



Ricerca di Sistema elettrico

## Completamento, validazione e messa in esercizio dell'impianto VAPORETTO (Swinger)

M. Cappelli, F. Cordella, L. Lepore - ENEA

## COMPLETAMENTO, VALIDAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO VAPORETTO (SWINGER)

M. Cappelli, F. Cordella, L. Lepore - ENEA

Settembre 2015

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2014

Area: Produzione di energia elettrica e protezione dell'ambiente

Progetto: Sviluppo competenze scientifiche nel campo della sicurezza nucleare e collaborazione ai programmi internazionali per il nucleare di IV Generazione

Linea: Collaborazione internazionale per il nucleare di IV Generazione

Obiettivo: Termoidraulica del refrigerante

Responsabile del Progetto: Mariano Tarantino, ENEA

**Titolo**
**COMPLETAMENTO, VALIDAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO  
 DELL'IMPIANTO VAPORETTO (SWINGER)**
**Descrittori**

Tipologia del documento: Rapporto tecnico

Collocazione contrattuale: Accordo di programma ENEA-MSE su sicurezza nucleare e reattori di IV generazione

Argomenti trattati: Generation IV reactors

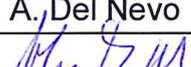
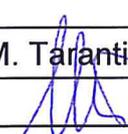
**Sommario**

In questo documento sono descritti i risultati dell'attività che ha riguardato lo studio di fattibilità e la progettazione preliminare e di dettaglio per la realizzazione di un impianto di produzione d'acqua satura e vapore saturo per prove sperimentali inerenti applicazioni ad alta pressione e temperatura (fino a 180 bar e 357 °C). Un tale impianto potrà essere impiegato per una molteplicità di applicazioni, che vanno dai test di componentistica termoidraulica di piccola taglia e di componenti termoidraulici innovativi alle prove di strumentazione e sensori per ambienti ad alta temperatura e pressione e di sistemi di controllo innovativi fino agli esperimenti di termofluidodinamica per impieghi industriali, didattici o di ricerca. Tali obiettivi saranno raggiunti impiegando l'impianto secondo due modalità operative: loop liquido in pressione oppure loop con mandata vapore e ritorno liquido. Il progetto dell'impianto si è avvalso dell'idea progettuale avanzata in un precedente Accordo di Programma (PAR 2010) e di componentistica già approvvigionata in quel contesto. Su tale base è stato affrontato uno studio di fattibilità e un progetto preliminare e di dettaglio che ha portato all'individuazione della componentistica necessaria per il completamento, tra cui: pompa centrifuga monostadio a trascinamento magnetico, sistema elettrico di alimentazione a candela scaldante, valvolame/tubazioni/raccordi (a integrazione di quanto già approvvigionato), serbatoio aria compressa servizi per attuatori-valvole, carpenteria metallica di montaggio e sostegno, coibentazione cabina di alimentazione/acquisizione/comando/controllo. Le principali attività di studio e progetto svolte durante questa annualità sono consistite in: Studio di processo; Studio del piping; Progetto preliminare del software del sistema di controllo; Predisposizione acquisti e quotazioni; Redazione progetto esecutivo; Layout per la posa in opera strutture; Layout cablature; Progetto preliminare prove di esercizio; Valutazione comparative con un progetto "chiavi in mano". I risultati ottenuti rappresentano un valido punto di riferimento per la scelta di effettivo completamento, validazione e messa in esercizio dell'impianto per gli scopi previsti.

**Note.**
**Autori:**

M. Cappelli, F. Cordella, L. Lepore

**Copia n.**
**In carico a:**

2			NOME			
			FIRMA			
1			NOME			
			FIRMA			
0	EMISSIONE	04/09/15	NOME	M. Cappelli	A. Del Nevo	M. Tarantino
			FIRMA			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAZIONE	CONVALIDA	APPROVAZIONE	

## Indice

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>2. CAMPO DI APPLICAZIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>4</b>
<b>3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>6</b>
<b>4. INVENTARIO DELLA COMPONENTISTICA ACQUISITA</b>	<b>7</b>
<b>5. DETTAGLIO DELLA COMPONENTISTICA ACQUISITA</b>	<b>14</b>
5.1 RECIPIENTE IN PRESSIONE	14
5.2 RISCALDATORE ELETTRICO	16
5.3 VALVOLA DI SICUREZZA	18
5.4 RELIEF VALVE LINEA VAPORE	19
5.5 VALVOLA REGOLAZIONE CIRCUITO ACQUA SATURA	20
5.6 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE/REGOLAZIONE MANUALE	20
5.7 TUBAZIONI E FLANGE LINEA ACQUA	20
5.8 SENSORI DI TEMPERATURA	21
5.9 SENSORI MULTIVARIABILE DI PRESSIONE, LIVELLO, PORTATA	21
5.10 INDICATORE VISUALE DI LIVELLO	22
5.11 COMPRESSORE	22
5.12 ACCUMULO ARIA IMPIANTO	23
5.13 ACCUMULO ARIA SERVIZI	24
<b>6. COMPONENTISTICA DA APPROVVIGIONARE</b>	<b>25</b>
<b>7. LAVORAZIONI E ASSEMBLAGGI</b>	<b>27</b>
<b>8. RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>28</b>
<b>9. LAYOUT E STUDIO DEL PIPING</b>	<b>29</b>
<b>10. CONDIZIONI OPERATIVE</b>	<b>32</b>
<b>11. STUDIO DEL PIPING</b>	<b>33</b>
<b>12. SOMMARIO DEI COSTI</b>	<b>36</b>
<b>13. Appendice 1</b>	<b>37</b>
<b>14. Appendice 2</b>	<b>45</b>
<b>15. Appendice 3</b>	<b>47</b>
<b>16. Appendice 3bis</b>	<b>61</b>
<b>17. Appendice 4</b>	<b>63</b>
<b>18. Appendice 5</b>	<b>67</b>
<b>19. Appendice 6</b>	<b>77</b>
<b>20. Appendice 7</b>	<b>97</b>
<b>21. Appendice 8</b>	<b>107</b>

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento descrive in dettaglio lo studio di fattibilità, la progettazione e le modalità di realizzazione di un impianto di produzione d'acqua saturo e vapore saturo per prove sperimentali inerenti applicazioni ad alta pressione e temperatura.

L'impianto potrà supportare:

- didattica per settore universitario;
- test di componentistica termoidraulica di piccola taglia;
- sperimentazione di componenti termoidraulici innovativi;
- sperimentazione di strumentazione/sensori per ambienti ad alta temperatura e pressione;
- sperimentazione di nuovi sistemi di controllo;
- sperimentazioni di termofluidodinamica.

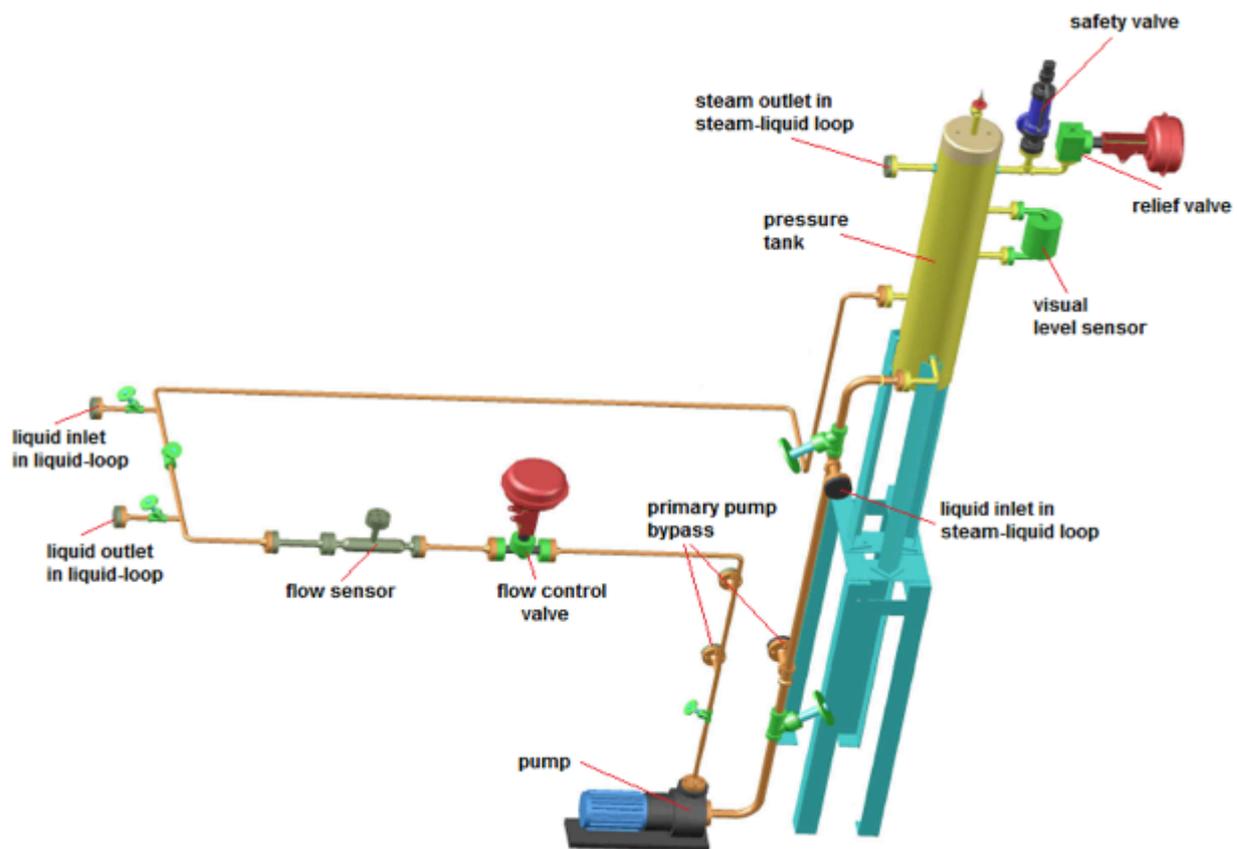


Fig. 1 Layout dell'impianto Swinger

## 2. CAMPO DI APPLICAZIONE DELL'IMPIANTO

Le possibili applicazioni dell'impianto SWINGER possono classificarsi secondo 3 tipologie:

### 1. APPLICAZIONI INDUSTRIALI:

- a. prova componenti meccanici (valvole, pompe,...);
- b. prova strumentazione convenzionale;
- c. prova sistemi di controllo.

### 2. APPLICAZIONI DI RICERCA:

- a. confronto tra strumentazione standard e strumentazione innovativa;
- b. validazione sistemi di controllo digitali;
- c. prove di termofluidodinamica per reattori innovativi (IV Generazione, SMR,...).

### 3. APPLICAZIONI DIDATTICHE E FORMATIVE:

- a. esercitazioni pratiche per Corsi Universitari di Termofluidodinamica;
- b. laboratorio per tesi di laurea e dottorato nel campo della fluidodinamica e dei sistemi di controllo;
- c. laboratorio per la prova di materiali e componenti ad alte pressioni e temperature;
- d. parte pratica di corsi di Training e Tutoring nel campo della termoidraulica, dell'automazione, della meccanica, della scienza dei materiali.

L'impianto può prevedere diverse modalità di funzionamento ed essere asservito a diverse tipologie di esperimento.

- Modo A: loop liquido in pressione: alla sezione di prova può essere prelevato liquido con i parametri di portata, pressione e temperatura all'interno dei range

$$\dot{V} \in [0.6 \div 3,34] \text{ m}^3/\text{h}$$

$$T \in [T_{\text{environment}} \div 356] \text{ }^\circ\text{C}$$

$$p \in [1 \div 180] \text{ bar}$$

Il fluido, dopo l'utilizzo sperimentale, deve essere restituito all'impianto in condizioni termoidrauliche pressoché invariate ( $\pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $\pm 0.5 \text{ bar}$ ).

- Modo B: loop mandata vapore-ritorno liquido: per esperimenti di scambio termico con "sorgente calda" a temperatura costante, sfruttando la condensazione del vapore. È possibile variare la temperatura di adduzione e la potenza erogabile come vapore sull'esperimento nei range

$$P \in [0.5 \div 14] \text{ kW}$$

$$\text{@ } p = 1 \text{ bar \& } T = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\dot{V}_{\text{steam\_MAX}} = 37,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{@ } p = 180 \text{ bar \& } T = 357 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\dot{V}_{\text{steam\_MAX}} = 0.48 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Modo C: test di strumentazione/sensori innovativi: installazione possibile sul serbatoio e sulle linee liquido/vapore, per il monitoraggio dei parametri del sistema (portata volumetrica del liquido, portata massica massima del vapore, temperatura, pressione, livello), nelle seguenti condizioni

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	ADPFISS – LP2-101	0	L	5	119

$$T \in [100 \div 356] \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$p \in [1 \div 180] \text{ bar}$$

$$l \in [\pm 20] \text{ cm}$$

- Modo D: test di sistemi/logiche di controllo innovativi: possibile by-pass del controllore di normale funzionamento dell'impianto per prova di soluzioni alternative. Non previsto il by-pass del controllore di sicurezza.
- Modo E: validazione di codici di calcolo CFD e di simulazione.

### 3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto è costituito da un serbatoio pressurizzabile (progettato per una pressione di esercizio massima di 180 bar) "a freddo" mediante aria compressa o "a caldo" mediante il mantenimento del punto di saturazione liquido-vapore alla pressione desiderata (schemi in Appendice 1).

Per il funzionamento in Modo A: loop liquido in pressione il sistema richiede una linea controllabile di adduzione aria compressa, una valvola di regolazione/relief, il riscaldatore elettrico e uno spray nozzle (opzionale, previsto a progetto). Nella parte bassa del serbatoio sono presenti le connessioni della linea liquido, una mandata e un ritorno: si preleva acqua satura e la si restituisce leggermente sottosatura. La circolazione e la regolazione della portata di liquido sono assicurate dall'accoppiamento pompa/valvola di regolazione installate sul loop.

Per il funzionamento Modo B: loop mandata vapore-ritorno liquido è prevista a progetto la presa del vapore sul serbatoio; il ritorno dell'acqua condensata dopo l'utilizzazione sperimentale va indirizzato in ingresso alla pompa che provvederà a reimmetterla nel serbatoio. Deve prevedersi una flangia cieca (T) sulla linea di aspirazione della pompa.

Per il funzionamento Modo C: test di strumentazione/sensori innovativi, oltre alla sezione sperimentali è possibile installare e testare sensori anche direttamente sul serbatoio, in parallelo con la strumentazione esistente. Le posizioni disponibili per l'installazione saranno determinate a valle del progetto esecutivo/realizzazione dell'impianto.

Per il funzionamento Modo D: test di sistemi/logiche di controllo innovativi occorre progettare il sistema di controllo suddiviso in due porzioni, un controllore di normale esercizio e un controllore di sicurezza, con la possibilità di esclusione/by-pass del solo controllo normale, ai fini di test di controllori alternativi.

Completano l'impianto:

- compressore d'aria;
- linea aria compressa strumenti (serbatoio, tubazioni, valvolame);
- sensori di pressione, temperatura, portata, livello;
- linea di scarico del vapore evacuato per esigenze di controllo/sicurezza;
- valvola di sicurezza con scarico rapido del vapore;
- quadri di alimentazione e controllo.

#### 4. INVENTARIO DELLA COMPONENTISTICA ACQUISITA

Si riporta di seguito il dettaglio sintetico della componentistica presente ai fini della realizzazione dell'impianto SWINGER.

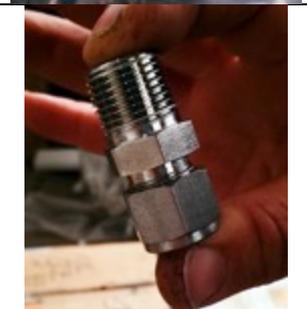
CODICE	DESCRIZIONE MATERIALE / APPARECCHIATURA	COSTRUTTORE/FORNITORE	QTY	IMMAGINE
	Serbatoio a pressione da 150 litri, S/N 739/11	Tecnolchi	1	
	MT. 24 TUBO SS SCH.80 AISI 304 1" N° 10 FLANGE ASA 2500# WN/RJ 1" SCH.80 AISI 304 N° 40 TIRANTI A193 B8 7/8"X160 N° 80 DADI A194 4H INOX 7/8" N° 02 CURVE 45° AISI 304 1" SCH.80 N° 10 CURVE 90° 3D AISI 304 1" SCH.80 N° 08 CURVE 90° 5D AISI 304 1" SCH.80 N° 06 TEE AISI 304 1" SCH 80  MT.6 TUBO SS SCH.80 AISI 304 3" N° 01 FLANGE ASA 2500# WN/RF 3" SCH.80 AISI 304 N° 10 TIRANTI A193 B8 1" ¼ X220 N° 10 DADI A194 4H INOX 1 ¼" N° 03 CURVE 90° AISI 304 3" SCH.40 N° 01 RID.CONC. 3"X2" SCH.40 AISI 304 N° 01 RID.CONC. 2"X1" SCH.40 AISI 304  N° 03 ORING FERRO DOLCE R32	Tecnolchi		
73A01500D000005	Riscaldatore FLG. 400 V3 15KW L=1000 + alimentatore	Masterwatt	1	
43Q00157642104	Quadro elettrico 15 kw 400 V + MODBUS	Masterwatt	1	

1918-00DT-4- CC-TD-34-RJ- SS-HP	Valvola di sicurezza S/N C45258	Dresser	1	
88-21014EB	Relief valve vapore	Masoneilan	1	
88-21114	Valvola di regolazione portata linea acqua satura	Masoneilan	1	
VAZZ4X06CL 4I04-WBY	VALVOLA BONT MOD WBY IN AISI 316L CLASS 2700 $\Phi$ 1/2" SW	Valvorobica industriale	2	

VAZZAX06CL 4I06-WBY	VALVOLA BONT MOD WBY IN AISI 316L CLASS 2700 $\Phi$ 1" SW	Valvorobica industriale	6	
	Scalable multivariable pressure (0-2000 mmH2O) 3051SMV + manifold 0305 + sensore di temperature RTD0065 (R16XA flangiato) + orifizio tarato e struttura di montaggio (misura di portata)	Emerson Process Management srl (E.P.M.)	1	
	Scalable multivariable pressure (0-2000 mmH2O) 3051SMV + manifold 0305 + Sensore di temperatura Rosemount RTD0065 + Sensore di temperatura Rosemount 248 (misura di livello)	(E.P.M.)	1	
333UC2	Tri loop HART-to-Analog Signal Converter	(E.P.M.)	2	
4UD632Y34CG 3	Indicatore di livello bicolore KTA/DVK2+ illuminatore + rubinetto di spurgo da 1/2"	Klinger	1	

MCH-30 SILENT	COMPRESSORE MCH-30 ETS SILENT TRIF.400V 50Hz 9 kw; P.E. 210 BAR-AUTOSTART 180 BAR-2 USCITE SEEMAN; 1 HYPERFTLTER (SETACCIO MOLECOLARE)	Aerotecnica Coltri	1	
	STAZIONE ACCUMULO ARIA 2 X 50LT 360BAR	Aerotecnica Coltri	1	
	OLIO SINT. "COLTRI" IN CONF. DA 5 LT	Aerotecnica Coltri	1	
	TUBO TH1D DN 6,5X3000 mm TOTALE 2 FEMMINE 7/16 UNF	Aerotecnica Coltri	1	
	TUBO TH1D DN 6,5X5000 mm TOTALE 2 FEMMINE 7/16 UNF	Aerotecnica Coltri	1	
RPCO1OTNI03 -R1200HFQ	Riduttore di pressione in ottone tipo R 1200HFQ $\Phi$ 3/8" pas F per aria compressa; ingresso 220 bar ; uscita 20-200 bar	Valvorobica industriale	1	
RGRI2S3X0610 4I03.NCO	Riduzione in AISI 316L serie 3000 3/8"F. Gas conico X 1/2"M NPT	Valvorobica industriale	2	

<p>SS-6NBS8-G-96C-12453</p>	<p>"N" severe service needle valve, sp in/out 1/2" swa with ball stem tip, normally closed, pneumatic actuator. with grafoil packing</p>	<p>Nordival Swagelok (N.S.)</p>	<p>1</p>	
<p>RSHN4-02-9-VVK</p>	<p>"RHPS" pressure regulator, sp* 316L stainless steel body, 0 to 280 bar pressure control range, max. inlet pressure = 400 bar, 1/2" fem NPT end connections, viton O-rings, viton diaphragm, pctfe seat.</p>	<p>N.S.</p>	<p>1</p>	
<p>PGI-100B-BG250-LAR1</p>	<p>"P G I" industrial pressure gauge, sp 100 mm dial size, lower mount model, 0 to 250 bar dial range, 1/2" tube adapter end connection glycerin filled.</p>	<p>N.S.</p>	<p>1</p>	
<p>SS-12NBS8-G</p>	<p>"N" severe service needle valve, sp in/out 1/2" swa with ball stem tip, with grafoil packing</p>	<p>N.S.</p>	<p>2</p>	

SS-CHS8-1/3	"CH" compact check valve	N.S.	2	
SS-810-6	in /out 1/2" swa, 1/3 PSI .UNION 1/2" SWA	N.S.	10	
SS-810-3	UNION TEE 1/2" SWA	N.S.	10	
SS-810-9	UNION ELBOW 1/2" SWA	N.S.	12	
SS-810-1-8	MALE CONNECTOR 1/2" SWA - 1/2" N P T	N.S.	6	
SS-810-2-8	MALE ELBOW 1/2" SWA 1/2 " NPT	N.S.	6	
SS-810-1-16	MALE CONNECTOR 1/2" SWA - 1" NPT	N.S.	3	
SS-810-P	PLUG 1/2" SWA	N.S.	10	

SS-T8-S-049-6ME	3T6/316L SEAMLESS TUBING 1/2" OD X 0.049" Wt., 6MT	N.S.	24 m	
SS-810-7-8	FEMALE CONNECTOR 1/2" SWA 1/2" N P T	N.S.	6	

**Table 1 Lista componentistica acquisita**

## 5. DETTAGLIO DELLA COMPONENTISTICA ACQUISITA

### 5.1 RECIPIENTE IN PRESSIONE

La progettazione del recipiente in pressione da litri 150 contenente acqua-vapore è stata effettuata facendo riferimento alla *Direttiva 97/23/CE* (Direttiva PED) e alla *Raccolta di Norme I.S.P.E.S.L* relative alla Verifica di Stabilità dei Recipienti in Pressione (VSR).

Le principali caratteristiche tecniche del recipiente in pressione sono:

- Temperatura massima TS= 360 °C
- Pressione PS = 180 bar
- Volume V= 150,0 l

La progettazione del recipiente in pressione è stata effettuata facendo riferimento alla Direttiva 97/23/CE (Apparecchi a pressione) e alla raccolta di norme I.S.P.E.S.L. VSR “Verifica della Stabilità dei Recipienti a pressione”. Secondo la normativa PED il recipiente in pressione è caratterizzato dai seguenti parametri (Direttiva 97/23/CE (PED), 1997):

- Prodotto  $PS \cdot V = 27000$
- Tipologia di fluido (art. 9): Gruppo 2
- Categoria di rischio: IV
- Modulo validazione conformità (art. 13): G

I parametri geometrici ottenuti sono:

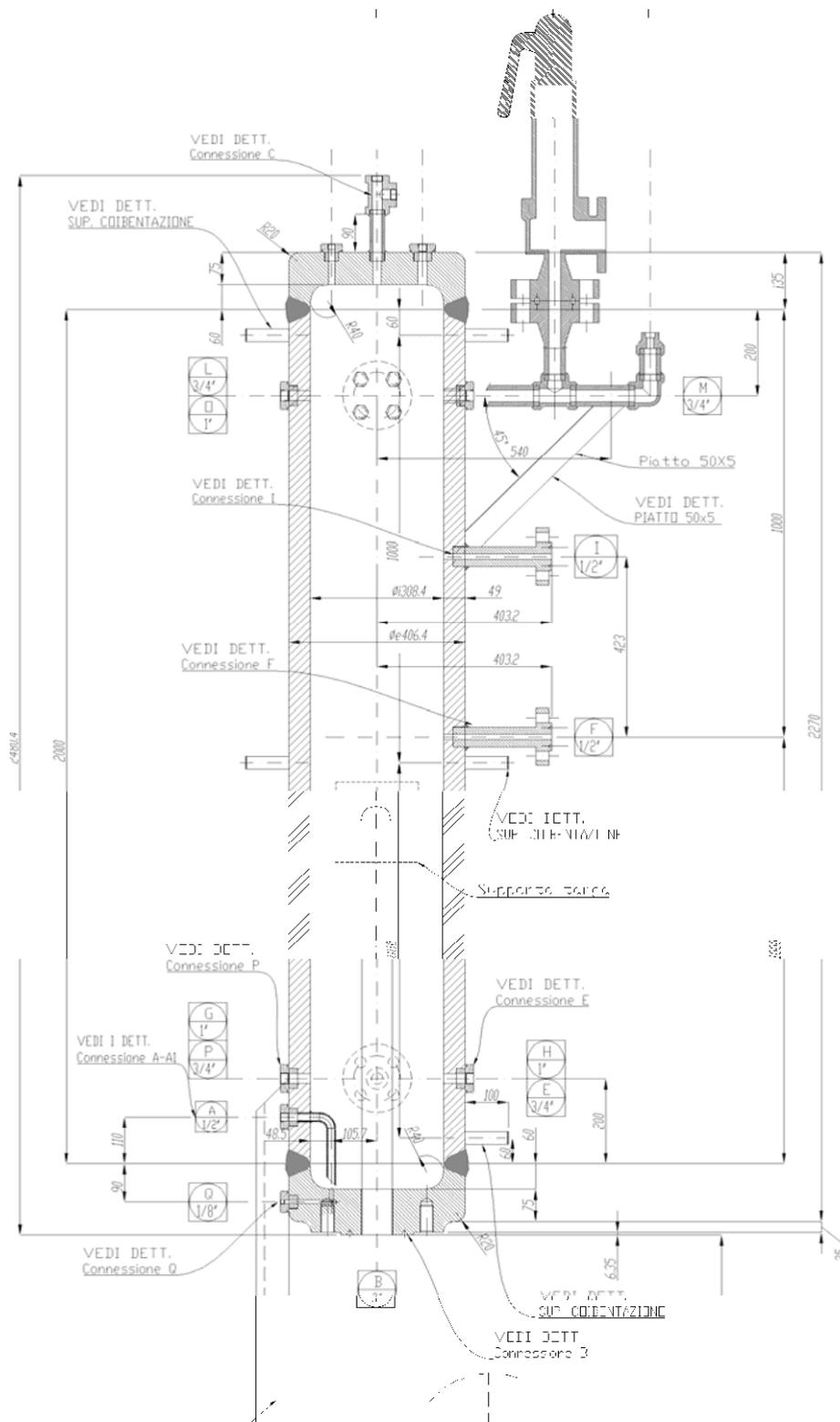
- spessore minimo della parete del fasciame cilindrico mm 49
- diametro esterno di mm 406,4
- materiale acciaio tipo ASTM SA 312 TP 304
- spessore delle pareti piane rappresentanti i fondi inferiore e superiore del recipiente mm 75 con raggio interno di raccordo mm 40 materiale acciaio ASTM SA 182 Gr. F304 H.

Le dimensioni risultanti dalla progettazione (Palma, Relazione tecnica progettazione serbatoio in pressione), (Palma, Disegno costruttivo serbatoio in pressione) del serbatoio secondo le normative (I.S.P.E.S.L, 1995) sono riportate nel disegno tecnico riportato in Fig. 2, Fig. 3.

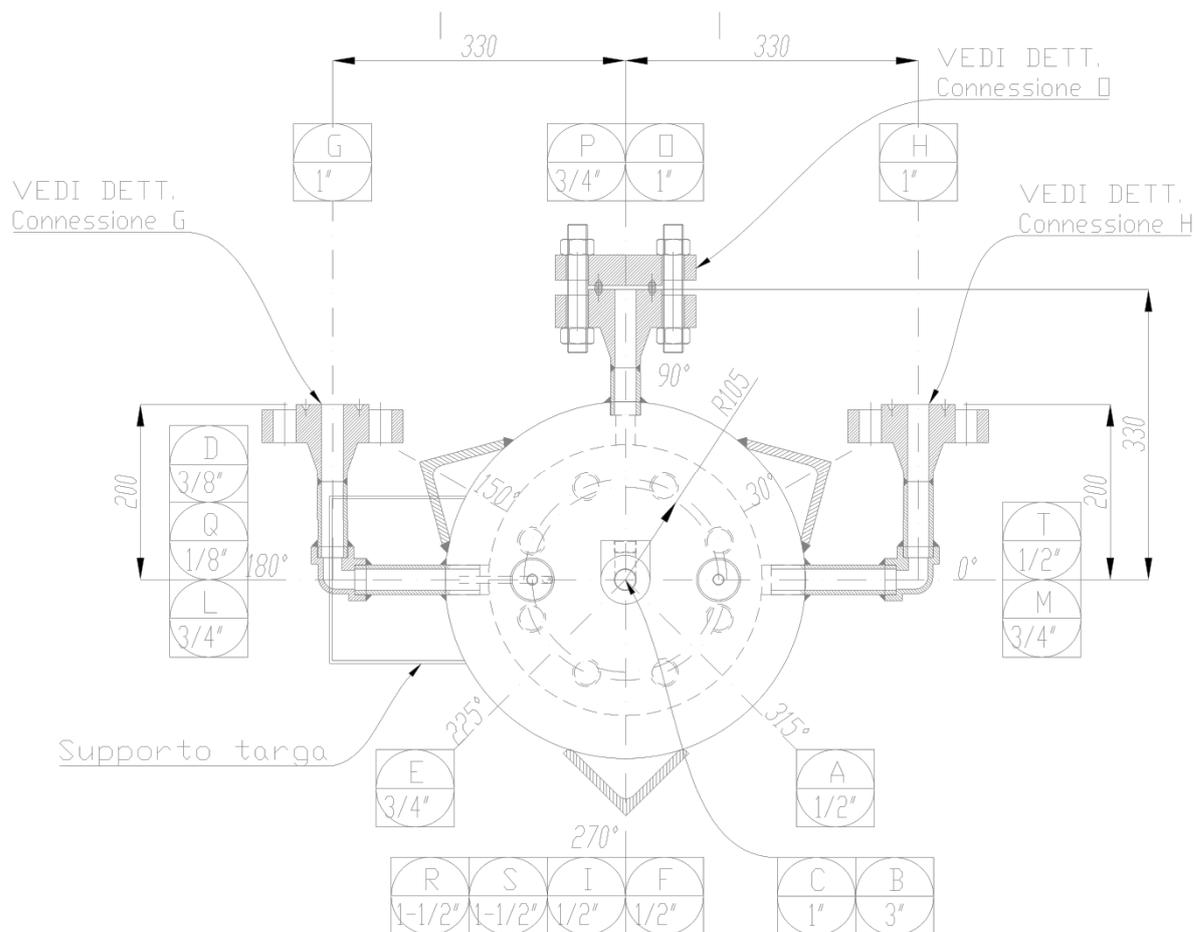
Le connessioni identificate prevedono:

- connessioni flangiate G-H: ingresso/uscita acqua satura (loop);
- connessione flangiata B: penetrazione riscaldatore elettrico;
- connessione flangiata R: valvola di sicurezza;
- connessione S (flangia da saldare): relief valve;
- connessione O: uscita vapore all'utente;
- connessione T: linea ingresso aria compressa;
- connessione C: installazione nebulizzatore di acqua sottoraffreddata;
- connessione A: ingresso acqua demineralizzata in caricamento a freddo;
- connessione Q: scarico serbatoio a freddo;
- connessioni flangiate I-F: installazione del misuratore visuale di livello;
- connessione M: installazione termocoppia bulk vapore;
- connessioni U-E: installazione misuratore multivariabile (pressione, livello);
- connessione P: installazione termocoppia bulk liquido;
- connessione L:
- connessione D:

Maggiori informazioni possono trovarsi nelle Appendici 1 e 2.



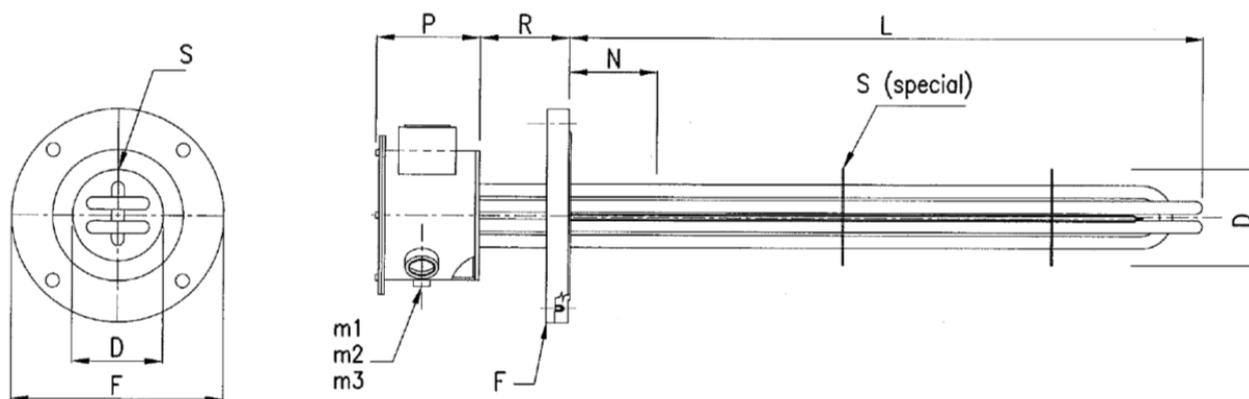
**Fig. 2 – Sezione del serbatoio in pressione.**


**Fig. 3 - Vista in pianta del serbatoio in pressione**

## 5.2 RISCALDATORE ELETTRICO

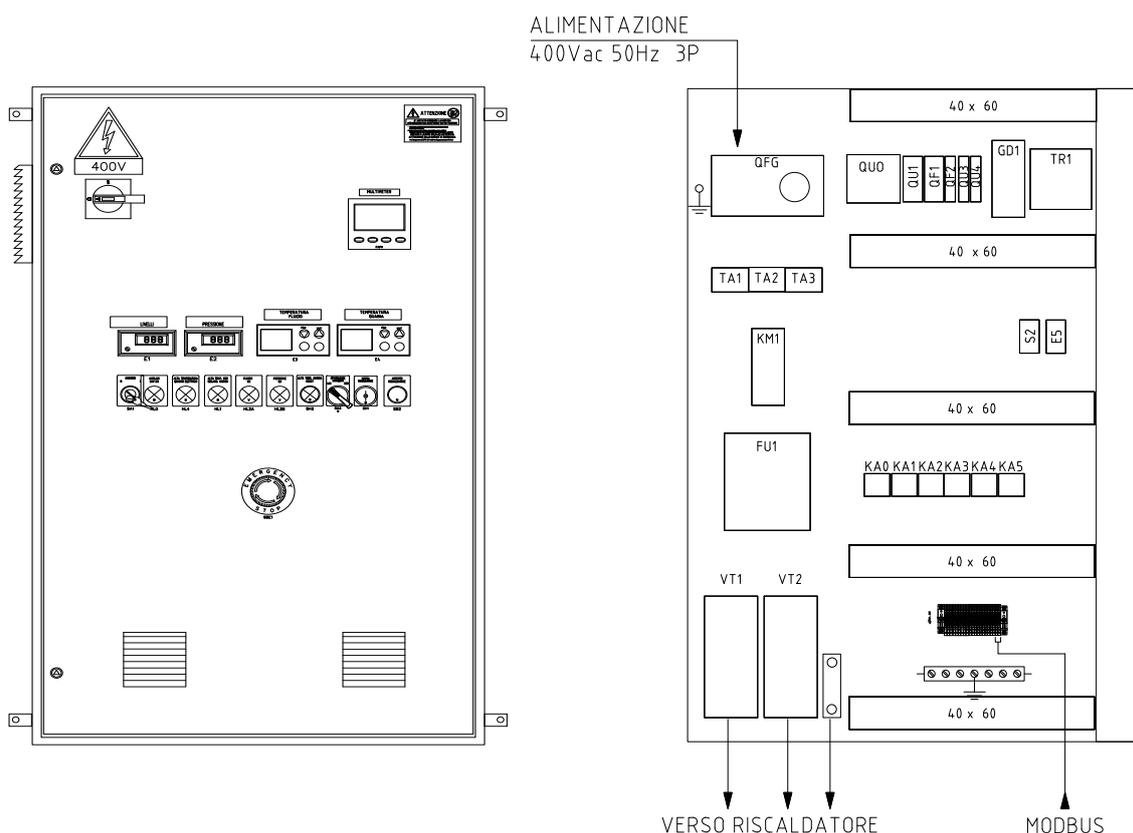
Il riscaldatore è del tipo elettrico su flangia per fluido di lavoro ‘acqua’, corredato da quadro elettrico di gestione e controllo del riscaldatore. Le caratteristiche tecniche (MasterWatt) sono le seguenti:

- Potenza: 15 kW
- Tensione: 400 V (trifase)
- Tipo di collegamento: triangolo
- Il riscaldatore è composto da:
  - n° 3 elementi corazzati in acciaio inox AISI 316 L – diametro 16 mm;
  - sviluppo 2834 mm ripiegati a U con lunghezza sotto battuta pari a 1000 mm – tratto neutro 200 mm. Uno schema illustrativo è riportato in Fig. 4.



