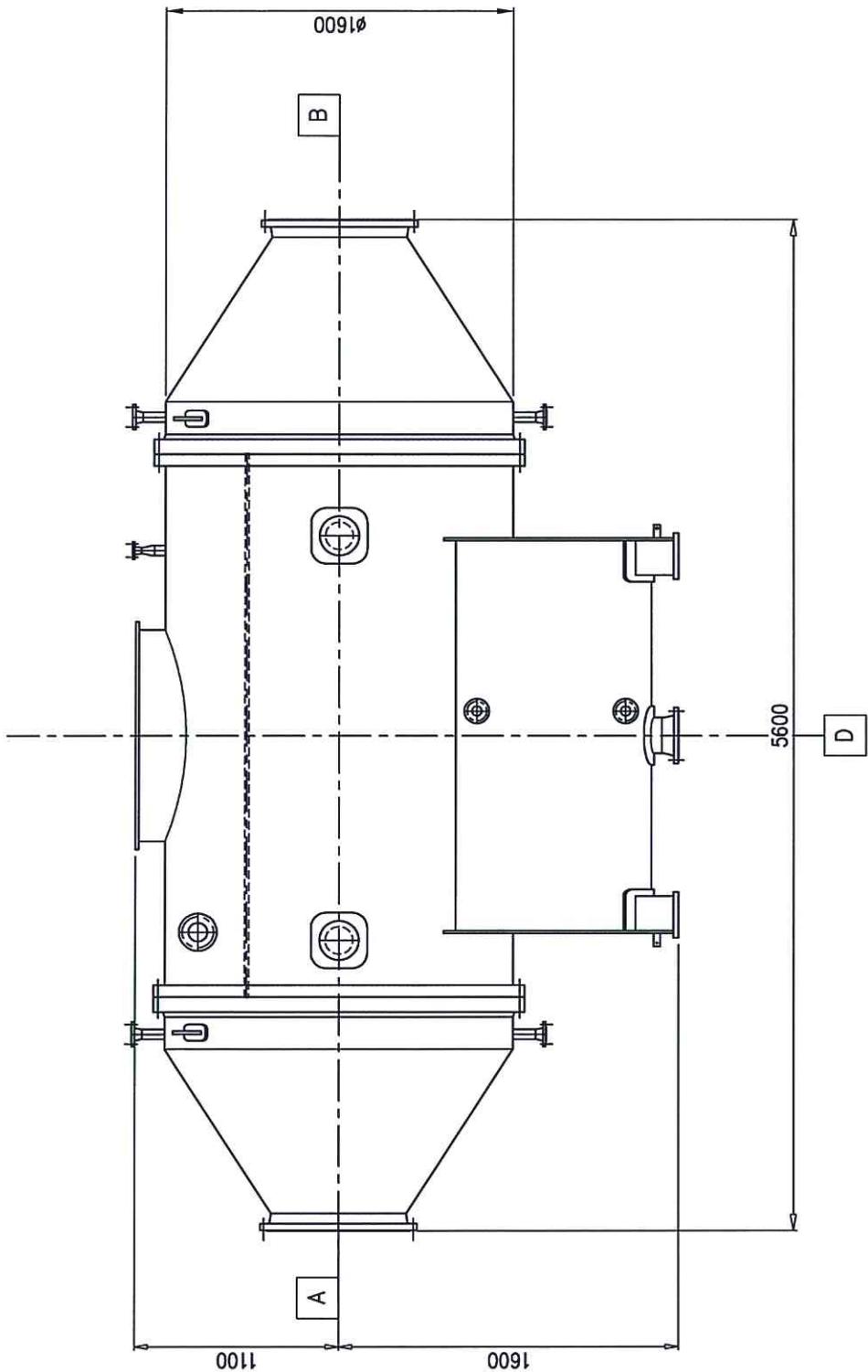
Delivery term	10 months from receipt of Your order, and in any case to be defined in acc. to the production commitments and your needs
Delivery place	ex works
Offer validity	30 days
Warranty	12 months from start-up , max. 18 months from delivery date
Drawings	at our charge. They will be sent to You within 40 days from receipt of Your order. The same drawings with Your comments and without reserves have to be returned to us within 10 days. The other documents in accordance with your specification
Documentation	in English language
Performance	in AUTOCAD 2012– English language
Official inspection	at present it is not included in our quotation
Third Part Inspection	not included in our offer
Flanges	ANSI 150
External painting	in accordance with our standard (supplier standard for accessories)
Payment	to be agreed

