



# MANUALE DI INSTALLAZIONE





È vietata la riproduzione, la memorizzazione e la trasmissione - anche parziale - della presente pubblicazione, in qualsiasi forma, senza la preventiva autorizzazione scritta di TEON Srl (di seguito TEON). I centri di assistenza tecnica di TEON sono disponibili a risolvere qualunque dubbio inerente l'uso dei suoi prodotti ove la manualistica fornita dovesse risultare insufficiente. TEON si ritiene libera di variare senza preavviso le caratteristiche del proprio prodotto; inoltre, attuando una politica di costante sviluppo e miglioramento dei propri prodotti, si riserva il diritto di modificare specifiche, equipaggiamenti ed istruzioni relative all'uso e alla manutenzione in qualsiasi momento e senza alcun preavviso.

[www.teon.it](http://www.teon.it)  
(+39) 011 9910413

# INDICE

---

<b>1. Premessa</b>	<b>6</b>
<b>2. Garanzia</b>	<b>7</b>
<b>3. Norme generali di sicurezza</b>	<b>8</b>
3.1 Precauzioni e avvertenze	8
3.1.1 Avvertenze su sostanze potenzialmente tossiche	8
3.1.2 Identificazione dei tipi di fluido frigorigeno impiegato	8
3.1.3 Identificazione del tipo di olio impiegato	11
3.1.4 Identificazione del tipo di liquido antigelo impiegato	12
3.1.5 Rischi residui e pericoli che non possono essere eliminati	14
<b>4. Fasi per l'installazione</b>	<b>15</b>
4.1 Trasporto	15
4.2 Disimballaggio	16
4.3 Movimentazione	18
4.3.1 Unità principale	18
4.3.2 Kit out (solo serie DC) e KIT reversibilità (solo taglie superiori a 115 in versione reversibile)	21
4.3.3 Unità esterna (solo versioni A)	21
<b>5. Luogo di installazione</b>	<b>23</b>
5.1 Prescrizioni comuni a qualunque gruppo frigo e/o pompa di calore	23
5.1.1 RIVELATORI (Rif. EN 378-3:2016 par. 9)	24
5.1.2 IMPIANTI ELETTRICI (Rif. EN 378-3:2016 par. 7)	25
5.1.3 ALLARMI DI SICUREZZA (Rif. EN 378-3:2017 par. 8)	25
5.1.4 INSTALLAZIONE ALL'APERTO	26
5.1.5 INSTALLAZIONE IN SALE MACCHINE	27
5.1.6 INSTALLAZIONE IN SPAZI OCCUPATI	30
5.1.7 INSTALLAZIONE IN LOCALI CHIUSI VENTILATI	32
5.2 Prescrizioni RELATIVE ALL'USO DI REFRIGERANTI R290 e R600a	33
5.2.1 Protezione contro i rischi incendio ed esplosioni (Rif. EN 378-2:2016 par. 6.12.14)	33
5.2.2 Rivelatori (Rif. EN 378-3:2016 par. 9)	33
5.2.3 INSTALLAZIONE IN SALE MACCHINE	34
5.2.4 INSTALLAZIONE DI POMPE DI CALORE UTILIZZANTI R290 ED R600a IN LOCALI CHIUSI VENTILATI	35
<b>6. Dimensioni e ingombri</b>	<b>37</b>
6.1 Unità principale	37
6.1.1 T10 e RT10	37
6.1.2 T30 e RT30	38
6.1.3 T60 e RT60	39
6.1.4 T115 e RT115	40
6.1.5 T250	41
6.1.6 T350	42
6.1.7 T250-DC	43
6.1.8 T350-DC	44
6.1.9 T500-DC	45



6.2	Unità esterna (solo versione A).....	46
6.3	Kit out (solo serie DC).....	48
6.4	RUMOROSITA'.....	49
6.5	Spazi tecnici di rispetto.....	50
6.5.1	Unità principale.....	50
6.5.2	Unità esterna (solo taglie fino alla 250).....	51
<b>7.</b>	<b>Specifiche di installazione .....</b>	<b>52</b>
7.1	Collegamento evaporatore.....	53
7.2	Collegamento condensatore HT.....	54
7.3	Collegamento condensatore LT (solo RT serie DC).....	55
7.4	Collegamento condensatore HT – condensatore LT (solo DC).....	56
7.5	Kit out (solo serie DC).....	57
7.6	Collegamento unità esterna (solo versione A).....	58
7.7	Installazione altri accessori.....	58
7.7.1	Kit out.....	58
7.7.2	Pompa pozzo.....	58
7.7.3	Sensori pozzo completi di cavo.....	59
7.7.4	Inverter pompa pozzo.....	59
7.7.5	Contatore acqua di falda.....	59
7.7.6	Scambiatore disaccoppiamento.....	59
7.7.7	Circolatore.....	59
7.7.8	Sonda e porta sonda.....	59
7.7.9	Supporti antivibranti.....	60
7.7.10	Giunti antivibranti.....	60
7.7.11	Flussostati macchina.....	60
7.7.12	Kit collettore idraulico.....	60
7.7.13	Serbatoio inerziale coibentato.....	60
7.7.14	Serbatoio ACS doppia serpentina.....	60
7.7.15	Sonda umidità esterna.....	60
7.7.16	Sonda temperatura ambiente.....	60
7.7.17	Sonda temperatura e umidità ambiente.....	60
7.8	Collegamenti idraulici.....	61
7.8.1	Collegamento all'impianto.....	61
7.8.2	Installazione e gestione pompa utenza (esterna all'unità).....	61
7.8.3	Protezione dell'unità dal gelo.....	62
7.8.4	Utilizzo di soluzioni incongelandibili.....	62
7.9	Collegamenti elettrici.....	63
7.9.1	Gestione remota mediante predisposizione dei collegamenti a cura dell'installatore.....	65
7.9.2	Abilitazione ON/OFF remoto (CR) e Doppio set-point (DS).....	65
7.10	Comandi.....	66
7.10.1	Sezionatore quadri polare.....	66
7.10.2	Pressostati di alta e di bassa pressione.....	66
7.10.3	Interruttori automatici.....	66
7.10.4	Tastiera di comando installata a bordo macchina (Versione Base).....	67

7.10.5	Info.....	68
<b>8.</b>	<b>Avviamento e riavvio dopo lunga inattività .....</b>	<b>71</b>
8.1	Messa in funzione.....	71
8.1.1	Set di taratura componenti di sicurezza.....	71
8.2	Avviamento e riavvio dopo lunga inattività .....	72
8.3	Procedura di avviamento.....	73
8.3.1	Condizioni generali dell'unità .....	73
8.3.2	Verifica del livello olio compressori.....	74
8.3.3	Verifica dei collegamenti idraulici.....	75
8.3.4	Verifica dei collegamenti elettrici .....	76
8.3.5	Primo avviamento.....	77
<b>9.</b>	<b>Sosta giornaliera e prolungata.....</b>	<b>78</b>
<b>10.</b>	<b>Compilazione libretto impianto .....</b>	<b>79</b>



# 1. PREMESSA

---

Il presente Manuale viene fornito a corredo delle pompe di calore ad alta temperatura di marca **TEON**, modelli **T** e **RT** (nel proseguo per semplicità, potrebbero essere indicate con il nome “macchina” o “prodotto”; nelle versioni Air si farà uso dei termini “unità principale” e “unità esterna” per identificare le singole unità), nelle versioni Water, Ground e Air (abbreviate rispettivamente in W/G/A). Per i dettagli relativi alla tassonomia e identificazione prodotto fare riferimento al relativo capitolo del *Manuale d’Uso e Manutenzione*.

Questo manuale ha lo scopo di descrivere dettagliatamente le precauzioni, le avvertenze e i suggerimenti finalizzati ad una corretta, ottimale e sicura installazione delle pompe di calore, nonché le operazioni da compiersi in fase di avviamento iniziale e le operazioni necessarie per la gestione in sicurezza della macchina. Tutte le descrizioni sono corredate da diagrammi di flusso semplificati per meglio comprendere la successione delle operazioni.