L	N	R	P	D	S	m1	m2	m3
1000	200	295	130	70	N.2	N.1x1"Gas	N.1x1/2"Gas	
A	B	C	F	N1	N2	N3	H1	H2
3" ANSI 2500 lb RJ								

**Fig. 4 - Riscaldatore MasterWatt da 15 kW elettrosaldato su flangia da 3" ASME classe 2500 RJT**



**Fig. 5 - Fronte e retro del quadro di controllo MasterWatt.**

Il riscaldatore è elettrosaldato su flangia da 3" ASME Classe 2500 Tipo RJT descritta in seguito. La ditta costruttrice, la Masterwatt S.r.L. Electric Heating Solutions, fornisce anche il modulo di alimentazione del riscaldatore elettrico e il quadro di controllo dell'impianto (Fig. 5). I dettagli del quadro di controllo possono essere trovati in Appendice 3 e Appendice 3bis.

Il quadro di controllo del riscaldatore permette di regolare la potenza della resistenza tramite la

temperatura di setpoint dell'acqua del serbatoio e inoltre ha tre segnali utilizzati come segnali di sicurezza:

- temperatura di guaina degli elementi scaldanti, tramite una termoresistenza fornita insieme agli stessi;
- livello nel serbatoio, tramite misuratore multivariabile fornito da Emerson Process Management;
- pressione nel serbatoio, tramite lo stesso misuratore multivariabile.

La logica di sicurezza implementata sul quadro prevede:

1. per  $T = > T_{set} \rightarrow$  alimentazione riscaldatori OFF
2. per  $Livello < livello\ minimo + margine \rightarrow$  alimentazione riscaldatori OFF
3.  $p = > p_{sicurezza} : \rightarrow$  alimentazione riscaldatori OFF

Il riarmo, in caso di interruzioni date dai segnali di sicurezza, deve essere manuale tramite opportuno comando sul quadro.

### 5.3 VALVOLA DI SICUREZZA

La valvola di sicurezza (dimensionata sia per fluido operativo vapore che aria) è stata progettata secondo le norme ASME sec. VII (con sovrappressione del 10% *full nozzle*).

Il fornitore è Dresser Consolidated. In particolare le portate di dimensionamento sono:

- il vapore prodotto dalla evaporazione dell'acqua contenuta nel serbatoio grazie alla potenza massima fornita dal riscaldatore
- la portata massima di aria compressa proveniente dal compressore.

Con questi dati si è proceduto al calcolo della sezione di efflusso necessaria allo smaltimento di entrambe le portate tramite la relazione di calcolo fornita dal costruttore. L'area di efflusso della valvola scelta si è dimostrata essere ampiamente sufficiente a smaltire entrambe le portate.

Le connessioni sono entrambe flangiate:

- ingresso: 2500# RJT, DN 1"1/2
- uscita: 2" 300#RF

Le principali caratteristiche tecniche della valvola sono (Rif 10):

- pressione operativa: 180 bar;
- pressione di efflusso massimo: 198 bar;
- temperatura operativa: 357 °C;
- area di efflusso: 0,8252 cm<sup>2</sup>;
- peso: 68 kg.

Una rappresentazione schematica della valvola è fornita in Fig. 6, il dettaglio tecnico in Appendice 4.

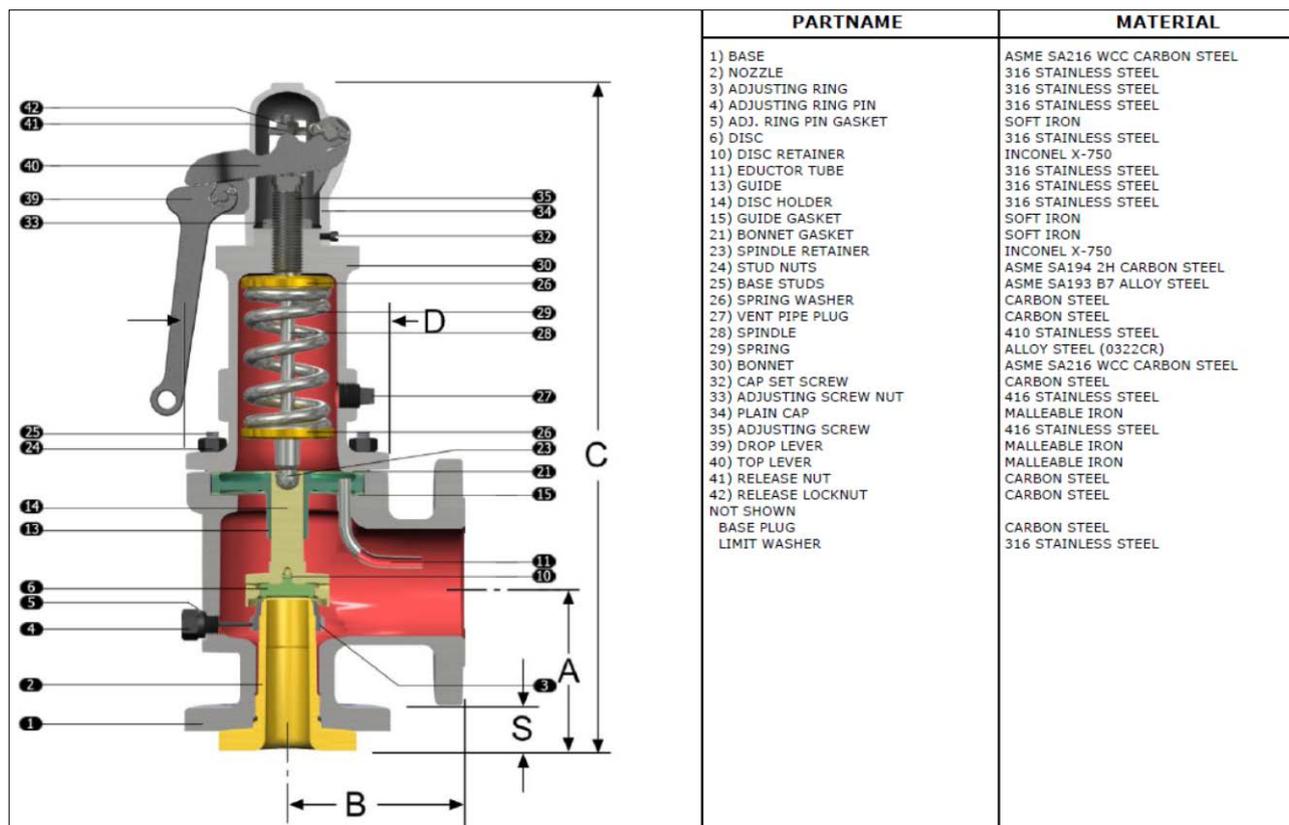


Fig. 6 - Sezione verticale della valvola di sicurezza Dresser Consolidated.

### 5.4 RELIEF VALVE LINEA VAPORE

Per regolare finemente la pressione del serbatoio si prevede l'installazione di una valvola di relief equipercentuale con connessione da 1/2" in grado di ottenere  $c_v$  molto piccoli e di resistere nel tempo a differenze di pressioni dell'ordine di 180 bar (con perdite trascurabili) e alla corrosione da vapore. Date le condizioni gravose si ricorre ad acciai particolari (AISI 440 C) per la gabbia e l'otturatore.

Ulteriori dettagli possono essere trovati in Appendice 5.

DATI	UNITA' DI MISURA	VALORE DI PROGETTO
Portata massima	kg/h	80
pressione ingresso	bar g	160
pressione uscita	bar g	1
Deltap	bar	159
temperatura	deg C	357
Cv calcolato		0.03646
Cv maggiorato		0.03646
% corsa	%	60.77
% CV	%	60.77

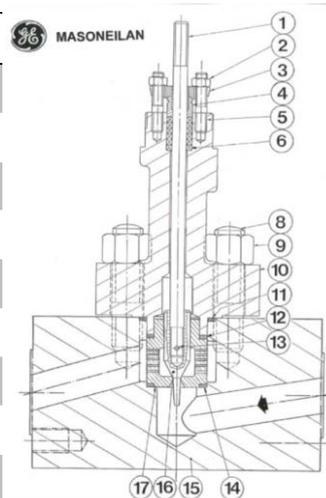


Fig. 7 - Relief Valve linea vapore Dresser Masoneilan.

## 5.5 VALVOLA REGOLAZIONE CIRCUITO ACQUA SATURA

La valvola di regolazione è in grado di regolare la pressione disponibile per la sezione di prova ed eventualmente la portata, nel caso in cui la pompa che si installerà non abbia la possibilità di variare la portata. Essa si inserisce nella tubazione di circolazione dell'acqua, dopo la pompa, tramite flange da 1" ANSI 2500 RJT. Il corpo della valvola è da 1" con packing in grafite e bussola in stellite. La valvola è stata dimensionata per avere perdite di carico cospicue (fino a 15 bar @ 2 m<sup>3</sup>/h) e caratteristica lineare. Ulteriori dettagli possono essere trovati in Appendice 5.

DATI	UNITA' DI MISURA	VALORE DI PROGETTO
Portata massima	m <sup>3</sup> /h	2
pressione ingresso	bar g	180
pressione uscita	bar g	175
Deltap	bar	5
temperatura	deg C	330
pressione vapore	bar a	128.8
condizione di flusso		subcritico
Cv calcolato		0.585
Cv maggiorato		0.585
% corsa	%	38.79
% CV	%	34.41
Velocità uscita	m/s	1.949

Fig. 8 - Valvola di regolazione circuito acqua satura Dresser Masoneilan.

## 5.6 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE/REGOLAZIONE MANUALE

Si dispone di stop valve BONT mod. WBY a saldare per la linea acqua satura. In particolare :

- n°6 valvole 1" classe 2700 Socket Weld;
- n°2 valvole 1/2" classe 2700 Socket Weld.

Le valvole sono fornite da Valvorobica Industriale.

## 5.7 TUBAZIONI E FLANGE LINEA ACQUA

Le tubazioni per la circolazione dell'acqua sono state invece dimensionate facendo riferimento alla norma ASME B31.3-2008 Process Piping :

- diametro esterno di 33.4 mm;
- spessore di 4.55 mm;
- diametro nominale 1" sch. 80;
- materiale: acciaio del tipo A312 Gr TP304.

Si dispone di 24 m di tale tubazione da tagliare e saldare.

Le flange per il collegamento delle tubazioni sono state dimensionate secondo la norma ASME B16.5-2009 e sono del tipo #2500 RJT NPS 1". Si dispone di n°10 flange,

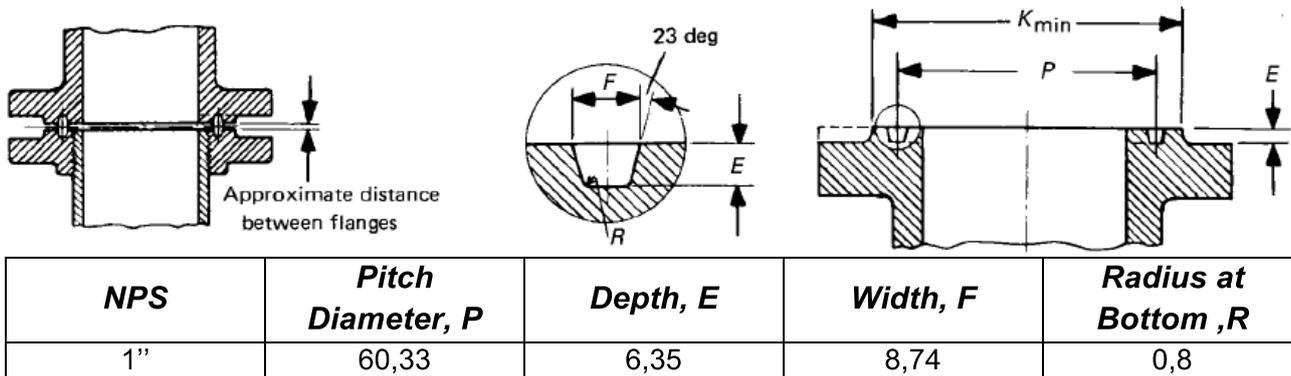


Fig. 9 - Dimensionamento flange RJT NPS 1" classe 2500, ASME B16.5

## 5.8 SENSORI DI TEMPERATURA

I sensori di temperatura acquisiti sono costituiti da :

- n°3 termoresistenze Pt 100 Ohm RTD classe B (2 con pozzetto termometrico da barra utilizzate dentro il serbatoio, 1 predisposta per misurare la temperatura nella linea di circolazione, in corrispondenza del tronchetto del misuratore di portata);
- n°3 trasmettitori (248R Railmount) smart di temperatura per testina tipo Din B forniti da Emerson Process Management.

Le principali caratteristiche tecniche della termoresistenze Pt 100 ( $\alpha = 0,00385$ ) sono:

- range di temperature in ingresso al trasmettitore: -200/850 °C;
- accuratezza: 0,2 °C;
- effetto sulla temperatura per variazione della temperatura ambiente pari a 1°C: 0.006 °C.

Le principali caratteristiche tecniche del trasmettitore sono:

- output: da 4 a 20 mA, andamento lineare con l'input;
- isolamento testato per una tensione in ca di 500 V (707 in cc) a 50/60 Hz;
- limiti di temperatura ambiente: da -40°C a 85 °C;
- limiti di umidità: UR da 0% a 99%.

Ulteriori dettagli possono trovarsi in Appendice 6.

## 5.9 SENSORI MULTIVARIABILE DI PRESSIONE, LIVELLO, PORTATA

La misure di livello nel serbatoio e della portata di circolazione della linea acqua satura sono realizzate attraverso misure differenziali di pressione.

I sensori acquisiti sono :

- n°1 Rosemount 3051SMV multivariabile, per liquidi e vapori saturi, corredato di integral manifold 0305, sensore di temperatura RTD 0065 (R16XA flangiato), orifizio tarato e struttura di montaggio dell'orifizio e del sensore di temperatura per la misura di portata; la struttura di montaggio è flangiata alle estremità con flange #2500 RJT NPS 1";
- n°1 Rosemount 3051SMV multivariabile, per liquidi e vapori saturi, corredati ciascuno di integral manifold 0305, sensore di temperatura RTD 0065 per la misura di livello ;
- n°2 Tri-Loop HART-to-Analog Signal Converter 333.

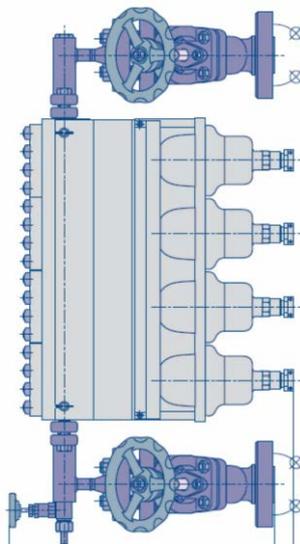
Il range di pressione statica misurabile va da 0.03 a 250 bar.

Ulteriori dettagli possono trovarsi in Appendice 7.

## 5.10 INDICATORE VISUALE DI LIVELLO

Come previsto dalle norme, il serbatoio sarà dotato anche di un indicatore visuale di livello in grado di raggiungere le pressioni e le temperature di progetto del serbatoio.

L'indicatore, fornito da Klinger, è di tipo bicolore (rosso/verde) e dotato di illuminatore.



**Fig. 10 - Indicatore visuale di livello Klinger.**

## 5.11 COMPRESSORE

Il compressore è del tipo ad alta pressione per aria e/o gas tecnici di Aerotecnica Coltri – modello MCH-30 Silent.

Le principali caratteristiche tecniche sono:

- Motore: elettrico trifase
- Potenza motore (kW): 9
- Giri motore (giri/min): 2910
- Tensione (V): 230/400
- Frequenza (Hz): 50/60
- Assorbimento (A): 38/22
- Unità pompante (giri/min): 1100
- Pressione 1° stadio (bar): 3,5
- Pressione 2° stadio (bar): 18
- Pressione 3° stadio (bar): 70
- Pressione di esercizio (bar): 225-300-330-425
- Portata: 500 l/min – 30 m<sup>3</sup>/h
- Rumorosità – ISO 3746(dB): 70
- Peso a secco (kg): 420

Ulteriori dettagli possono trovarsi in Appendice 8.

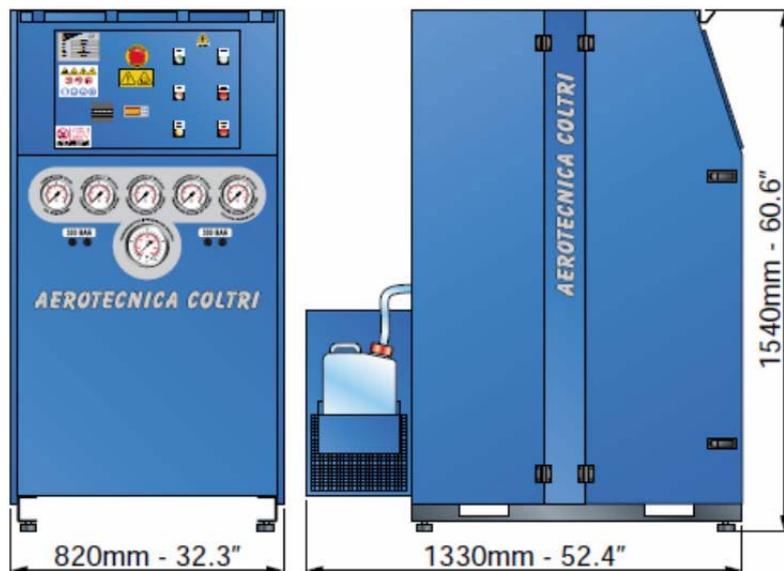


Fig. 11 - Ingombri compressore Coltri MCH-30 Silent.

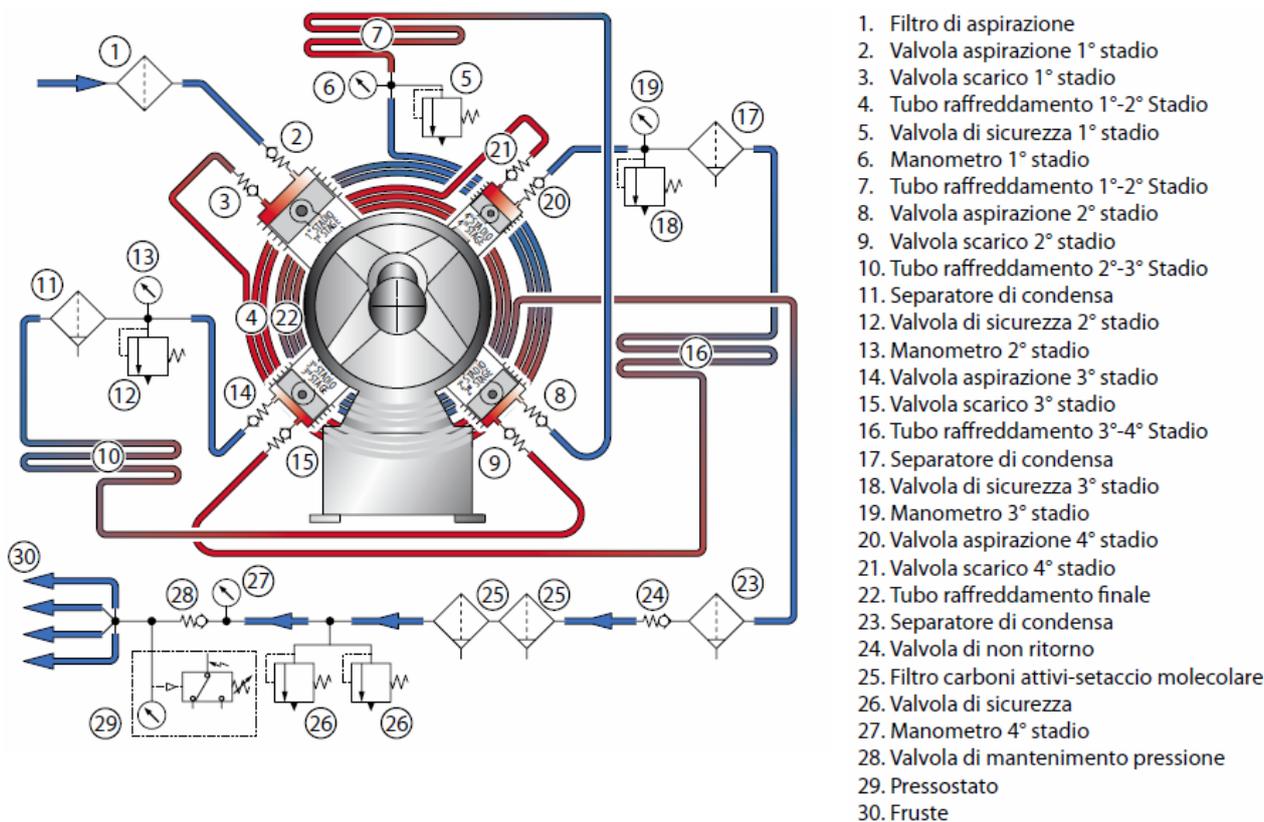


Fig. 12 - Schema di funzionamento compressore Coltri MCH-30 Silent.

## 5.12 ACCUMULO ARIA IMPIANTO

Ai fini della pressurizzazione a freddo del serbatoio e regolazione delle condizioni di saturazione si prevede un accumulo di aria compressa a servizio del solo serbatoio in pressione. L'accumulo è costituito da:

- n°2 bombole;
- capacità: 50 litri ciascuna;
- pressione: 220 bar;

Inoltre tra lo stesso ed il serbatoio in pressione contenente acqua sono previsti:

- un misuratore di pressione a quadrante (Nordival Svagelok PGI-100B-BG250-LAR1);
- una valvola motorizzata per regolare la quantità di aria compressa da inviare al serbatoio (Nordival Svagelok SS-6NBS8-G-96C-12453);
- una check-valve per evitare che il vapore possa accidentalmente raggiungere il serbatoio dell'aria compressa (Nordival Svagelok SS-CHS8-1/3).

### **5.13 ACCUMULO ARIA SERVIZI**

Ai fini della motorizzazione pneumatica delle valvole di regolazione dell'impianto si prevede un circuito ad aria compressa dedicato operante a 10,5 bar, ottenuto attraverso un riduttore di pressione (Nordival Svagelok RSHN4-02-9-VVK). Le linee e le raccorderie sono di tipo Svagelok.

Il sistema dell'aria servizi è alimentato dal compressore Coltri MCH-30 Silent che rifornisce di aria un serbatoio di accumulo aria servizi da 30 l.

## 6. COMPONENTISTICA DA APPROVVIGIONARE

Allo stato attuale, per completare l'impianto si dovrà procedere all'acquisizione dei seguenti componenti:

1. Pompa centrifuga monostadio a trascinamento magnetico (sealless) KLAUS-UNION SLM-NVHO 050-032-125 09T02 PN250, ANSI 2500#RJ (prevalenza  $H = 4 - 20$  m; portata  $1 - 5 \text{ m}^3/\text{h}$ );
2. Cavi elettrici 5m, 400 V trifase, 15 kW;
3. Valvola regolazione della portata della linea acqua satura DRESSER MASONELAN 88-21114 (1.5", 2500#, RJ,  $C_v=2.3 \div 10.3$ );
4. Valvolame/tubazioni/raccordi ad integrazione di quanto già approvvigionato:
  - 6 m tubo SS AISI 304 2" sch. 160;
  - 2 riduzioni concentriche 2"x1" AISI 304 sch. 160;
  - 3 curve 90° 3D AISI 304 2" sch. 160;
  - 2 TEE AISI 304 2" sch. 160; (2 su disegno)
  - 4 flange ANSI 2500# AISI 304 WN/RJ 2" sch.160 + guarnizione;
  - 3 flange cieche 2500# AISI 304 WN/RJ 2" sch.160;
  - 5 flange cieche 2500# AISI 304 WN/RJ 1" sch.80;
  - 2 BONT WBY SW 2700# stop valve 2" AISI 316;
  - 2 riduzioni concentriche 1\_1/2"x1" AISI 304 sch. 160; (valvola regolazione portata)
  - 2 flange ANSI 2500# AISI 304 WN/RJ 1\_1/2" sch. 160 + guarnizione; (valvola regolazione portata)
  - 30 tiranti A193 Grado B7;
  - 60 dadi A194 Classe 2H;
  - Tappi filettati a chiusura delle aperture non utilizzate del serbatoio;
  - Pozzetti termometrici filettati 3/4" NPT per termocoppie da installare sul serbatoio.
5. Serbatoio aria compressa servizi, 24 l + valvola di sicurezza serbatoio aria compressa servizi (11 bar);
6. Piping evacuazione vapore:
  - 6 m tubo SS AISI 304 2" sch. 80;
  - 3 curve 90° 3D AISI 304 2" sch. 80
  - 2 flange ANSI 2500# AISI 304 WN/RJ 1/2" sch.80 + guarnizione (sulla valvola di regolazione vapore);
  - 2 riduzioni concentriche 1"x1/2" AISI 304 sch. 80;
  - 2 riduzioni concentriche 2"x1" AISI 304 sch. 80;
  - terminale ad imbuto per silenziare lo scarico diretto di vapore surriscaldato in atmosfera (installazione su tubazione da 3", valvola di sicurezza)
  - terminale ad imbuto per silenziare lo scarico diretto di vapore surriscaldato in atmosfera (installazione su tubazione da 2", valvola di regolazione);
7. Carpenteria metallica di montaggio e sostegno;
8. Coibentazione del serbatoio e del piping;

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	ADPFISS – LP2-101	0	L	26	119

9. Cabina di alimentazione dei servizi e degli strumenti (pompa, sensori, valvole, compressore);
10. Cabina di acquisizione dati/comando/controllo (piattaforma National Instruments);
11. Computer di acquisizione/comando e controllo in sala controllo esterna;

L'acquisizione dei suddetti componenti, l'assemblaggio dell'impianto, il collaudo e quanto si rendesse necessario per consentirne l'operabilità sarà oggetto di specifica stima dei costi.

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	ADPFISS – LP2-101	0	L	27	119

## 7. LAVORAZIONI E ASSEMBLAGGI

Le lavorazioni richieste sono principalmente le seguenti:

1. Realizzazione della carpenteria metallica di sostegno ed installazione del serbatoio e dell'impianto;
2. Prefabbricazione tubazioni (taglio tubi e saldatura flange);
3. Saldatura della flangia ½" sul serbatoio per la valvola di regolazione;
4. Posa in opera della componentistica pesante;
5. Posa in opera dei sensori/trasduttori in campo;
6. Posa in opera dei quadri di alimentazione, acquisizione/controllo;
7. Posa in opera dei cablaggi elettrici, strumentali, aria compressa;
8. Ammodernamento della sala controllo esterna e relativa cablatura.

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	ADPFISS – LP2-101	0	L	28	119

## 8. RIFERIMENTI NORMATIVI

SWINGER è una "attrezzatura a pressione" che costituisce un *ensemble o insieme* (serbatoio, accessori di sicurezza/controllo, tubazioni, flange, quant'altro serve a costituire l'insieme dell'attrezzatura a pressione) secondo la Direttiva PED.

Preliminarmente all'esecuzione del progetto, è cura del fabbricante (redattore del progetto esecutivo e costruttore dell'impianto) richiedere all'INAIL<sup>1</sup> l'emissione del "*Modulo G*", che consente la prima accensione dell'impianto. Tale modulo viene rilasciato a valle della produzione di documentazione contenente:

- descrizione generale dell'attrezzatura a pressione;
- progettazione e fabbricazione, concettuali e schemi di componenti, sottoinsiemi, etc.;
- elenco delle norme applicate in tutto o in parte e la descrizione delle soluzioni adottate per soddisfare i requisiti essenziali della direttiva, qualora le norme di cui all'art.5 non siano state applicate;
- risultati di calcoli di progetto, esami effettuati (sulla componentistica);
- rapporti di prova (sulla componentistica).

La messa in esercizio dell'impianto richiede la preliminare emanazione da parte di INAIL<sup>1</sup> di "*Verbale di verifica di primo impianto*", rilasciato a valle della conduzione delle prove di messa in esercizio che consistono:

- prove di reale esercizio d'impianto (p\_MAX, T\_MAX, flowrate\_MAX), comunque codificate dalla Direttiva PED;
- prova idraulica<sup>2</sup> (consiste nell'intercettare la valvola di sicurezza e riempire l'impianto interamente con acqua; successivamente lo si porta ad una pressione pari ad 1.5 volte la pressione massima di esercizio)

I componenti costituenti l'insieme *Attrezzatura a pressione* devono essere conformi alle normative Direttiva PED, ex art.5.

L'ottenimento del *Modulo G* e del *Verbale di verifica di primo impianto* costituisce requisito essenziale all'esercizio dell'impianto.

<sup>1</sup> INAIL può anche affidare a un soggetto terzo ("organismo notificato") i compiti che gli spettano.

<sup>2</sup> Generalmente, l'INAIL rilascia il verbale di primo impianto anche senza la prova idraulica, visto che tutti i componenti sono provvisti dei certificati di prova individuale. Per evitare la prova idraulica occorre richiedere l'esenzione dalla stessa (ex Art. 40, Direttiva PED). La prova idraulica è sicuramente richiesta alla revisione dell'impianto, con cadenze dichiarate sullo stesso verbale di primo impianto.

## 9. LAYOUT E STUDIO DEL PIPING

Di seguito sono presentati:

- il disegno dettagliato del piping e delle linee servizi;
- i requisiti che il progetto esecutivo deve soddisfare;
- i vincoli di installazione all'interno della Hall "VAPORE";

del loop termoidraulico SWINGER.

Le condizioni operative previste per l'impianto modulare sperimentale per applicazioni termoidrauliche SWINGER si riassumono in:

- Modo A: loop liquido in pressione;
- Modo B: loop mandata vapore-ritorno liquido;
- Modo C: test di strumentazione/sensori innovativi;
- Modo D: test di sistemi/logiche di controllo innovativi.

Queste costituiscono l'obiettivo della progettazione, in termini d'identificazione del piping più idoneo, della scelta e del posizionamento della strumentazione di monitoraggio e controllo d'impianto, nonché delle logiche e le modalità di intervento da parte del sistema di controllo automatico.

Dal punto di vista del piping, si identificano due loop termoidraulici:

- **CIRCUITO LIQUIDO SATURO** (Fig. 13): l'acqua in pressione prelevata alla base del serbatoio è condotta in ingresso alla pompa che alimenta un circuito monofase liquido; a valle dell'utilizzo sperimentale dell'acqua satura, essa viene reintrodotta al serbatoio in condizioni di temperatura e pressione pressoché invariate. Il circuito prevede la possibilità di installare, a valle della pompa, una linea in pressione atta ad alimentare lo spray-nozzle installabile nel duomo del vapore.
- **CIRCUITO VAPORE-LIQUIDO** (Fig. 14): il vapore saturo prodotto nel duomo del serbatoio è prelevato e mandato all'utilizzazione; a valle della condensazione, il fluido viene condotto all'ingresso della pompa di circolazione che provvede a reintrodurlo nel serbatoio.



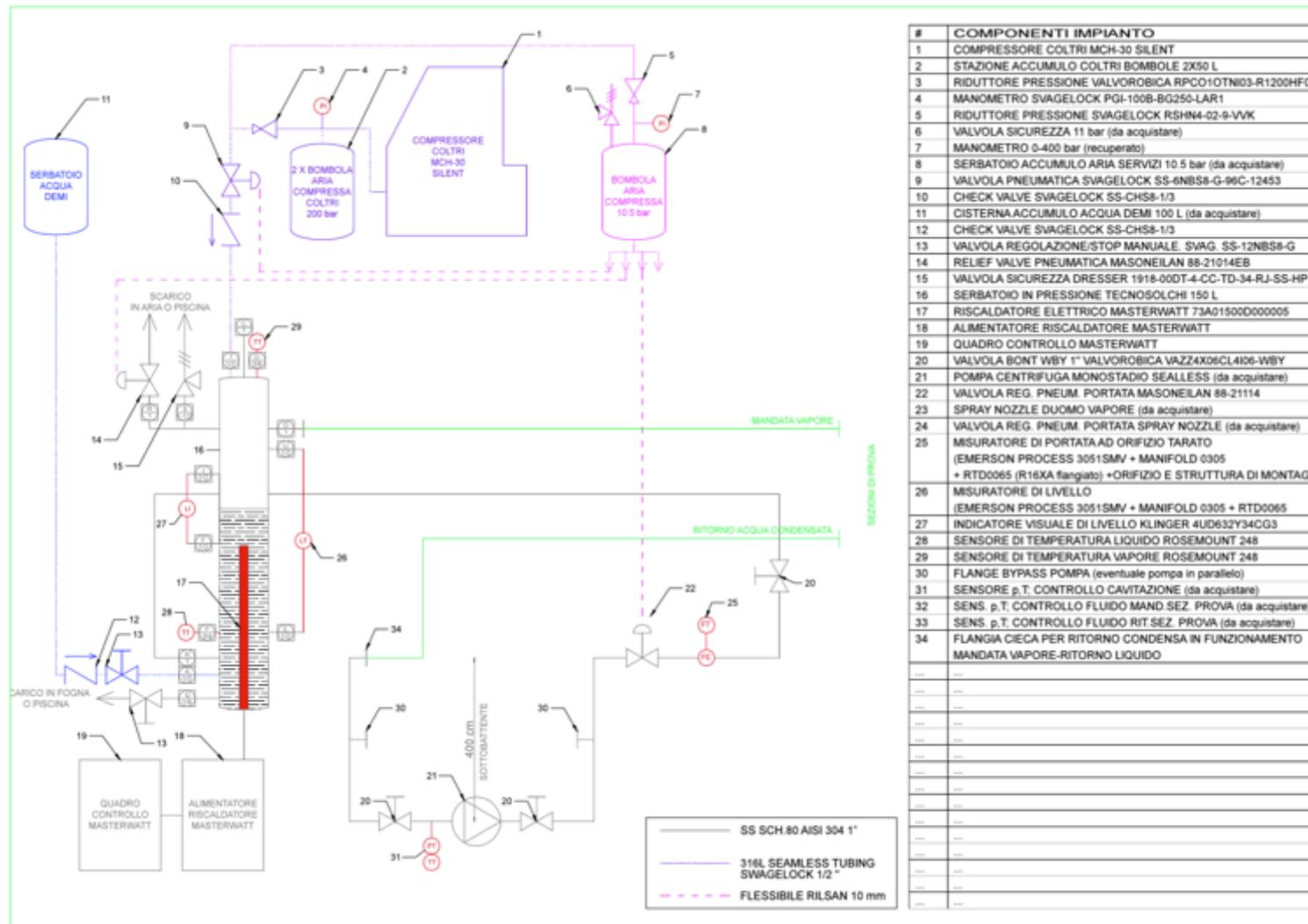


Fig. 14 - Schema logico di connessione dei componenti del loop termoidraulico SWINGER in configurazione "CIRCUITO VAPORE-LIQUIDO"

## 10. CONDIZIONI OPERATIVE

Preliminarmente all'individuazione della strumentazione e delle logiche necessarie al controllo dell'impianto sperimentale, si descrivono le condizioni operative.

L'impianto SWINGER elabora acqua demineralizzata come fluido termovettore, la cui natura fisica è parzialmente liquida e parzialmente vapore, essendo il progetto dell'impianto basato sull'inseguimento delle condizioni di saturazione (intrinseco legame tra  $p$  e  $T$ ).

In condizione di funzionamento in "CIRCUITO LIQUIDO SATURO", il vapore è contenuto nel solo serbatoio e funge da cuscinetto di pressurizzazione dell'intero impianto; in tale modalità operativa in nessuna altra parte dell'impianto si prevede la formazione di vapore. La transizione liquido-vapore (flashing) è tuttavia possibile nel liquido saturo quando la pressione locale del fluido diviene inferiore alla pressione di saturazione corrispondente alla temperatura cui si esso trova: questa eventualità deve essere sempre scongiurata in tutti i componenti e, pertanto, occorre che essi non comportino perdite di carico concentrate o distribuite eccessive tali da abbattere eccessivamente la pressione locale del fluido. In tale condizione operativa, il riscaldatore elettrico opera a piena potenza durante il transitorio di salita a pressione; giunti alla pressione di esercizio, esso parzializza e fornisce al fluido la potenza necessaria solo a compensare le dispersioni termiche.