Best regards,



C.A.M.P.I. srl

Encl.:  
n. 2 drawings

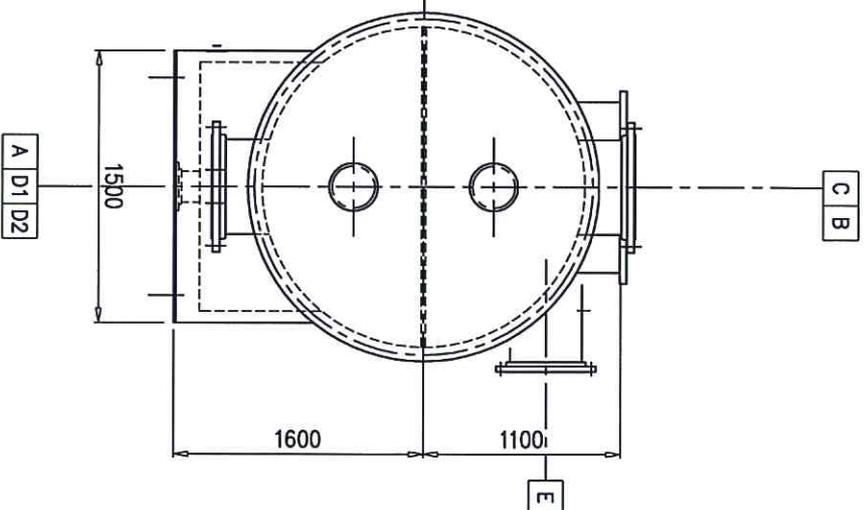
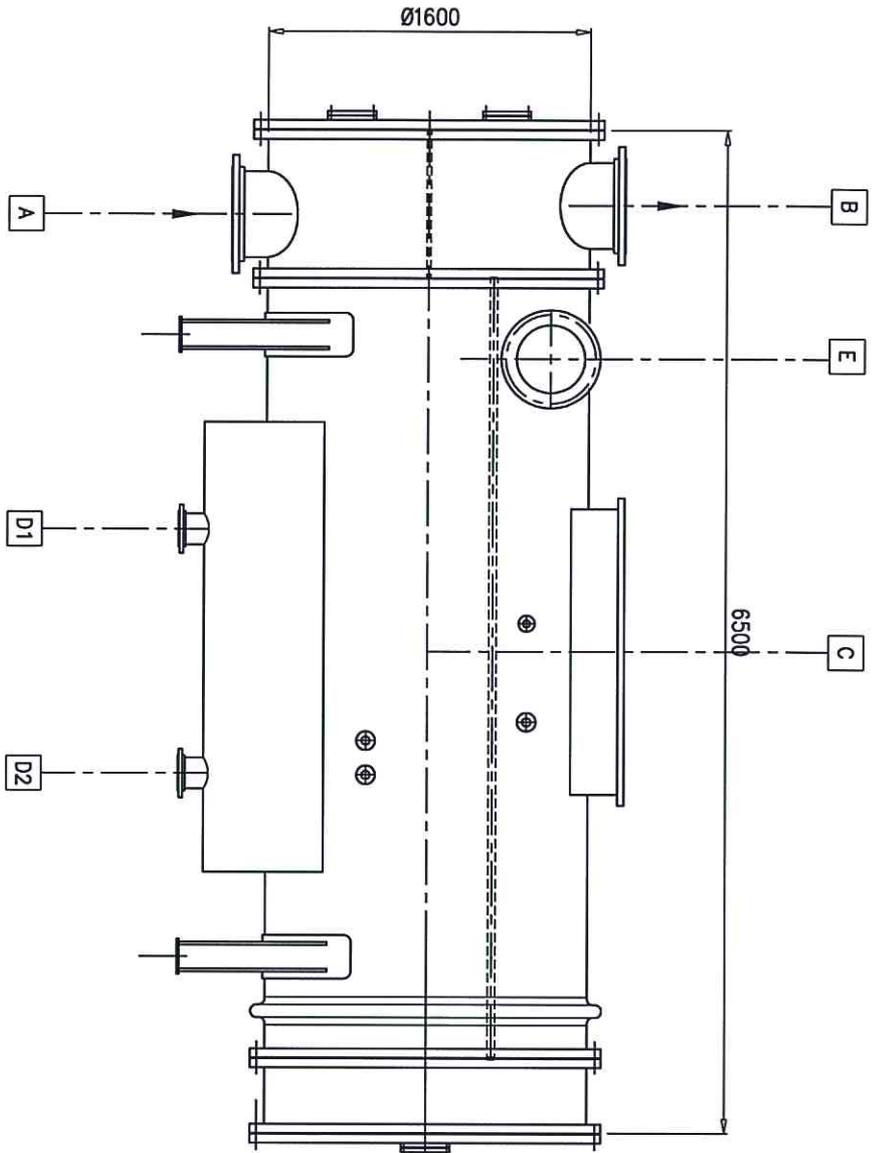


FERRARA		<b>C.A.M.P.I.</b>		ITALY	
IMPIANTO	PLANT	CLIENTE	CLIENT SIGLA	ITEM	
CAGLIARI		TBF		-	
DESCRIZIONE - DESCRIPTION					
AUXILIARY CONDENSER m <sup>2</sup> 295					
Drawn	Checked	Date	Offer N.		
-	-	10/2016			

PRELIMINARY

ITEM	CONDENSATE OUTLET	STEAM INLET	WATER OUTLET	WATER INLET	SERVICE	ND	NP	TYPE
D	6"	150#	-	-				
C1-2	48"	-	-	-				
B	32"	150#	-	-				
A	32"	150#	-	-				
LIST OF NOZZLES								

Il presente disegno e' di proprieta' C.A.M.P.I. e non puo' essere riprodotto senza permesso. C.A.M.P.I.'s property to not be reproduced or given to others without permission.



ITEM	SERVICE	ND	NP	TYPE	NOTES
E	RELIEF VALVE	HOLD	150	-	
D1-2	CONDENSATE OUTLET	4"	150	-	
C	STEAM INLET	1500X800	-	STD	
B	WATER OUTLET	20"	150	-	
A	WATER INLET	20"	150	-	

LIST OF NOZZLES

FERRARA

**C.A.M.P.I.**

ITALY

IMPIANTO PLANT CLIENTE

CAGLIARI

TBF

CLIENT SIGLA

ITEM

DESCRIZIONE - DESCRIPTION

STEAM CONDENSER 452 m<sup>2</sup>

Drawn

Checked

Date

10/2016

Offer N.

Il presente disegno e' di proprieta' C.A.M.P.I. e non puo' essere riprodotto senza permesso. C.A.M.P.I.'s property to not be reproduced or given to others without permission.