Le conoscenze tecniche richieste per maneggiare le pompe di calore ad alta temperatura che utilizzano gas idrocarburi si presumono già in possesso di chi utilizza questo manuale.

Tutti i materiali, i componenti, i prodotti, le apparecchiature, le forniture in genere e quanto altro utilizzato, fornito e posto in opera sono e devono rimanere nuovi, della migliore qualità in commercio, prodotti e lavorati a perfetta regola d’arte e devono risultare corrispondenti al servizio a cui sono destinati e alle caratteristiche prestazionali richieste dalla macchina di cui fanno parte integrante.

Riguardo ai materiali e alle forniture utilizzati per l’installazione, il Regolamento (UE) n. 305/2011 impone la marcatura CE obbligatoria se sono destinati ad essere stabilmente inglobati in opere di costruzione o in parti di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere di costruzione stesse.

In sede di consegna della macchina, oltre al presente manuale aggiornato saranno consegnati il *Manuale d’Uso e Manutenzione*, il *Manuale di Manutenzione*, le *Condizioni Generali di Vendita* e la *Dichiarazione di Conformità CE*, tutti conformi alla fornitura e tutti nella loro ultima revisione.

Nel *Manuale d’Uso e Manutenzione* sono dettagliatamente descritte tutte le operazioni che l’utente può compiere durante il normale funzionamento della macchina per una gestione ottimale e in sicurezza.

Nel *Manuale di Manutenzione* sono descritte le operazioni, i test e le verifiche previste in fase di manutenzione ordinaria e straordinaria con la frequenza degli interventi e gli eventuali materiali di consumo da utilizzare.

L’allegato *Condizioni Generali di Vendita* fornisce indicazioni inerenti le condizioni generali di vendita per la macchina.

**Al fine di garantire una corretta installazione che consenta un uso ottimale, duraturo e in sicurezza del prodotto, è necessario seguire scrupolosamente le indicazioni contenute nel presente Manuale, ponendo particolare attenzione al paragrafo riguardante le norme di sicurezza.**

**Il mancato rispetto delle indicazioni riportate nel Manuale solleva TEON da ogni responsabilità in caso di danni cagionati a cose, persone o animali.**

## 2. GARANZIA

---

Per informazioni dettagliate inerenti la garanzia della macchina si rimanda all'allegato *Condizioni Generali di Vendita*.

## 3. NORME GENERALI DI SICUREZZA

Per le informazioni generali inerenti le norme generali di sicurezza della macchina si rimanda al relativo capitolo del *Manuale d'Uso e Manutenzione*.

Di seguito si riportano informazioni specifiche relative alla movimentazione, installazione e manutenzione da parte di operatori esperti e abilitati all'installazione e alla manutenzione delle macchine.

### 3.1 PRECAUZIONI E AVVERTENZE

#### 3.1.1 Avvertenze su sostanze potenzialmente tossiche

	<p><b>PERICOLO GENERICO</b></p> <p>Leggere attentamente le informazioni ecologiche e le prescrizioni seguenti relative ai fluidi utilizzati.</p>
	<p><b>PERICOLO GENERICO</b></p> <p>Per ulteriori informazioni sulle caratteristiche dei fluidi impiegati si rimanda alle schede tecniche di sicurezza disponibili presso i relativi produttori.</p>

#### 3.1.2 Identificazione dei tipi di fluido refrigerante impiegato

Sigla	Nome	CAS	EC	N. sostanza
R600a	iso-butano	000075-28-5	200-857-2	601-004-00-0
R290	Propano	000074-98-6	200-827-9	601-003-00-5

N. di Refrigerante	Nome chimico	Formula chimica	Classe di sicurezza	Gruppo PED del fluido	Limite pratico [kg/m <sup>3</sup> ]	ATEL/ODL [kg/m <sup>3</sup> ]	LFL [kg/m <sup>3</sup> ]
R290	Propano	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	A3	1	0,008	0,09	0,038
R600a	2-metil propano (isobutano)	CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	A3	1	0,011	0,059	0,043

N. di Refrigerante	Nome chimico	Densità (*) del vapore [kg/m <sup>3</sup> ]	Massa molecolare	Temp.(*) di evaporazione [°C]	ODP	GWP	Temperatura di autoaccensione [°C]
R290	Propano	1,8	44,0	-42	0	3	470
R600a	2-metil propano (isobutano)	2,38	58,1	-12	0	3	460

(\*) a 25°C e 101,3 kPa


**Tabella 1: Fluidi refrigeranti utilizzati**



MODELLO	CIRCUITO CICLO	CARICA REFRIGERANTE [kg]
T10		0,9
RT10		1,2
T30		2,5
RT30		3,1
T60		4,0
RT60		5,0
T115		6,9
RT115		9,0
T350		24,0
T250	Circuito 1	7,5
	Circuito 2	7,5
	<b>Totale</b>	<b>15,0</b>
T250-DC	Ciclo alto	30
	Ciclo basso	19,0
	<b>Totale</b>	<b>49,0</b>
T350-DC	Ciclo alto	30,0
	Ciclo basso	16,0
	<b>Totale</b>	<b>46,0</b>
T500-DC	Ciclo alto 1	30
	Ciclo alto 1	30
	Ciclo basso 2	19
	Ciclo basso 2	19
	<b>Totale</b>	<b>98,0</b>

**Tabella 2: Quantitativi di refrigeranti contenuti nelle macchine**

### 3.1.2.1 Informazioni ecologiche principali sui tipi di fluidi frigoriferi impiegati

	<p><b>SALVAGUARDIA AMBIENTALE</b></p> <p>L'indicazione salvaguardia ambientale fornisce istruzioni per l'utilizzo della macchina nel rispetto dell'ambiente.</p>
---	--

#### **Persistenza, degradazione e impatto ambientale**

refrigerante utilizzato si decompone con relativa rapidità nell'atmosfera inferiore (troposfera). I prodotti di decomposizione sono altamente disperdibili e quindi hanno una concentrazione molto bassa. Non influenzano lo smog fotochimico (cioè non rientrano tra i composti organici volatili VOC - secondo quanto stabilito dall'accordo UNECE). Il potenziale di distruzione dell'ozono (ODP) del gas R600a è nullo essendo un refrigerante naturale. Il Global Warming Potential (GWP) del gas R600a è pari a 3 (su 100 anni). Le sostanze sono regolamentate dal Protocollo di

Montreal (revisione del 1992). Classe di pericolo e codice di categoria del Regolamento CE 1272/2008 (CLP):

- Pericoli fisici:
  - Gas infiammabili - Categoria 1 - Pericolo (H220)
  - Gas sotto pressione - Gas liquefatti - Attenzione (H280)
- Classificazione 67/548/CE o 1999/45/CE: F+; R12

#### **Misure in caso di fuoriuscita accidentale**



Allontanare il personale non necessario. Assicurare un'adeguata protezione personale con l'impiego di:

- Mezzi di protezione per le vie respiratorie, usare l'autorespiratore per entrare nella zona interessata se non è provato che l'atmosfera sia respirabile.
- Indumenti protettivi.

Evitare che gli abiti si impregnino di prodotto. Assicurare una adeguata ventilazione.

Se le condizioni sono sufficientemente sicure, isolare la fonte della perdita.

In presenza di spandimenti di modesta entità, lasciare evaporare il materiale a condizione che vi sia una ventilazione adeguata.

Nel caso di perdite di entità rilevante, evitarne l'ingresso in fognature, scantinati, scavi e zone dove l'accumulo può essere pericoloso, ventilare adeguatamente la zona e contenere il materiale versato con sabbia, terra o altro materiale assorbente idoneo.

#### **Mezzi di estinzione**

- Mezzi di estinzione idonei: si possono usare tutti i mezzi estinguenti conosciuti, acqua esclusa.
- Mezzi di estinzione non idonei: non impiegare acqua in presenza di componenti sotto tensione.