In condizione di funzionamento in "CIRCUITO VAPORE-LIQUIDO", il vapore contenuto nel duomo del serbatoio è prelevato e condotto all'esperimento; di qui viene condensato (mediante uno scambiatore appartenente all'esperimento in prova) e condotto all'aspirazione della pompa che provvede al reintegro all'interno del serbatoio. In tale condizione operativa, il riscaldatore elettrico opera a piena potenza durante il transitorio di salita a pressione e continua ad operare durante l'esercizio dell'esperimento producendo il vapore necessario all'esperimento in prova; dovendo compensare anche le dispersioni termiche, non tutta la potenza del riscaldatore è utilizzabile per tale tipo di esperimento.

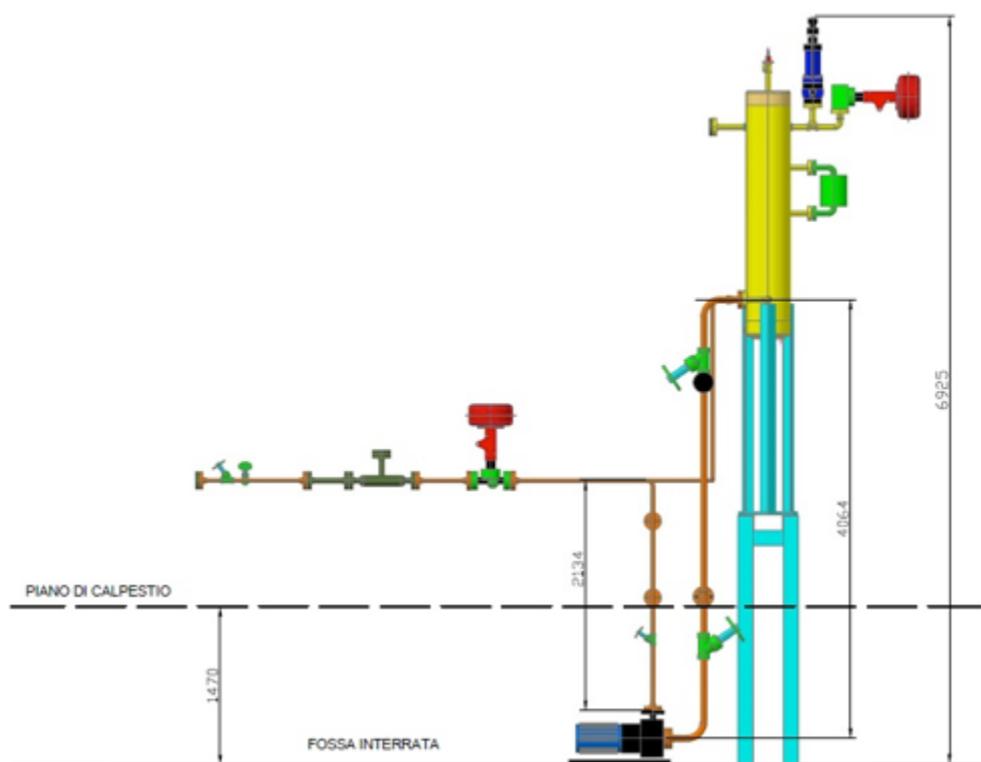
Quale che sia la modalità operativa, SWINGER è progettato come un sistema chiuso, visto che le esigue masse di fluido in gioco non consentirebbero di effettuare prove significative di scarico diretto in atmosfera, sia della fase liquida che della fase vapore.

## 11. STUDIO DEL PIPING

Il layout definitivo dell'impianto dipende dallo spazio in cui esso verrà definitivamente installato. Nell'ambito di tale progetto preliminare si fa riferimento alla cosiddetta "Hall VAPORE" presso il Centro Ricerche ENEA Casaccia che già è predisposta con le infrastrutture di base necessarie a ospitare un tale tipo di impianto. Tale scelta impone ovviamente dei vincoli dovuti alle strutture preesistenti che influenzano il layout di impianto e lo space management. Naturalmente l'installazione definitiva in altra hall dovrà prevedere semplici ma fondamentali variazioni progettuali di layout.

Entrambi i loop termoidraulici di SWINGER sono stati studiati nel dettaglio, identificando la migliore disposizione possibile della componentistica, a fronte delle diverse esigenze.

L'intero impianto si sviluppa su una piattaforma rialzata a quota  $H=0.8$  m dal piano di calpestio del locale ( $H=0$ ), sulla quale sono installati tutti i componenti tranne la pompa che risulta posta più in basso ( $H=-1.47$  m) per assicurare un battente sufficiente ad evitare il rischio cavitazione.



**Fig. 15 - Vista generale dell'impianto SWINGER e piani di circuito.**

Il serbatoio in pressione è posto su un lato della piattaforma e le "gambe" dello stesso fanno sì che il fondello inferiore del recipiente (lato interno) si trovi a quota  $H=+2.54$  m. La derivazione di circolazione dell'acqua satura in uscita dal serbatoio ( $H=+2.8$  m) presenta un tratto verticale di discesa fino all'aspirazione della pompa, alloggiata in una fossa a quota  $H=-1.47$  m. A valle della pompa un tratto verticale ascendente riporta il fluido sul piano di circuito vero e proprio ( $H=1.17$  m) dove sono allocati tutti gli altri componenti e le connessioni di mandata e ripresa per gli esperimenti. Infine, un tratto ascendente riporta l'acqua al serbatoio dopo l'utilizzo.

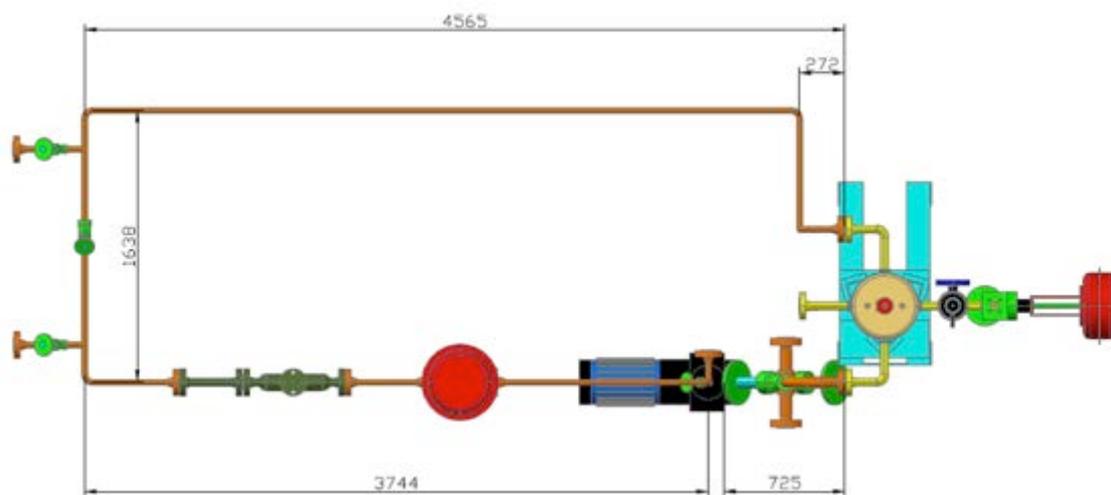
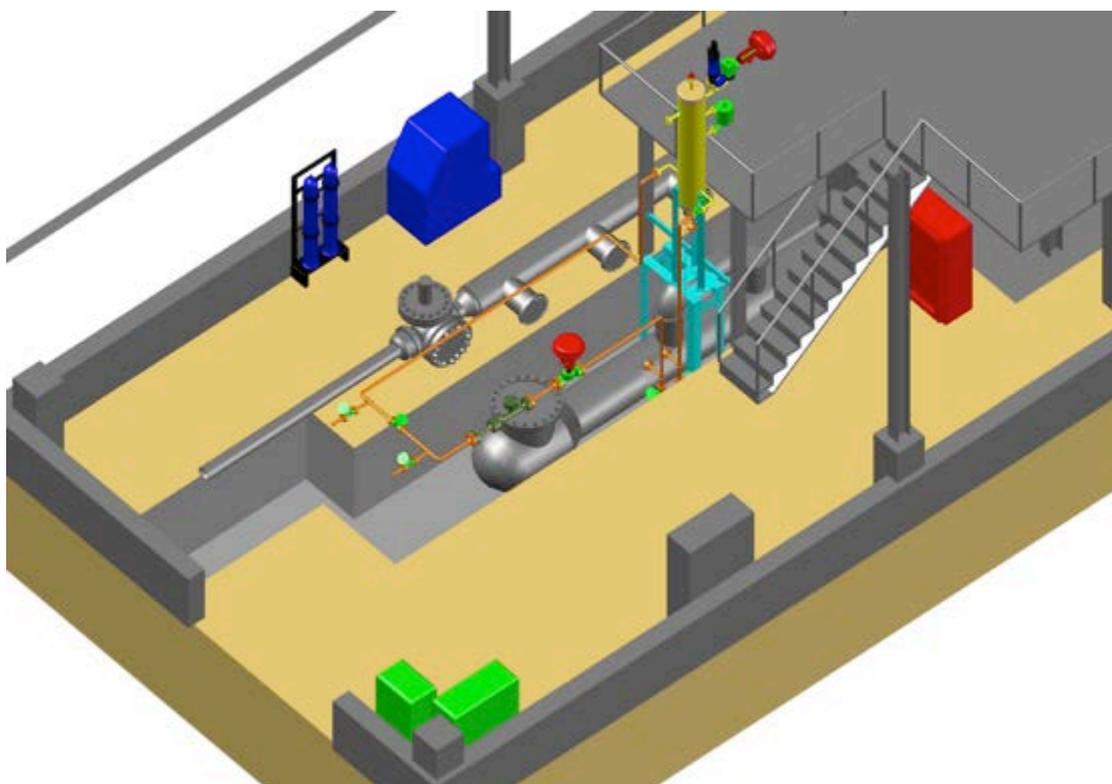
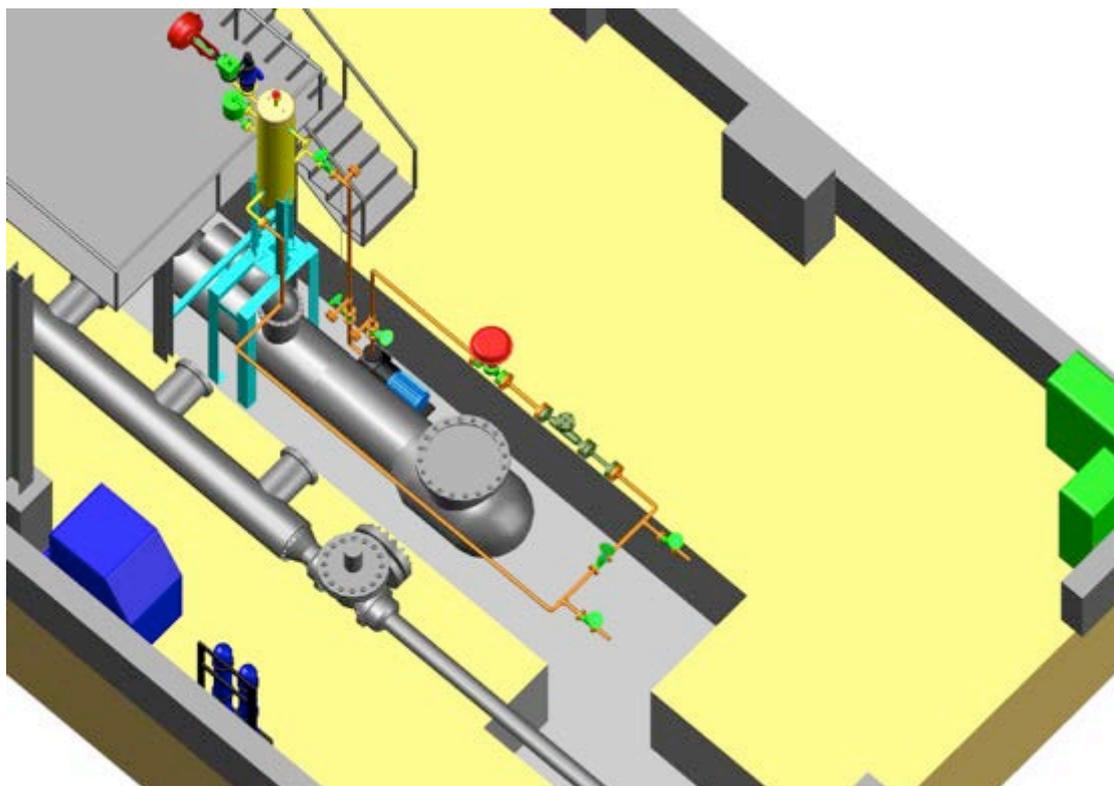


Fig. 16 – Vista in pianta dell’impianto SWINGER.





**Fig. 17 - Vista complessiva 3D dell'impianto SWINGER dentro la hall VAPORE, con posizionamento degli ausiliari.**

## 12. SOMMARIO DEI COSTI

Nella tabella seguente sono riportati i costi previsti per il completamento dell'impianto al 1° trimestre 2015. Si tratta di costi derivanti da preventivi formalmente ottenuti oppure stimati sulla base dell'esperienza o di contatti informali.

	Voce di costo	Costo IVA inclusa [k€] secondo <i>preventivi</i>	Costo [k€] IVA inclusa secondo <i>stime</i>
1.	Pompa Klaus Union sealless a trascinamento magnetico	30	
2.	Cavi alimentazione candela		1
3.	Valvola regolazione linea acqua satura	10	
4.	Valvolame/tubazioni/raccordi loop liquido	7 (bont 2'') + 7 (flange, curve, tee, riduzioni)	
5.	Serbatoio aria compressa servizi, 24 l + valvola di sicurezza	0,5	
6.	Camino per scarico diretto in atmosfera	1 (flange, curve, tee, riduzioni + effusore)	
7.	Carpenteria metallica		5
8.	Coibentazione serbatoio e piping		3
9.	Cabina di alimentazione dei servizi e degli strumenti		15
10.	Cabina di acquisizione dati/comando/controllo (piattaforma NI)		10
11.	Computer di acquisizione/comando e controllo remoto		1
12.	Realizzazione carpenteria e montaggio		15
13.	Prefabbricazione tubi		7
14.	Prefabbricazione serbatoio		2,5
15.	Posa in opera impianto (componenti, coibentazione)		10-15
16.	Posa in opera di sensori in campo		6,5
17.	Posa in opera dei quadri di alimentazione e controllo		10-15
18.	Posa in opera dei cablaggi (elettrici, strumentali, aria compressa)		1
19.	Sala controllo esterna		10

# 13. Appendice 1

## Categorization

acc. to Directive 97/23/EC 97/23/EC



### Pressure Equipment

Name / Description:	<b>Serbatoio verticale 150 Lt. /</b>
Manufacturer:	TECNOLCHI srl via dell'Industria, 30 03023 Ceccano (FR)
Type-, Serial number:	NF739-11
Type:	Vessels
max. allowable pressure PS:	PS = 180,00 bar
Volume V/ Diameter DN:	V = 150,00 L
Fluid group acc. to art. 9:	Group 2 - all others
Condition of fluid:	gaseous or liquid, if PD > 0.5 bar
Quality assurance:	none acc. to Directive 97/23/EC
Remark:	Cliente Università di Roma La Sapienza / Dipartimento di Ingegneria Aeronautica Elettrica ed Energetica

### Results:

**Category IV**

**PS-V = 27000**

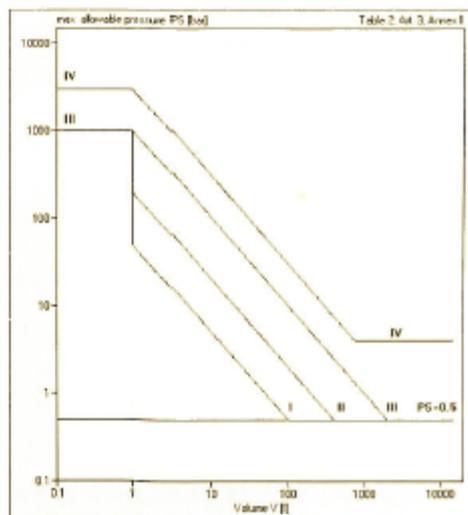
### Conformity assessment procedure:

**Module G**

Free selection of a module / module combination

### Duties of the Manufacturer:

affixes the CE-marking  
draw up a written declaration of conformity  
draw up the technical documentation



### Duties of the Notified Body:

examine the technical documentation  
final assessment of each pressure equipment  
affixes the identification number  
draw up a written certificate of conformity  
performs examinations and tests



	TECNOLCHI S.R.L. VIALE DELLA INDUSTRIA, 30 – I-03023 CECCANO (FR)	N. DOCUMENTO <b>DTNF739-11</b>
	DOCUMENTAZIONE TECNICA	Pagina 2 di 7 Dis. TQ/2006/US

**1. DESCRIZIONE APPARECCHIO**
**Introduzione**

Costruttore:	TECNOLCHI SRL
Cliente:	UNIVERSITÀ DI ROMA LA SAPIENZA
Ordine n°:	
Item:	
Anno di Fabbricazione:	2011
Numero di fabbrica:	NF739-11
Commessa:	

**Materiali**

PARTI PRINCIPALI IN PRESSIONE	MATERIALI	CERTIFICAZIONI
FASCIAME	ASTMA SA 312 Tp.304	3.1 - EN10204
FONDI	ASTM SA 182 Gr.F304	3.1 - EN10204
CONNESSIONI / TUBI	ASTM SA 312 Tp.304	3.1 - EN10204
CONNESSIONI / FLANGE	ASTM SA 183 Gr.F304	3.1 - EN10204
TIRANTI / DADI	ASTM SA 193 B8 / SA 194 8M	3.1 - EN10204
SOSTEGNI / GAMBE	AISI 304	/
GUARNIZIONI	FERRO DOLCE	2.2 - EN10204

 Codice di calcolo  
EN 13445 Ed. 2009

**1.4. Dati attrezzatura in pressione**

		Camera I		
		Lato Corpo		
Fluido		Acqua		
Gruppo del fluido (Acc. Art. 9 "PED")		2		
Stato fisico del fluido		Vapore		
Pressione di max. di esercizio (PS)	bar g	180		
Temperatura min./max di esercizio (TS)	°C	-10 / +360		
Pressione di esercizio	bar g	160		
Temperatura di esercizio	°C	348		
Pressione di calcolo	bar g	180		
Volume	Litri	150		
PS x V	Bar litro	27000		
Categoria (Acc. Appendice II "PED")		<b>IV</b>		
Modulo Valutazione di Conformità (Acc. Art. 10 Par. 1.3. "PED")		<b>G</b>		
Organismo Notificato		<b>TÜV</b>		
Numero d'identificazione		<b>0948</b>		
Corrosione considerata	mm	0		
Prova idraulica (Acc. All. I-7.4)	bar g	377		

REV.	0						
DATA	05/11/2011						

DOSSIER NF739-11 PAG 008

	TECNOLCHI S.R.L. VIALE DELLA INDUSTRIA, 30 – I-03023 CECCANO (FR)	N. DOCUMENTO <b>DTNF739-11</b>	
		Pagina 3 di 7	Dis. TQ/2006/US
DOCUMENTAZIONE TECNICA			

**2. REQUISITI ESENZIALI DI SICUREZZA**

Requisiti essenziali di sicurezza secondo direttiva 97/23/CE allegato I:

Il recipiente a pressione viene fornito come singolo componente ed è stato progettato, costruito e collaudato in accordo al codice di costruzione indicato.

L'apparecchio in pressione è soggetto alle normative locali vigenti in materia, tale adempimento a tali normative è a cura dell'utilizzatore.

I carichi sono considerati statici, i fenomeni di fatica sono considerati trascurabili.

Sarà cura del progettista dell'impianto, dell'installatore o dell'utilizzatore provvedere al completamento dell'installazione. In particolare si dovrà provvedere a:

- Verifica delle condizioni di progetto (pressione e temperatura).
- Installazione dei dispositivi di sicurezza efficienti per anomalo funzionamento ed incendio esterno.
- Installazione della coibentazione od altra idonea protezione.
- Verifica della compatibilità del materiale con l'uso reale in relazione ai fenomeni di corrosione.

All. I (97/23/CE)	Requisiti Essenziali	Metodo di Valutazione	Riferimento manuale uso e manutenzioni, norme o disegno	Intervento utilizzatore per diminuire il rischio
2.	<b>Progettazione</b>	Dimensionamento dell'attrezzatura secondo le regole tecniche del codice di calcolo prescelto, approvazione progetto da parte dell'organismo notificato di riferimento	Disegno	-
2.2.	<b>Progettazione:</b>		-	-
	Pressione interna / esterna	Considerata secondo codice	Disegno	-
	Temperatura min. e max di progetto	Considerata secondo codice	Disegno	-
	Battente idrostatico del fluido	Considerata secondo codice	Disegno	-
	Peso del contenuto in esercizio e prova idraulica	Considerata secondo codice	Disegno	-
	Sollecitazioni dovute al vento e terremoto	Considerata secondo codice	Disegno	-
	Reazione dei sostegni	Considerate secondo codice	Disegno	NON Sovraccaricare
	Carichi sulle connessioni	Non previsti (non comunicati dall'utente)	-	-
	Corrosione e/o erosione	Vedi dati progetto	Disegno	Verificare spessori
	Carichi ciclici, fatica	Trascurabile n° cicli pressione/termici < 500 annui	-	Verificare n° cicli / anno < 500
	Decomposizione dei fluidi instabili	Non ammessa (a cura dell'utilizzatore prevedere opportuni accorgimenti di controllo del processo)	-	Controllo del processo
2.2.2	<b>Metodo di calcolo</b>	-	-	-
2.2.3	a) Coefficiente di sicurezza	Vedi punto 7	-	-
	b) Resistenza	Considerata la combinazione dei carichi	-	-
	c) Stabilità	Temperatura più sfavorevole	-	-
2.3	<b>Esercizio in sicurezza:</b>			
	Dispositivi di chiusura	Manuale senza consenso	-	-
	Scarichi delle valvole di sicurezza	Non previsti	-	Installazione valvole conformi a requisiti di legge

REV.	0					
DATA	05/11/2011					

DOSSIER NF739-11 PAG 009

		TECNOLCHI S.R.L. VIALE DELLA INDUSTRIA, 30 – I-03023 CECCANO (FR)		N. DOCUMENTO <b>DTNF739-11</b>	
				Pagina 4 di 7	
		DOCUMENTAZIONE TECNICA		Dis.	TQ/2006/US
	Dispositivi per impedire l'apertura o l'accesso in presenza di pressione	Non previsti	-	-	Installazione dispositivi a cura utilizzatore
	Temperatura superficiale	Protezione non prevista: isolamento a cura dell'utilizzatore	-	-	-
	Decomposizione dei fluidi instabili	Non ammessa	-	-	Controllo processo
2.4	<b>Mezzi di ispezione</b>	N.A.	-	-	-
2.5	<b>Mezzi di scarico e sfato</b>	Connessioni previste; completamento impianto, dispositivi di sicurezza e convogliamento a cura utilizzatore	-	-	Collegare e/o chiudere in modo corretto le connessioni
2.6	<b>Corrosione, erosione ed altre aggressioni chimiche</b>	Verifica condizioni di utilizzo a cura dell'utilizzatore	-	-	Usare prodotti compatibili con i materiali installati
2.7	<b>Usura</b>	Verifica condizioni di utilizzo a cura dell'utilizzatore	-	-	Usare prodotti compatibili con i materiali installati
2.8	<b>Insiemi</b>	N.A.	-	-	-
2.9	<b>Disposizioni per il carico e lo scarico</b>	I dispositivi per il carico e lo scarico in sicurezza devono essere previsti dall'utilizzatore	-	-	Collegare e/o chiudere in modo corretto le connessioni
2.10	<b>Protezione contro il superamento dei limiti ammissibili</b>	Dispositivi di sicurezza, indicatori ed allarmi devono essere previsti dall'utilizzatore	-	-	Secondo normativa vigente
2.11	<b>Accessori di sicurezza per</b> - Limitazione pressione - Controllo temperatura	Scelta ed installazione a cura dell'utilizzatore	-	-	Secondo normativa vigente
2.12	<b>Incendio esterno</b>	Non considerato vedi punto 14	-	-	-
3	<b>Fabbricazione</b>	Fabbricazione in accordo a quanto previsto nel progetto ed in accordo al codice di calcolo	-	-	-
3.1	Procedure di fabbricazione	Costruttore con sistema di garanzia di qualità certificato da Organismo competente	-	-	-
3.1.1	Preparazione dei componenti		-	-	-
3.1.2	Giunzioni permanenti	Esecuzione delle saldature con procedimenti omologati e operatori qualificati	-	-	-
3.1.3	Prove non distruttive	Secondo quanto previsto dal codice di calcolo	-	-	-
3.1.4	Trattamenti termici	Secondo quanto previsto dal codice di calcolo	-	-	-
3.2.1	Prova di pressione	Verifica della resistenza dell'attrezzatura mediante prova idraulica a valori di pressione previsti dalla Direttiva PED 97/23/CE Allegato 1 paragrafo 7.4	-	-	-
3.2.2	Esame dispositivi di sicurezza	N.A.	-	-	-
3.3	Marcatura	Apposta targa sull'attrezzatura a pressione	-	-	-
3.4	Istruzioni operative	Fornite con il manuale di uso e manutenzione	-	-	-
4	<b>Materiali</b>	Utilizzo di materiali adatti alla costruzione di attrezzature a pressione, conformi alle regole prescritte dal codice di calcolo scelto e/o alle normative armonizzate	-	-	-
4.1	Materiali membrane in pressione		-	-	-
	a) Caratteristiche meccaniche	Vedi note di calcolo	-	-	-
	b) Resistenza chimica	Vedi punto 2.6.	-	-	-
	c) Resistenza all'usura	Vedi punto 2.7	-	-	-

REV.	0						
DATA	05/11/2011						

DOSSIER NF 739-11 PAG 010

	TECNOLCHI S.R.L. VIALE DELLA INDUSTRIA, 30 – I-03023 CECCANO (FR)		N. DOCUMENTO <b>DTNF739-11</b>	
	DOCUMENTAZIONE TECNICA		Pagina	5 di 7
			Dis.	TQ/2006/US
	d) Adatti a trattamenti	Vedi punto 4	-	-
	e) Effetti dell'assemblaggio di materiali diversi	Vedi punto 4	-	-
4.2	a) Definizioni, caratteristiche e loro utilizzo	Vedi note di calcolo e disegno	-	-
	b) Attestazione delle proprietà dei materiali	Tipo di materiale indicato su note di calcolo e disegno	-	-
4.3	Accertamento delle proprietà dei materiali	Secondo EN 10204 e/o come richiesto sul disegno	-	-
5	<b>Attrezzature a pressione specifiche</b>	N.A.	-	-
6	<b>Tubazioni</b>	N.A.	-	-
7	<b>Requisiti Particolari</b>			
7.1	Sollecitazioni ammissibili	-	-	-
7.1.1	Simboli: $R_e$ o $R_p ( .2)$ limite elastico 0.2% a $T=20^{\circ}C$	Vedi note di calcolo	-	-
7.1.2	$R_m$ resistenza a trazione a $T=20^{\circ}C$	Vedi note di calcolo	-	-
7.1.3	$R_p ( .2)_{T}$ limite elastico 0.2% a $T$ di progetto	Vedi note di calcolo	-	-
7.2	Efficienza di saldatura z Controlli 100% z=1 Controlli spot z=0.85 Controlli 0% Z=0.7	Vedi note di calcolo e disegno	-	-
7.3	Dispositivi di limitazione della pressione	Definizione ed installazione a cura dell'utilizzatore	-	Secondo normativa vigente
7.4	Pressione di prova idraulica: $\max (1.25 \cdot p_s \cdot R_{e20} / R_{mT}; 1.43 \cdot p_s)$	Vedi note di calcolo e disegno	-	-
7.5	Caratteristiche dei materiali Allungamento a rottura $A \geq 14\%$ Resilienza KV $\geq 27$ J a Temperatura minima	Materiali scelti in accordo al codice di calcolo	-	-
Note: Codice di calcolo indicato su disegno e note di calcolo				

**ANALISI DEI RISCHI**
**CLASSI DI PERICOLO E ANALISI DEI RISCHI SECONDO DIRETTIVA PED 97/23/CE**

	<b>GRAVITA'</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Probabilità</b>	<b>C</b> Poco Probabile	LR	LR	MR	HR
	<b>B</b> Mediamente Probabile	LR	MR	HR	HR
	<b>A</b> Molto Probabile	MR	MR	HR	HR
	<b>LR = Basso Rischio</b>	<b>MR = Medio Rischio</b>		<b>HR = Alto Rischio</b>	

REV.	0						
DATA	05/11/2011						

DOSSIER NF739-11 PAG 011

	TECNOLCHI S.R.L. VIALE DELLA INDUSTRIA, 30 – I-03023 CECCANO (FR)	N. DOCUMENTO <b>DTNF739-11</b>	
		Pagina 6 di 7	Dis. TQ/2006/US
DOCUMENTAZIONE TECNICA			

Pos	Situazione Pericolosa	Classe da → a	Azione Preventiva	Riferimento manuale uso e manutenzione e, norme o disegno	Intervento utilizzatore e per diminuire il rischio
1	Uso improprio	1A → 3C	Leggere attentamente il manuale di uso e manutenzione e le presenti note tecniche prima di effettuare qualsiasi operazione. Per qualsiasi incomprensione contattare il fornitore	-	Attenersi a quanto prescritto
2	Alterazione dell'imballo originale con possibilità di spostamento o perdita del carico	2C → 3C	Avvertenza del fatto che ogni modifica e manomissione dell'imballo fonte di danni non comporta responsabilità da parte del fabbricante	-	Attenersi a quanto prescritto
3	Movimentazione, trasporto e installazione non adeguata	2C → 3C	Impiego di personale adeguatamente addestrato per la movimentazione ed installazione. Indicazione nel manuale delle modalità di trasporto, movimentazione e installazione	-	Attenersi a quanto prescritto
4	Urto o caduta	2B → 3C	Imballaggio adeguato e opportuni mezzi e modalità di movimentazione	-	-
5	Carichi addizionali esterni diversi dalla pressione, dovuti all'installazione specifica, fluttuazioni di pressione, vibrazioni meccaniche o fluttuazioni di temperatura, sollecitazioni sui bocchelli dovute al piping, momenti flettenti dovuti ad eccentricità	2B → 3C	Aggiunta di dispositivi tali da evitare la presenza di vibrazioni, fluttuazioni di pressione e temperatura. Predisposizione di opportuni sostegni alle tubazioni di connessione all'attrezzatura nel caso queste sollecitino pericolosamente i bocchelli (oltre i limiti esplicitati).	-	Attenersi a quanto prescritto
7	Superamento dei limiti ammissibili di pressione e temperatura	2B → 3C	Necessità di installare (a carico utilizzatore) valvole di sicurezza e/o dischi di rottura che garantiscano in ogni caso una pressione interna dell'attrezzatura nei limiti di progetto. Necessità di installazione (a carico utilizzatore) di dispositivi che permettano di valutare e di correggere eventuali valori della temperatura interna all'attrezzatura nei limiti di progetto. I valori di progetto di pressione e temperatura sono riportati sulla targa dati e sul disegno.	<b>Normativa vigente</b>	Attenersi a quanto prescritto
8	Possibilità di intervento delle valvole di sicurezza e/o dischi di rottura (qualora inserite dall'utilizzatore). Pericolo per gli operatori presenti nelle vicinanze dell'attrezzatura a pressione derivante dall'eiezione di fluidi.	2B → 4B	Posizionamento e/o orientamento opportuno delle valvole di sicurezza e/o dischi di rottura in modo da convogliare l'eventuale eiezione di fluidi in zona sicura per il personale. Eventuale convogliamento e raccolta di fluidi pericolosi eietti tramite tubazioni e/o recipienti opportuni.	-	Attenersi a quanto prescritto

REV.	0						
DATA	05/11/2011						

DOSSIER NF739-11 PAG 011

		TECNOLCHI S.R.L. VIALE DELLA INDUSTRIA, 30 – I-03023 CECCANO (FR)		N. DOCUMENTO	
				DTNF739-11	
		DOCUMENTAZIONE TECNICA		Pagina	7 di 7
				Dis.	TQ/2006/US
9	Frattura del vetro dell'eventuale spia visiva ed elezione di schegge di vetro nella zona circostante	1C → 3C	Valutazione da parte dell'utilizzatore dell'opportunità di inserire reti di protezione sulla sommità del vetro spia, al fine di evitare il contatto delle schegge con personale e/o attrezzature circostanti l'attrezzatura a pressione		Attenersi a quanto prescritto
10	Corrosione della superficie esterna dell'attrezzatura a pressione dovuta a contatto con fluidi corrosivi per il materiale di costruzione della stessa.	2B → 3C	Prescrizione nel manuale di uso e manutenzione di non porre a contatto della parte esterna dell'attrezzatura a pressione fluidi corrosivi, oppure di evitare con opportuni sistemi di protezione (a carico utilizzatore) il contatto con i fluidi corrosivi suddetti.		Attenersi a quanto prescritto
11	Sviluppo di incendio esterno	2B → 4C	Progetto dell'impianto elettrico nel sito di messa in opera attrezzatura a pressione in accordo norma EN 60204 EN Predisposizione da parte dell'utilizzatore di un adeguato sistema antincendio sul luogo di installazione dell'attrezzatura per proteggerlo contro eventuali incendi esterno. L'utilizzatore deve inoltre prevedere dispositivi che consentano, in caso di incendio esterno, un rapido svuotamento dell'attrezzatura e sistemi di controllo che permettano una rapida depressurizzazione della stessa.	<b>Norme Vigenti</b>	Attenersi a quanto prescritto
12	Pericoli per il personale addetto alle manutenzioni dovuti all'eventuale ingresso all'interno dell'attrezzatura a pressione	2C → 3C	Redazione, da parte dell'utilizzatore, di una procedura di ingresso all'interno dell'attrezzatura a pressione, con indicazioni particolareggiate ad uso del personale della manutenzione.		Attenersi a quanto prescritto
13	Pericoli per il personale addetto alle manutenzioni derivanti da: - mancanza di spazio e/o areazione - connessione delle tubazioni con l'esterno ancora attive - componenti elettriche ancora collegate - caduta da un'altezza considerevole - mancata segnalazione di personale all'interno dell'attrezzatura	2B → 3C	E' necessario leggere attentamente il manuale di uso e manutenzione, dove si possono trovare indicazioni precise		Attenersi a quanto prescritto
14	Pericoli per perdita da guarnizioni	2B → 3C	Seguire attentamente le istruzioni riportate sul manuale di uso e manutenzione, in particolare i paragrafi: - Accoppiamenti flangiati - Accoppiamenti morsettati - Messa in marcia - Esercizio e manutenzione		Attenersi a quanto prescritto