#### **Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela**

- Pericoli specifici: l'esposizione alle fiamme può causare la rottura o l'esplosione del recipiente.
- Prodotti di combustione pericolosi: la combustione incompleta può formare ossido di carbonio.

#### **Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi addetti antincendio**

Metodi specifici: se possibile arrestare la fuoriuscita di prodotto. Allontanarsi dal recipiente e raffreddarlo con acqua da posizione protetta. Non spegnere il gas incendiato se non assolutamente necessario. Può verificarsi una riaccensione esplosiva. Spegnere le fiamme circostanti. Usare l'autorespiratore in spazi ristretti.

### **3.1.2.2 Informazioni tossicologiche principali sul tipo di fluido frigorifero impiegato**

#### **Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati**

In bassa concentrazione può avere effetto narcotico. I sintomi possono includere vertigini, mal di testa, nausea e perdita di coordinazione. In alta concentrazione può causare asfissia. I sintomi possono includere perdita di mobilità e/o conoscenza. Le vittime possono non rendersi conto dell'asfissia.

#### **Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti speciali**

Richiedere l'intervento medico di emergenza. Chiamare il 118.

#### **Inalazione**

Concentrazioni atmosferiche elevate possono causare effetti anestetici con possibile perdita di coscienza. Esposizioni prolungate possono causare anomalie del ritmo cardiaco e provocare morte improvvisa.

Concentrazioni più elevate possono causare asfissia a causa del contenuto d'ossigeno ridotto nell'atmosfera.

#### **Contatto con la pelle**

Gli schizzi di liquido nebulizzato possono provocare ustioni da gelo. È improbabile che sia pericoloso per l'assorbimento cutaneo. Il contatto ripetuto o prolungato può causare la rimozione del grasso cutaneo, con conseguenti secchezza, scopolature e dermatite.

#### **Contatto con gli occhi**

Spruzzi di liquido possono provocare ustioni da gelo.

#### **Ingestione**

Altamente improbabile, ma se si verifica può provocare ustioni da gelo.

### **3.1.2.3 Misure di primo soccorso**

#### **Inalazione**

Spostare la vittima in zona non contaminata indossando l'autorespiratore. Mantenere il paziente disteso e al caldo. Chiamare un medico. Procedere alla respirazione artificiale in caso di arresto della respirazione.

#### **Contatto con la pelle e con gli occhi**

In caso di fuoriuscita di liquido lavare con acqua pulita per almeno 15 minuti.

#### **Ingestione**

Non provocare il vomito. Se l'infortunato è cosciente far sciacquare la bocca con acqua e far bere 200-300 ml d'acqua. Richiedere immediata assistenza medica.

#### **Ulteriori cure mediche**

Trattamento sintomatico e terapia di supporto quando indicato. Non somministrare adrenalina e farmaci simpaticomimetici o similari in seguito ad esposizione, per il rischio di aritmia cardiaca.

### 3.1.3 Identificazione del tipo di olio impiegato

L'olio di lubrificazione impiegato è quello indicato nella tabella sotto riportata. In qualsiasi caso fare riferimento alle indicazioni che si trovano sulla targhetta posta sul compressore.

DATI TECNICI LUBRIFICANTE COMPRESSORE								
	U.M.	T10	T30	T60	T115	T250	T350	TINA500
ISO VG		PAG68	PAG68	PAG68	PAG150	PAG150	PAG150	PAG150
Quantità (per compressore)	l	1,6	4,0	7,2	7,71	7,71	26	26
Viscosità cinematica a 40°C	cSt	68	68	68	150	150	150	150
Viscosità cinematica a 100°C	cSt	12,4	12,4	12,4	25	25	25	25
Indice viscosità		181	181	181	200	200	200	200
Punto di scorrimento	°C	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40
Punto di infiammabilità	°C	215	215	215	230	230	230	230
Densità at 15°C	g/cm <sup>3</sup>	0,992	0,992	0,992	1,005	1,005	1,005	1,005
Contenuto umidità	ppm	300	300	300	300	300	300	300
Acidità totale	mg KOH/g	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Colore	APHA	16	16	16	18	18	18	18
Efficienza di decappaggio	%	95	95	95	95	95	95	95

Nome Olio	Punto di ebollizione normale [°C]	C.O.V. [p/p]	Temperatura di autoaccensione [°C]	Limite pratico [kg/m <sup>3</sup> ]	ATEL/ODL [kg/m <sup>3</sup> ]	LFL [kg/m <sup>3</sup> ]
PAG68	> 200°C	0%	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
PAG150	> 200°C	0%	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

**Tabella 3: Olio impiegato per le varie taglie**

#### **AVVERTENZA IMPORTANTE**

In tutte le operazioni durante le quali si maneggia l'olio, evitare sversamenti e gocciolamenti. Ove capitasse, nel caso di modeste quantità ripulire con cura le parti unte altrimenti raccogliere l'olio sversato e smaltirlo come prescritto dalla normativa inerente lo smaltimento degli oli esausti.



#### SALVAGUARDIA AMBIENTALE

In tutte le operazioni che prevedono la sostituzione dell'olio è obbligatorio attenersi scrupolosamente alla normativa inerente lo smaltimento degli oli esausti.

### 3.1.4 Identificazione del tipo di liquido antigelo impiegato

L'utilizzo di fluidi antigelo è previsto esclusivamente nelle versioni G e A al fine di evitare fenomeni di ghiacciamento in quanto, in queste versioni, il lato sorgente è un circuito chiuso che può raggiungere temperature prossime o inferiori a 0°C. Il fluido antigelo impiegato è glicole monoetilenico passivante.

#### AVVERTENZA IMPORTANTE

In tutte le operazioni durante le quali si utilizza il fluido antigelo, evitare sversamenti e gocciolamenti. Ove capitasse, nel caso di modeste quantità, sciacquare abbondantemente le parti coinvolte in modo da diluirlo il più possibile. Nel caso di sversamenti più importanti raccogliere il fluido sversato e inviarlo ad impianti di smaltimento autorizzati o ad incenerimento in condizioni controllate; in ogni caso operare secondo le vigenti disposizioni locali e nazionali.



#### SALVAGUARDIA AMBIENTALE

In tutte le operazioni che prevedono la sostituzione del fluido antigelo è obbligatorio attenersi scrupolosamente alla normativa vigente.

#### 3.1.4.1 Informazioni ecologiche principali sul tipo di fluido antigelo impiegato



#### SALVAGUARDIA AMBIENTALE

L'indicazione salvaguardia ambientale fornisce istruzioni per l'utilizzo della macchina nel rispetto dell'ambiente.

#### **Persistenza, degradazione e impatto ambientale**

Utilizzare il fluido antigelo secondo le buone pratiche lavorative, evitando scrupolosamente di disperdere il prodotto nell'ambiente in quanto può risultare contaminante. In particolare, nelle installazioni di tipo G, assicurarsi che tutte le giunzioni delle sonde geotermiche e relative tubazioni di collegamento siano esenti da perdite al fine di evitare di contaminare il sottosuolo e le falde sotterranee.

In caso di immissione accidentale in corsi d'acqua ossigenare abbondantemente.

Classe di pericolo e codice di categoria del Regolamento CE 1272/ 2008 (CLP):

- Pericoli fisici:
  - Gas infiammabili - Categoria 1 - Pericolo (H220)

- Gas sotto pressione - Gas liquefatti - Attenzione (H280)

- Classificazione 67/548/CE o 1999/45/CE: F+; R12

#### **Misure in caso di fuoriuscita accidentale**

Allontanare il personale non necessario. Assicurare un'adeguata protezione personale con l'impiego di:

- Mezzi di protezione per le vie respiratorie, usare l'autorespiratore per entrare nella zona interessata se non è provato che l'atmosfera sia respirabile.
- Indumenti protettivi.

Evitare che gli abiti si impregnino di prodotto. Assicurare una adeguata ventilazione.