REV.	0			
DATA	05/11/2011			



DOSSIER NF739-11 PAG 013

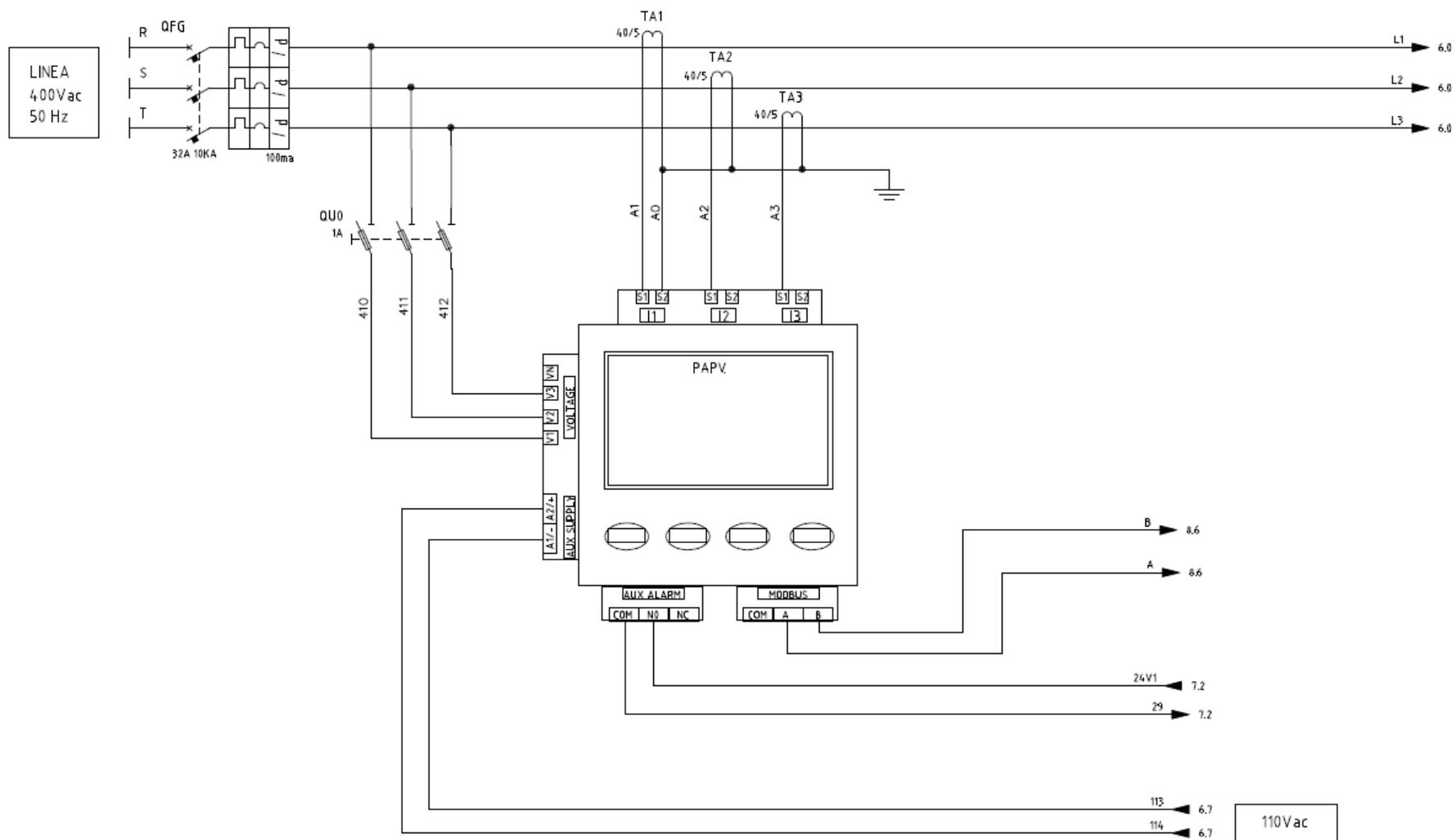
# 14. Appendice 2

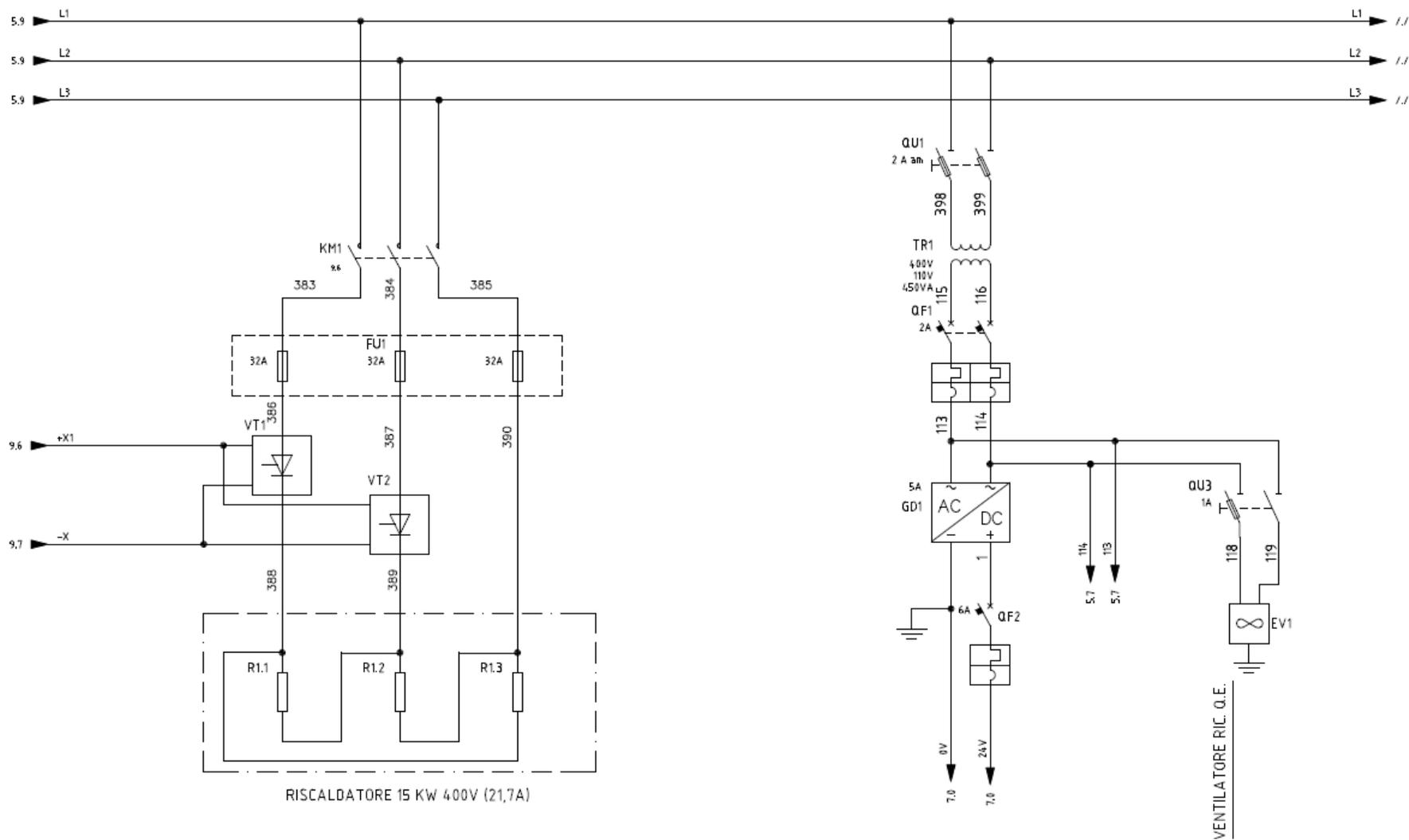


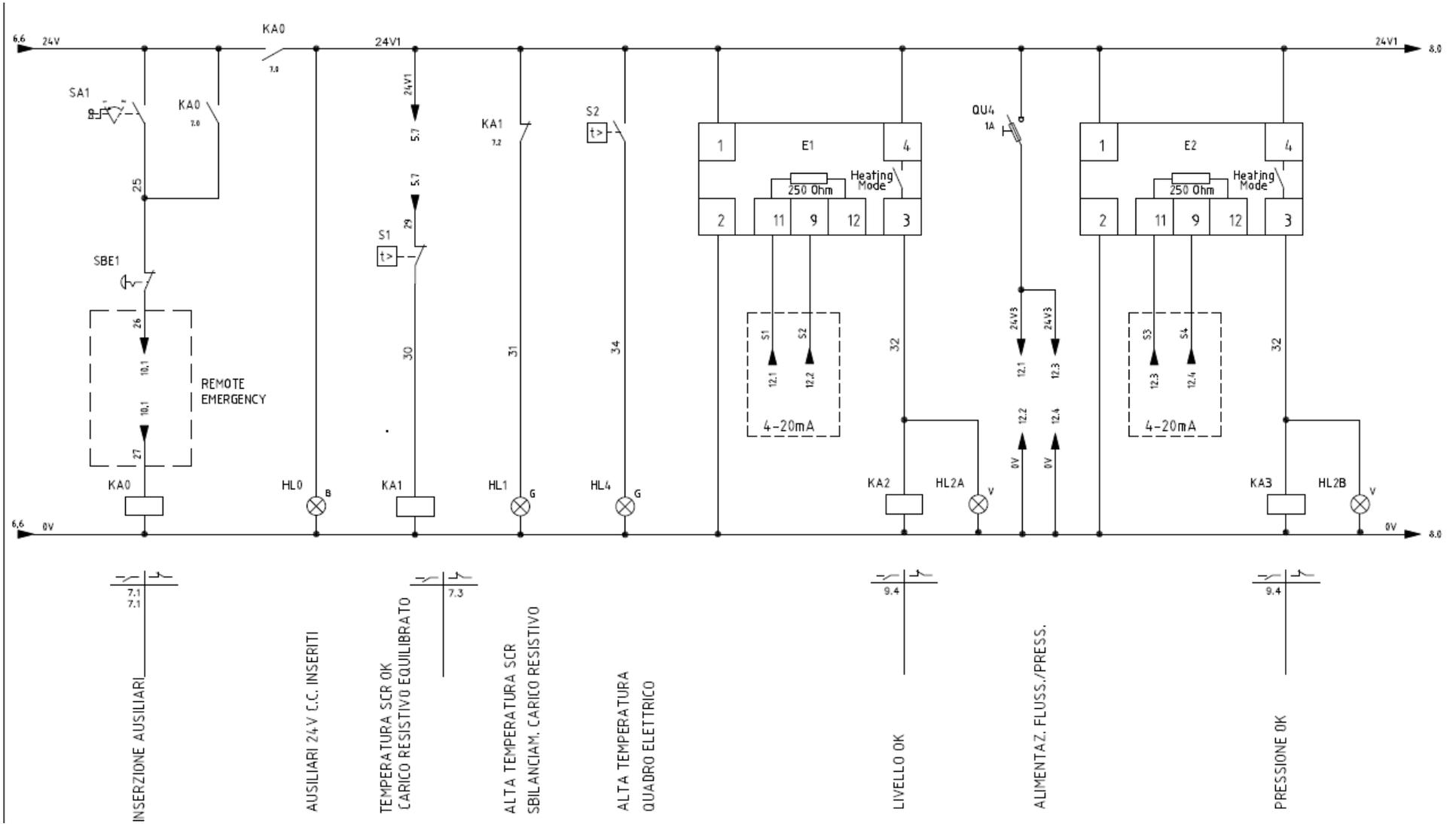
# 15. Appendice 3



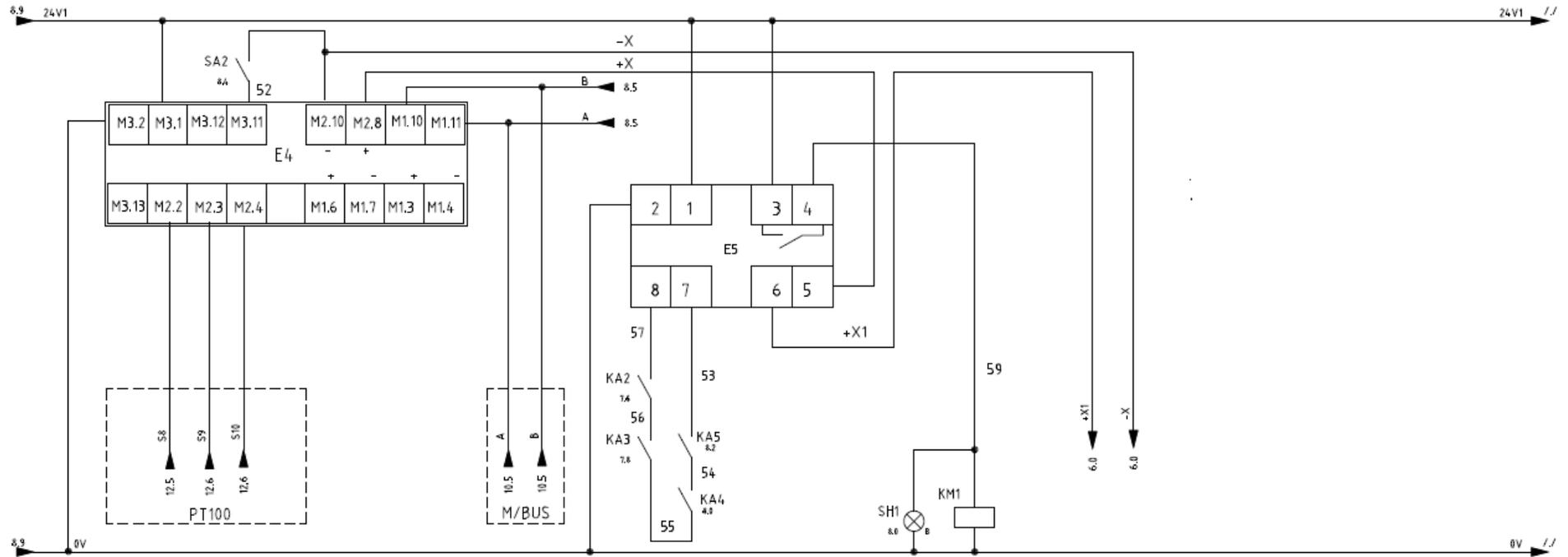
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9											
LISTA FOGLI \ INDEX																						
Foglio Sheet	Descrizione Description	Revisione \ Revision									Foglio Sheet	Descrizione Description	Revisione \ Revision									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8			9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	COPERTINA	X	X																			
2	LEGENDA FOGLI	X	X																			
5	CIRCUITI DI POTENZA	X	X																			
6	CIRCUITI DI POTENZA	X	X																			
7	CIRCUITI AUSILIARI	X	X																			
8	CIRCUITI AUSILIARI	X	X																			
9	CIRCUITI AUSILIARI	X	X																			
10	SEGNALI DA DCS	X	X																			
11	SEGNALI DAL RISCALDATORE	X	X																			
12	SEGNALI DAL CAMPO	X	X																			
13	MORSETTIERE	X	X																			
16	VISTA GENERALE FRONTE QUADRO	X	X																			
17	DETTAGLIO VISTA FRONTE QUADRO	X	X																			
18	VISTA COMPONENTI QUADRO ELETTRICO	X	X																			
19	DISTINTA MATERIALI	X	X																			











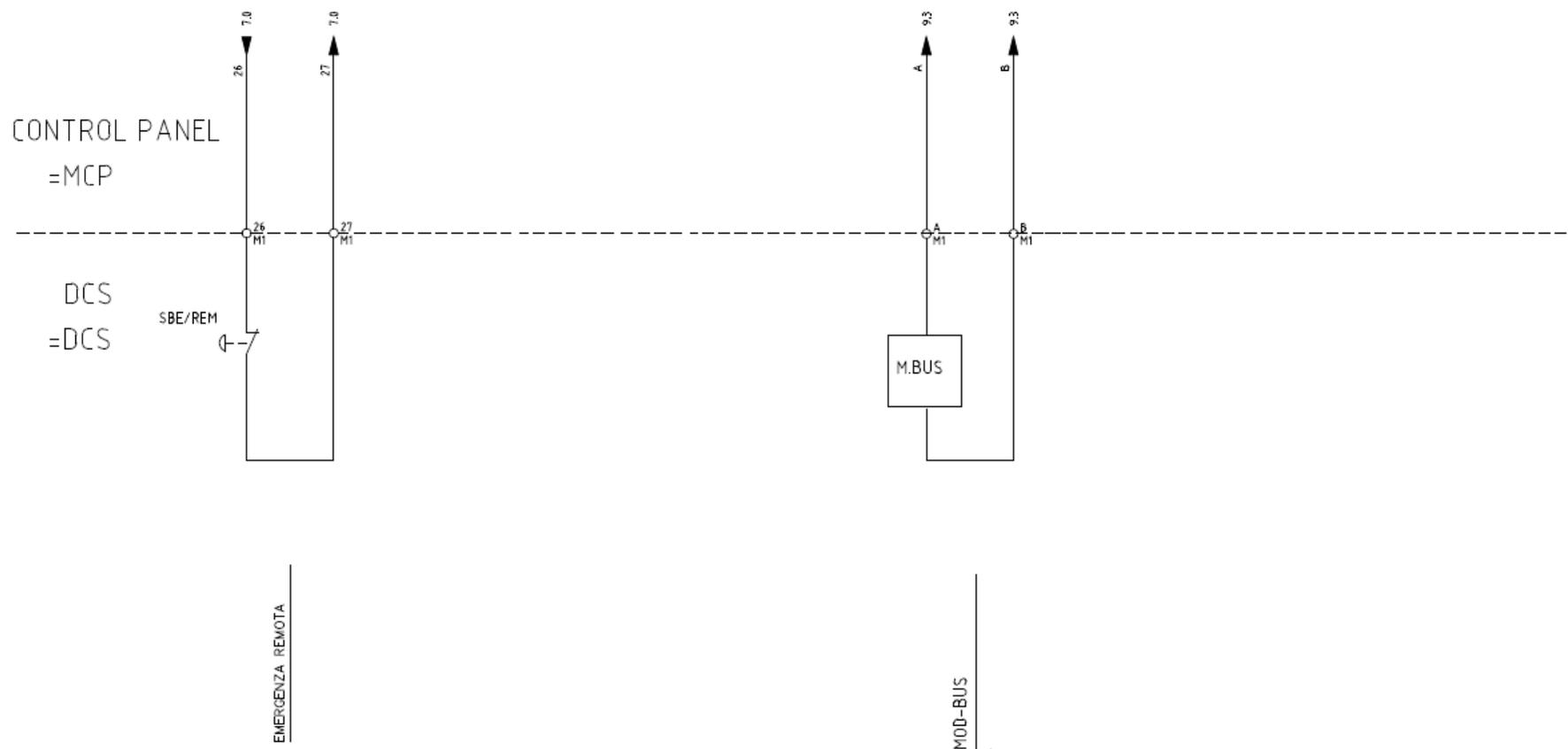
TEMPERATURA FLUIDO

set point 330°C  
range 0-360°C

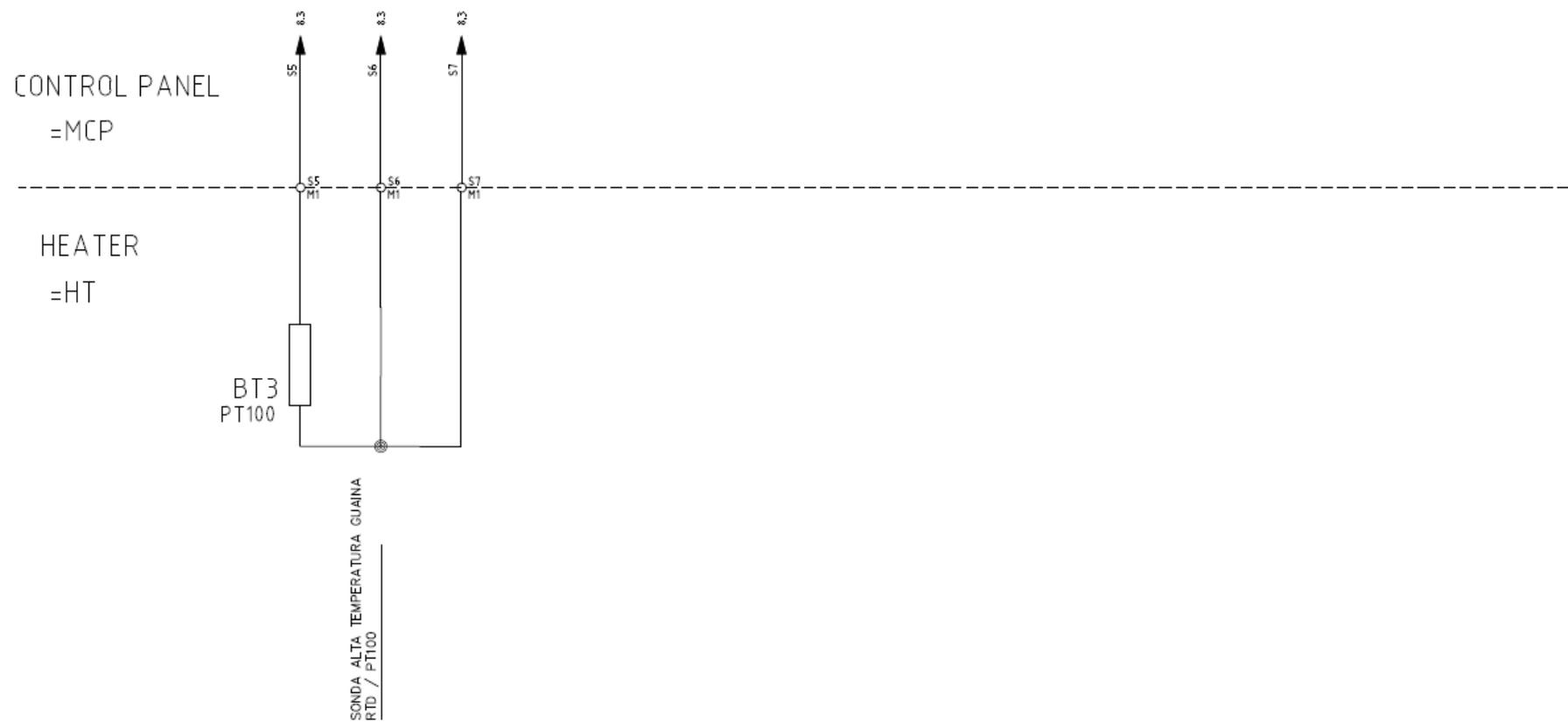
MODULO INSERZIONE POTENZA

INSERZIONE RISCALDO

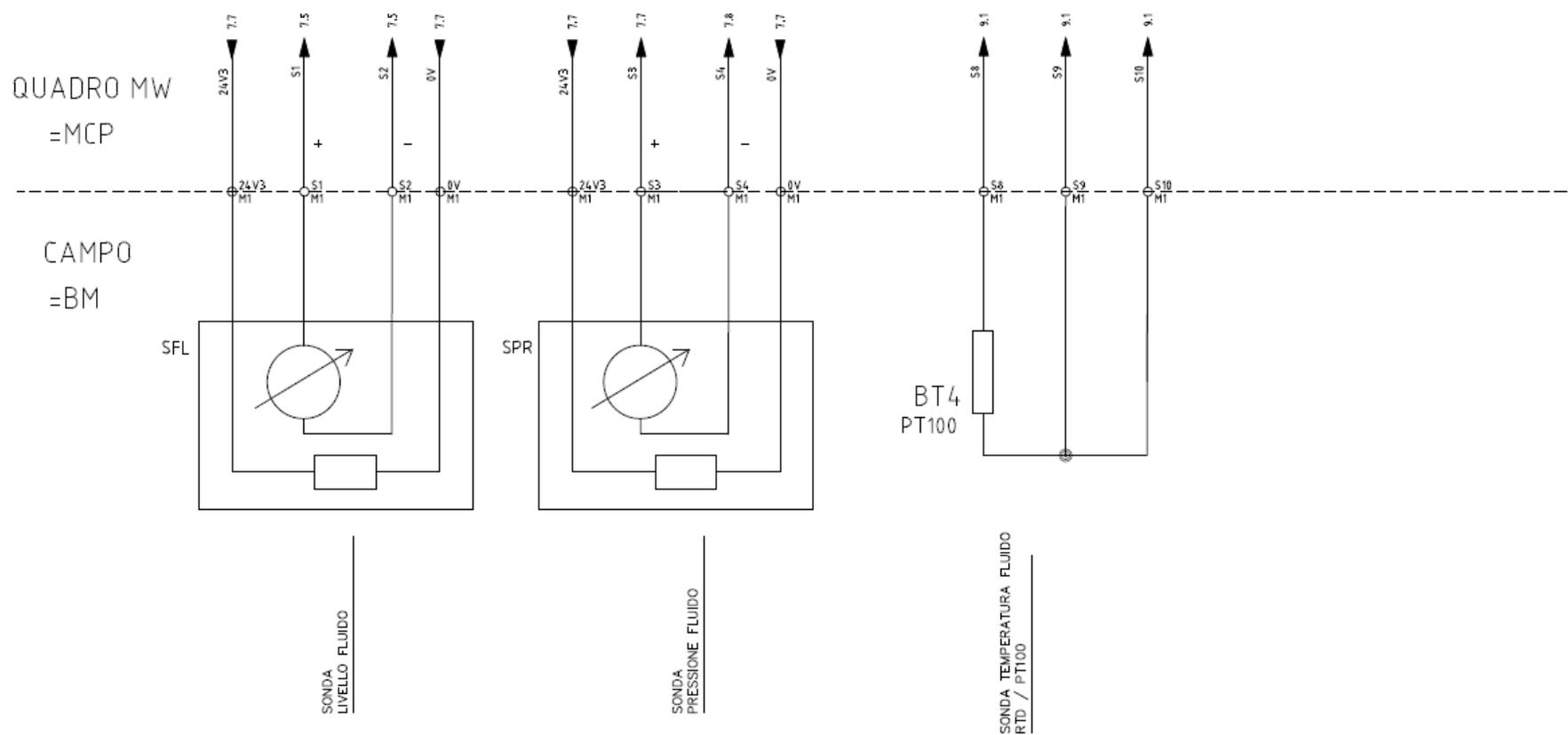
DAL DCS A Q.E. MASTERWATT

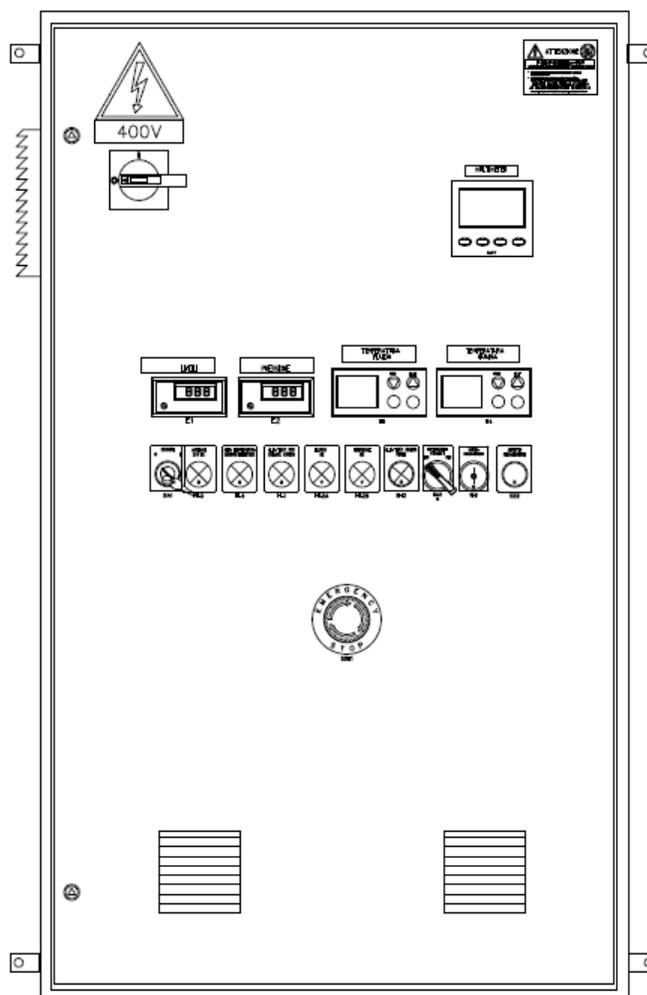


DA RISCALDATORE A Q.E.MASTERWATT



DAL CAMPO AL Q.E. MASTERWATT

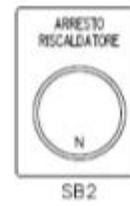
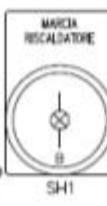
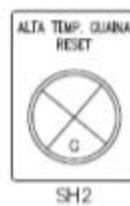
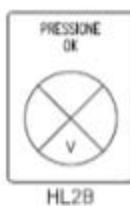
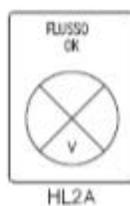
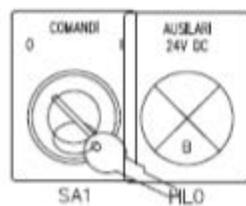
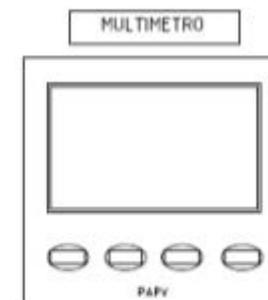
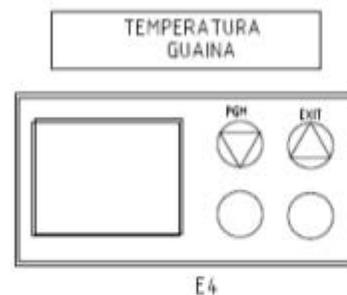
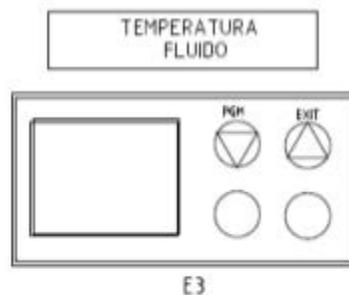




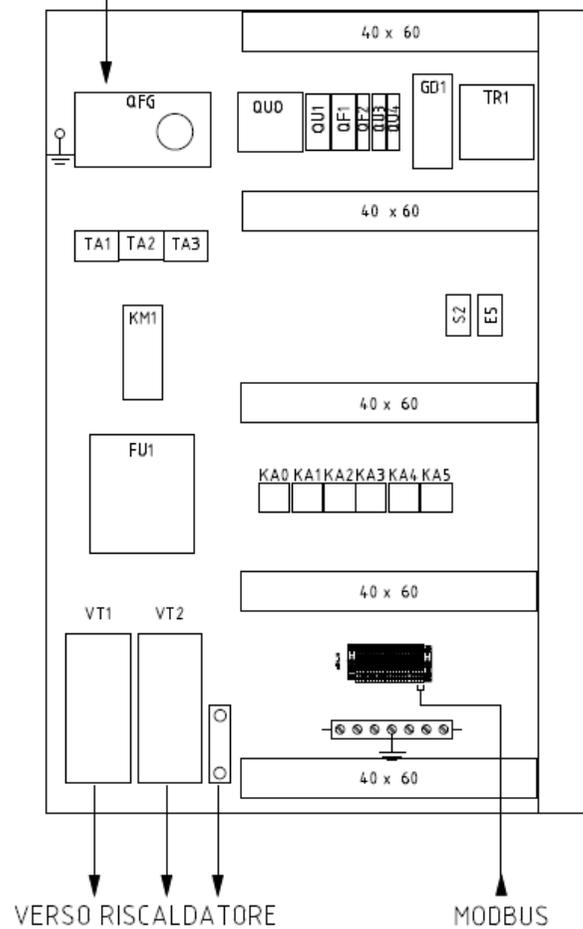
COLORAZIONE CONDUTTORI  
 -TERRA: giallo/verde  
 -C.CONTINUA:blu  
 -AUX C.ALTERNATA: rosso  
 -CIRC.POTENZA:nero

CAVI TIPO: N07V-K

QUADRO ELETTRICO  
 600 X 800 X 300  
 IP42 RAL7035



ALIMENTAZIONE  
400Vac 50Hz 3P



Nome/Item	Tipo/Type	Descrizione/Description	Costruttore/Marke	Quadro/Board	Fg/Sh	Q.ta/Q.ty
PAPV	DMG800	STRUMENTO MULTIFUNZIONE	LOVATO	=CPM	5	1
QFG	S550482 B427929	interruttore generale blocco porta 3 poli 32a differenziale 100ma	ABB ABB	=CPM	5	1 1
QU0	EA 204 6	portafusibile 3 poli 1A	SCHNEIDER	=CPM	5	1
TA1	16500	AMMETRIC TRANSFORMER 40/5	SCHNEIDER	=CPM	5	1
TA2	16500	AMMETRIC TRANSFORMER 40/5	SCHNEIDER	=CPM	5	1
TA3	16500	AMMETRIC TRANSFORMER 40/5	SCHNEIDER	=CPM	5	1
FU1	15711	PORTAFUSIBILE 32A (EXTRARAPIDO)	ABB	=CPM	6	1
GD1	DR 120-24	ALIMENTATORE 110VAC-24VDC 5A	MEAN WELL	=CPM	6	1
QF1	S523387	INT. MAGNETOTERMICO 2 POLI 2A	ABB	=CPM	6	1
QF2	S464000	INT. MAGETOTERMICO 1 POLO 6A	ABB	=CPM	6	1
QU1	EA 2038	ELECTRIC DEVICE 2 POLES WHIT FUSE	ABB	=CPM	6	1
QU3		Sezionatore con fusibili 1P+N	ABB	=CPM	6	1
TR1	642367	TRASFORMATORE 450VA 400/110V	LEGRAND	=CPM	6	1
VT1	CELDUC 35AMP	RELE' STATICO ZERO CROSSING 35A	G.S.E.I. POWER	=CPM	6	1
VT2	CELDUC 35AMP	RELE' STATICO ZERO CROSSING 35A	G.S.E.I. POWER	=CPM	6	1
E1	FC#6MIEXX	TERMOSTATO ELTTRONICO	IKD	=CPM	7	1
E2	FC#6MIEXX	TERMOSTATO ELETTRONICO	IKD	=CPM	7	1
HL0	XB4BV81	WHITE LED LAMP 24V	TELEMECANIQUE	=CPM	7	1
HL1	XB4BV85	YELLOW LED LAMP 24V	TELEMECANIQUE	=CPM	7	1
HL2A	XB4BV83	GREEN LED LAMP 24V	TELEMECANIQUE	=CPM	7	1
HL2B	XB4BV83	GREEN LED LAMP 24V	TELEMECANIQUE	=CPM	7	1
HL4	XB4BV85	LAMPADA SPIA LED 24V GIALLA	TELEMECANIQUE	=CPM	7	1
KA0	EL 435 4 (BC6-30.10)	CONTATTORE 24V Dc	ABB	=CPM	7	1
KA1	EL 068 3	RELE' AUSILIARIO 24 VDC 22	Abb	=CPM	7	1
KA2	EL 067 5	RELE' AUSILIARIO 24 VDC 31	Abb	=CPM	7	1
KA3	EL 067 5	RELE' AUSILIARIO 24 VDC 31	Abb	=CPM	7	1
QU4		Inf. sezionatore di manovra unipolare con fusibile		=CPM	7	1
S2	THV-2	TERMOSTATO N.O.	ALFA ELETTRICA	=CPM	7	1
SA1	XB4BG61	SELETTORE A CHIAVE NO	TELEMECANIQUE	=CPM	7	1
SBE1	XB4BS541	PULSANTE FUNGO EMERGENZA ROSSO NC	TELEMECANIQUE	=CPM	7	1
KA4	EL 067 5	RELE' AUSILIARIO 24DC 31	Abb	=CPM	8	1
KA5	EL 067 5	RELE' AUSILIARIO 24DC 31	Abb	=CPM	8	1
SA2	ZB4BD2	Selettore a due posizioni 2ND	TELEMECANIQUE	=CPM	8	1
SB2	XB4BA21	PULSANTE NERO 1NC	Telemecanique	=CPM	8	1
SH1	XB4BW31B5	PULSANTE LUMINOSO BIANCO LED 24V	Telemecanique	=CPM	8	1
SH2	XB4xxxx	YELLOW LED PUSH BUTTON NO	TELEMECANIQUE	=CPM	8	1
E4	489M4848F	TERMOREGOLATORE CON MOD-BUS	MW	=CPM	9	1
E5	MIP	MODULO INSERZIONE POTENZA	G.S.E.I.	=CPM	9	1
KM1	EL 264 8 (A26-30-10)	CONTATTORE DI PPOTENZA 24V DC	ABB	=CPM	9	1

# 16. Appendice 3bis

## Quadro di controllo riscaldatore elettrico 15 kW – 400V

1. Items PAPV., E3, A4 can be remotely configured using MODBUS over wires A and B
2. Selector SA2 switches E3 and E4 between two setups (corresponding to local and remote operation)
3. Item PAPV. measures currents and voltages across the 3 phases. (5.2 and 5.4). In case of unbalanced load it switches on HL4 (7.2)
4. Remote emergency must be connected to terminals 26 and 27 (7.2, 10.1 and 13.4)
5. Item E1 measures the fluid levels. In case it switches off HL2A and disables E5 (7.6 and 9.4)
6. Item E2 measures the fluid pressure. In case it switches off HL2B and disables E5 (7.9 and 9.4)
7. Item E3 measures heater temperature. In case it switches on SH2 and disables E5 (7.2 and 9.4)
8. Item E4 measures the fluid temperature and controls E5 (9.1 and 9.2)
9. Item E5 controls the heater by means of VT1 and VT2 and switches on SH1 (9.5 and 6.2)
10. Heater must be connected to terminals 388, 389 and 390 (6.2 and 13.3)

# 17. Appendice 4



<b>Consolidated</b>		<b>Sizing and Selection Report</b>	
Quote No.: 356-IT-11-CM		RFQ No: email dated 11/08/2011	
Rev. No.: 1		Customer PO:	
Prepared by: Cristina Milone		Serial No.:	
Checked by:		Sizing Rev No.: 1	
Spec. Sheet No.:			
Tag Number	PSV (SIZED FOR STEAM)		
P&ID Number - Location	-		
<b>Valve Type</b>	<b>1918-00DT-4-CC-TD-34-RJ-SS-HP</b>		
<b>Gag Required</b>	<b>NO</b>		
<b>Inlet Connection</b>			
Specified	Flg	2500#	Rtj
Selected	1.5	Flg	2500# Rtj
<b>Outlet Connection</b>			
Specified	Flg	.....	Rf
Selected	3	Flg	300# Rf
<b>Sizing Data</b>			
Design Code	ASME Section VIII		
Sizing Basis	Single Fluid - Required Capacity		
Fluid	STEAM		
Fluid State	Steam		
M	18.02		
Z	1		
k	1.32		
C	349		
Kd (vapor)	Kd (liquid)	0.855	
Kb	Kw		
Ksh	Kn	1	1.1262
G	Density @ P1		196.513 Kg/cu M
Viscosity	Kv		
Overpressure	10 %		
Kc	1		
<b>Pressure</b>			
Operating	Set	160	180 Bar (g)
MAWP	CDTP	180	181.08 Bar (g)
Flowing		199.013	Bar (a)
Superimposed Minimum		0	Bar (g)
Superimposed Maximum		0	Bar (g)
Builtup	Total BP	0	0 Bar (g)
Barometric		1.013	Bar (a)
<b>Temperature</b>			
Operating		347.9 Deg. C	
Relieving		365.4 Deg. C	
Design		357.5 Deg. C	
<b>Flow Area</b>			
Required		0.0083 cm2	
Selected	Designation	0.8252 cm2	D
Standard		ASME Certified	
<b>Capacity</b>			
Required		84 Kg/Hr	
Selected		8304.3 Kg/Hr	
Nameplate		8304 Kg/Hr	
Reaction Force		1991 N	
Noise Level		144 DBa @ 1 M	
<b>Notes</b>			
Customer Information			
Name:	Università di Roma "La Sapienza"		
Project:	Dip. di Ingegneria Astronautica Elettrica ed Energetica		
End User:	Università di Roma "La Sapienza"		
Item Number:	1		
	1.5D3		

		<b>Sizing and Selection Report</b>						
Tag Number	PSV (SIZED FOR STEAM)							
Valve Type	1918-00DT-4-CC-TD-34-RJ-SS-HP							
P&ID No - Location				Item Number	1	Client	Università di Roma "La Sapienza"	
Spec Sheet Number				Rev. Number	1	RFQ No.	email dated 11/08/2011	
Inlet	1.5	Flg	2500#	Rtj	Area	0.8252 cm2	Project	Dip. di Ingegneria Astronautica Elettrica ed Energetica
Outlet	3	Flg	300#	Rf	Set pressure	180 Bar (g)	P.O. No.	