Se le condizioni sono sufficientemente sicure, isolare la fonte della perdita.

In presenza di spandimenti di modesta entità, lasciare evaporare il materiale a condizione che vi sia una ventilazione adeguata.

Nel caso di perdite di entità rilevante, evitarne l'ingresso in fognature, scantinati, scavi e zone dove l'accumulo può essere pericoloso, ventilare adeguatamente la zona e contenere il materiale versato con sabbia, terra o altro materiale assorbente idoneo.

#### **Mezzi di estinzione**

- Mezzi di estinzione idonei: si possono usare tutti i mezzi estinguenti conosciuti, acqua esclusa.
- Mezzi di estinzione non idonei: non impiegare acqua in presenza di componenti sotto tensione.

#### **Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela**

- Pericoli specifici: l'esposizione alle fiamme può causare la rottura o l'esplosione del recipiente.
- Prodotti di combustione pericolosi: la combustione incompleta può formare ossido di carbonio.

#### **Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi addetti antincendio**

Metodi specifici: se possibile arrestare la fuoriuscita di prodotto. Allontanarsi dal recipiente e raffreddarlo con acqua da posizione protetta. Non spegnere il gas incendiato se non assolutamente necessario. Può verificarsi una riaccensione esplosiva. Spegnere le fiamme circostanti. Usare l'autorespiratore in spazi ristretti.

#### **3.1.4.2 Informazioni tossicologiche principali sul tipo di fluido frigorifero impiegato**

##### **Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati**

In bassa concentrazione può avere effetto narcotico. I sintomi possono includere vertigini, mal di testa, nausea e perdita di coordinazione. In alta concentrazione può causare asfissia. I sintomi possono includere perdita di mobilità e/o conoscenza. Le vittime possono non rendersi conto dell'asfissia.

*Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti speciali*

Richiedere l'intervento medico di emergenza. Chiamare il 118.

#### **Inalazione**

Concentrazioni atmosferiche elevate possono causare effetti anestetici con possibile perdita di coscienza. Esposizioni prolungate possono causare anomalie del ritmo cardiaco e provocare morte improvvisa.

Concentrazioni più elevate possono causare asfissia a causa del contenuto d'ossigeno ridotto nell'atmosfera.

#### **Contatto con la pelle**

Gli schizzi di liquido nebulizzato possono provocare ustioni da gelo. È improbabile che sia pericoloso per l'assorbimento cutaneo. Il contatto ripetuto o prolungato può causare la rimozione del grasso cutaneo, con conseguenti secchezza, screpolature e dermatite.

#### **Contatto con gli occhi**

Spruzzi di liquido possono provocare ustioni da gelo.

#### **Ingestione**

Altamente improbabile, ma se si verifica può provocare ustioni da gelo.

#### **3.1.4.3 Misure di primo soccorso**

##### **Inalazione**

Spostare la vittima in zona non contaminata indossando l'autorespiratore. Mantenere il paziente disteso e al caldo. Chiamare un medico. Procedere alla respirazione artificiale in caso di arresto della respirazione.

##### **Contatto con la pelle e con gli occhi**

In caso di fuoriuscita di liquido lavare con acqua pulita per almeno 15 minuti.

##### **Ingestione**



Non provocare il vomito. Se l'infortunato è cosciente far sciacquare la bocca con acqua e far bere 200-300 ml d'acqua. Richiedere immediata assistenza medica.

Trattamento sintomatico e terapia di supporto quando indicato. Non somministrare adrenalina e farmaci simpaticomimetici o similari in seguito ad esposizione, per il rischio di aritmia cardiaca.

#### ***Ulteriori cure mediche***

### **3.1.5 Rischi residui e pericoli che non possono essere eliminati**

#### **AVVERTENZA IMPORTANTE**

Prestare la massima attenzione ai simboli e alle indicazioni poste sulla macchina.

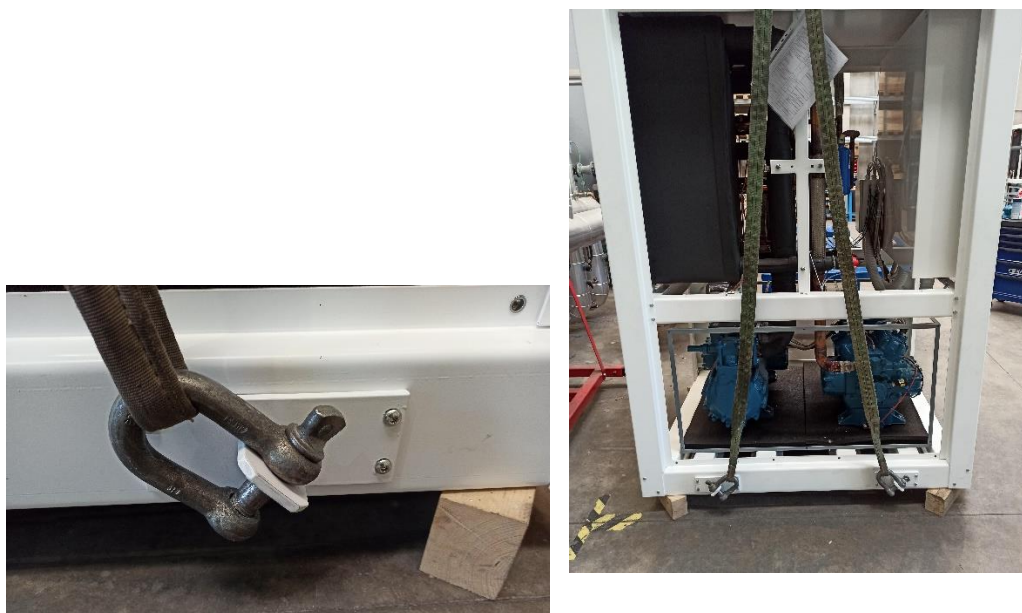
Nel caso in cui permangano dei rischi malgrado tutte le disposizioni adottate, sono state applicate sulla macchina delle targhette adesive secondo quanto indicato nella norma ISO 3864.

Sono state apposte delle indicazioni di sicurezza indelebili che identificano le parti potenzialmente pericolose. Le etichette di segnalazione non devono essere rimosse per nessun motivo. Nel caso in cui le etichette non fossero più chiaramente comprensibili a seguito, per esempio, dell'utilizzo di sostanze detergenti aggressive, si dovrà tempestivamente provvedere alla sostituzione dell'etichetta.

## 4. FASI PER L'INSTALLAZIONE

### 4.1 TRASPORTO

A meno di richieste diverse da parte del cliente, è previsto il trasporto con bilico con consegna sponda camion. Per agevolare la movimentazione le taglie T250 e T350 sono provviste di ganci di sollevamento in ferro amovibili mentre tutte le altre taglie vengono fornite in casse di legno pallettizzate e sono movimentabili solo tramite mezzi dotati di forche (vedi par. 4.2 successivo).



**Figura 1: Ganci di sollevamento**

#### AVVERTENZA IMPORTANTE

Le macchine vengono trasportate cariche di refrigerante (vedi quantitativi in tabella 2). Occorre precisare questa informazione al trasportatore al fine di predisporre un trasporto in sicurezza e secondo le norme vigenti in ogni stato in cui transita il mezzo.

Al fine di garantire l'incolumità di terzi e di cose, il trasporto della macchina deve essere effettuato da figure abilitate nel rispetto della normativa sui trasporti e sulla sicurezza vigenti.

#### AVVERTENZA IMPORTANTE

Porre attenzione affinché la macchina non subisca urti accidentali durante il tragitto.



#### PERICOLO GENERICO

Il trasporto va effettuato da personale specializzato e abilitato, utilizzando mezzi idonei, omologati e in regola per la circolazione negli stati in cui avviene il viaggio di trasporto.

## 4.2 DISIMBALLAGGIO

TEON è certificata BREEAM e LEED e, per politica aziendale ha eliminato plastica, pluriball e celoffan da tutti gli imballaggi.