<p><b>Certified by Dresser Consolidated</b></p>	<p><b>DIMENSIONS &amp; WEIGHT</b></p> <p>A: 139.7 mm -- 5-1/2 in          B: 177.8 mm -- 7 in          C: 673.1 mm -- 26-1/2 in          D: 225.5 mm -- 8-7/8 in          S: 61.9 mm -- 2-7/16 in          WEIGHT: 68.0 kg -- 150 lb</p> <p>Valve picture is for reference only and is not to scale.</p>	<p><b>BILL OF MATERIALS</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">PARTNAME</th> <th>MATERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1) BASE</td><td>ASME SA216 WCC CARBON STEEL</td></tr> <tr><td>2) NOZZLE</td><td>316 STAINLESS STEEL</td></tr> <tr><td>3) ADJUSTING RING</td><td>316 STAINLESS STEEL</td></tr> <tr><td>4) ADJUSTING RING PIN</td><td>316 STAINLESS STEEL</td></tr> <tr><td>5) ADJ. RING PIN GASKET</td><td>SOFT IRON</td></tr> <tr><td>6) THERMO DISC</td><td>616 STAINLESS STEEL</td></tr> <tr><td>10) DISC RETAINER</td><td>INCONEL X-750</td></tr> <tr><td>11) EDUCTOR TUBE</td><td>316 STAINLESS STEEL</td></tr> <tr><td>13) GUIDE</td><td>316 STAINLESS STEEL</td></tr> <tr><td>14) DISC HOLDER</td><td>316 STAINLESS STEEL</td></tr> <tr><td>15) GUIDE GASKET</td><td>SOFT IRON</td></tr> <tr><td>21) BONNET GASKET</td><td>SOFT IRON</td></tr> <tr><td>23) SPINDLE RETAINER</td><td>INCONEL X-750</td></tr> <tr><td>24) STUD NUTS</td><td>ASME SA194 2H CARBON STEEL</td></tr> <tr><td>25) BASE STUDS</td><td>ASME SA193 B7 ALLOY STEEL</td></tr> <tr><td>26) SPRING WASHER</td><td>CARBON STEEL</td></tr> <tr><td>27) VENT PIPE PLUG</td><td>CARBON STEEL</td></tr> <tr><td>28) SPINDLE</td><td>410 STAINLESS STEEL</td></tr> <tr><td>29) SPRING</td><td>ALLOY STEEL (0322CR)</td></tr> <tr><td>30) BONNET</td><td>ASME SA216 WCC CARBON STEEL</td></tr> <tr><td>32) CAP SET SCREW</td><td>CARBON STEEL</td></tr> <tr><td>33) ADJUSTING SCREW NUT</td><td>416 STAINLESS STEEL</td></tr> <tr><td>34) PLAIN CAP</td><td>MALLEABLE IRON</td></tr> <tr><td>35) ADJUSTING SCREW</td><td>416 STAINLESS STEEL</td></tr> <tr><td>39) DROP LEVER</td><td>MALLEABLE IRON</td></tr> <tr><td>40) TOP LEVER</td><td>MALLEABLE IRON</td></tr> <tr><td>41) RELEASE NUT</td><td>CARBON STEEL</td></tr> <tr><td>42) RELEASE LOCKNUT</td><td>CARBON STEEL</td></tr> <tr><td>NOT SHOWN</td><td></td></tr> <tr><td>BASE PLUG</td><td>CARBON STEEL</td></tr> <tr><td>LIMIT WASHER</td><td>316 STAINLESS STEEL</td></tr> </tbody> </table>	PARTNAME	MATERIAL	1) BASE	ASME SA216 WCC CARBON STEEL	2) NOZZLE	316 STAINLESS STEEL	3) ADJUSTING RING	316 STAINLESS STEEL	4) ADJUSTING RING PIN	316 STAINLESS STEEL	5) ADJ. RING PIN GASKET	SOFT IRON	6) THERMO DISC	616 STAINLESS STEEL	10) DISC RETAINER	INCONEL X-750	11) EDUCTOR TUBE	316 STAINLESS STEEL	13) GUIDE	316 STAINLESS STEEL	14) DISC HOLDER	316 STAINLESS STEEL	15) GUIDE GASKET	SOFT IRON	21) BONNET GASKET	SOFT IRON	23) SPINDLE RETAINER	INCONEL X-750	24) STUD NUTS	ASME SA194 2H CARBON STEEL	25) BASE STUDS	ASME SA193 B7 ALLOY STEEL	26) SPRING WASHER	CARBON STEEL	27) VENT PIPE PLUG	CARBON STEEL	28) SPINDLE	410 STAINLESS STEEL	29) SPRING	ALLOY STEEL (0322CR)	30) BONNET	ASME SA216 WCC CARBON STEEL	32) CAP SET SCREW	CARBON STEEL	33) ADJUSTING SCREW NUT	416 STAINLESS STEEL	34) PLAIN CAP	MALLEABLE IRON	35) ADJUSTING SCREW	416 STAINLESS STEEL	39) DROP LEVER	MALLEABLE IRON	40) TOP LEVER	MALLEABLE IRON	41) RELEASE NUT	CARBON STEEL	42) RELEASE LOCKNUT	CARBON STEEL	NOT SHOWN		BASE PLUG	CARBON STEEL	LIMIT WASHER	316 STAINLESS STEEL
PARTNAME	MATERIAL																																																																	
1) BASE	ASME SA216 WCC CARBON STEEL																																																																	
2) NOZZLE	316 STAINLESS STEEL																																																																	
3) ADJUSTING RING	316 STAINLESS STEEL																																																																	
4) ADJUSTING RING PIN	316 STAINLESS STEEL																																																																	
5) ADJ. RING PIN GASKET	SOFT IRON																																																																	
6) THERMO DISC	616 STAINLESS STEEL																																																																	
10) DISC RETAINER	INCONEL X-750																																																																	
11) EDUCTOR TUBE	316 STAINLESS STEEL																																																																	
13) GUIDE	316 STAINLESS STEEL																																																																	
14) DISC HOLDER	316 STAINLESS STEEL																																																																	
15) GUIDE GASKET	SOFT IRON																																																																	
21) BONNET GASKET	SOFT IRON																																																																	
23) SPINDLE RETAINER	INCONEL X-750																																																																	
24) STUD NUTS	ASME SA194 2H CARBON STEEL																																																																	
25) BASE STUDS	ASME SA193 B7 ALLOY STEEL																																																																	
26) SPRING WASHER	CARBON STEEL																																																																	
27) VENT PIPE PLUG	CARBON STEEL																																																																	
28) SPINDLE	410 STAINLESS STEEL																																																																	
29) SPRING	ALLOY STEEL (0322CR)																																																																	
30) BONNET	ASME SA216 WCC CARBON STEEL																																																																	
32) CAP SET SCREW	CARBON STEEL																																																																	
33) ADJUSTING SCREW NUT	416 STAINLESS STEEL																																																																	
34) PLAIN CAP	MALLEABLE IRON																																																																	
35) ADJUSTING SCREW	416 STAINLESS STEEL																																																																	
39) DROP LEVER	MALLEABLE IRON																																																																	
40) TOP LEVER	MALLEABLE IRON																																																																	
41) RELEASE NUT	CARBON STEEL																																																																	
42) RELEASE LOCKNUT	CARBON STEEL																																																																	
NOT SHOWN																																																																		
BASE PLUG	CARBON STEEL																																																																	
LIMIT WASHER	316 STAINLESS STEEL																																																																	

<b>Consolidated</b>		<b>Sizing and Selection Report</b>	
Tag Number	PSV (SIZED FOR STEAM)		
Item Number	1		
RFQ No.	email dated 11/08/2011	Client	Università di Roma "La Sapienza"
Project	Dip. di Ingegneria Astronautica Elettrica ed Energetica		
Valve Type	1918-00DT-4-CC-TD-34-RJ-SS-HP		
Gag Required	NO		
<b>Equation Used To Size Consolidated Safety Relief Valves</b>			
$A_v = \frac{W}{51.5 K_d P_1 K_{sh} K_v K_b K_c K_u}$			
0.0083 =	$\frac{84}{51.5 * 0.855 * 199.013 * 1 * 1.1262 * 1 * 1 * 1.0197331}$		
A =	0.8252 cm2		
Steam Mass Flow Rate Sizing (W = Kg/Hr)			

# 18. Appendice 5



# Masoneilan

## Specifica Tecnica

Quotazione IT232.11CV / Rev 2 Cliente: CIRTEN Consorzio Interuniversi RDO Rdo Verbale Ordine Cliente:				Revisione: Revisione:		Progetto: Imp. sperimentale ENEA Cliente finale: Università la Sapienza Sito cliente finale: LAZIO Factory ValSpeQ v 3.88.1 Size v 3.88.1		
Sigla		PED Calcolata		Classificazione PED : 3.3		Servizio		
Riferimenti		Item No 1		Revisione 2		Quantità 1		
						Matricola		
Corpo	Modello	88-21114 2		Temp. Progetto /357 deg C 2		Costruzione <b>Acciaio al carbonio</b>		
	Tipo	Globo		ATEX ATEX II 2 G IIC		Pressione Progetto: 190 bar g		
	Dimensione	in ASME		1		1		
	Rating	ASME		CL 2500		CL 2500		
Connessioni			Flangiata RJ		Flangiata RJ			
Finitura								
Materiale	A216 gr WCC		2		Prigioniero Corpo		A193 gr B7 senza rivestimento	
Guarnizione Sede	AISI 316L con Grafite				Dado corpo		A194 gr 2H senza rivestimento	
Tiranti	-				Guarnizione corpo		AISI 316L con Grafite / -	
Bonnet	Tipo	Standard				Dado del Premistoppa		A194 gr 8
	Materiale	A216 gr WCC o A105				Premistoppa		AISI serie 300
	Tipo Packing	Grafite				Distanziale Premistoppa		-
	Prigioniero del Premistoppa	A193 gr B8 cl 1		2		Flangia del Premistoppa		Acciaio al carbonio zincato
	Foro di lubrificazione	-				O- Ring del Premistoppa		-
Materiale soffietto di tenuta	-				Lubrificatore		-	
Parti interne	Tipo	Parabolico lineare		2		Tipo otturatore		Parabolico lineare
	Cv Nominale	1.7		2		Materiale otturatore		AISI 316 con gambo e battuta stelitati
	Caratteristica	Lineare		2		Tipo Sede		Quick Change
	Dimensione	Ridotto		2		Materiale Sede		AISI 316 indurito in battuta
	Bussola	Stellite		2		Classe di tenuta		IV
	Gabbia/ Retainer	AISI 304		2		Stack		-
	Materiale Stelo/Albero	A479 Tipo 316		1		Azione del flusso		Flusso Chiude
Servomotore	Modello	88		1		Pressione di shutoff		190bar g
	Tipo	Diaframma		1		Comando Manuale:		-
	Dimensione	10		1		Montaggio / Installazione		1 / Horizontal Line (Default)
	Campo molla	21-45. psi g		2		Limit Stop in apertura		Si @ %
	Alimentazione	55. psi g		2		Limit Stop in chiusura		-
	Corsa/Tempo di manovra	.8 in /		2		Materiale castello		Ghisa
	Azione Aria	Aria apre				Materiale Diaframma		Buna-N con Poliestere
	Pos Mancanza d'aria	Chiusa						
ITP: ITP-1				Lingua Targhetta: Italiano				
Ciclo di verniciatura / Prep.: P01-1 MN Standard painting /Pulizia con solvente, standard								
Colore finale corpo valvola: Red (RAL 3011) standard				Coperchio Servomotore: Red (RAL 3011) standard				
Castello:Red (RAL 3011) standard				Comando Manuale: Red (RAL 3011) standard				

Quotazione n.: IT232.11CV / Rev 2 Cliente: CIRTEN Consorzio Interuniversi RDO n.: Rdo Verbale Ordine Cliente		Revisione: Revisione:		Progettato Imp. sperimentale ENEA Cliente finale Università la Sapienza Sito Cliente finale LAZIO ValSpeQ v 3.88.1	
Sigla:				Servizio	
Riferimenti	Posizione: 1 Quantità: 1	Revisione: 2		P & ID No	
				Matricola	
Tubing / Raccordi/ Dimensione (min.) Scala manometro:		AISI 316 psi-kPa-bar-kg/cm2	\	Acciaio inox doppia femura \	6x8 mm 1
Posizionatore	Sigla			Azione / Caratteristica	Diretta/Lineare
	Tipo	Elettropneumatico		Protezione Solare	-
	Quantità	1		Connessione pneumatica	.25 NPT
	Costruttore	Masoneilan		Connessioni elettriche	0.5" NPTF
	Modello	4701E		Filtro riduttore / Manometro del filtro	78-40 con scarico in acciaio
	Opzione Display	-		Interni Manometro	Brass
	Segnale ingresso	4-20 mA		Materiali Interni	Standard
	Campo di lavoro	0-100%		Opzioni	-
	Livello di Diagnostica	-		Doppia Azione	-
	Pneumatica	-		Protezione dai fulmini	-
	Controllore	-		Verniciatura Epossidica	-
	Trasmettitore di posizione	-		Firmware Download	-
	Tropicalizzazione	-		Tight Shut-off	-
Montaggio remoto	-		Agenzia/Approvazione	ATEX / Antideflagrante	
Servizio Off Shore	-		Descrizione approvazione	II 2 G/D EEx d II C T4	
Materiale Coperchio	Plastic		Note	T4 (-40 to +85 gradi C) Temper	
Materiale Involucro	Aluminum		Protezione involucro	IP66 per EN 60529	
Filtro	Modello: -		Tipo Manometro	Quantità: 1	
Interni manometro:					

Quotazione n: IT232.11CV / Rev 2 Cliente: CIRTEN Consorzio Interuniversi RDO n.: Rdo Verbale Ordine Cliente:				Revisione: Revisione:		Progetto: Imp. sperimentale ENEA Cliente finale: Università la Sapienza Sito Cliente finale: LAZIO ValSpeQ v 3.88.1    Size v3.88.1	
Sigla				Servizio			
Riferimenti		Posizione: 1 Quantità 1		Revisione: 2		P & ID No	
						Matricola	
Dati di calcolo	Size valvola (In x Corpo x Out):			1 in ASME CL 2500			
	Modello:			88-21114			
	Cv scelto:			1.7			
	Tipo trim:			Parabolico lineare			
	Linea ingresso / Sch/ OD / Spessore:			1	in	/	80 / 1.315 / 0.179
	Linea uscita / Sch/ OD / Spessore:			1	in	/	80 / 1.315 / 0.179
Fluido	Fluido:			Water / 190 bar g			
	Stato del fluido:			Liquido / /357 deg C			
Condizioni Di esercizio	Dati di Esercizio		Unità	Min	Norm	Max	100% Open
	portata	m3/h	2	2	2	2	2
	pressione ingresso	bar g	180	180	180	180	190
	pressione uscita	bar g	175	170	165	165	189
	Deltap	bar	5	10	15	15	1
	temperatura	deg C	330	330	330	330	330
	pressione vapore	bar a	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8
	pressione critica	bar a	221.1	221.1	221.1	221.1	221.1
	viscosità	centipoise	1	1	1	1	1
	peso specifico		0.6401	0.6401	0.6401	0.6401	0.6401
	condizione di flusso		Subcritico	Subcritico	Vedi sigma	Subcritico	Subcritico
	Cv calcolato		0.8273	0.585	0.4776	1.85	1.85
	Cv maggiorato	Cv x 1	0.8273	0.585	0.4776	1.85	1.85
	Livello rumore, IEC	dB(A)	< 70	< 70	< 70	< 70	< 70
	% corsa		53.3	38.79	31.22	100	100
	% CV		48.66	34.41	28.09	108.8	108.8
	FL		0.8667	0.8319	0.7182	0.85	0.85
FL critico		0.2427	0.3432	0.4204	0.1027	0.1027	
33 m/s dia.	in	0.1822	0.1822	0.1822	0.1822	0.1822	
Velocità esito	m/s [I]inlet [O]outlet	1.949 [O]	1.949 [O]	1.949 [O]	1.949 [O]	1.949 [O]	
% Flashing		0	0	0	0	0	


**Masoneilan**
**Specifica Tecnica**

Quotazione: IT232.11CV / Rev 1 Cliente: CIRTEN Consorzio Interuniversi RDO Rdo Verbale Ordine Cliente:		Revisione: Revisione:		Progetto: Imp. sperimentale ENEA Cliente finale: Università la Sapienza Sito cliente finale: LAZIO #Factory ValSpeQ v 3.88.1 Size v 3.88.1	
Sigla	PED Calcoleta	Classificazione PED : 0		Servizio	
Riferimenti	Item No 2	Revisione 1	Quantità 1	Matricola	
Corpo	Modello	88-21014EB 1	Temp. Progetto 357/400 deg C	Costruzione	<b>Cromo Molibdeno</b>
	Tipo	Custom - Globo	ATEX ATEX II 2 G IIC	Pressione Progetto: 190 bar g	
	Dimensione	Unità / Norme	Ingresso	Corpo	Uscita
	Rating	in ASME	0.5 CL 2500	0.75 CL 2500	0.5 CL 2500
Connessioni	RTJ Flanges - Printed		RTJ Flanges - Printed		
Finitura					
Materiale	ASTMA 182 Gr.F11	1	Prigioniero Corpo	A193 qr B7 senza rivestimento	
Guarnizione Sede	AISI 316L con Grafite		Dado corpo	A194 qr 2H senza rivestimento	
Tiranti	-		Guarnizione corpo	AISI 316L con Grafite / -	
Bonnet	Tipo	Esteso	1	Dado del Premistoppa	A194 gr 8
	Materiale	ASTMA 182 Gr.F11	1	Premistoppa	AISI serie 300
	Tipo Packing	Grafite		Distanziale Premistoppa	
	Prigioniero del Premistoppa	A192 Gr. f11		Flangia del Premistoppa	Acciaio al carbonio zincato
	Foro di lubrificazione	-		O- Ring del Premistoppa	
Materiale soffietto di tenuta	-		Lubrificatore		
Parti Interne	Tipo	LoDB doppio stadio	1	Tipo otturatore	Multiforo
	Cv Nominale	0.06		Materiale otturatore	AISI 440 C
	Caratteristica	Lineare		Tipo Sede	Quick Change
	Dimensione	Ridotto		Materiale Sede	AISI 440 C
	Bussola	Integral w/cage		Classe di tenuta	V
	Gabbia/ Retainer	AISI 440 C	1	Stack	
Materiale Stelo/Albero	A638 qr 660	1	Azione del flusso	Flusso Apre	
			Rondella Molla	-	
Servomotore	Modello	88	1	Pressione di shutoff	180bar g
	Tipo	Diaframma		Comando Manuale:	-
	Dimensione	10	1	Montaggio / Installazione	1 / Horizontal Line (Default)
	Campo molla	32-45 psi g	1	Limit Stop in apertura	
	Alimentazione	58. psi g	1	Limit Stop in chiusura	
	Corsa/Tempo di manovra	.8 in /	1	Materiale castello	Ghisa
	Azione Aria	Aria apre		Materiale Diaframma	Buna-N con Poliestere
	Pos Mancanza d'aria	Chiusa			
ITP: ITP-1		Lingua Targhetta: Italiano			
Ciclo di verniciatura / Prep.: P07-3 Body S/A High temp painting system up to 400°C (750 F) /Sabbatura commerciale o in accordo a ISO 5a2					
Colore finale corpo valvola: Masoneilan standard			Coperchio Servomotore: Red (RAL 3011) standard		
Castello:Red (RAL 3011) standard			Comando Manuale: Red (RAL 3011) standard		
Note: • B001:PED Compliance • B002:CE mark,					

Quotazione n.: IT232.11CV / Rev 1 Cliente: CIRTEN Consorzio Interuniversi RDO n.: RdO Verbale Ordine Cliente		Revisione: Revisione:		Progettato imp. sperimentale ENEA Cliente finale Università la Sapienza Sito Cliente finale LAZIO ValSpeQ v 3.88.1	
Sigla:				Servizio	
Riferimenti	Posizione: 2 Quantità: 1	Revisione: 1		P & ID No	
				Matricola	
Tubing / Raccordi/ Dimensione (min.)		AISI 316	\	Acciaio inox doppia ferrula	\
Scala manometro:		psi-kPa-bar-kg/cm2			6x8 mm
Posizionatore	Sigla			Azione / Caratteristica	Diretta/Lineare
	Tipo	Elettropneumatico		Protezione Solare	-
	Quantità	1		Connessione pneumatica	.25 NPT
	Costruttore	Masoneilan		Connessioni elettriche	0.5" NPTF
	Modello	4701E		Filtro riduttore / Manometro del filtro	78-40 con scarico in acciaio
	Opzione Display	-		Interni Manometro	Brass
	Segnale ingresso	4-20 mA		Materiali Interni	Standard
	Campo di lavoro	0-100%		Opzioni	-
	Livello di Diagnostica	-		Doppia Azione	-
	Pneumatica	-		Protezione dai fulmini	-
	Controllore	-		Verniciatura Epossidica	-
	Trasmettitore di posizione	-		Firmware Download	-
	Tropicalizzazione	-		Tight Shut-off	-
	Montaggio remoto	-		Agenzia/Approvazione	ATEX / Antideflagrante
Servizio Off Shore	-		Descrizione approvazione	II 2 G/D EEx d II C T4	
Materiale Coperchio	Plastic		Note	T4 (-40 to +85 gradi C) Temper	
Materiale Involucro	Aluminum		Protezione Involucro	IP66 per EN 60529	
Modello:	-		Tipo Manometro	Quantità: 1	



**Masoneilan**

Foglio di calcolo

Quotazione n: IT232.11CV / Rev 1 Cliente: CIRTEN Consorzio Interuniversi RDO n.: RdO Verbale Ordine Cliente:				Revisione: Revisione:		Progetto: Imp. sperimentale ENEA Cliente finale: Università la Sapienza Sito Cliente finale: LAZIO ** ValSpeQ v 3.88.1 Size v3.88.1	
Sigla				Servizio			
Riferimenti		Posizione: 2 Revisione: 1 Quantità 1		P & ID No			
				Matricola			
Dati di calcolo	Size valvola (In x Corpo x Out): Modello: Cv scelto: Tipo trim:			0.5 x 0.75 x 0.5 in ASME CL 2500 88-21014EB 0.06 LoDB doppio stadio			1
	Linea ingresso / Sch / OD / Spessore: Linea uscita / Sch / OD / Spessore:			1 in / 80 / 1.315 / 0.179 1 in / 80 / 1.315 / 0.179			1
Fluido	Fluido: Stato del fluido:			Steam / 190 barg Vapore / 357/400 deg C			
Condizioni Di esercizio	Dati di Esercizio		Unità	Norm			
	portata	kg/h	80				
	pressione ingresso	bar g	1.60				
	pressione uscita	bar g	1				
	Deltap	bar	1.59				
	temperatura	deg C	3.57				
	condizione di flusso						
	Cv calcolato		0.03646				
	Cv maggiorato	Cv x 1	0.03646				
	Livello rumore, IEC	dBA	72				1
	% corsa		60.77				1
	% CV		60.77				1
	FL		0.95				
	1/3 sonic dia.	in	0.4843				
	sonic dia.	in	0.2796				
	Mach #	Mach # Valve Outlet	0.3093				



**Masoneilan**

**Notas**

Quotazione n: IT232.11CV	Progettato Imp. sperimentale ENEA
Cliente: CIRTEN Consorzio Interuniversi	Cliente finale Università la Sapienza
RDO n.: RDO Verbale	Sito Cliente finale LAZIO
Revisione:	
Ordine Cliente	Revisione:
	ValSpeQ v 3.88.1

**A - Paint Procedure**

**Standard Paint Procedure**

- ✚ P01-1  
Procedura : MN Standard painting  
Preparazione verniciatura : Pulizia con solvente, standard  
  
Applicazione per : 1
- ✚ P07-3  
Procedura : Body S/A High temp painting system up to 400°C (750 F)  
Preparazione verniciatura : Sabbiatura commerciale o in accordo a ISO Sa2  
  
Applicazione per : 2

**C - User Notes**

**User Note**

- ✚ B001 PED Compiace  
PED Certificate according to 97/23/CE.  
  
Applicazione per : 1,2
- ✚ B002 CE mark  
CE Mark according to 94/99/CE ATEX. II2G.  
  
Applicazione per : 1,2



		PIANO DI ISPEZIONE E TEST PER VALVOLE DI CONTROLLO					Operatore: Dresser			
		Standard + Direttiva Europea + ATEX		[ITP-1]		Data:				
				Page 1 of 2		Revisione: 2				
CLIENTE	CIRTEN Consorzio Interuniversi	Valido per: 1, 2								
RIF. ORDINE	: RdO Verbale									
RIF. MASONELAN	IT232.11CV									
Categoria	Controllo richiesto	Standards	Criteri di accettabilità	Campione %	Stampa	% inspect	ORG 1	ORG 2	ORG 3	Rev
Codici di progetto e regolamentazione	Direttive macchine 2006/42/EC				<input checked="" type="checkbox"/>					1
	Direttive basso voltaggio 2006/95/EC				<input checked="" type="checkbox"/>					1
	Direttive EMC 2004/108/CE				<input checked="" type="checkbox"/>					1
	Direttive ATEX 94/9/CE				<input checked="" type="checkbox"/>					1
	Direttive PED 97/23/CE				<input checked="" type="checkbox"/>					1
Parti in pressione (corpo, bonnet...)	Analisi chimiche e proprietà meccaniche fusioni	CMTR / EN 10204 3.1 / ISO 10474 3.1B		Posizioni ITP	<input type="checkbox"/>					
	Esame visuale per le aree accessibili	MSS SP 55		Posizioni ITP	<input type="checkbox"/>					
Componenti soggetti a pressione esterna (TRIM)	Analisi chimiche e proprietà meccaniche fusioni	COC / EN 10204 2.1 / ISO 10474 2.1		Posizioni ITP	<input type="checkbox"/>					
Bulloneria tra corpo e bonnet	Analisi chimiche e proprietà meccaniche fusioni	COC / EN 10204 2.1 / ISO 10474 2.1		Posizioni ITP	<input type="checkbox"/>					
Ispezione / NDT	Ispezione visuale su BW	ASME B31.3 / B31.1		Posizioni BW	<input type="checkbox"/>					
Prove	Prove idrostatiche	ASME B16.34/EN 12266.1/IEC 60534-4/ISA S 75.19		100%	<input type="checkbox"/>					
	Prove di tenuta Otturelore/Sede	FCI 70.2/IEC 60534-4/EN 1349		100%	<input type="checkbox"/>					
	Prove di tenuta Packing	IEC 60534-4		100%	<input type="checkbox"/>					
	Prove funzionali standard	IEC 60534-4		100%	<input type="checkbox"/>					
Ispezione finale	Ispezione del prodotto assemblato	Visuale / Dimensionale / Marcature / Identificazione / Controllo visuale verniciature e controllo		100%	<input type="checkbox"/>					
Pulizia	Standard			Tutte le posizioni dell'ITP	<input type="checkbox"/>					
Verniciatura	Masonellan standard			Tutte le posizioni dell'ITP	<input type="checkbox"/>					2
Imballaggio	Masonellan standard			Tutte le posizioni	<input type="checkbox"/>					
Certificazione	NDT operatore di II livello	SNT TC1A o EN 473 o equivalente			<input type="checkbox"/>					
	Certificazione processo e saldature	EN 287/ISO 15609/15614			<input type="checkbox"/>					1



		<b>PIANO DI ISPEZIONE E TEST PER VALVOLE DI CONTROLLO</b>				Operatore:	Dresser
		Standard + Direttiva Europea + ATEX		[ITP-1]	Page 2 of 2	Data:	
CLIENTE	CIRTEN Consorzio Interuniversitari	Valido per : 1, 2					
RIF. ORDINE	: RdO Verbele						
RIF. MASONEILAN	IT232.11CV						
Targhetta / Lingua contrattuale : English / English		ISPEZIONI RICHIESTE					
Commenti aggiuntivi:		Symb.	Organizzazione	Nome contatto, numero di telefono o E-mail		Notifiche programmate	
		ORG 1	None				
		ORG 2	None				
		ORG 3	None				
		Ispezione finale parziale autorizzata	<input type="checkbox"/>	<b>W - PUNTO DI NOTIFICA</b> Il fornitore comunicherà la data in cui il prodotto è disponibile per l'ispezione presentata. Il fornitore potrà procedere con la produzione una volta passata la data comunicata.			
		Note di rilascio per l'ispezione finale	<input type="checkbox"/>	<b>H - PUNTO DI ATTESA</b> Come con il punto di notifica, ma il fornitore non può procedere alla fabbricazione passata la data di notifica e meno che non riceva la rinuncia da parte del cliente/agente.			
		Note di rilascio per l'imballo	<input type="checkbox"/>	<b>R-PUNTO DI VERIFICA DELLA DOCUMENTAZIONE</b>			
		Note importanti: Questo documento definisce la conformità ai test della Masoneilan Operation Company ma non i documenti previsti					

# 19. Appendice 6

## Rosemount 248 Temperature Transmitter



- Basic temperature transmitter offers a reliable solution for temperature monitoring points.
- Standard transmitter design provides flexible and reliable performance in process environments.
- Experience lower over-all installation costs when compared to wiring sensor directly, reducing the need for expensive extension wires and multiplexers.
- Explore the benefits of a Complete Point Solution from Rosemount Temperature.

## Rosemount 248 Temperature Transmitter



### Rosemount 248 Head Mount Temperature Transmitter

The Rosemount 248 Temperature Transmitter has a standard transmitter design that provides flexible and reliable performance in process environments.

Transmitter features include:

- HART/4-20 mA Communication Protocol
- DIN B style head mount and rail mount transmitter types
- Variety of DIN B enclosure options
- Sanitary Connection Heads available (Option Code F and S)
- 3-Point Calibration Certificate (Option Code Q4)
- Assemble to Sensor options (Option Code XA)

Specification and selection of product materials, options, or components must be made by the purchaser of the equipment. See page 10 for more information on Material Selection.

**Table 1. Rosemount 248 Head Mount Temperature Transmitter**

★ The Standard offering represents the most common options. The starred options (★) should be selected for best delivery. The Expanded offering is subject to additional delivery lead time.

Model	Product description		
248	Temperature Transmitter		
<b>Transmitter type</b>			
H	DIN B Head Mount		★
<b>Transmitter output</b>			
A	4–20 mA with digital signal based on HART Protocol		★
<b>Product certifications</b>		<b>Enclosure option codes permitted</b>	
E5	FM Explosion-Proof	A, U, G, H	★
I5	FM Intrinsic Safety and Class I, Division 2	A, B, U, N, G, S, H	★
K5	FM Intrinsic Safety, Explosion-Proof, and Class I, Division 2	A, U, G, H	★
I6	CSA Intrinsic Safety and Class I, Division 2	A, B, U, N, G, H	★
K6	CSA Intrinsic Safety, Explosion-Proof, and Class I, Division 2	A, U, G, H	★
E1	ATEX Flameproof	A, U, G, H	★
I1	ATEX Intrinsic Safety	A, B, U, N, C, G, S, H	★
ND	ATEX Dust	A, U, G, H	★
N1	ATEX Type n	A, U, G, H	★
NC <sup>(1)</sup>	ATEX Type n Component	N	★

**Table 1. Rosemount 248 Head Mount Temperature Transmitter**

★ The Standard offering represents the most common options. The starred options (★) should be selected for best delivery.

The Expanded offering is subject to additional delivery lead time.

E7	IECEX Flameproof and Dust	A, U, G, H	★
I7	IECEX Intrinsic Safety	All options	★
N7	IECEX Type n	A, U, G, H	★
NG	IECEX Type n Component	N	★
KM	Technical Regulations Customs Union (EAC) Flameproof, Intrinsic Safety	A, G, H, U	★
IM	Technical Regulations Customs Union (EAC) Intrinsic Safety	All options	★
EM	Technical Regulations Customs Union (EAC) Flameproof	A, G, H, U	★
E3	China Flameproof	A, G, H, N	★
I3	China Intrinsic Safety	A, G, H, N	★
NA	No Approval	All options	★
Enclosure		Material	IP rating
A	Connection Head	Aluminum	IP66/68
B	BUZ Head	Aluminum	IP65
C	BUZ Head	Polypropylene	IP65
G	Connection Head	SST	IP66/IP68
H	Universal Head (Junction Box)	SST	IP66/IP68
U	Universal Head (Junction Box)	Aluminum	IP66/IP68
N	No Enclosure	N/A	N/A
F	Sanitary Connection Head, DIN A	Polished SST	IP66/IP68
S	Sanitary Connection Head, DIN B	Polished SST	IP66/IP68
Conduit entry size <sup>(2)</sup>			
1 <sup>(3)</sup>	M20 x 1.5 (CM20)		★
2	1/2-inch NPT		★
0	No Enclosure		★
Assemble to options			
XA	Sensor Specified Separately and Assembled to Transmitter		★
NS	No Sensor		★

**Options (include with selected model number)**

Alarm level configuration			
A1	NAMUR alarm and saturation levels, high alarm		★
CN	NAMUR alarm and saturation levels, low alarm		★
5-point calibration			
C4	5-Point Calibration (requires the Q4 option code to generate a Calibration Certificate)		★

**Table 1. Rosemount 248 Head Mount Temperature Transmitter**

★ The Standard offering represents the most common options. The starred options (★) should be selected for best delivery.  
 The Expanded offering is subject to additional delivery lead time.

Calibration certificate		
Q4	Calibration Certificate (3-point calibration)	★
External ground		
G1	External Ground Lug Assembly	★
Line filter		
F6	60 Hz Line Voltage Filter	★
Conduit electrical connector		
GE <sup>(2)(4)</sup>	M12, 4 pin, Male Connector (eurofast <sup>®</sup> )	★
GM <sup>(2)(4)</sup>	A-size Mini, 4 pin, Male Connector (minifast <sup>®</sup> )	★
External label		
EL	External Label for ATEX Intrinsic Safety	★
Cover chain option		
G3	Cover Chain	★
Software configuration		
C1	Custom Configuration of Date, Descriptor and Message (requires CDS with order)	★
Extended product warranty		
WR3	3-year warranty	★
WR5	5-year warranty	★
<b>Typical model number: 248H A I1 A 1 DR N080 T08 EL U250 CN</b>		

(1) The 248H with ATEX Type n Component Approval is not approved as a stand alone unit, additional system certification is required. Transmitter must be installed so it is protected to at least the requirements of IP54.