Le taglie 250 e 350 sono protette da cartone ondulato e celofan riciclabile entrambi scaricabili come rifiuti ordinari in base al tipo di raccolta prevista dal comune di competenza.

Le taglie 10, 30, 60 e 115 nelle versioni **T** e **RT** vengono consegnate in cassoni di legno riciclato; per il disimballaggio è necessario svitare le viti di fissaggio del pannello frontale del cassone e rimuovere la macchina dal cassone.



Figura 2: Cassoni in legno riciclato

Tutte le altre taglie (250, 350, 500) sono consegnate prive di imballaggio.

Le versioni "A" sono dotate di Dry Cooler forniti su pallet in legno non fumicato; per il disimballaggio è necessario recidere le reggette di fissaggio del dry cooler al pallet.

### AVVERTENZA IMPORTANTE

Il materiale utilizzato per l'imballaggio deve essere smaltito in base alle leggi vigenti e regolamenti locali.



**PERICOLO OGGETTO AFFILATO**

Porre attenzione nell'uso di utensili taglienti durante il disimballaggio della macchina.

Quanto sopra indicato non è applicabile alle taglie superiori alla 115.

## 4.3 MOVIMENTAZIONE

### AVVERTENZE IMPORTANTI

- Porre attenzione affinché la macchina non subisca urti accidentali durante la movimentazione.
- Le staffe in ferro amovibili utilizzate per la movimentazione devono essere smontate dopo il montaggio dei supporti antivibranti (solo taglie superiori a 115).
- Il pallet per il trasporto e movimentazione del Dry Cooler (nella versione A), deve essere smaltito secondo quanto riportato dalla legislazione vigente (solo versioni "A").

	<p><b>PERICOLO GENERICO</b></p> <p>Gli interventi di movimentazione vanno eseguiti da personale specializzato e addestrato a tali operazioni.</p>
	<p><b>PERICOLO GENERICO</b></p> <p>La movimentazione dell'unità deve essere eseguita con cura onde evitare danni alla struttura esterna e alle parti meccaniche ed elettriche interne.</p> <p>Assicurarsi inoltre che non vi siano ostacoli o persone lungo il tragitto, onde evitare pericoli di urti, schiacciamento o ribaltamento del mezzo di sollevamento e movimentazione.</p>

Al fine di garantire l'incolumità dei lavoratori, di terzi e di cose, la movimentazione della macchina deve essere effettuata da figure idonee ed usando mezzi adeguati, nel rispetto della normativa sulla sicurezza vigente.

### 4.3.1 Unità principale

La tabella sottoriportata indica i pesi delle varie macchine. La macchina viene consegnata carica di olio e refrigerante.

Modello TINA	IMBALLATA			DISIMBALLATA		
	Larghezza	Profondità	Altezza	Larghezza	Profondità	Altezza (*)
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
<b>T10</b>	870	800	1.340	670	650	1.105
<b>T30</b>	1.150	860	1.830	950	650	1.380
<b>T60</b>	1.260	960	2.090	1.150	750	1.590
<b>T115</b>	1.820	1.060	1.930	1.770	970	1.640
<b>T250</b>	1.225	1.530	2.175	1.225	1.530	2.175
<b>T350</b>	1.285	2.050	2.310	1.285	2.050	2.310
<b>T250-DC</b>	1.780	2.050	2.130	1.780	2.050	2.130
<b>T350-DC</b>	1.780	2.050	2.310	1.780	2.050	2.310
<b>T500-DC</b>	3.580	2.050	2.130	3.580	2.050	2.130

(\*) Al valore indicato in tabella occorre aggiungere l'altezza dei supporti antivibranti variabile fra 60 e 110 mm.

**Tabella 4: Dimensioni delle varie macchine**

Modello	Peso a vuoto	Peso olio	Peso Refrigerante	Peso Acqua	Peso in esercizio
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
T10	280	1,3	0,8	3,0	285
T30	460	3,2	2,3	9,0	475
T60	640	5,8	3,8	17,0	667
T115	990	6,2	9,5	38,0	1.044
T250	1.761	12,3	19,0	73,0	1.865
T350	2.653	20,8	16,0	116,0	2.806
T250-DC	3.150	24,0	49,0	73,0	3.296
T350-DC	3.750	36,0	35,0	116,0	3.937
T500-DC	6.400	48,0	98,0	232,0	6.778

**Tabella 5: Pesì delle varie macchine**

#### 4.3.1.1 Taglie 10, 30, 60 e 115

Per la movimentazione utilizzare il carrello elevatore o il traspallett prestando attenzione a non urtare i supporti antivibranti e/o smontando questi ultimi prima di effettuare la movimentazione.



**Figura 3: Movimentazione**

Solleverò l'unità di pochi centimetri e, solo dopo aver verificato la stabilità del carico, movimentare l'unità con cautela fino al luogo di installazione. Durante il sollevamento e la movimentazione verificare che l'unità rimanga sempre verticale.

Durante la movimentazione avere cura di non interporre parti del corpo onde evitare il rischio di eventuali schiacciamenti o urti derivanti da cadute o movimenti repentini ed accidentali del carico.

Nel caso in cui la parte retrostante vada appoggiata a parete, prima di avvicinarla alla stessa occorre montare il pannello retrostante avvitando gli appositi dadi di serraggio.

Una volta che la macchina è stata ubicata nella posizione definitiva, registrare i supporti antivibranti e mettere in bolla la macchina.

#### 4.3.1.2 Taglie superiori alla 115

Per la movimentazione della macchina è necessario collocare i grilli di sollevamento nelle apposite staffe previa inserimento delle cinghie. Assicurarsi che i fermi dei grilli siano completamente avvitati.



**Figura 4: sollevamento e particolari staffa e grillo**

Sollevare l'unità di pochi centimetri e, solo dopo aver verificato la stabilità del carico, movimentare l'unità con cautela fino al luogo d'installazione. Durante il sollevamento e la movimentazione verificare che l'unità rimanga sempre verticale.

Calare con cura la macchina affinché poggi sui piedini antivibranti. Durante la movimentazione avere cura di non interporre parti del corpo onde evitare il rischio di eventuali schiacciamenti o urti derivanti da cadute o movimenti repentini ed accidentali del carico.

Durante la movimentazione avere cura di non interporre parti del corpo onde evitare il rischio di eventuali schiacciamenti o urti derivanti da cadute o movimenti repentini ed accidentali del carico.

Dopo aver completato la movimentazione smontare le staffe di sollevamento avendo cura di riavvitare i bulloni precedentemente svitati ai longheroni della macchina.

### 4.3.2 Kit out (solo serie DC) e KIT reversibilità (solo taglie superiori a 115 in versione reversibile).

Il Kit out o il kit reversibilità sono consegnati in pallet con i quali possono essere movimentati. sono provvisti di occhielli per l'alloggiamento dei grilli di sollevamento con i quali è possibile sollevarli e collocarli nella sede designata.



**Figura 5: fotografia del Kit out / kit reversibilità**

### 4.3.3 Unità esterna (solo versioni A)

Dopo averne accertato l'idoneità (*portata e stato di usura*), far passare i grilli per le cinghie di sollevamento attraverso gli appositi fori dei supporti di sollevamento. Per la movimentazione è anche possibile utilizzare il carrello elevatore o il traspallett prestando attenzione a non urtare i supporti antivibranti e/o smontando questi ultimi prima di effettuare la movimentazione.

Sollevarne l'unità di pochi centimetri e, solo dopo aver verificato la stabilità del carico, movimentarne l'unità con cautela fino al luogo di installazione. Durante il sollevamento e la movimentazione verificare che l'unità rimanga sempre orizzontale. Calare con cura la macchina affinché poggi sui supporti in ferro (questi ultimi sono dotati di piedini in gomma).

Durante la movimentazione avere cura di non interporre parti del corpo onde evitare il rischio di eventuali schiacciamenti o urti derivanti da cadute o movimenti repentini ed accidentali del carico.