(2) All process connection threads are 1/2in. NPT, except for Enclosure Codes H and U with Conduit Entry Code 1 and Sensor Type Code NS.

(3) For enclosures H and U with the XA option specified, a 1/2-in. NPT to M20 x 1.5 thread adapter is used.

(4) Available with Intrinsically Safe approvals only for FM Intrinsically Safe or Non-Incendive approval (Option Code I5). To maintain NEMA 4X rating, it must be installed according to Rosemount Drawing 03151-1009.



## Rosemount 248R Rail Mount Transmitter

The Rosemount 248 Temperature Transmitter has a standard transmitter design that provides flexible and reliable performance in process environments.

Transmitter features include:

- HART/4-20 mA communication protocol
- Rail mount transmitter type
- 3-Point Calibration Certificate (Option Code Q4)
- Custom Configuration of Software Parameters (Option Code C1)

**Table 2. Rosemount 248R Rail Mount Transmitter**

★ The Standard offering represents the most common options. The starred options (★) should be selected for best delivery.

The Expanded offering is subject to additional delivery lead time.

Model	Product description	
248R	Rail Mount Temperature Transmitter	
<b>Output protocol</b>		
A	4-20 mA with digital signal based on HART protocol	★
<b>Product certifications</b>		
I5	FM Intrinsically Safe and Class I, Division 2	★
I6	CSA Intrinsically Safe and Class I, Division 2	★
I1	ATEX Intrinsic Safety	★
NC	ATEX Type n Component	★
I7 <sup>(1)</sup>	IECEX Intrinsic Safety	★
IM	GOST (Russia) Intrinsically Safe	★
NA	No Approvals	★

### Options (include with selected model number)

<b>Software configuration</b>		
C1	Custom Configuration of enters date, descriptor and message (CDS required with order)	★
<b>Alarm level configuration</b>		
A1	NAMUR alarm and saturation levels, high alarm	★
CN	NAMUR alarm and saturation levels, low alarm	★
<b>5-point calibration</b>		
C4	5-Point Calibration (requires the Q4 option code to generate a Calibration Certificate)	★
<b>Calibration certificate</b>		
Q4	Calibration Certificate (3-point calibration)	★

**Table 2. Rosemount 248R Rail Mount Transmitter**

★ The Standard offering represents the most common options. The starred options (★) should be selected for best delivery.

The Expanded offering is subject to additional delivery lead time.

<b>Line filter</b>		
F6	60 Hz Line Voltage Filter	★
<b>Mounting style</b>		
GR	G-Rail Mounting	★
<b>Extended product warranty</b>		
WR3	3-year warranty	★
WR5	5-year warranty	★
<b>Typical model number: 248R A I1 Q4</b>		

# Transmitter Specifications

## Functional specifications

### Inputs

User-selectable; sensor terminals rates to 42.4 Vdc. See "Transmitter accuracy and ambient temperature effects" on page 12 for sensor options.

### Output

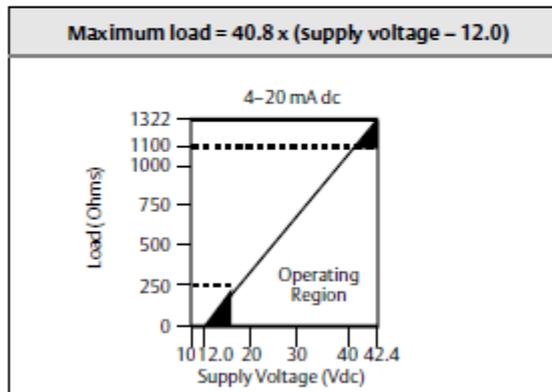
2-wire 4–20 mA, linear with temperature or input; digital output signal superimposed on 4–20 mA signal, available for a Field Communicator or control system interface.

### Isolation

Input/output isolation tested to 500 Vac rms (707 Vdc) at 50/60 Hz.

### Power supply

An external power supply is required for HART devices. The transmitter operates on 12.0 to 42.4 Vdc transmitter terminal voltage with load resistance between 250 and 1100 ohms. A minimum of 17.75 Vdc power supply is required with a load of 250 ohms. Transmitter power terminals are rated to 42.4 Vdc.



### Humidity limits

0–99% relative humidity, non-condensing

### NAMUR recommendations

The 248 meets the following NAMUR recommendations:

- NE 21 – Electromagnetic compatibility (EMC) for Process and Laboratory Apparatus
- NE 43 – Standard of the signal level breakdown information of digital transmitters
- NE 89 – Standard of temperature transmitters with digital signal processing

### Transient protection

The optional Rosemount 470 Transient Protector prevents damage from transients induced by lightning, welding, heavy electrical equipment, or switch gears. Refer to the 470 Product Data Sheet (document number 00813-0100-4191) for more information.

### Temperature limits

Operating Limit

- –40 to 85 °C (–40 to 185 °F)

Storage Limit

- –50 to 120 °C (–58 to 248 °F)

### Turn-on time

Performance within specifications in less than 5.0 seconds after power is applied to transmitter, when damping value is set to zero seconds.

### Update rate

Less than 0.5 seconds

### Damping

32 seconds maximum. 5 seconds default

### Custom alarm and saturation levels

Custom factory configuration of alarm and saturation levels is available with option code C1 for valid values. These values can also be configured in the field using a Field Communicator.

### Recommended minimum measuring span

10 K

### Software detected failure mode

The values at which the transmitter drives its output in failure mode depends on whether it is configured to standard, custom, or NAMUR-compliant (NAMUR recommendation NE 43) operation. The values for standard and NAMUR-compliant operation are as follows:

**Figure 1. Operation Parameters**

	Standard <sup>(1)</sup>	NAMUR NE43-compliant <sup>(1)</sup>
Linear Output	$3.9 \leq I \leq 20.5$	$3.8 \leq I \leq 20.5$
Fail High	$21 \leq I \leq 23$ (default)	$21 \leq I \leq 23$ (default)
Fail Low	$I \leq 3.75$	$I \leq 3.6$

(1) Measured in milliamperes.

Certain hardware failures, such as microprocessor failures, will always drive the output to greater than 23 mA.

## Physical specifications

### Material selection

Emerson provides a variety of Rosemount product with various product options and configurations including materials of construction that can be expected to perform well in a wide range of applications. The Rosemount product information presented is intended as a guide for the purchaser to make an appropriate selection for the application. It is the purchaser's sole responsibility to make a careful analysis of all process parameters (such as all chemical components, temperature, pressure, flow rate, abrasives, contaminants, etc.), when specifying product, materials, options and components for the particular application. Emerson Process Management is not in a position to evaluate or guarantee the compatibility of the process fluid or other process parameters with the product, options, configuration or materials of construction selected.

### Conformance to specification [ $\pm 3\sigma$ (Sigma)]

Technology leadership, advanced manufacturing techniques, and statistical process control ensure specification conformance to at least  $\pm 3\sigma$ .

### Field Communicator connections

Communication Terminal: clips permanently fixed to the terminals

### Materials of construction

#### Electronics housing

Reinforced GE polyphenylene oxide glass

#### Universal (option code U and H) and Rosemount connection (option code A and G) heads

- Housing: Low-copper aluminum (option codes U and A)
- Stainless Steel (option codes G and H)
- Paint: Polyurethane
- Cover O-Ring: Buna-N

#### BUZ head (option code B)

- Housing: Aluminum
- Paint: Aluminum lacquer
- O-Ring Seal: Rubber

### Mounting

The 248R attaches directly to a wall or a DIN rail. The 248H installs in a connection head or universal head mounted directly on a sensor assembly or apart from a sensor assembly using a universal head. The 248H can also mount to a DIN rail using an optional mounting clip (see Table 7).

## Weight

Code	Options	Weight
248H	Headmount Transmitter	42 g (1.5 oz)
248R	Railmount Transmitter	250 g (8.8 oz)
U	Universal Head	520 g (18.4 oz)
B	BUZ Head	240 g (8.5 oz)
C	Polypropylene Head	90 g (3.2 oz.)
A	Rosemount Connection Head	524 g (18.5 oz)
S	Polished Stainless Steel (SST) Head	537 g (18.9 oz)
G	Rosemount Connection Head (SST)	1700 g (60 oz)
H	Universal Head (SST)	1700 g (60 oz)

### Enclosure ratings

The Universal (option code U) and Rosemount Connection (option code A) Heads are NEMA 4X, IP66, and IP68. The Universal Head with 1/2 NPT threads is CSA Enclosure Type 4X. The BUZ head (option code B) is NEMA 4 and IP65.

## Performance specifications

### Electromagnetic compatibility (EMC) NAMUR NE21 Standard

The Rosemount 248 meets the requirements for NAMUR NE21 Rating.

Susceptibility	Parameter	Influence
ESD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 kV contact discharge</li> <li>• 8 kV air discharge</li> </ul>	None
Radiated	• 80 – 1000 MHz at 10 V/m AM	None
Burst	• 1 kV for I.O.	None
Surge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.5 kV line–line</li> <li>• 1 kV line–ground (I.O. tool)</li> </ul>	None
Conducted	• 150 kHz to 80 MHz at 10 V	None

### CE mark

The 248 meets the requirements listed in IEC 61326-1:2006 and IEC 61326-2-3:2006.

### Power supply effect

Less than  $\pm 0.005\%$  of span per volt

### Vibration effect

Tested to the following with no effect on performance per IEC 60770-1, 1999:

Frequency	Vibration
10 to 60 Hz	0.21 mm displacement
60 to 2000 Hz	3 g peak acceleration

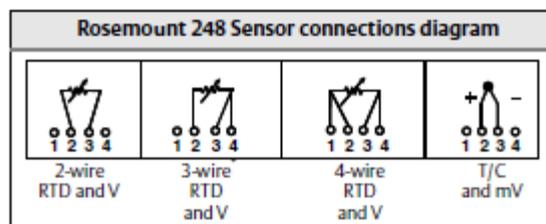
### Stability

For RTD and thermocouple inputs the transmitter will have a stability of  $\pm 0.1\%$  of reading or 0.1 °C (whichever is greater) for twelve months

### Self calibration

The analog-to-digital measurement circuitry automatically self-calibrates for each temperature update by comparing the dynamic measurement to extremely stable and accurate internal reference elements.

### Sensor connections



\* Rosemount Inc. provides 4-wire sensors for all single element RTDs. You can use these RTDs in 3-wire configurations by leaving the unneeded leads disconnected and insulated with electrical tape.

**Transmitter accuracy and ambient temperature effects**
**Note**

The accuracy and ambient temperature effect is the greater of the fixed and percent of span values (see example).

**Table 3. Rosemount 248 Transmitter Input Options, Accuracy, and Ambient Temperature Effects**

Sensor	Transmitter input ranges <sup>(1)</sup>		Accuracy		Temperature effects per 1.0 °C (1.8 °F) change in ambient temperature <sup>(2)(3)(12)</sup>	
	°C	°F	Fixed	% of span	Fixed	% of span
<b>2-, 3-, 4-wire RTDs</b>						
Pt 100 <sup>(4)</sup> ( $\alpha=0.00385$ )	-200 to 850	-328 to 1562	0.2 °C (0.36 °F)	±0.1	0.006 °C (0.011 °F)	±0.004
Pt 100 <sup>(5)</sup> ( $\alpha=0.003916$ )	-200 to 645	-328 to 1193	0.2 °C (0.36 °F)	±0.1	0.006 °C (0.011 °F)	±0.004
Pt 200 <sup>(4)</sup>	-200 to 850	-328 to 1562	1.17 °C (2.11 °F)	±0.1	0.018 °C (0.032 °F)	±0.004
Pt 500 <sup>(4)</sup>	-200 to 850	-328 to 1562	0.47 °C (0.85 °F)	±0.1	0.018 °C (0.032 °F)	±0.004
Pt 1000 <sup>(4)</sup>	-200 to 300	-328 to 572	0.23 °C (0.41 °F)	±0.1	0.010 °C (0.018 °F)	±0.004
Ni 120 <sup>(6)</sup>	-70 to 300	-94 to 572	0.16 °C (0.29 °F)	±0.1	0.004 °C (0.007 °F)	±0.004
Cu 10 <sup>(7)</sup>	-50 to 250	-58 to 482	2 °C (3.60 °F)	±0.1	0.06 °C (0.108 °F)	±0.004
Cu 50 ( $\alpha = 0.00428$ )	-185 to 200	-365 to 392	0.68 °C (1.22 °F)	±0.1	0.012 °C (0.022 °F)	±0.004
Cu 100 ( $\alpha = 0.00428$ )	-185 to 200	-365 to 392	0.34 °C (0.61 °F)	±0.1	0.006 °C (0.011 °F)	±0.004
Cu 50 ( $\alpha = 0.00426$ )	-50 to 200	-122 to 392	0.68 °C (1.22 °F)	±0.1	0.012 °C (0.022 °F)	±0.004
Cu 100 ( $\alpha = 0.00426$ )	-50 to 200	-122 to 392	0.34 °C (0.61 °F)	±0.1	0.006 °C (0.011 °F)	±0.004
PT 50 ( $\alpha = 0.00391$ )	-200 to 550	-392 to 1022	0.40 °C (0.72 °F)	±0.1	0.012 °C (0.022 °F)	±0.004
PT 100 ( $\alpha = 0.00391$ )	-200 to 550	-392 to 1022	0.20 °C (0.36 °F)	±0.1	0.006 °C (0.011 °F)	±0.004
<b>Thermocouples<sup>(8)</sup></b>						
Type B <sup>(9)(10)</sup>	100 to 1820	212 to 3308	1.5 °C (2.70 °F)	±0.1	0.056 °C (0.101 °F)	±0.004
Type E <sup>(9)</sup>	-50 to 1000	-58 to 1832	0.4 °C (0.72 °F)	±0.1	0.016 °C (0.029 °F)	±0.004
Type J <sup>(9)</sup>	-180 to 760	-292 to 1400	0.5 °C (0.90 °F)	±0.1	0.016 °C (0.029 °F)	±0.004
Type K <sup>(9)(11)</sup>	-180 to 1372	-292 to 2501	0.5 °C (0.90 °F)	±0.1	0.02 °C (0.036 °F)	±0.004
Type N <sup>(9)</sup>	-200 to 1300	-328 to 2372	0.8 °C (1.44 °F)	±0.1	0.02 °C (0.036 °F)	±0.004
Type R <sup>(9)</sup>	0 to 1768	32 to 3214	1.2 °C (2.16 °F)	±0.1	0.06 °C (0.108 °F)	±0.004
Type S <sup>(9)</sup>	0 to 1768	32 to 3214	1 °C (1.80 °F)	±0.1	0.06 °C (0.108 °F)	±0.004
Type T <sup>(9)</sup>	-200 to 400	-328 to 752	0.5 °C (0.90 °F)	±0.1	0.02 °C (0.036 °F)	±0.004
DIN Type U <sup>(12)</sup>	-200 to 900	-328 to 1652	0.7 °C (1.26 °F)	±0.1	0.022 °C (0.040 °F)	±0.004
DIN Type U <sup>(12)</sup>	-200 to 600	-328 to 1112	0.7 °C (1.26 °F)	±0.1	0.026 °C (0.047 °F)	±0.004
Type W5Re/W26Re <sup>(13)</sup>	0 to 2000	32 to 3632	1.4 °C (2.52 °F)	±0.1	0.064 °C (0.115 °F)	±0.004
GOST Type L	-200 to 800	-392 to 1472	0.50 °C (0.90 °F)	±0.1	0.003 °C (0.005 °F)	±0.004
Millivolt Input	- 10 to 100 mV		0.03 mV	±0.1	0.001 mV	±0.004
2-, 3-, 4-wire Ohm Input	0 to 2000 ohms		0.7 ohm	±0.1	0.028 ohm	±0.004

(1) Input ranges are for transmitter only. Actual sensor (RTD or Thermocouple) operating ranges may be more limited.

(2) Change in ambient is with reference to the calibration temperature of the transmitter at 68 °F (20 °C) from factory.

(3) Ambient temperature effect specification valid over minimum temperature span of 28 °C (50 °F).

(4) IEC 751, 1995.

(5) JIS 1604, 1981.

(6) Edison Curve No. 7.

(7) Edison Copper Winding No. 15.

(8) Total CJC accuracy for thermocouple measurement:  $\pm 0.5$  °C.

(9) NIST Monograph 175, IEC 584.

(10) Fixed accuracy for NIST Type B is  $\pm 5.4$  °F ( $\pm 3.0$  °C) from 212 to 572 °F (100 to 300 °C).

(11) Fixed accuracy for NIST Type K is  $\pm 1.3$  °F ( $\pm 0.7$  °C) from -292 to -130 °F (-130 to -90 °C).

(12) DIN 43710.

(13) ASTM E 988-96.

(13) Accuracy and Ambient Temperature Effects are tested and verified down to -51 °C (-60 °F) for LT option.

### Transmitter accuracy example

When using a Pt 100 ( $\alpha = 0.00385$ ) sensor input with a 0 to 100 °C span, use the greater of the two calculated values. In this case, the accuracy would be  $\pm 0.2$  °C.

### Transmitter temperature effects example

Transmitters can be installed in locations where the ambient temperature is between -40 and 85 °C (-40 and 185 °F). In order to maintain excellent accuracy performance, each transmitter is individually characterized over this ambient temperature range at the factory.

When using a Pt 100 ( $\alpha = 0.00385$ ) sensor input with a 0-100 °C span at 30 °C ambient temperature:

- Temperature Effects:  $0.006$  °C  $\times$  (30 - 20) =  $0.06$  °C

### Total transmitter error

Worst Case Transmitter Error: Accuracy + Temperature Effects =  $0.2$  °C +  $0.06$  °C =  $0.26$  °C

Total Probable Transmitter Error:  $\sqrt{0.2^2 + 0.06^2} = 0.21$  °C

## Product Certifications

### Approved Manufacturing Locations

Rosemount Inc. – Chanhassen, Minnesota, USA  
 Rosemount Temperature GmbH – Germany  
 Emerson Process Management Asia Pacific – Singapore

### European Directive Information

A copy of the EC Declaration of Conformity can be found at the end of the Quick Start Guide. The most recent revision of the EC Declaration of Conformity can be found at [www.rosemount.com](http://www.rosemount.com).

### Ordinary Location Certification from FM

#### Approvals

As standard, the transmitter has been examined and tested to determine that the design meets the basic electrical, mechanical, and fire protection requirements by FM Approvals, a nationally recognized test laboratory (NRTL) as accredited by the Federal Occupational Safety and Health Administration (OSHA).

### North America

- E5 FM Explosionproof, Dust-Ignitionproof, and Nonincendive  
 Certificate: 3016555  
 Standards Used: FM Class 3600:1998, FM Class 3611:2004, FM Class 3615:1989, FM Class 3810:2005, ANSI/ISA 60079-0:2009, ANSI/ISA 60079-11:2009, IEC 60529:2001, NEMA - 250: 1991  
 Markings: XP CL I, DIV 1, GP B, C, D; DIP CL II/III, DIV 1, GP E, F, G when installed per Rosemount drawing 00248-1065; T5(-40 °C ≤ Ta ≤ +85 °C); NI CL 1, DIV 2, GP A, B, C, D T6(-40 °C ≤ Ta ≤ +40 °C), T5(-40 °C ≤ Ta ≤ +75 °C) when installed per Rosemount drawing 00248-1055; Type 4X; IP66/68.
- I5 FM Intrinsic Safety and Nonincendive  
 Certificate: 3016555  
 Standards Used: FM Class 3600:1998, FM Class 3610:2010, FM Class 3611:2004, FM Class 3810:2005, ANSI/ISA 60079-0:2009, ANSI/ISA 60079-11:2009, IEC 60529:2001, NEMA - 250: 1991  
 Markings: IS CL I/II/III, DIV 1, GP A, B, C, D, E, F, G; NI CL 1, DIV 2, GP A, B, C, D T6(-40 °C ≤ Ta ≤ +40 °C), T5(-40 °C ≤ Ta ≤ +75 °C) when installed per Rosemount drawing 00248-1055; Type 4X; IP66/68.

#### Special Conditions for Safe Use (X):

- When option d=N (No Enclosure), the Model 248 Transmitter shall be installed in an enclosure meeting the requirements of ANSI/ISA S82.01 & S82.03 or other applicable ordinary location standards.
- Option d must not equal N (No enclosure) or B (Buz Head) to maintain a Type 4X rating.

- Option d must not equal N (No Enclosure) to maintain a Type 4 Rating.
- I6 CSA Intrinsic Safety and Division 2  
 Certificate: 1091070  
 Standards Used: CAN/CSA C22.2 No. 0-M90, CSA Std. C22.2 No. 25-1966, CAN/CSA C22.2 No. 94-M91, CAN/CSA C22.2 No. 157-92, CSA C22.2 No. 213-M1987, C22.2 No 60529-05  
 Markings: IS CL I, DIV 1 GP A, B, C, D when installed per Rosemount drawing 00248-1056; Suitable for CL I DIV 2 GP A, B, C, D when installed per Rosemount drawing 00248-1055; T6(-50 °C ≤ Ta ≤ +40 °C), T5(-50 °C ≤ Ta ≤ +60 °C); Type 4X, IP66/68 for enclosure options "A", "G", "H", "U";
- K6 CSA Explosionproof, Intrinsic Safety, and Division 2  
 Certificate: 1091070  
 Standards Used: CAN/CSA C22.2 No. 0-M90, CSA Std. C22.2 No. 25-1966, CSA Std. C22.2 No. 30-M1986, CAN/CSA C22.2 No. 94-M91, CSA Std. C22.2 No. 142-M1987, CAN/CSA C22.2 No. 157-92, CSA C22.2 No. 213-M1987, C22.2 No 60529-05  
 Markings: XP CL I/II/III, DIV 1, GP B, C, D, E, F, G when installed per Rosemount drawing 00248-1066; IS CL I, DIV 1 GP A, B, C, D when installed per Rosemount drawing 00248-1056; Suitable for CL I DIV 2 GP A, B, C, D when installed per Rosemount drawing 00248-1055; T6(-50 °C ≤ Ta ≤ +40 °C), T5(-50 °C ≤ Ta ≤ +60 °C); Type 4X, IP66/68 for enclosure options "A", "G", "H", "U"; Seal not required.

### Europe

- E1 ATEX Flameproof  
 Certificate: FM12ATEX0065X  
 Standards Used: EN 60079-0: 2012, EN 60079-1: 2007, EN 60529:1991 +A1:2000  
 Markings: Ⓜ II 2 G Ex d IIC T6...T1 Gb, T6(-50 °C ≤ Ta ≤ +40 °C), T5...T1(-50 °C ≤ Ta ≤ +60 °C);  
 See Table 4 at the end of the Product Certifications section for Process Temperatures.

#### Special Conditions for Safe Use (X):

- See certificate for ambient temperature range.
  - The non-metallic label may store an electrostatic charge and become a source of ignition in Group III environments.
  - Guard the LCD display cover against impact energies greater than 4 joules.
  - Consult the manufacturer if dimensional information on the flameproof joints is necessary.
- I1 ATEX Intrinsic Safety  
 Certificate: Baseefa03ATEX0030X  
 Standards Used: EN 60079-0: 2012, EN 60079-11: 2012  
 Markings: Ⓜ II 1 G Ex ia IIC T5/T6 Ga, T5(-60 °C ≤ Ta ≤ +60 °C), T6(-60 °C ≤ Ta ≤ +80 °C)

See Table 5 at the end of the Product Certifications section for Entity Parameters.

**Special Conditions for Safe Use (X):**

1. The apparatus must be installed in an enclosure which affords it a degree of protection of at least IP20. Non-metallic enclosures must have a surface resistance of less than  $1G\Omega$ ; light alloy or zirconium enclosures must be protected from impact and friction when installed.

**N1 ATEX Type n - Transmitter only**

Certificate: Baseefa13ATEX0045X

Standards Used: EN 60079-0:2012, EN 60079-15:2010

Markings: II 3 G Ex nA IIC T5/T6 Gc, T5(-60 °C ≤ Ta ≤ +80 °C), T6(-60 °C ≤ Ta ≤ +60 °C);

**Special Condition for Safe Use (X):**

1. The Model 248 Temperature Transmitter must be installed in a suitably certified enclosure such that it is afforded a degree of protection of at least IP54 in accordance with IEC 60529 and EN 60079-15.

**NC ATEX Type n - Temperature Assembly**

Certificate: BAS00ATEX3145

Standards Used: EN 60079-0:2012, EN 60079-15:2010

Markings: II 3 G Ex nA IIC T5 Gc (-40 °C ≤ Ta ≤ +70 °C);

**ND ATEX Dust**

Certificate: FM12ATEX0065X

Standards Used: EN 60079-0: 2012, EN 60079-31: 2009, EN 60529:1991 +A1:2000

Markings: II 2 D Ex tb IIIC T130 °C Db, (-40 °C ≤ Ta ≤ +70 °C); IP66

**Special Conditions for Safe Use (X):**

1. See certificate for ambient temperature range.
2. The non-metallic label may store an electrostatic charge and become a source of ignition in Group III environments.
3. Guard the LCD display cover against impact energies greater than 4 joules.
4. Consult the manufacturer if dimensional information on the flameproof joints is necessary.

**Technical Regulations Customs Union (EAC)**

KM, IM, EM Contact an Emerson Process Management representative for additional information

**International**
**E7 IECEx Flameproof**

Certificate: IECEx FMG 12.0022X

Standards Used: IEC 60079-0:2011, IEC 60079-1:2007-04, IEC 60079-31:2008

Markings: Ex d IIC T6...T1 Gb, T6(-50 °C ≤ Ta ≤ +40 °C), T5...T1(-50 °C ≤ Ta ≤ +60 °C); Ex tb IIIC T130 °C Db, (-40 °C ≤ Ta ≤ +70 °C); IP66;

See Table 4 at the end of the Product Certifications section for Process Temperatures

**Special Conditions for Safe Use (X):**

1. See certificate for ambient temperature range.
2. Guard the LCD display cover against impact energies greater than 4 joules.
3. Consult the manufacturer if dimensional information on the flameproof joints is necessary.

**I7 IECEx Intrinsic Safety**

Certificate: IECEx BAS 07.0086X

Standards Used: IEC 60079-0:2011, IEC 60079-11:2011

Markings: Ex ia IIC T5/T6 Ga, T5(-60 °C ≤ Ta ≤ +80 °C) T6(-60 °C ≤ Ta ≤ +60 °C)

See Table 5 at the end of the Product Certifications section for Entity Parameters

**Special Condition for Safe Use (X):**

1. The apparatus must be installed in an enclosure which affords it a degree of protection of at least IP20. Non-metallic enclosures must have a surface resistance of less than  $1G\Omega$ ; light alloy or zirconium enclosures must be protected from impact and friction when installed.

**N7 IECEx Type n - Transmitter only**

Certificate: IECEx BAS 13.0029X

Standards Used: IEC 60079-0:2011, IEC 60079-15:2010

Markings: Ex nA IIC T5 Gc; T5(-40 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)

**Special Conditions for Safe Use (X):**

1. The Model 248 Temperature Transmitter must be installed in a suitably certified enclosure such that it is afforded a degree of protection of at least IP54 in accordance with IEC 60529 and IEC 60079-15.

**NG IECEx Type n - Temperature Assembly**

Certificate: IECEx BAS 07.0055

Standards Used: IEC 60079-0:2011, IEC 60079-15:2010

Markings: Ex nA IIC T5/T6 Gc; T5(-60 °C ≤ Ta ≤ +80 °C), T6(-60 °C ≤ Ta ≤ +60 °C)

**China**
**E3 China Flameproof**

Certificate: GYJ11.1534;

Standards Used: GB3836.1-2010, GB3836.2-2010

Markings: Ex d IIC T6 Gb (-40 °C ≤ Ta ≤ +65 °C)

**Special Conditions of Use (X):**

1. Ambient temperature range is:  $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +65\text{ °C}$ .
2. The earth connection facility in the enclosure should be connected reliably.
3. During installation, there should be no mixture harmful to flameproof housing.
4. During installation in hazardous location, cable glands, conduits and blanking plugs, certified by state-appointed inspection bodies with Ex d IIC Gb degree, should be used.
5. During installation, use and maintenance in explosive gas atmospheres, observe the warning "Do not open when energized".
6. End user is not permitted to change any components inside, but to settle the problem in conjunction with manufacturer to avoid damage to the product.
7. When installation, use and maintenance of this product, observe the following standards:

GB3836.13-1997 "Electrical apparatus for explosive gas atmospheres Part 13: Repair and overhaul for apparatus used in explosive gas atmospheres".

GB3836.15-2000 "Electrical apparatus for explosive gas atmospheres Part 15: Electrical installations in hazardous area (other than mines)".

GB3836.16-2006 "Electrical apparatus for explosive gas atmospheres Part 16: Inspection and maintenance of electrical installation (other than mines)".

GB50257-1996 "Code for construction and acceptance of electric device for explosion atmospheres and fire hazard electrical equipment installation engineering".

- I3 China Intrinsic Safety  
Certificate: GYJ11.1535X  
Standards Used: GB3836.1-2010, GB3836.4-2010  
Markings: Ex ia IIC T5/T6; T5( $-60\text{ °C} \leq T_a \leq +80\text{ °C}$ ), T6( $-60\text{ °C} \leq T_a \leq +60\text{ °C}$ )  
See Table 5 at the end of the Product Certifications section for Entity Parameters.

**Special Conditions for Safe Use (X):**

1. Symbol "X" is used to denote specific conditions of use:
  - a. The enclosure may contain light metal, attention should be taken to avoid ignition hazard due to impact or friction.
  - b. The apparatus must be installed in an enclosure which affords it a degree of protection of at least IP20. Non-metallic enclosures must have a surface resistance of less than  $1\text{ G}\Omega$ .
2. The relation between T code and ambient temperature range is:

T code	Temperature range
T6	$-60\text{ °C} \leq T_a \leq +60\text{ °C}$
T5	$-60\text{ °C} \leq T_a \leq +80\text{ °C}$

3. Intrinsically Safe parameters:  
HART loop terminals (+ and -)

Maximum input voltage $U_i$ (V)	Maximum input current $I_i$ (mA)	Maximum input power: $P_i$ (W)	Maximum internal parameters	
			$C_i$ (nF)	$L_i$ (mH)
30	130	1.0	3.6	0

The above supply must be derived from a linear supply.

- Sensor terminals (1 to 4)

Maximum output voltage $U_o$ (V)	Maximum output current $I_o$ (mA)	Maximum output power: $P_o$ (W)	Maximum internal parameters	
			$C_i$ (nF)	$L_i$ (mH)
45	26	290	2.1	0

- Sensor terminals (3 to 6)

Group	Maximum external parameters	
	$C_o$ (nF)	$L_o$ (mH)
IIC	23.8	23.8
IIB	237.9	87.4
IIA	127.9	184.5

4. The product should be used with Ex-certified associated apparatus to establish explosion protection system that can be used in explosive gas atmospheres. Wiring and terminals should comply with the instruction manual of the product and associated apparatus.
5. The cables between this product and associated apparatus should be shielded cables (the cables must have insulated shield). The shielded has to be grounded reliably in non-hazardous area.
6. End user is not permitted to change any components inside, but to settle the problem in conjunction with manufacturer to avoid damage to the product.
7. When installation, use and maintenance of this product, observe the following standards:

GB3836.13-1997 "Electrical apparatus for explosive gas atmospheres Part 13: Repair and overhaul for apparatus used in explosive gas atmospheres".

GB3836.15-2000 "Electrical apparatus for explosive gas atmospheres Part 15: Electrical installations in hazardous area (other than mines)".

GB3836.16-2006 "Electrical apparatus for explosive gas atmospheres Part 16: Inspection and maintenance of electrical installation (other than mines)".

GB50257-1996 "Code for construction and acceptance of electrical device for explosion atmospheres and fire hazard electrical equipment installation engineering".

- N3 China Type n  
Certificate: GYJ101095  
Standards Used: GB3836.1-2000, GB3836.8-2003  
Markings: Ex nA nL IIC T5 ( $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$ )

**Special Conditions for Safe Use (X):**

1. 248 type Temperature Assembly using temperature sensor type 65, 68, 183, 185 are certified.
2. The ambient temperature range is:  $(-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +70\text{ }^{\circ}\text{C})$ .
3. Maximum input voltage: 42.4V.
4. Cable glands, conduit or blanking plugs, certified by NEPSI with Exe or Ex n protection type and 1/2-14NPT or M20x1.5 thread type, should be used on external connections and redundant cable entries.
5. Maintenance should be done in non-hazardous location.
6. End user is not permitted to change any components inside, but to settle the problem in conjunction with manufacturer to avoid damage to the product.
7. When installation, use and maintenance of this product, observe the following standards:

GB3836.13-1997 "Electrical apparatus for explosive gas atmospheres Part 13: Repair and overhaul for apparatus used in explosive gas atmospheres".

GB3836.15-2000 "Electrical apparatus for explosive gas atmospheres Part 15: Electrical installations in hazardous area (other than mines)".

GB3836.16-2006 "Electrical apparatus for explosive gas atmospheres Part 16: Inspection and maintenance of electrical installation (other than mines)".

GB50257-1996 "Code for construction and acceptance of electrical device for explosion atmospheres and fire hazard electrical equipment installation engineering".

**Combinations**

K5 Combination of E5 and I5

**Table 6. Intrinsic Safety Parameters**

Terminals	Input parameters					Output parameters				
	$U_i$ , *V	$I_i$ , *mA	$P_i$ , *W	$L_i$ , μH	$C_i$ , nF	$U_o$ , V	$I_o$ , mA	$P_o$ , mW	$L_o$ , μH	$C_o$ , μF
+and-	30	130	1	0	3.6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1-4	N/A	N/A	N/A	0	2.1	45	26	290	N/A	N/A

**Special Conditions for Safe Use (X):**

1. Transmitter installation and operation must follow requirements and special conditions for safe use given in operation manuals.
2. Transmitters must be powered by intrinsic safety barriers having certificate of compliance.
3. Electrical parameters shown on the intrinsic safety barrier, together with connecting cable parameters, should correspond to input intrinsic safety parameters of sensors and transmitters.
4. Transmitter housing is made of aluminum alloy, thus to prevent ignition from sparks caused by friction or collision of parts it is required to protect sensor and transmitter housing against mechanical shocks when installing them in Zone 0.
5. Transmitters to be mounted with no connection head should be installed within an enclosure rated at IP 20 per GOST 14254-96 at least.

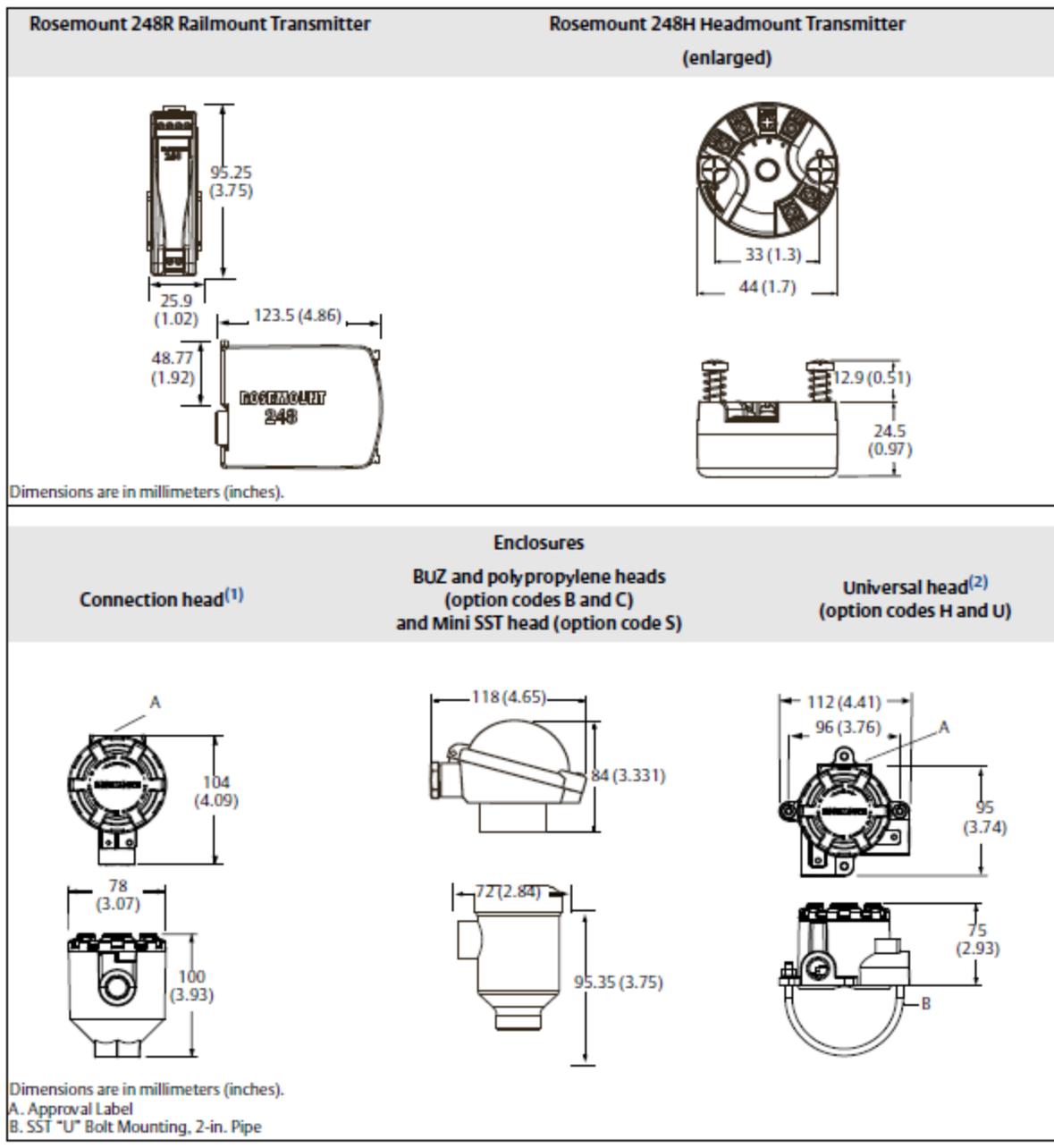
**Tables**
**Table 4. Process Temperatures**

Temperature class	Ambient temperature	Process temperature w/o LCD display cover (°C)			
		No ext.	3"	6"	9"
I6	-50 °C to +40 °C	55	55	60	65
I5	-50 °C to +60 °C	70	70	70	75
I4	-50 °C to +60 °C	100	110	120	130
I3	-50 °C to +60 °C	170	190	200	200
I2	-50 °C to +60 °C	280	300	300	300
I1	-50 °C to +60 °C	440	450	450	450

**Table 5. Entity Parameters**

	HART loop terminals + and -	Sensor terminals 1 to 4
Voltage $U_i$	30 V	45 V
Current $I_i$	130 mA	26 mA
Power $P_i$	1 W	290 mW
Capacitance $C_i$	3.6 nF	2.1 nF
Inductance $L_i$	0 mH	0 μH

## Dimensional Drawings



(1) If ordering the transmitter with a DIN style sensor, It is recommended that the enclosure be ordered within the sensor model (Product Data Sheet 00813-0200-2654) rather than within the transmitter model, in order to drive necessary parts.

(2) A "U" Bolt is shipped with each universal head unless a sensor is ordered assembled to the enclosure. However, since the head can be integrally mounted to the sensor, it may not need to be used.

# Rosemount 248 Configuration Interface Specifications

## Configuration software<sup>(1)</sup>

The Rosemount 248 PC-based configuration software for the Rosemount 248 allows comprehensive configuration of the transmitters. Used in conjunction with various Rosemount or user-supplied hardware modems, the software provides the tools necessary to configure the 248 Transmitters including the following parameters:

- Process Variable
- Sensor Type
- Number of Wires
- Engineering Units
- Transmitter Tag Information
- Damping
- Alarming Parameters

## Configuration hardware

The 248 Configuration Interface has 3 hardware options as follows:

### Software only

(Part #: 00248-1603-0002)

Customer must provide appropriate communications hardware (modem, power supply, etc.).

### Serial HART modem and software

■ (Part #: 00248-1603-0004)

- Serial HART modem
- Customer must provide separate loop power supply and resistor.
- Requires PC serial port.
- *Suitable for use with powered loops.*

### USB HART modem and software

■ (Part #: 00248-1603-0003)

- USB (Universal Serial Bus) HART modem
- Customer must provide separate loop power supply and resistor.
- Requires PC with USB port.
- *Suitable for use with powered loops.*

**Table 7. Rosemount 248 Transmitter Accessories**

	Part description	Part number
<p>A. Mounting Hardware B. Transmitter C. Rail Clip</p>	Aluminum Alloy Universal Head – M20 Entries	00644-4420-0002
	Aluminum Alloy Universal Head – 1/2 NPT Entries	00644-4420-0001
	Aluminum Alloy Rosemount Connection Head – M20 Conduit Entry, M24 Instrument Entry	00644-4410-0023
	Aluminum Alloy Rosemount Connection Head – 1/2 NPT Conduit Entry and M24 Instrument Entry	00644-4410-0013
	Aluminum Alloy BUZ Head – M20 Conduit Entry, M24 Instrument Entry	00644-4196-0023
	Aluminum Alloy BUZ Head – M20 Conduit Entry and 1/2 NPT Instrument Entry	00644-4196-0021
	Aluminum Alloy BUZ Head – 1/2 NPT Conduit Entry	00644-4196-0011
	External Ground Screw Assembly Kit	00644-4431-0001
	Kit, Hardware for Mounting a 248 to a DIN Rail (see left picture-top hat rail, symmetric)	00248-1601-0001
	Standard Cover for Universal or Rosemount Connection Heads	03031-0292-0001
	Snap Rings Kit (used for assembly to DIN Plate Style sensor)	00644-4432-0001
	Rosemount 248 Programming Software (CD)	00248-1603-0002
	Rosemount 248 Programming Kit - Serial connection	00248-1603-0004
	Rosemount 248 Programming Kit - USB connection	00248-1603-0003

**Hardware tag**

- 20 characters maximum
- Transmitter enclosure, sensor, and thermowell if applicable will be tagged in accordance with customer requirements

**Software tag**

- The transmitter can store up to 8 characters. If no characters are specified, the first 8 characters of the hardware tag are the default.

**Configuration**

When ordering a transmitter and sensor assembly in one model number, the transmitter will be configured for the sensor that is ordered.

When a transmitter is ordered alone, the transmitter will be shipped as follows (unless specified):

<b>Sensor type</b>	RTD, Pt 100 ( $\alpha=0.00385$ , 4-wire)
<b>4 mA value</b>	0 °C
<b>20 mA value</b>	100 °C
<b>Damping</b>	5 seconds
<b>Output</b>	Linear with temperature
<b>Failure mode</b>	High/Upscale
<b>Line voltage filter</b>	50 Hz
<b>Tag</b>	See Hardware tag

### Options

The following table lists the requirements necessary to specify a custom configuration.

Option code	Requirements/specification
C1: Factory Configuration Data (CDS required)	Date: day/month/year Descriptor: 16 alphanumeric characters Message: 32 alphanumeric character Analog Output: Alarm and saturation levels
A1: NAMUR-Compliant, High Alarm	See Figure 1 on page 9.
CN: NAMUR-Compliant, Low Alarm	See Figure 1 on page 9.
Q4: Calibration Certificate	Will include 3-Point calibration at 0, 50, and 100% analog and digital output points
C4: Five Point Calibration	Will include 5-point calibration at 0, 25, 50, 75, and 100% analog and digital output points. Use with Calibration Certificate Q4.
F6: 60 Hz Line Filter	Calibrated to a 60 Hz line voltage filter instead of 50 Hz filter

# 20. Appendice 7

## Rosemount 3051S MultiVariable Transmitter



3051S MultiVariable Transmitter

The Rosemount 3051S MultiVariable Transmitter delivers unprecedented performance and capabilities by providing superior flow calculations including fully compensated mass or volume, energy, and totalized flow. Specify the level of compensation that best matches the application:

- Gas, natural gas, and steam measurement: Utilize full compensation (differential pressure, line pressure, and temperature measurement)
- Saturated steam: Utilize differential and line pressure, or differential pressure and temperature measurement
- Liquids: Utilize differential pressure and temperature measurement
- Liquids at stable temperatures: Utilize differential pressure measurement
- 4-20 mA HART, WirelessHART

**Additional information**  
**Specifications:** [page 107](#)  
**Certifications:** [page 141](#)  
**Dimensional drawings:** [page 145](#)

Specification and selection of product materials, options, or components must be made by the purchaser of the equipment. See [page 127](#) for more information on Material Selection.

**Table 3. Rosemount 3051S Scalable MultiVariable Transmitter Ordering Information**

★ The Standard offering represents the most common options. The starred options (★) should be selected for best delivery.

The Expanded offering is subject to additional delivery lead time.

Model	Transmitter type	
3051SMV	Scalable MultiVariable Transmitter	
<b>Performance class<sup>(1)</sup></b>		
3051SMV MultiVariable SuperModule, Measurement Types 1 and 2		
3 <sup>(2)</sup>	Ultra for Flow: 0.04% reading DP accuracy, 200:1 rangedown, 10-year stability, 15-year limited warranty	★
5	Classic MV: 0.04% span DP accuracy, 100:1 rangedown, 5-year stability	★
3051SMV Single Variable SuperModule, Measurement Types 3 and 4		
1 <sup>(3)</sup>	Ultra: 0.025% span DP accuracy, 200:1 rangedown, 15-year stability, 15-year limited warranty	★
2	Classic: 0.035% span DP accuracy, 150:1 rangedown, 15-year stability	★
3 <sup>(2)</sup>	Ultra for Flow: 0.04% reading DP accuracy, 200:1 rangedown, 15-year stability, 15-year limited warranty	★
<b>MultiVariable type</b>		
M	Measurement with Fully Compensated Mass and Energy Flow Calculations	★
P	Measurement of Process Variables Only (No Flow Calculations)	★
<b>Measurement type</b>		
1	Differential Pressure, Static Pressure, and Temperature	★
2	Differential Pressure and Static Pressure	★

**Table 3. Rosemount 3051S Scalable MultiVariable Transmitter Ordering Information**

★ The Standard offering represents the most common options. The starred options (★) should be selected for best delivery.

The Expanded offering is subject to additional delivery lead time.

3	Differential Pressure and Temperature			★
4	Differential Pressure			★
<b>Differential pressure range</b>				
0 <sup>(3)(4)</sup>	-3 to 3 inH <sub>2</sub> O (-7,46 to 7,46 mbar)			★
1	-25 to 25 inH <sub>2</sub> O (-62,16 to 62,16 mbar)			★
2	-250 to 250 inH <sub>2</sub> O (-621,60 to 621,60 mbar)			★
3	-1000 to 1000 inH <sub>2</sub> O (-2,48 to 2,48 bar)			★
4	-150 to 150 psi (-10,34 to 10,34 bar) for Measurement Types 1 & 2; -300 to 300 psi (-20,68 to 20,68 bar) for Types 3 & 4			★
5	-2000 to 2000 psi (-137,89 to 137,89 bar)			★
<b>Static pressure type</b>				
N <sup>(5)</sup>	None			★
A	Absolute			★
G	Gage			★
<b>Static pressure range</b>		<b>Absolute</b>	<b>Gage</b>	
N <sup>(5)</sup>	None			★
3	Range 3	0.5 to 800 psia (0,03 to 55,15 bar)	-14.2 to 800 psig (-0,98 to 55,15 bar)	★
4 <sup>(6)</sup>	Range 4	0.5 to 3626 psia (0,03 to 250,00 bar)	-14.2 to 3626 psig (-0,98 to 250,00 bar)	★
<b>Temperature input</b>				
N <sup>(7)</sup>	None			★
R <sup>(8)</sup>	RTD Input [Type Pt 100, -328 to 1562 °F (-200 to 850 °C)]			★
<b>Isolating diaphragm</b>				
2 <sup>(9)</sup>	316L SST			★
3 <sup>(9)</sup>	Alloy C-276			★
5 <sup>(10)</sup>	Tantalum			
7 <sup>(9)</sup>	Gold-Plated 316L SST			
<b>Process connection</b>		<b>Size</b>	<b>Material type</b>	
			<b>Flange material</b>	<b>Drain vent</b>
				<b>Bolting</b>
000	None (no process flange)			★
A11 <sup>(11)</sup>	Assemble to Rosemount 305/306 Integral Manifold			★
A12 <sup>(11)</sup>	Assemble to Rosemount 304 or AMF Manifold with SST Traditional Flange			★
A15	Assemble to Rosemount 304 or AMF manifold to SST Traditional Flange with Alloy C-276 Drain Vents			★
A16 <sup>(11)</sup>	Assemble to 304 or AMF Manifold to DIN SST Traditional Flange			★
A22	Assemble AMF manifold to SST Coplanar Flange			★

**Table 3. Rosemount 3051S Scalable MultiVariable Transmitter Ordering Information**

★ The Standard offering represents the most common options. The starred options (★) should be selected for best delivery.

The Expanded offering is subject to additional delivery lead time.

B11 <sup>(11)(12)</sup>	Assemble to one Rosemount 1199 Seal					★
B12 <sup>(11)(12)</sup>	Assemble to two Rosemount 1199 Seals					★
C11 <sup>(11)</sup>	Assemble to Rosemount 405C or 405P Primary Element					★
D11 <sup>(11)</sup>	Assemble to Rosemount 1195 Integral Orifice and Rosemount 305 Integral Manifold					★
EA2 <sup>(11)</sup>	Assemble to Rosemount 485 or 405A Annubar Primary Element with Coplanar flange	SST	316 SST			★
EA3 <sup>(11)</sup>	Assemble to Rosemount 485 or 405A Annubar Primary Element with Coplanar flange	Cast C-276	Alloy C-276			★
EA5 <sup>(11)</sup>	Assemble to Rosemount 485 or 405A Annubar Primary Element with Coplanar flange	SST	Alloy C-276			★
E11	Coplanar flange	1/4-18 NPT	Carbon Steel	316 SST		★
E12	Coplanar flange	1/4-18 NPT	SST	316 SST		★
E13 <sup>(9)</sup>	Coplanar flange	1/4-18 NPT	Cast C-276	Alloy C-276		★
E14	Coplanar flange	1/4-18 NPT	Cast Alloy 400	Alloy 400/K-500		★
E15 <sup>(9)</sup>	Coplanar flange	1/4-18 NPT	SST	Alloy C-276		★
E16 <sup>(9)</sup>	Coplanar flange	1/4-18 NPT	Carbon Steel	Alloy C-276		★
E21	Coplanar flange	RC 1/4	Carbon Steel	316 SST		★
E22	Coplanar flange	RC 1/4	SST	316 SST		★
E23 <sup>(9)</sup>	Coplanar flange	RC 1/4	Cast C-276	Alloy C-276		★
E24	Coplanar flange	RC 1/4	Cast Alloy 400	Alloy 400/K-500		★
E25 <sup>(9)</sup>	Coplanar flange	RC 1/4	SST	Alloy C-276		★
E26 <sup>(9)</sup>	Coplanar flange	RC 1/4	Carbon Steel	Alloy C-276		★
F12	Traditional flange	1/4-18 NPT	SST	316 SST		★
F13 <sup>(9)</sup>	Traditional flange	1/4-18 NPT	Cast C-276	Alloy C-276		★
F14	Traditional flange	1/4-18 NPT	Cast Alloy 400	Alloy 400/K-500		★
F15 <sup>(9)</sup>	Traditional flange	1/4-18 NPT	SST	Alloy C-276		★
F22	Traditional flange	RC 1/4	SST	316 SST		★
F23 <sup>(9)</sup>	Traditional flange	RC 1/4	Cast C-276	Alloy C-276		★
F24	Traditional flange	RC 1/4	Cast Alloy 400	Alloy 400/K-500		★
F25 <sup>(9)</sup>	Traditional flange	RC 1/4	SST	Alloy C-276		★
F52	DIN-compliant traditional flange	1/4-18 NPT	SST	316 SST	7/16-in. bolting	★
G11	Vertical mount level flange	2-in. ANSI class 150	SST			★
G12	Vertical mount level flange	2-in. ANSI class 300	SST			★
G14	Vertical mount level flange	2-in. ANSI class 150	Cast C-276			★
G15	Vertical mount level flange	2-in. ANSI class 300	Cast C-276			★
G21	Vertical mount level flange	3-in. ANSI class 150	SST			★
G22	Vertical mount level flange	3-in. ANSI class 300	SST			★
G31	Vertical mount level flange	DIN- DN 50 PN 40	SST			★

**Table 3. Rosemount 3051S Scalable MultiVariable Transmitter Ordering Information**

★ The Standard offering represents the most common options. The starred options (★) should be selected for best delivery.

The Expanded offering is subject to additional delivery lead time.

EB6	Assemble to Primary Element with Manifold and Coplanar Flange, CS, Alloy C-276					
F32	Bottom vent traditional flange	1/4-18 NPT	SST	316 SST		
F42	Bottom vent traditional flange	RC 1/4	SST	316 SST		
F62	DIN-compliant traditional flange	1/4-18 NPT	SST	316 SST	M10 bolting	
F72	DIN-compliant traditional flange	1/4-18 NPT	SST	316 SST	M12 bolting	
G41	Vertical mount level flange	DIN- DN 80 PN 40	SST			
<b>Transmitter output</b>						
A	4-20 mA with digital signal based on HART protocol					★
X <sup>(13)</sup>	Wireless (requires wireless options and wireless PlantWeb housing)					★
<b>Housing style</b>		<b>Material</b>	<b>Conduit entry size</b>			
1A	PlantWeb housing	Aluminum	1/2-14 NPT			★
1B	PlantWeb housing	Aluminum	M20 x 1.5			★
1J	PlantWeb housing	SST	1/2-14 NPT			★
1K	PlantWeb housing	SST	M20 x 1.5			★
5A <sup>(14)</sup>	Wireless PlantWeb housing	Aluminum	1/2-14 NPT			★
5J <sup>(14)</sup>	Wireless PlantWeb housing	SST	1/2-14 NPT			★
1C	PlantWeb housing	Aluminum	G1/2			
1L	PlantWeb housing	SST	G1/2			

**Wireless options (requires option code X and wireless PlantWeb housing)**

<b>Update rate</b>					
WA	User configurable update rate				★
<b>Operating frequency and protocol</b>					
3	2.4 GHz DSSS, IEC 62591 (WirelessHART)				★
<b>Omni-directional wireless antenna</b>					
WK	External Antenna				★
WM	Extended Range, External Antenna				★
WN	High-Gain, Remote Antenna				
<b>SmartPower</b>					
1 <sup>(15)</sup>	Adapter for Black Power Module (I.S. Power Module sold separately)				★

**Other options (include with selected model number)**

<b>Extended product warranty</b>					
WR3	3-year limited warranty				★
WR5	5-year limited warranty				★

**Table 3. Rosemount 3051S Scalable MultiVariable Transmitter Ordering Information**

★ The Standard offering represents the most common options. The starred options (★) should be selected for best delivery.

The Expanded offering is subject to additional delivery lead time.

<b>RTD cable (RTD sensor must be ordered separately)</b>		
C12	RTD Input with 12 ft. (3.66 m) of Shielded Cable	★
C13	RTD Input with 24 ft. (7.32 m) of Shielded Cable	★
C14	RTD Input with 75 ft. (22.86 m) of Shielded Cable	★
C22	RTD Input with 12 ft. (3.66 m) of Armored Shielded Cable	★
C23	RTD Input with 24 ft. (7.32 m) of Armored Shielded Cable	★
C24	RTD Input with 75 ft. (22.86 m) of Armored Shielded Cable	★
C32	RTD Input with 12 ft. (3.66 m) of ATEX/IECEX Flameproof Cable	★
C33	RTD Input with 24 ft. (7.32 m) of ATEX/IECEX Flameproof Cable	★
C34	RTD Input with 75 ft. (22.86 m) of ATEX/IECEX Flameproof Cable	★
<b>Mounting brackets<sup>(16)</sup></b>		
B4	Coplanar flange bracket, all SST, 2-in. pipe and panel	★
B1	Traditional flange bracket, Carbon Steel, 2-in. pipe	★
B2	Traditional flange bracket, Carbon Steel, panel	★
B3	Traditional flange flat bracket, Carbon Steel, 2-in. pipe	★
B7	Traditional flange bracket, B1 with SST bolts	★
B8	Traditional flange bracket, B2 with SST bolts	★
B9	Traditional flange bracket, B3 with SST bolts	★
BA	Traditional flange bracket, B1, all SST	★
BC	Traditional flange bracket, B3, all SST	★
<b>Software configuration</b>		
C1	Custom software configuration <i>Note: A Configuration Data Sheet must be completed, see document number 00806-0100-4803.</i>	★
C2	Custom flow configuration <i>Note: A Custom Fluid Data Sheet must be completed, see document number 00806-0200-4803.</i>	★
C4	NAMUR alarm and saturation levels, high alarm	★
C5	NAMUR alarm and saturation levels, low alarm	★
C6	Custom alarm and saturation signal levels, high alarm	★
C7	Custom alarm and saturation signal levels, low alarm	★
C8	Low alarm (standard Rosemount alarm and saturation levels)	★
<b>Flange adapter</b>		
D2 <sup>(17)</sup>	1/2-14 NPT flange adapter	★
D9 <sup>(17)</sup>	RC 1/2 SST flange adapter	
<b>Ground screw</b>		
D4 <sup>(18)</sup>	External ground screw assembly	★

**Table 3. Rosemount 3051S Scalable MultiVariable Transmitter Ordering Information**

★ The Standard offering represents the most common options. The starred options (★) should be selected for best delivery.

The Expanded offering is subject to additional delivery lead time.

<b>Drain/vent valve</b>		
D5 <sup>(17)</sup>	Delete transmitter drain/vent valves (install plugs)	★
D7 <sup>(17)</sup>	Coplanar flange without drain/vent ports	
<b>Conduit plug</b>		
DO <sup>(19)</sup>	316 SST Conduit Plug	★
<b>Product certifications</b>		
E1	ATEX Flameproof	★
I1	ATEX Intrinsic Safety	★
N1	ATEX Type n	★
ND	ATEX Dust	★
K1	ATEX Flameproof, Intrinsic Safety, Type n, Dust (combination of E1, I1, N1, and ND)	★
E4	TiIS Flameproof	★
E5	FM Explosion-proof, Dust Ignition-proof	★
I5	FM Intrinsically Safe; Nonincendive	★
K5	FM Explosion-proof, Dust Ignition-proof, Intrinsically Safe, Division 2 (combination of E5 and I5)	★
E6 <sup>(20)</sup>	CSA Explosion-proof, Dust Ignition-proof, Division 2	★
I6	CSA Intrinsically Safe	★
K6 <sup>(20)</sup>	CSA Explosion-proof, Dust Ignition-proof, Intrinsically Safe, Division 2 (combination of E6 and I6)	★
E7	IECEX Flameproof, Dust Ignition-proof	★
I7	IECEX Intrinsic Safety	★
N7	IECEX Type n	★
K7	IECEX Flameproof, Dust Ignition-proof, Intrinsic Safety, and Type n (combination of E7, I7, and N7)	★
E2	INMETRO Flameproof	★
I2	INMETRO Intrinsic Safety	★
E3	China Flameproof	★
I3	China Intrinsic Safety	★
EM	Technical Regulations Customs Union (EAC) Flameproof	★
IM	Technical Regulations Customs Union (EAC) Intrinsic Safety	★
KM	Technical Regulations Customs Union (EAC) Flameproof, Intrinsic Safety	★
KA <sup>(20)(21)</sup>	ATEX and CSA Explosion-proof, Intrinsically Safe, Division 2 (combination of E1, E6, I1, and I6)	★
KB <sup>(20)(21)</sup>	FM and CSA Explosion-proof, Dust Ignition-proof, Intrinsically Safe, Division 2 (combination of E5, E6, I5, and I6)	★
KC <sup>(21)</sup>	FM and ATEX Explosion-proof, Intrinsically Safe, Division 2 (combination of E5, E1, I5, and I1)	★
KD <sup>(20)(21)</sup>	FM, CSA, and ATEX Explosion-proof, Intrinsically Safe (combination of E5, E6, E1, I5, I6, and I1)	★
<b>Drinking water approval</b>		
DW <sup>(22)</sup>	NSF Drinking Water Certification	★

**Table 3. Rosemount 3051S Scalable MultiVariable Transmitter Ordering Information**

★ The Standard offering represents the most common options. The starred options (★) should be selected for best delivery.  
 The Expanded offering is subject to additional delivery lead time.

<b>Shipboard approvals</b>		
SBS	American Bureau of Shipping	★
SBV	Bureau Veritas (BV) Type Approval	★
SDN	Det Norske Veritas (DNV) Type Approval	★
SLL	Lloyds Register (LR) Type Approval	★
<b>Alternate materials of construction</b>		
L1	Inert sensor fill fluid (Differential and Gage sensors only) <i>Note: Silicone fill fluid is standard.</i>	★
L2	Graphite-filled PTFE O-ring	★
L4 <sup>(17)</sup>	Austenitic 316 SST bolts	★
L5 <sup>(17)</sup>	ASTM A193, Grade B7M bolts	★
L6 <sup>(17)</sup>	Alloy K-500 bolts	★
L7 <sup>(17)(23)</sup>	ASTM A453, Class D, Grade 660 bolts	★
L8 <sup>(17)</sup>	ASTM A193, Class 2, Grade B8M bolts	★
<b>Digital display</b>		
M5	PlantWeb LCD display	★
<b>Wireless assembly options</b>		
WTA	Integral assembly to Smart Wireless 775 THUM™ Adapter (Specified Separately)	★
<b>Special procedures</b>		
P1 <sup>(24)</sup>	Hydrostatic testing with certificate	★
P9 <sup>(3)</sup>	4500 psig (310 bar) static pressure limit	★
P0 <sup>(3)(25)</sup>	6092 psig (420 bar) static pressure limit	★
P2 <sup>(17)</sup>	Cleaning for special services	
P3 <sup>(17)</sup>	Cleaning for less than 1PPM chlorine/fluorine	
<b>Special certifications</b>		
Q4	Calibration Certificate	★
QP	Calibration Certificate and Tamper Evident Seal	★
Q8	Material Traceability Certification per EN 10204 3.1B	★
Q16	Surface Finish Certification for Sanitary Remote Seals	★
QZ	Remote Seal System Performance Calculation Report	★
<b>Transient protection</b>		
T1	Transient terminal block	★
<b>Conduit electrical connector</b>		
GE <sup>(26)</sup>	M12, 4-pin, Male Connector (eurofast)	★
GM <sup>(26)</sup>	A size Mini, 4-pin, Male Connector (minifast)	★

**Table 3. Rosemount 3051S Scalable MultiVariable Transmitter Ordering Information**

★ The Standard offering represents the most common options. The starred options (★) should be selected for best delivery.

The Expanded offering is subject to additional delivery lead time.

NACE certificate		
Q15 <sup>(27)</sup>	Certificate of Compliance to NACE MR0175/ISO 15156 for wetted materials	★
Q25 <sup>(27)</sup>	Certificate of Compliance to NACE MR0103 for wetted materials	★
Cold temperature		
BRR	-58 °F (-50 °C) Cold Temperature Start-up	★
<b>Typical model number: 3051SMV 3 M 1 2 G 4 R 2 E12A 1A B4 C2 M5</b>		

- (1) For detailed specifications see "Specifications" on page 107.
- (2) For Measurement Types 1 & 2, only available with DP range codes 2, 3, and 4, 316L SST and Alloy C-276 Isolating diaphragm and silicone fill fluid. For Measurements Types 3 & 4, only available with DP range codes 2 and 3, 316L SST and Alloy C-276 Isolating diaphragm and silicone fill fluid.
- (3) Only available with Measurement Type codes 3 and 4.
- (4) DP Range 0 is only available with traditional flange, 316L SST diaphragm material, and Bolting option L4.
- (5) Required for Measurement Type codes 3 and 4.
- (6) For Measurement Type codes 1 and 2 with DP range 1, absolute limits are 0.5 to 2000 psig (0,03 to 137,9 bar) and gage limits are -14.2 to 2000 psig (-0,98 to 137,9 bar).
- (7) Required for Measurement Type codes 2 and 4.
- (8) Required for Measurement Type codes 1 and 3. RTD Sensor must be ordered separately.
- (9) Materials of Construction comply with metallurgical requirements highlighted within NACE MR0175/ISO 15156 for sour oil field production environments. Environmental limits apply to certain materials. Consult latest standard for details. Selected materials also conform to NACE MR0103 for sour refining environments. Order with Q15 or Q25 to receive a NACE certificate.
- (10) Tantalum diaphragm material is only available for DP ranges 2-5.
- (11) "Assemble to" Items are specified separately and require a completed model number.
- (12) Consult an Emerson Process Management representative for performance specifications.
- (13) Only available with Measurement Type 2 and MultiVariable Type P.
- (14) Only available with output code X.
- (15) Long-Life Power Module must be shipped separately, order Power Module 701PBKKE.
- (16) For process connection option code A11, the mounting bracket must be ordered as part of the manifold model number.
- (17) Not available with process connection option code A11.
- (18) This assembly is included with certification options EP, KP, E1, N1, K1, ND, E4, E7, N7, K7, E2, E3, KA, KC, KD, EM, KM.
- (19) Transmitter is shipped with 316 SST conduit plug (uninstalled) in place of standard carbon steel conduit plug.
- (20) Not available with M20 or G 1/2 conduit entry size.
- (21) RTD cable not available with this option.
- (22) Requires 316L SST diaphragm material, glass-filled PTFE O-ring (standard), and Process Connection code E12 or F12.
- (23) Bolts are not considered process wetted. In instances where NACE MR0175/ISO 15156 and NACE MR0103 conformance is required for bolting, L7 is the recommended bolting option.



(24) Not available with DP range 0.

(25) Requires 316L SST or Alloy C-276 diaphragm material, assemble to Rosemount 305 Integral Manifold or DIN-compliant traditional flange process connection, and bolting option L8. Limited to differential pressure ranges 2-5.

(26) Available with Intrinsically Safe approvals only. For FM Intrinsically Safe; Nonincendive approval (option code I5), install in accordance with Rosemount drawing 03151-1009.

(27) NACE compliant wetted materials are identified by Footnote 9.

# 21. Appendice 8

## 1 - DESCRIZIONE GENERALE

### 1.1 INFORMAZIONI PRELIMINARI

Non distruggere, non modificare, integrare solo con fascicoli aggiuntivi pubblicati dal produttore.

Tipo di macchina: Compressore ad alta pressione per aria respirabile e/o gas tecnici  
 Modello: MCH-30-36 OPEN VM  
 MCH-30-36 SILENT  
 Revisione n°: 01  
 Edizione: 04/2011  
 Dati costruttore: AEROTECNICA COLTRI SpA  
 Via Colli Storici, 177  
 25010 SAN MARTINO DELLA BATTAGLIA  
 (BRESCIA) - ITALY  
 Telefono: +39 030 9910301 - +39 030 9910297  
 Fax: +39 030 9910283  
 http: [www.coltrisub.it](http://www.coltrisub.it) - [www.coltrisub.com](http://www.coltrisub.com)  
 e-mail: [coltrisub@coltrisub.it](mailto:coltrisub@coltrisub.it)

Elenco allegati:

- Allegato "Norme di sicurezza"

### 1.2 FORMAZIONE RICHIESTA ALL'OPERATORE

Attenta lettura del presente manuale:

- ogni operatore e personale addetto alla manutenzione del compressore dovrà leggere interamente con la massima attenzione il presente manuale e rispettare quanto è riportato.
- il datore di lavoro ha l'obbligo di accertare che l'operatore possieda i requisiti attitudinali alla conduzione del compressore ed abbia preso attenta visione del manuale.

### 1.3 AVVERTENZE PER L'USO

Le norme d'esercizio contenute nel presente manuale valgono esclusivamente per i compressori AEROTECNICA COLTRI Mod.:

MCH-30-36 OPEN VM  
 MCH-30-36 SILENT

Il manuale istruzioni deve essere letto ed utilizzato nel seguente modo:

- leggere attentamente il manuale istruzioni e considerarlo parte integrante del compressore;
- il manuale istruzioni deve essere facilmente reperibile dal personale addetto alla guida ed alla manutenzione;
- custodire il manuale per tutta la durata del compressore;
- assicurarsi che qualsiasi aggiornamento pervenuto venga incorporato nel testo;
- consegnare il manuale a qualsiasi altro utente o successivo proprietario del compressore;
- impiegare il manuale in modo tale da non danneggiare tutto o in parte il contenuto;
- non asportare, strappare o riscrivere per alcun motivo parti del manuale;
- conservare il manuale in zone protette da umidità e calore;
- nel caso il manuale venga smarrito o parzialmente rovinato e quindi non sia più possibile leggere completamente il suo contenuto è opportuno richiedere un nuovo manuale alla casa costruttrice.

Prestare la massima attenzione ai seguenti simboli ed al loro significato. La loro funzione è dare rilievo ad informazioni particolari quali:

 **AVVERTENZA:** In riferimento ad integrazioni o suggerimenti per l'uso corretto della macchina.



**PERICOLO:** In riferimento a situazioni di pericolo che si possono verificare con l'uso della macchina per garantire la sicurezza alle persone.



**ATTENZIONE:** In riferimento a situazioni di pericolo che si possono verificare con l'uso della macchina per evitare danni a cose ed alla macchina stessa.

#### 1.4 PREMESSA

Le norme di servizio descritte nel presente manuale, costituiscono parte integrante della fornitura del compressore.

Tali norme, inoltre, sono destinate all'operatore già istruito espressamente per condurre questo tipo di compressore e contengono tutte le informazioni necessarie ed indispensabili per la sicurezza di esercizio e l'impiego ottimale, non scorretto, del compressore.

Preparazioni affrettate e lacunose costringono all'improvvisazione e ciò è causa di molti incidenti.

Prima di iniziare il lavoro, leggere attentamente e rispettare scrupolosamente i seguenti suggerimenti:

- prendere confidenza, prima di iniziare ad usare il compressore, di qualsiasi operazione e posizione ammissibile di esercizio;
- l'operatore deve sempre avere in qualsiasi momento a disposizione il manuale istruzioni;
- programmare ogni intervento con cura;
- conoscere dettagliatamente dove e come è previsto l'impiego del compressore;
- prima di iniziare i lavori assicurarsi che i dispositivi di sicurezza funzionino correttamente e non si abbiano dubbi sul loro funzionamento; in caso contrario non utilizzare in nessun caso il compressore;
- osservare accuratamente le avvertenze relative a pericoli speciali riportate in questo manuale;
- una manutenzione preventiva costante ed accurata garantisce sempre l'elevata sicurezza di esercizio del compressore. Non rimandare mai riparazioni necessarie e farle eseguire solo ed esclusivamente da personale specializzato, ed impiegare soltanto ricambi originali.

#### 1.5 GARANZIA

 **AVVERTENZA:** I materiali forniti da AEROTECNICA COLTRI SpA godono di una garanzia di 1 anno a decorrere dalla messa in servizio, comprovata dal documento di consegna.

AEROTECNICA COLTRI SpA si riserva di riparare, o sostituire, i pezzi da essa riconosciuti difettosi durante il periodo di garanzia.

Con la sostituzione del pezzo ritenuto difettoso, AEROTECNICA COLTRI SpA si ritiene libera da qualsiasi altra spesa sostenuta dal Concessionario e dal Cliente del Concessionario come danno presunto, presente o futuro, tipo mancato guadagno, pena convenzionale.

Le manutenzioni ordinarie e straordinarie devono avvenire in accordo alle istruzioni contenute nel presente manuale. Per tutti i casi non compresi e per ogni genere di assistenza si raccomanda di contattare direttamente AEROTECNICA COLTRI SpA in forma scritta, anche nel caso di accordi presi telefonicamente. AEROTECNICA COLTRI SpA non si assume nessuna responsabilità per eventuali ritardi o mancati interventi.

 AEROTECNICA COLTRI SpA non si ritiene responsabile di eventuali danni o malfunzionamenti dovuti ad interventi tecnici eseguiti sul compressore da personale non autorizzato.

AEROTECNICA COLTRI SpA garantisce i compressori da qualsiasi vizio o difetto di progettazione, di fabbricazione o del materiale utilizzato, che eventualmente dovesse manifestarsi entro 1 anno dalla consegna del compressore; il cliente deve annunciare alla AEROTECNICA COLTRI SpA i vizi e/o difetti eventualmente riscontrati entro 8 giorni dalla scoperta, per iscritto, pena decadenza della garanzia.

La garanzia vale solo per i vizi e difetti che si manifestino nelle condizioni di corretto impiego del compressore, seguendo le istruzioni del presente manuale ed effettuando la previste manutenzioni periodiche.

Sono espressamente esclusi dalla garanzia guasti derivanti da un uso improprio del compressore, da agenti atmosferici, da danneggiamenti imputabili al trasporto; tutti i materiali di consumo e di manutenzione periodica non rientrano nella garanzia e sono interamente a carico del cliente; in ogni caso la garanzia decade automaticamente ove il compressore abbia subito manomissioni od interventi da parte di tecnici non autorizzati dalla AEROTECNICA COLTRI SpA.

Il compressore che sia stato riconosciuto difettoso per vizi di progettazione, di fabbricazione o del materiale, verrà riparato o sostituito gratuitamente da AEROTECNICA COLTRI SpA presso il proprio stabilimento in San Martino della Battaglia (BRESCIA); sono a carico esclusivo del cliente le spese di trasporto, spedizione per i pezzi di ricambio ed eventuali materiali di consumo.