**Figura 6: unità esterna**

## 5. LUOGO DI INSTALLAZIONE

I luoghi di installazioni vengono suddivisi nelle seguenti categorie:

- All'aperto (fuori terra o a disotto del piano campagna)
- In locali tecnici chiusi dedicati all'impianto definiti "sale macchine"
- In locali chiusi normalmente frequentati anche da persone non autorizzate definiti "locali occupati"
- In locali chiusi ventilati

### 5.1 PRESCRIZIONI COMUNI A QUALUNQUE GRUPPO FRIGO E/O POMPA DI CALORE

#### AVVERTENZE IMPORTANTI

- Prima di installare la macchina, verificare i limiti di rumorosità ammissibili nel luogo in cui essa dovrà operare.
- La macchina va posizionata rispettando gli spazi tecnici minimi raccomandati tenendo presente l'accessibilità alle connessioni acqua ed elettriche.
- Il posizionamento o la non corretta installazione della macchina possono causare un'amplificazione della rumorosità o delle vibrazioni generate durante il suo funzionamento.

	<p><b>PERICOLO GENERICO</b></p> <p>È vietata l'installazione della macchina in aree ATEX 0 e ATEX 1.</p>
	<p><b>PERICOLO GENERICO</b></p> <p>L'installazione deve essere eseguita esclusivamente da tecnici esperti abilitati ad operare su prodotti per il condizionamento e la refrigerazione. Un'installazione non corretta può determinare un cattivo funzionamento dell'unità con conseguenti sensibili cali di rendimento.</p>
	<p><b>PERICOLO GENERICO</b></p> <p>È fatto obbligo al personale di seguire le normative locali o nazionali vigenti all'atto della messa in opera della macchina.</p>
	<p><b>PERICOLO GENERICO</b></p> <p>L'installazione dell'unità principale è prevista all'esterno. Nel caso di una sua installazione all'interno, posizionarla in modo da garantire l'evacuazione all'esterno di eventuali fughe di refrigerante. Segregare l'unità principale in caso di installazione in luoghi accessibili a persone non autorizzate.</p>
	<p><b>PERICOLO OGGETTO AFFILATO</b></p> <p>Alcune parti interne alla macchina potrebbero essere causa di tagli. Utilizzare idonee protezioni individuali.</p>



**L'installazione della macchina deve essere effettuata dal tecnico installatore abilitato ai sensi di legge dello stato in cui viene installata.**

La macchina è progettata per essere installata all'esterno ma può anche essere installata all'interno di locali a patto che si rispettino le prescrizioni indicate di seguito; **è comunque vietata l'installazione dell'unità principale in aree ATEX.**

Nella scelta del luogo di installazione si devono tenere in considerazione i seguenti requisiti:

- Il luogo di installazione deve rispettare quanto indicato nella norma EN 378-1 e seguendo le prescrizioni della norma EN 378-3.
- Il luogo di installazione deve tenere in considerazione i rischi determinati da una accidentale fuoriuscita dei fluidi contenuti nella macchina (refrigerante, olio e antigelo). Evitare che eventuali perdite dei fluidi possano disperdersi all'interno di edifici mettendo quindi a repentaglio la salute delle persone (Rif. norme EN 378-1 e EN 378-3).
- Se la macchina o una delle sue unità viene installata su terrazzi o comunque sui tetti degli edifici, si dovranno prendere adeguate misure affinché eventuali perdite di fluidi non possano disperdersi attraverso sistemi di aerazione, porte o aperture simili (Rif. norme EN 378-1 e EN 378-3).
- Il piano di appoggio deve essere in bolla e in grado di reggerne il peso; l'unità può essere installata anche su staffe o mensole a patto che ne reggano il peso.
- Si devono rispettare gli spazi tecnici minimi raccomandati indicati di seguito.

## 5.1.1 RIVELATORI (Rif. EN 378-3:2016 par. 9)

### 5.1.1.1 Generale

Quando la concentrazione del refrigerante può superare il limite pratico secondo la EN378-1:2016, allegato C (pari a 0,008 kg/m<sup>3</sup> per l'R290 e a 0,011 kg/m<sup>3</sup> per l'R600a), i rilevatori devono essere presenti e devono almeno attivare un allarme e, nel caso della sala macchine deve attivare anche la ventilazione meccanica di emergenza. I rilevatori devono essere conformi ai requisiti di seguito indicati.

### 5.1.1.2 Ubicazione dei rilevatori

La posizione dei rilevatori deve essere scelta in relazione all'utilizzo e devono essere posizionati dove si concentrerà il refrigerante a seguito di una perdita.

Il posizionamento del rilevatore deve essere effettuato tenendo in debita considerazione i modelli di flusso d'aria locali, in base alle fonti di ventilazione e alle feritoie di ubicazione. Si dovrà tener conto anche della possibilità di danni meccanici o di concentrazione.

Il rilevatore deve essere installato nel punto più basso del locale dove è installata la pompa di calore (sale macchine, spazi occupati luoghi interrati).

### 5.1.1.3 Tipologia e performance dei rilevatori

#### 5.1.1.3.1 Generale

Può essere utilizzato un apposito rilevatore che deve fornire un segnale elettrico al valore prefissato della concentrazione di refrigerante (il valore prefissato) che attivi le valvole di intercettazione, il sistema di allarme, la ventilazione meccanica o altri comandi di emergenza.

I rilevatori devono essere continuamente monitorati al fine di garantirne il corretto funzionamento. In caso di guasto del rilevatore, la sequenza di emergenza dovrebbe essere attivata come se fosse stato rilevato il refrigerante.

Anche se prescritto dalla norma solo per i refrigeranti di tipo A2L, è opportuno che anche per gli A3, il valore preimpostato per il rilevatore di refrigerante a 30°C o 0°C, a seconda di quale sia più critico, debba essere impostato al 25% dell'LFL o al 50% dell'ATEL/ODL (Rif. EN378-1:2016 Allegato E).



R290				R600a			
0,25 x LFL [kg/m <sup>3</sup> ]	0,5 x ATEL/ODL [kg/m <sup>3</sup> ]	Valore da preimpostare [g/m <sup>3</sup> ]	Valore di attivazione [g/m <sup>3</sup> ]	LFL [kg/m <sup>3</sup> ]	ATEL/ODL [kg/m <sup>3</sup> ]	Valore preimpostato [kg]	Valore di attivazione [g/m <sup>3</sup> ]
0,0095	0,045	9,5	15,2	0,01075	0,0295	10,75	17,2

Per garantire che il segnale di uscita venga attivato al valore inferiore o uguale a quello preimpostato, si deve essere tener conto della tolleranza di sensibilità del rilevatore. La tolleranza del rilevatore terrà conto del +/- 10% della tolleranza della tensione di linea.

Per ogni tipo di rilevatore utilizzato deve essere stabilito un periodo di manutenzione appropriato.

Il tempo di risposta del rilevatore deve essere di 30 s o meno a una concentrazione di 1,6 volte il valore preimpostato.

Nota 1: I sensori possono essere interessati dalla presenza di gas o vapore diversi dal refrigerante. Assicurarsi che l'utilizzo di sensori non comprometta la sicurezza o l'integrità dell'impianto.

Nota 2: La EN 60079-29-2 specifica i requisiti per la selezione dei rivelatori da adottare.

## 5.1.2 IMPIANTI ELETTRICI (Rif. EN 378-3:2016 par. 7)

### 5.1.2.1 Requisiti generali

L'installazione elettrica generale interna a **T**, relativa all'illuminazione del locale, all'alimentazione di **T** o di altra apparecchiatura interna al locale, ecc., deve essere conforme alle normative nazionali e alle disposizioni della serie IEC 60364.

NOTA: Ulteriori indicazioni possono essere trovate in IEC/TR 61200-52.