Qualora sia necessario un intervento in garanzia presso il cliente, sono a carico di quest'ultimo le spese vive di viaggio e trasferta per il personale inviato da AEROTECNICA COLTRI SpA.

La presa in consegna delle macchine e/o di eventuali componenti difettosi o le eventuali trasferte, per la verifica di difetti e/o vizi denunciati dal cliente non comporteranno, in ogni caso, alcun riconoscimento implicito in ordine all'operatività della garanzia.

Riparazioni e/o sostituzioni effettuate da AEROTECNICA COLTRI SpA, durante il periodo di garanzia, non prolungano la durata della stessa.

Il riconoscimento della garanzia non comporta di per se alcuna responsabilità risarcitoria a carico di AEROTECNICA COLTRI SpA.

Per quanto riguarda eventuali danni a persone e cose, nonché ogni altro danno diretto o indiretto (mancata produzione o lucro cessante ecc.), eventualmente imputabile a vizi e difetti del compressore, AEROTECNICA COLTRI SpA non assume alcuna responsabilità, al di fuori dei casi in cui sia ravvisabile una colpa grave a suo carico.

### 1.6 ASSISTENZA

I tecnici di AEROTECNICA COLTRI SpA sono disponibili per qualsiasi intervento di manutenzione ordinaria e straordinaria.

La richiesta di intervento deve essere inoltrata ad AEROTECNICA COLTRI SpA inviando un fax o una e-mail ai seguenti numeri:

Fax. +39 030 9910283  
coltrisub@coltrisub.it

### 1.7 RESPONSABILITÀ

AEROTECNICA COLTRI SpA si ritiene esonerata da ogni responsabilità ed obbligazione per qualsiasi incidente a persone o a cose, che possano verificarsi a causa di:

- mancata osservanza delle istruzioni riportate nel presente manuale per quanto riguarda la conduzione, l'impiego e la manutenzione del compressore;
- azioni violente o manovre errate nell'impiego e nella manutenzione del compressore;
- modifiche apportate al compressore senza previa autorizzazione scritta da AEROTECNICA COLTRI SpA;
- avvenimenti comunque estranei al normale e corretto uso del compressore.

In ogni caso, qualora l'utente imputasse l'incidente ad un difetto del compressore, dovrà dimostrare che il danno avvenuto è stato una principale e diretta conseguenza di tale "difetto".



**ATTENZIONE:** Per le riparazioni di manutenzione o riparazioni fare sempre uso esclusivo di pezzi di ricambio originali. AEROTECNICA COLTRI SpA declina ogni responsabilità per danni che si dovessero verificare per inadempienza di quanto sopra.

Il compressore è garantito secondo gli accordi contrattuali stipulati alla vendita.

La garanzia tuttavia decade qualora non siano state osservate le norme ed istruzioni d'uso previste dal presente manuale.

### 1.8 USO PREVISTO

I compressori mod. MCH-30-36 con motore elettrico, sono previsti per ottenere aria respirabile di ottima qualità prelevandola dall'ambiente circostante, priva di fumi nocivi, tramite un apposito filtro di aspirazione e introdotta nelle bombole atte a contenere aria ad alta pressione, dopo il ciclo di filtraggio.

Il compressore è previsto inoltre per ottenere aria non respirabile, ad uso industriale, o altri gas quali:

- Azoto
- Elio
- Nitrox 40% max O<sub>2</sub>

Ogni altro utilizzo è da ritenersi non appropriato ed il costruttore declina ogni responsabilità per eventuali danni a persone, cose o alla macchina stessa che ne possono derivare.



#### PERICOLO:

- Utilizzare solo le bombole collaudate con relativo certificato e non superare la pressione di esercizio riportata sulle stesse.
- Aspirare aria non viziata né inquinata. Utilizzare il compressore in ambienti dove non esistano polveri e pericoli di esplosione, corrosione, incendio.
- Un utilizzo non conforme a quanto previsto potrebbe causare gravi conseguenze all'utilizzatore.
- Non sconnettere la frusta dai raccordi o dalla staffa quando è sotto pressione.
- Sostituire regolarmente i filtri di depurazione dell'aria come descritto nel paragrafo "7.11.2 Sostituzione filtri a carbone attivo".
- Spurgare regolarmente la condensa come illustrato nel paragrafo "7.9 Scarico condensa".
- La spina di alimentazione elettrica va disinserita:
  - in caso di inconveniente durante l'uso
  - prima di ogni pulizia o manutenzione
- Non estrarre mai la spina tirando il cavo. Fare in modo che il cavo non si pieghi ad angolo o passi contro spigoli taglienti. Si sconsiglia l'uso di prolunghe.
- Il compressore non va mai messo in funzione quando:
  - il cavo elettrico è danneggiato;
  - presenta danni evidenti;
  - i carter di protezione non sono montati.
- Tutte le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria vengono effettuate con il compressore fermo, scollegando l'alimentazione elettrica e con il circuito di pompaggio depressurizzato.
- Attendere circa 30 minuti dallo spegnimento del compressore prima di intervenire per eventuali manutenzioni onde evitare scottature.
- Il tubo flessibile ad alta pressione di collegamento alla bombola chiamato anche frusta di ricarica deve essere in buone condizioni soprattutto nella zona dei raccordi. La guaina di plastica che ricopre il tubo non deve presentare escoriazioni altrimenti l'umidità, infiltrandosi, potrebbe corrodere la treccia d'acciaio riducendone la resistenza. La frusta va sostituita periodicamente (annualmente) o quando presenta segni di usura. La non osservanza della presente norma implica gravi pericoli agli operatori. Osservare che il raggio minimo di curvatura della frusta non sia inferiore a 250mm.

Allo scopo di assicurare la massima affidabilità di esercizio, AEROTECNICA COLTRI ha effettuato un'accurata scelta dei materiali e dei componenti da impiegare nella costruzione dell'apparecchiatura, sottoponendola a regolare collaudo prima della consegna. Il buon rendimento nel tempo del compressore dipende anche da un corretto uso e da un'adeguata manutenzione preventiva secondo le istruzioni riportate in questo manuale.

Tutti gli elementi costruttivi, gli organi di collegamento e comando sono stati progettati e realizzati con un grado di sicurezza tale da poter resistere a sollecitazioni anomale o comunque superiori a quelle indicate nel presente manuale. I materiali sono della migliore qualità e la loro introduzione in azienda, lo stoccaggio e l'impiego in officina è costantemente controllato al fine di garantire l'assenza di danni, deterioramenti, malfunzionamenti.


**ATTENZIONE:**

- Prima di iniziare qualsiasi lavoro sul compressore ogni operatore deve conoscere perfettamente il funzionamento del compressore e dei suoi comandi ed aver letto e capito tutte le informazioni tecniche contenute nel presente manuale.
- Si fa divieto di impiegare il compressore in condizioni o per uso diverso da quanto indicato nel presente manuale e AEROTECNICA COLTRI non può essere ritenuta responsabile per guasti, inconvenienti o infortuni dovuti alla non ottemperanza a questo divieto.
- Controllare la tenuta dei raccordi bagnandoli con dell'acqua e sapone ed eliminare le eventuali perdite.
- Non riparare le tubazioni ad alta pressione con delle saldature.
- Non svuotare le bombole completamente, anche durante lo stoccaggio invernale, onde evitare l'ingresso di aria umida.
- Si fa divieto di manomettere, alterare o modificare, anche parzialmente, gli impianti o le apparecchiature oggetto del manuale di istruzione, ed in particolare i ripari previsti e i simboli per la sicurezza delle persone.
- Si fa altresì divieto di operare in modo diverso da quanto indicato o di trascurare operazioni necessarie alla sicurezza.
- Particolarmente importanti sono le indicazioni per la sicurezza, oltre a informazioni di carattere generale riportate su questo manuale.

**1.9 AMBIENTE DI UTILIZZO PREVISTO**

I compressori mod. MCH-30-36 con motore elettrico, sono previsti per ottenere aria respirabile di ottima qualità prelevandola dall'ambiente circostante, priva di fumi nocivi, tramite un apposito filtro di aspirazione e introdotta nelle bombole atte a contenere aria ad alta pressione, dopo il ciclo di pompaggio e filtraggio.  
L'utilizzo del compressore deve avvenire in ambienti con le caratteristiche descritte nella tabella seguente.

TABELLA DATI SULL'AMBIENTE D'UTILIZZO PREVISTO - AREA OF MACHINE USE: ESSENTIAL DATA TABLE - TABLA DE DATOS SOBRE EL AMBIENTE DE USO PREVISTO - TABLEAU DES CARACTERISTIQUES DU MILIEU D'UTILISATION PREVU		
temperatura ambiente - temperature ambient - temperatura ambiente - température ambiante	°C - (°F)	Min.+5°C (+41°F) - Max.+45°C (+113°F)
Umidità dell'aria - Air humidity - Humedad del aire - Humidité de l'air	%	max.80%
Agenti atmosferici tollerati - Tolerated weather conditions - Agentes atmosféricos tolerados - Agents atmosphériques tolérés	pioggia - rain - lluvia - pluie grandine - hail - granizo - grêle neve - snow - nieve - neige	Nessuno - None - Ninguno - Aucun
Inclinazione max di utilizzo - Max tilt angle (bank) - Inclinación máxima de uso - Inclinación maxi d'utilisation	%	6%

Verificare che nel luogo prescelto per il posizionamento ci siano le condizioni di ventilazione adeguate: buon ricambio d'aria (presenza di piú finestre), assenza di polveri, non siano presenti rischi d'esplosione, di corrosione o d'incendio.  
L'utilizzo in ambiente con temperature superiori a 45°C rende necessaria la climatizzazione dell'ambiente d'impiego.  
Accertarsi che al compressore giunga una sufficiente illuminazione, tale da poter individuare facilmente ogni dettaglio (specie le scritte sulle targhette); integrare la zona con luce artificiale se quella naturale non soddisfa i requisiti citati.

**1.10 RODAGGIO E COLLAUDO DEL COMPRESSORE**

Ogni compressore viene scrupolosamente rodato e collaudato prima della consegna.

Un compressore nuovo deve comunque venire utilizzato con cautela per le prime 5 ore, per eseguire un buon rodaggio dei vari componenti.

Se il compressore viene sottoposto ad un carico di lavoro eccessivo durante la fase iniziale di funzionamento, il suo potenziale rendimento verrà prematuramente compromesso e la sua funzionalità ridotta in un breve lasso di tempo. Nel periodo di rodaggio, fare molta attenzione ai seguenti punti: Dopo le prime 5 ore, oltre alla manutenzione prevista, eseguire le seguenti operazioni:

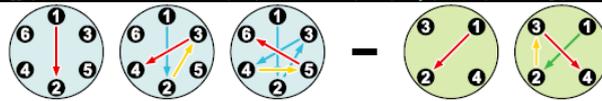
- sostituzione olio compressore;
- controllo e registrazione bulloneria.

**1.10.1 Valori coppia di serraggio**

La tabella riporta i valori della coppia di serraggio per bulloni o viti a testa esagonale o a testa cilindrica esagono incassato, salvo casi specifici indicati nel manuale. Per collegamenti di tubi con dadi girevoli stringere il raccordo a mano e poi ulteriormente di 1/2 giro.

Valori di coppia - Tightening torque values - Valores de par - Valeurs de couple	
Filettatura - Thread - Rosca - Filetage	Coppia max. - Max. torque - Par máx. - Couple maxi
M6 - 1/4"	10Nm (7ft-lbs)
M8 - 5/16"	25Nm (18ft-lbs)
M10 - 3/8"	45Nm (32ft-lbs)
M12 - 1/2"	75Nm (53ft-lbs)
M14 - 9/16"	120Nm (85ft-lbs)
M16 - 5/8"	200Nm (141ft-lbs)

Sequenza di serraggio per 6 bulloni e 4 bulloni - 6 bolt and 4 bolt torque sequence - Secuencia de apretado para 6 y 4 pernos - Séquence de serrage pour 6 boulons et 4 boulons



## 2 - CARATTERIZZAZIONE DEL COMPRESSORE

### 2.1 DESCRIZIONE DEL COMPRESSORE

Compressore ad alta pressione per aria respirabile e gas tecnici.

Gas di processo compatibili:

- Azoto
- Elio
- Nitrox 40% max O<sub>2</sub>



**PERICOLO:** L'uso del compressore abbinato a miscelatori Nitrox è consentito sino al 40% max. di ossigeno e con sistemi certificati e dotati di sistema d'allarme e prevenzione insufflaggio di percentuali di ossigeno superiori al consentito e/o non miscelate correttamente.



**AVVERTENZA:** I compressori AEROTECNICA COLTRI forniscono aria respirabile ad alta pressione conforme ai requisiti per la qualità dell'aria specificati dalla normativa EN12021.

### 2.2 IDENTIFICAZIONE DEL COMPRESSORE

Ogni singolo compressore è caratterizzato da una targhetta di identificazione (a) che si trova sul telaio del compressore.



### 2.3 ISTRUZIONI GENERALI



**ATTENZIONE:**

- Il presente manuale deve essere letto molto attentamente prima di trasportare, installare, usare o eseguire qualsiasi manutenzione sul compressore.
- Deve essere conservato con cura in luogo noto all'utente del compressore, ai responsabili, agli incaricati del trasporto, installazione, uso, manutenzione, riparazione, smantellamento finale.
- Il presente manuale indica l'utilizzo previsto del compressore e fornisce istruzioni per il trasporto, l'installazione, il montaggio, la regolazione e l'uso del compressore. Fornisce informazioni per gli interventi di manutenzione, l'ordinazione dei ricambi, la presenza di rischi residui, l'istruzione del personale.



**ATTENZIONE:**

- E' opportuno ricordare che il manuale di uso e manutenzione non può mai sostituire una adeguata esperienza dell'utilizzatore; per alcune operazioni di manutenzione particolarmente impegnative il presente manuale costituisce un promemoria delle principali operazioni da compiere per operatori con preparazione specifica acquisita, ad esempio, frequentando corsi di istruzione presso il costruttore.
- Il presente manuale è da considerarsi parte integrante del compressore e deve essere conservato presso il compressore in un apposito contenitore fino alla demolizione finale dello stesso. In caso di smarrimento o deterioramento richiederne una nuova copia al costruttore.
- Accertarsi che tutti gli utilizzatori abbiano capito a fondo le norme d'uso ed il significato di eventuali simboli riportati sul compressore.
- Possibili incidenti possono essere evitati seguendo queste istruzioni tecniche compilate con riferimento alla direttiva macchine 2006/42/CE e successive integrazioni.
- In ogni caso conformarsi sempre alle norme di sicurezza nazionali.
- Non rimuovere e non deteriorare le protezioni, le etichette e le scritte, particolarmente quelle imposte dalla legge.
- Sul compressore sono applicate targhe adesive che hanno lo scopo di renderne più sicuro l'uso. Perciò è molto importante sostituirle se non sono più leggibili.
- Il presente manuale rispecchia lo stato della tecnica al momento della commercializzazione del compressore e non può essere considerato inadeguato solo perché successivamente aggiornato in base a nuove esperienze.
- Il fabbricante ha il diritto di aggiornare la produzione e i manuali, senza l'obbligo di aggiornare produzione e manuali precedenti, se non in casi eccezionali.
- Per richiedere o ricevere eventuali aggiornamenti del manuale di uso e manutenzione o integrazioni, che saranno da considerarsi parte integrante del manuale, inoltrare la richiesta ai numeri telefonici riportati nel paragrafo "1.6 Assistenza".
- Contattare il fabbricante per ulteriori informazioni e per eventuali proposte di miglioramento del manuale.
- AEROTECNICA COLTRI Vi invita, in caso di cessione dell'apparecchio, a segnalare l'indirizzo del nuovo proprietario per facilitare la trasmissione di eventuali integrazioni del manuale al nuovo mittente.

### 3 - PRESCRIZIONI DI SICUREZZA

#### 3.1 NORME DI SICUREZZA GENERALI

##### 3.1.1 Conoscere a fondo il compressore

Il compressore deve essere usato esclusivamente da personale qualificato, il quale ha l'obbligo di conoscerne le disposizioni e la funzione di tutti i comandi, gli strumenti, gli indicatori, le lampade spia e le varie targhette.

##### 3.1.2 Portare indumenti protettivi [A]

Ogni operatore deve utilizzare i mezzi di protezione personale quali guanti, elmetto a protezione del capo, occhiali antinfortunistici, scarpe antinfortunistiche, cuffie per la protezione dal rumore.

##### 3.1.3 Usare un'attrezzatura di sicurezza [B]

Sistemare una cassetta di pronto soccorso ed un estintore d'incendio a CO<sub>2</sub> nei paraggi del compressore. Tenere l'estintore sempre completamente carico. Utilizzarlo secondo le norme vigenti.

##### 3.1.4 Avvertenze per le verifiche e la manutenzione [C]

Applicare un cartello con la scritta: "IN VERIFICA" su tutti i lati del compressore.

Controllare attentamente il compressore tutti i giorni del suo utilizzo, seguendo l'elenco delle operazioni riportato nel presente manuale.



### 3.2 PRECAUZIONI GENERALI

La direttiva macchine 2006/42/CE da le seguenti definizioni (allegato 1,1.1.1):

«ZONA PERICOLOSA»: qualsiasi zona all'interno e/o in prossimità di una macchina in cui la presenza di una persona esposta costituisca un rischio per la sicurezza e la salute della stessa.

«PERSONA ESPOSTA»: qualsiasi persona che si trovi interamente o in parte in una zona pericolosa.

«OPERATORE»: la o le persone incaricate di installare, di far funzionare, di regolare, di eseguire la manutenzione, di pulire, di riparare e di trasportare la macchina.

#### AVVERTENZA:

- Prima di effettuare qualsiasi operazione o manovra con il compressore è fatto obbligo di leggere e seguire le indicazioni riportate sul libretto di uso e manutenzione.

Durante il lavoro è troppo tardi: In caso contrario un utilizzo improprio o una manovra errata, potrebbe causare seri danni a persone o cose.

- Il datore di lavoro deve informare accuratamente tutti gli operatori sui rischi di infortunio e in particolar modo sui rischi derivanti dal rumore, sui dispositivi di protezione individuale predisposti e sulle regole antinfortunistiche generali previste da leggi o norme internazionali e del paese di destinazione del compressore.

Tutti gli operatori devono rispettare le norme antinfortunistiche internazionali e del paese di destinazione del compressore al fine di evitare possibili incidenti.

Si ricorda che la comunità europea ha emanato alcune direttive riguardanti la sicurezza e la salute dei lavoratori fra le quali si ricordano le direttive 89/391/CEE, 89/686/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 86/188/CEE, 92/58/CEE e 92/57/CEE che ciascun datore di lavoro ha l'obbligo rispettare e di fare rispettare.

- Prima di iniziare qualsiasi lavoro su un compressore ogni operatore deve conoscere perfettamente il funzionamento del compressore e dei suoi comandi ed aver letto e capito tutte le informazioni contenute nel presente manuale.



**ATTENZIONE:** E' vietata la manomissione o sostituzione di parti del compressore non espressamente autorizzate da AEROTECNICA COLTRI.

L'uso di accessori, utensili, materiali di consumo o parti di ricambio diversi da quelli raccomandati dal costruttore e/o riportati nel presente manuale, possono costituire un pericolo per gli operatori e/o danneggiare la macchina.

Qualsiasi intervento di modifica del compressore non espressamente autorizzato da AEROTECNICA COLTRI solleva la ditta costruttrice da qualsiasi responsabilità civile o penale.

#### AVVERTENZA:

- E' severamente proibito rimuovere o manomettere qualsiasi dispositivo di sicurezza.

- Qualsiasi operazione di installazione, manutenzione ordinaria e manutenzione straordinaria deve avvenire con compressore fermo e privo di alimentazione elettrica.

- Una volta effettuata la pulizia del compressore l'operatore dovrà verificare che non vi siano parti logorate o danneggiate o non solidamente fissate, in caso contrario chiedere l'intervento del tecnico di manutenzione.

Deve essere posta particolare attenzione allo stato di integrità delle tubazioni flessibili o di altri organi soggetti a usura. Si deve inoltre verificare che non vi siano perdite d'olio, o di altre sostanze pericolose.

Se si verificano tali situazioni è fatto divieto all'operatore di riavviare il compressore prima che vi sia posto rimedio.

Nel caso che questi fatti siano stati riscontrati a fine operazione di ricarica, l'operatore, prima di allontanarsi, deve apporre sul compressore un cartello segnalante che lo stesso è in manutenzione ed è vietato riavviarlo.

- Non mettere le mani ne introdurre cacciaviti, chiavi o altri utensili sulle parti in movimento.

- E' vietato l'uso di fluidi infiammabili nelle operazioni di pulizia.

- Verificare periodicamente lo stato delle targhette e provvedere, se necessario, al loro ripristino.

- Il posto di lavoro degli operatori deve essere mantenuto pulito, in ordine e sgombro da oggetti che possono limitare un libero movimento.

- Gli operatori devono evitare operazioni maldestre, in posizioni scomode che possono compromettere il loro equilibrio.

- Gli operatori devono prestare attenzione ai rischi di intrappolamento e impigliamento di vestiti e/o capelli negli organi in movimento; si raccomanda l'utilizzo di cuffie per il contenimento di capelli lunghi.

- Anche l'utilizzo di catenelle, braccialetti ed anelli possono costituire un pericolo.

- Il posto di lavoro deve essere adeguatamente illuminato per le operazioni previste. Una illuminazione insufficiente o eccessiva può comportare dei rischi.

- Le istruzioni, le regole antinfortunistiche e le avvertenze contenute nel presente manuale devono essere sempre rispettate.

### 3.2.1 Avvertenze di sicurezza

Il compressore è stato progettato e costruito in base allo stato attuale dell'arte e delle regole vigenti della tecnica quale compressori per l'ottenimento di aria respirabile ad alta pressione. Si è fatta osservanza delle leggi, disposizioni, prescrizioni, ordinanze, direttive in vigore per tali macchine. I materiali usati e le parti di equipaggiamento, nonché i procedimenti di produzione, garanzia di qualità e controllo soddisfano le massime esigenze di sicurezza ed affidabilità. Usandolo per gli scopi specificati nel presente manuale d'uso, manovrandolo con la dovuta diligenza ed eseguendo accurate manutenzioni e revisioni a regola d'arte, si possono mantenere prestazioni, funzionalità continua e durata del compressore.

### 3.2.2 Sicurezza antinfortunistica

Il costruttore non risponde di incidenti, durante l'uso del compressore, dovuti alla non osservanza da parte dell'utente, di leggi, disposizioni, prescrizioni e regole vigenti per i compressori ad alta pressione.

Il compressore è progettato per l'impiego in condizioni meteorologiche descritte nel paragrafo "1.9 Ambiente di utilizzo previsto".

### 3.2.3 Sicurezza di esercizio

Il costruttore non risponde in caso di anomalie di funzionamento e danni se il compressore:

- viene usato per scopi diversi da quelli per cui è destinato;
- non è manovrato e mantenuto secondo le norme di servizio specificate nel seguente manuale;
- non viene sottoposto periodicamente e costantemente alla manutenzione come prescritto o vengono usati pezzi di ricambio non originali;
- viene modificato o viene sostituito l'equipaggiamento senza autorizzazione scritta del costruttore, specialmente quando l'efficacia degli impianti di sicurezza sia stata diminuita o eliminata di proposito;
- viene usato al di fuori dell'ambito di temperatura ammessa.

### 3.2.4 Livello sonoro



**ATTENZIONE:** Qualora il compressore venga utilizzato per lavori in ambienti in cui il livello d'esposizione quotidiana al rumore degli operatori risulti superiore a 80dB(A), il datore di lavoro deve provvedere ad applicare tutte le misure atte a salvaguardare la salute degli operatori.

In particolare l'operatore in caso di necessità dovrà utilizzare gli accessori individuali per la protezione dal rumore.

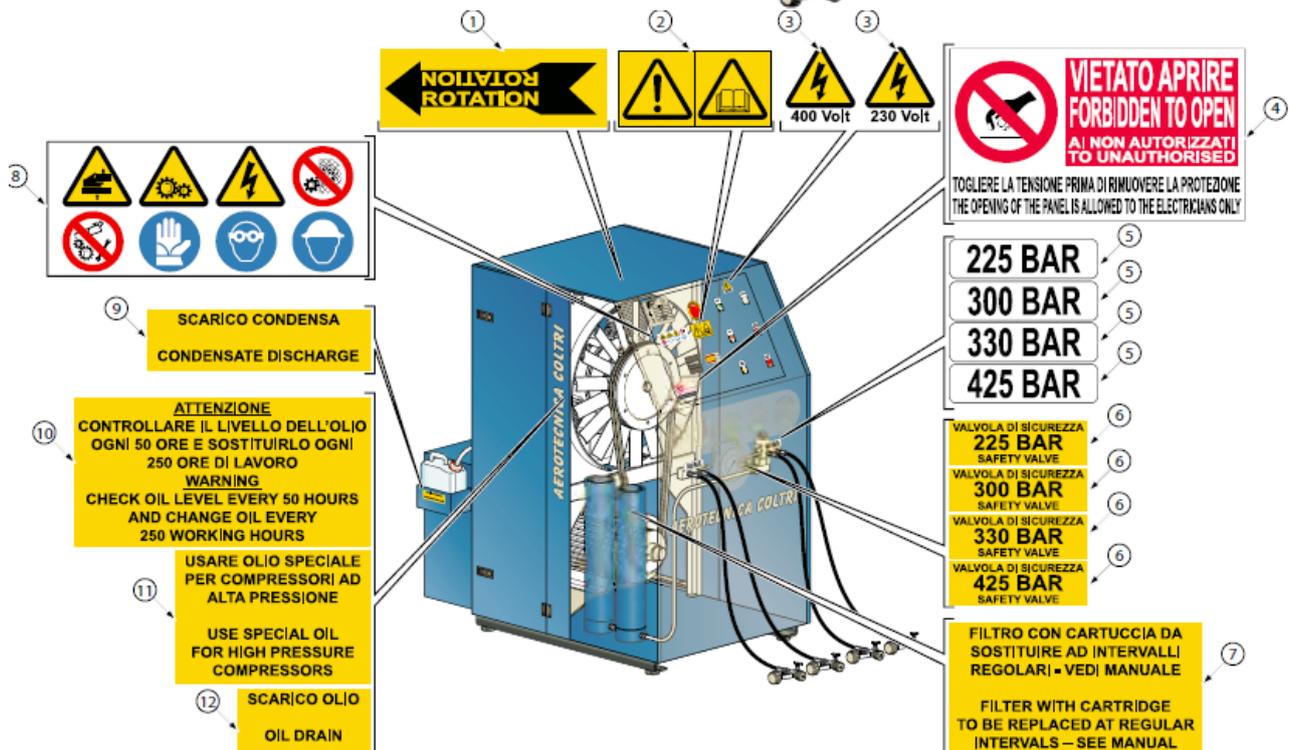
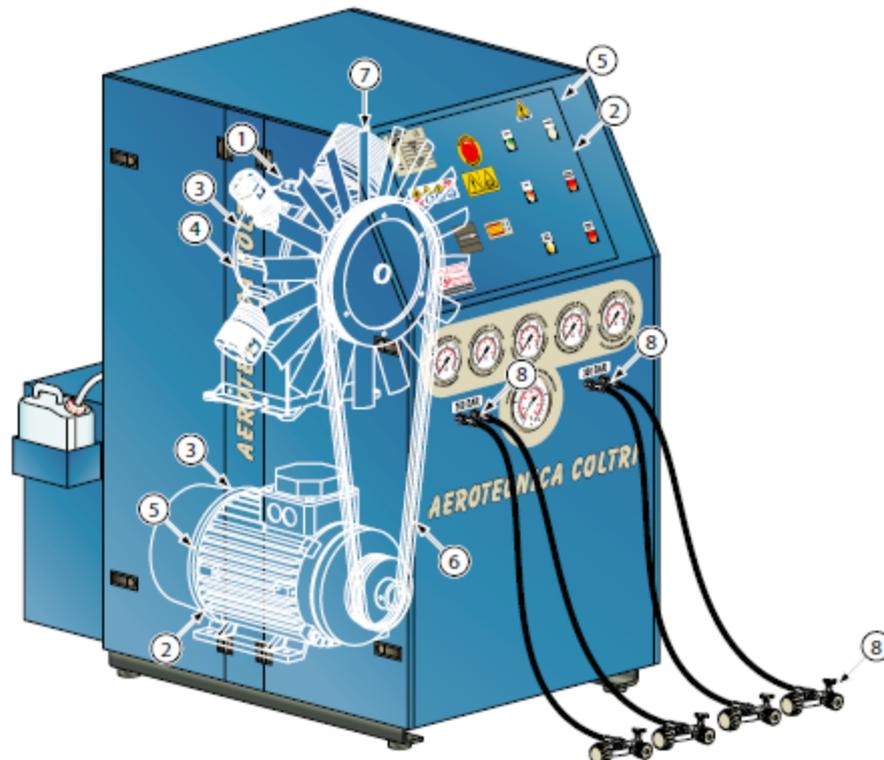
### 3.2.5 Zone a rischio residuo



**PERICOLO:** In alcune zone del compressore sono presenti rischi residui che non è stato possibile eliminare in fase di progettazione o delimitare con ripari data la particolare funzionalità del compressore. Ciascun operatore deve conoscere i rischi residui presenti in questo compressore al fine di prevenire eventuali incidenti.

Zone a rischio residuo:

- 1 Pericolo di inquinamento dell'aria prodotta per la possibilità di miscelazione di fumi di scarico o vapori di olio lubrificante con l'aria compressa prodotta.
- 2 Pericoli di natura elettrica. Utilizzare la macchina con adeguate protezioni elettriche in particolar modo in presenza di acqua e umidità.
- 3 Pericolo di natura termica nella zona compressore. Utilizzare la macchina con adeguate protezioni, e attendere circa 30 minuti dopo lo spegnimento del motore prima di intervenire per la manutenzione.
- 4 Pericoli derivanti dal rumore emesso dal compressore.
- 5 Pericolo di incendio.
- 6 Pericolo di schiacciamento e trascinamento zona cinghia di trasmissione.
- 7 Pericolo d'urto e abrasione zona ventola di raffreddamento.
- 8 Pericolo di contatto diretto da parte dell'operatore in caso di smontaggio con compressore in pressione.



**2**

- a Avvertenza di pericolo dovuto alla non conoscenza di tutte le funzioni del compressore ed ai rischi conseguenti.
- b Leggere attentamente il manuale di uso e manutenzione prima di mettere in funzione il compressore.

**3**

Avvertenza di pericolo presenza tensione elettrica.

**4**

Targhetta di attenzione.

Si fa divieto di aprire il pannello comandi ai non autorizzati o ai non addetti ai lavori.

Prima di iniziare qualsiasi lavoro sul pannello comandi si fa obbligo di scollegare l'alimentazione elettrica.

**5**

Pressione massima di esercizio.

**6**

Targhetta valvola di sicurezza.

La valvola di sicurezza è tarata dal costruttore a 225 bar, 300 bar o 330 bar.

Per il controllo della valvola di sicurezza vedere paragrafo "7.8 Controllo valvola di sicurezza".

 **AVVERTENZA:** Qualora si verificassero delle anomalie relative alla non entrata in funzione della valvola di sicurezza contattare il servizio di assistenza tecnica AEROTECNICA COLTRI.

**7**

Targhetta sostituzione cartuccia.

Filtro con cartuccia a carboni attivi setaccio molecolare.

Per sostituire il filtro vedere paragrafo "7.11.1 Tabella calcolo intervalli di sostituzione filtro" e paragrafo "7.11.2 Sostituzione filtro a carbone attivo".

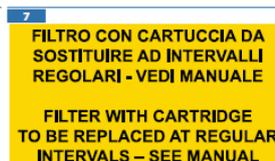
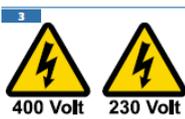
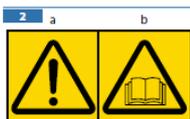
**3.3.1 Descrizione delle targhetta di sicurezza**

**1**

Targhetta senso di rotazione ventola raffreddamento.

Alla prima messa in servizio della macchina verificare che il senso di rotazione della ventola di raffreddamento corrisponda al senso indicato dalla freccia.

Per i compressori con motore elettrico trifase, se il senso di rotazione della ventola è contrario alla freccia, bisogna invertire due delle tre fasi tra loro sull'alimentazione principale.



**8**

- a Avvertenza di pericolo schiacciamento mani nella zona della cinghia di trasmissione.
- b Avvertenza di pericolo organi meccanici in movimento nella zona della cinghia di trasmissione e nella zona ventola di raffreddamento.
- c Avvertenza di pericolo presenza tensione elettrica.
- d Divieto di rimuovere i carter di protezione.
- e Divieto di lubrificazione organi meccanici in movimento; si fa obbligo di spegnere il compressore prima di eseguire qualsiasi lavoro di manutenzione o lubrificazione del compressore.
- f Obbligo di indossare i guanti di protezione.
- g Obbligo di indossare gli occhiali di protezione.
- h Obbligo di indossare il casco di protezione.

**9**

Targhetta scarico condensa.  
Indica la posizione dei rubinetti di scarico condensa.  
Per scaricare la condensa vedere paragrafo "7.9 Scarico condensa".

**10**

Targhetta controllo livello olio.  
Controllare il livello dell'olio di lubrificazione ogni 50 ore di lavoro e sostituirlo ogni 250 ore di lavoro.  
Per il controllo vedere paragrafo "7.6.2 Controllo livello dell'olio".  
Per la sostituzione vedere paragrafo "7.6.3 Sostituzione olio di lubrificazione".

**11**

Targhetta olio speciale.  
Indica di utilizzare solo oli speciali per compressori ad alta pressione.  
Per la scelta degli oli vedere paragrafo "7.6.1 Tabella per la scelta degli oli".

**12**

Targhetta scarico olio.  
Indica la posizione dei rubinetti di scarico dell'olio di lubrificazione.  
Per scaricare l'olio vedere paragrafo "7.6.3 Sostituzione olio di lubrificazione".

**3.4 REGOLE GENERALI DI SICUREZZA**

**3.4.1 Cura e manutenzione**

La causa di molti danni ed incidenti è imputabile ad errori di manutenzione, quali:

- mancanza di olio,
- mancanza di pulizia,
- inefficienza del circuito aria compressa (danneggiamenti dei tubi flessibili, serraggio tubi, viti, ecc.).

Eseguire accuratamente i lavori di manutenzione anche per la propria sicurezza.

Non rinviare mai lavori di riparazioni.

Incaricare dei lavori di riparazione soltanto personale specializzato o autorizzato.

Osservare sempre le seguenti norme di sicurezza, anche quando si ha la piena padronanza di tutti gli elementi di manovra:

- Mantenere sempre pulito il compressore e la zona circostante.
- Prima di iniziare il lavoro controllare che i dispositivi di protezione funzionino perfettamente.
- Assicurarsi continuamente che non si trovino persone nella zona di pericolo del compressore.
- Mettere in guardia a voce ed interrompere il lavoro se tali persone non lasciano la zona di pericolo.
- Non abbandonare mai il posto macchina con la macchina accesa.

**3.4.2 Estintore incendi e primo soccorso**

- Controllare la presenza e quindi la dislocazione dell'estintore d'incendio.
- Assicurarsi periodicamente che gli estintori siano carichi e che sia chiaro il modo d'uso.
- E' necessario conoscere dove è custodita la cassetta di primo soccorso.
- Controllare periodicamente che la cassetta di primo soccorso sia rifornita di disinfettanti, bende, medicinali, ecc.
- E' necessario sapere cosa fare in caso di incendio.
- Assicurarsi di avere nelle vicinanze i numeri di telefono per il primo soccorso.

In caso di principio d'incendio, usare un estintore a CO<sub>2</sub> da utilizzare secondo le normative vigenti in materia.

Contattare i vigili del fuoco.

 **AVVERTENZA:** La dotazione dell'estintore è di competenza del proprietario del compressore.

**3.5 PRECAUZIONI PER LA MANUTENZIONE**

**3.5.1 Sostituzione periodica delle parti fondamentali per la sicurezza**

Controllare periodicamente i seguenti componenti importanti per la prevenzione degli incendi:

- sistema aria compressa: tubi principali di mandata del circuito di aria compressa;
- sistema ricarica bombole: tubi flessibili "fruste" per la ricarica delle bombole.

Anche se dovessero sembrare in buono stato, questi componenti vanno sostituiti periodicamente con nuovi pezzi. Con il tempo, questi componenti tendono infatti a deteriorarsi.

Nel caso che una di queste parti risulti difettosa, sostituirla o ripararla anche se il termine fissato non è ancora scaduto.