### 5.1.2.2 Impianto generale di potenza

L'alimentazione elettrica di **T** deve essere predisposta elettricamente in modo tale da poter essere interrotta indipendentemente dall'energia elettrica ad altre apparecchiature elettriche in genere e, in particolare, a qualsiasi impianto di illuminazione, unità di ventilazione, allarme e altre apparecchiature di sicurezza. Il collegamento dell'alimentazione principale di **T** deve essere conforme alla EN 60204-1:2006, Cap. 4 e 5.

## 5.1.3 ALLARMI DI SICUREZZA (Rif. EN 378-3:2017 par. 8)

### 5.1.3.1 Generale

Se vengono utilizzati allarmi per avvertire di una perdita nella sala macchine o nello spazio occupato, l'allarme deve avvertire di una perdita di refrigerante in conformità con EN378-3:20207 par. 8.3. L'allarme deve essere attivato dal segnale proveniente dal rilevatore secondo EN 378-3:2020, cap. 9. L'allarme deve anche avvisare una persona autorizzata di intraprendere l'azione appropriata.

### 5.1.3.2 Alimentazione del sistema di allarme

Nei casi in cui è installato un sistema di allarme, la fonte di alimentazione del sistema di allarme deve provenire da una fonte di alimentazione indipendente dalla ventilazione meccanica o da altri sistemi di refrigerazione protetti dal sistema di allarme.

NOTA Per il sistema di allarme è possibile utilizzare l'alimentazione tramite batterie tampone.



### 5.1.3.3 Warning del sistema di allarme

Il sistema di allarme deve garantire sia l'udibilità che la visibilità, ad esempio un cicalino con potenza sonora pari a 15 dB(A) sopra il livello di fondo e una lampada lampeggiante.

Per una sala macchine il sistema di allarme deve avvisare sia all'interno che all'esterno della sala macchine. L'allarme all'esterno della sala macchine può essere installato in un luogo sorvegliato.

Per uno spazio occupato (vedi oltre) il sistema di allarme deve avvertire almeno all'interno dello spazio occupato.

Per la categoria di accesso "a" (vedi EN378-1:2016 vedi oltre) il sistema di allarme deve anche avvisare in un luogo sorvegliato come il posto del portiere di notte così come lo spazio occupato.

## 5.1.4 INSTALLAZIONE ALL'APERTO

Nel caso di installazione all'aperto, l'accesso è consentito solo a persone autorizzate e devono essere messe a conoscenza delle precauzioni generali di sicurezza.

Al fine di impedire l'accesso alle persone non autorizzate si suggerisce di transennare la macchina (è sufficiente anche catenella attorno all'unità) e di apporre un cartello indicante la dicitura: "Vietato l'ingresso alle persone non autorizzate".

Inoltre occorre ottemperare a quanto prescritto per tutti i sistemi di refrigerazione in generale (Rif. EN 378-3:2016 – par. 4.2) e di seguito indicato.

"I sistemi di refrigerazione situati all'aperto devono essere posizionati in modo da evitare che il refrigerante fuoriuscito fluisca in un edificio o metta in pericolo persone e proprietà. In caso di perdita, il refrigerante non deve essere in grado di fluire in alcuna bocchetta d'aria di rinnovo dei sistemi di ventilazione, botola o apertura simile. Laddove per le apparecchiature di refrigerazione sia previsto un riparo contro le intemperie, ancorchè all'aperto, esso deve avere una sufficiente ventilazione naturale o forzata.

E' considerata installazione all'aperto anche l'installazione in un locale in cui almeno una delle pareti più lunghe è aperta all'aria esterna mediante feritoie con area libera del 75% e che coprono almeno l'80% della superficie della parete (o equivalente se più di una parete è verso l'esterno).

Per i sistemi di refrigerazione installati all'esterno in un luogo in cui un rilascio di refrigerante può ristagnare, ad es. luoghi all'aperto interrati, l'installazione deve essere conforme ai requisiti per il rilevamento dei gas e la ventilazione dei locali macchine (vedi paragrafo successivo).

La tabella sottostante indica le cariche massime di refrigerante ammissibili nel caso di installazione all'aperto in luoghi dove vi è libera circolazione di persone.

Classe III – Sale macchine o all'aperto				
Se tutte le parti contenenti refrigerante si trovano in una sala macchine o all'aperto, si applicano i requisiti per una posizione di classe III.				
Le sale macchine devono soddisfare i requisiti della 378-3 <sup>(10)</sup> (13).				
Categoria di accesso			III <sup>(11)</sup>	
Classe <sup>(12)</sup>	Luogo dove:	Esempi	Carica max [kg]	PdC
a	Le persone potrebbero dormire; Il numero delle persone presenti non è controllato; Ha accesso qualsiasi persona senza essere personalmente a conoscenza delle precauzioni di sicurezza del personale	Ospedali e case di cura Prigioni Teatri, Aule universitarie Supermarket, ristoranti, hotel Trasporti Piste ghiaccio	5	TINA10 TINA30 TINA60
b	Si potrebbero riunire solo un numero limitato di persone, alcune di loro necessariamente a conoscenza delle precauzioni generali di sicurezza. Potrebbe essere una stanza o una parte di edificio.	Laboratori Luoghi di costruzione, produzione Uffici	10	TINA10 TINA30 TINA60 TINA115

### 5.1.5 INSTALLAZIONE IN SALE MACCHINE

Per sala macchine si intende uno spazio o locale chiuso, dotato di ventilazione meccanica, sigillato dalle aree pubbliche e non accessibile al pubblico, destinato a contenere **T**.

Nota 1 Una sala macchine può contenere altre apparecchiature a condizione che i requisiti di progettazione e installazione siano compatibili con i requisiti per la sicurezza del sistema di refrigerazione.

Quando viene scelta un locale chiuso per l'ubicazione della macchina, esso deve soddisfare i requisiti di seguito specificati.

Per poter determinare se è obbligatorio o meno posizionare la macchina in una apposita sala macchine di refrigerazione separata dagli altri locali, deve essere condotta un'analisi dei rischi basata sul concetto di sicurezza per il sistema di refrigerazione e tenendo conto della carica di refrigerante (l'ufficio tecnico TEON è a disposizione per informazioni di input richieste dallo specialista dell'analisi del rischio).

Una sala macchine è un locale sufficientemente grande per l'ingresso delle persone.

#### **5.1.5.1 Accesso ad una sala macchine**

Le sale macchine non possono essere utilizzate come spazi occupati da persone non autorizzate. L'operatore deve garantire che l'accesso sia consentito solo al personale incaricato delle istruzioni che esegue la necessaria manutenzione alla sala macchine o all'impianto generale. Neanche le sale macchine dedicate esclusivamente alla macchina e separate dagli altri locali tecnici possono essere utilizzate come spazi occupati.

#### **5.1.5.2 Sfiato da/attraverso la sala macchine**

Al refrigerante deve essere impedito l'ingresso ne gli spazi vicini, scale, cortili, passerelle o sistemi di drenaggio degli edifici e il gas che fuoriesce deve essere scaricato all'esterno. Per impedire che perdite di refrigerante contaminino il flusso d'aria attraverso uno spazio occupato, in una sala macchine non ci deve essere alcun flusso d'aria proveniente dai locali occupati, a meno che tale flusso d'aria non sia canalizzato e sigillato.

#### **5.1.5.3 Bruciatori e aria compressa**

Se motori a combustione, bruciatori o i compressori d'aria si trovano in una sala macchine contenente **T**, l'alimentazione dell'aria comburente per i motori a combustione o le caldaie o l'aria di alimentazione per i compressori d'aria deve essere presa dall'esterno in modo tale da impedire l'ingresso di refrigerante nell'aria di aspirazione.

#### **5.1.5.4 Fiamma libera**

Non devono essere ammesse fiamme libere (nude) nelle sale macchine, ad eccezione di operazioni di saldatura, brasatura o attività simili e solo a condizione che la concentrazione di refrigerante sia monitorata e sia garantita un'adeguata ventilazione. Tali fiamme libere non devono essere lasciate incustodite.

#### **5.1.5.5 Magazzinaggio**

I locali macchine non devono essere utilizzati per lo stoccaggio di materiali ad eccezione di strumenti, pezzi di ricambio e olio per compressori relativi alle apparecchiature installate. Qualsiasi refrigerante o materiale infiammabile o tossico deve essere immagazzinato seguendo le indicazioni previste dalla normativa nazionale.

#### **5.1.5.6 Interruttore remoto di emergenza**

All'esterno del locale, in prossimità della porta della sala macchine, deve essere previsto un interruttore remoto per l'arresto di **T** in emergenza. Un interruttore ad azione simile deve essere posizionato in una



posizione adeguata anche all'interno del locale. Entrambi gli interruttori devono soddisfare i requisiti per gli interruttori di emergenza secondo EN ISO 13850 e EN 60204-1.

#### **5.1.5.7 Aperture esterne alla sala macchine**

Le aperture esterne devono trovarsi oltre 2 m dalle scale di emergenza dell'edificio o da altre aperture dell'edificio, ad es. finestre, porte, prese di ventilazione.

#### **5.1.5.8 Tubazioni e canali**

Tutte le tubazioni e i condotti di ventilazione che attraversano pareti, soffitti e pavimenti delle sale macchine, devono essere sigillati nel punto in cui attraversano il soffitto o i pavimenti o le pareti. La sigillatura deve avere almeno la stessa resistenza al fuoco delle pareti, del soffitto o del pavimento attraversato.

I tubi di scarico dei dispositivi di sfiato possono diffondere i miasmi nell'aria libera con mezzi adeguati ma lontano da qualsiasi presa d'aria dell'edificio oppure devono scaricare su dispositivi contenenti quantità adeguate di materiale assorbente idoneo.

#### **5.1.5.9 Illuminazione normale**

L'illuminazione fissa deve essere selezionata e posizionata all'interno del locale al fine di fornire un'illuminazione adeguata per un funzionamento sicuro. Il livello di illuminazione e la posizione devono essere quelli richiesti dalle normative nazionali.

#### **5.1.5.10 Illuminazione di emergenza**

In caso di interruzione dell'illuminazione normale, deve essere presente un sistema di illuminazione di emergenza fisso o portatile, adeguato a consentire il funzionamento dei controlli e l'evacuazione del personale. Il livello di illuminazione e la posizione devono essere quelli richiesti dalle normative nazionali.

#### **5.1.5.11 Dimensioni e accessibilità**

Le dimensioni della sala macchine devono consentire una facile installazione e spazio sufficiente per l'assistenza, la manutenzione, il funzionamento, la riparazione e lo smontaggio dell'apparecchiatura di refrigerazione, compreso uno spazio sufficiente per le persone che indossano dispositivi di protezione individuale.

Se necessario, devono essere previste passerelle e scale fisse per evitare di sostare o camminare sulle tubazioni, sui raccordi, sui loro supporti e strutture di supporto e sui componenti durante il funzionamento, la manutenzione, l'ispezione e la riparazione di T.

Al di sotto delle apparecchiature situate su passerelle e posti di lavoro permanenti ci deve essere un'altezza libera di almeno 2,1 m. I requisiti per la preparazione di eventuali cantieri di lavoro all'interno della sala macchine devono essere conformi alla EN ISO 14122-2.

Nota: L'altezza libera è definita a partire da 2,1 m sopra la superficie di calpestio.

#### **5.1.5.12 Porte, muri e condotti**

##### **5.1.5.12.1 Porte e aperture**

Le sale macchine devono avere porte che si aprono verso l'esterno e in numero sufficiente per garantire che le persone possano fuggire in caso di emergenza.

Le porte devono essere a tenuta e a chiusura automatica. Devono essere progettati in modo da poter essere aperti dall'interno (sistema antipánico). Le porte devono avere una struttura resistente al fuoco di almeno un'ora, utilizzando materiali e costruzione testati in conformità alla EN 1634. Non devono esserci aperture che consentano il passaggio involontario di refrigerante, vapori, odori e tutti gli altri gas in qualsiasi spazio occupato.

##### **5.1.5.12.2 Emergenza**

In caso di emergenza devono essere adottate precise indicazioni atte a facilitare l'uscita immediata dalla sala macchine.

Almeno un'uscita di emergenza deve aprirsi direttamente all'aria aperta e deve condurre a un passaggio di uscita di emergenza.

#### **5.1.5.12.3 Muri, pavimenti e soffitti**

Le pareti, il pavimento e il soffitto tra la sala macchine e il resto dell'edificio devono avere una struttura resistente al fuoco almeno REI 60 ed essere ben sigillate. Devono essere realizzate con materiali e costruzione conformi alle EN 1363, EN 1364 e EN 1365.

Nota: I requisiti relativi alla costruzione resistente al fuoco di pareti, porte, pavimento e soffitto possono essere previsti anche dalle normative locali.

#### **5.1.5.12.4 Passaggi di servizio**

I passaggi di servizio devono essere conformi ai requisiti della EN 1366-1 e EN 1366-2 e devono essere sigillati per ridurre al minimo le perdite di refrigerante nei passaggi di servizio; inoltre devono avere almeno la stessa resistenza al fuoco delle pareti e delle porte.

I passaggi di servizio, compresi passerelle e vespai, contenenti le tubazioni per lo sfiato del refrigerante devono essere sfiatati in un luogo sicuro per prevenire un pericoloso accumulo di refrigerante in caso di perdita. I passaggi di servizio non devono essere utilizzati per la ventilazione o l'aria condizionata.

#### **5.1.5.12.5 Condotti di ventilazione**

La lamiera per i condotti di ventilazione normale e di emergenza deve essere conforme alla EN 1507 e staffati come richiesto dalla EN 12236. Dopo il montaggio, tutte le giunzioni del condotto devono essere sigillati per ridurre al minimo le perdite di gas dal condotto. Il condotto di ventilazione deve avere almeno la stessa resistenza al fuoco delle porte e delle pareti della sala macchine.

### **5.1.5.13 Ventilazione**

#### **5.1.5.13.1 Generale**

La ventilazione dei locali macchine deve essere sufficiente sia per le normali condizioni operative che per le emergenze.

In caso di fuoriuscita di refrigerante a causa di perdite di componenti, l'aria dalle sale macchine deve essere sfiatata all'esterno mediante ventilazione meccanica. Questo sistema di ventilazione deve essere indipendente da qualsiasi altro sistema di ventilazione sul sito.

Nella sala macchine si deve provvedere a una fornitura sufficiente di aria di ricambio esterna e a una buona distribuzione di tale aria evitando zone morte.

Le aperture per l'aria esterna devono essere posizionate in maniera tale da evitare il ricircolo nel locale.

#### **5.1.5.13.2 Ventilazione per condizioni normali di apertura o quando la sala macchine è occupata**

Se la sala macchine può essere occupata da personale non autorizzato la ventilazione deve essere conforme alle normative nazionali e comunque garantire un minimo di 4 ricambi/ora. Nel caso in cui non sia possibile raggiungere la portata di ventilazione necessaria, deve essere previsto un sistema di allarme acustico e/o visivo e, se del caso, deve essere possibile interrompere l'alimentazione elettrica.

#### **5.1.5.13.3 Ventilazione meccanica di emergenza**



Se è richiesta la rilevazione di gas nella sala macchine, il sistema di ventilazione meccanica di emergenza deve essere attivato da uno o più rilevatori, situati nella sala macchine. I rilevatori devono conformi a essere come specificato nel paragrafo successivo (Rif. EN 378-3:2016 par. 9).

La ventilazione meccanica di emergenza deve essere dotata di due comandi di emergenza indipendenti, uno situato all'esterno della sala macchine e l'altro all'interno.

#### 5.1.5.13.4 Portata d'aria richiesta per la ventilazione meccanica di emergenza

La portata d'aria della ventilazione meccanica deve essere almeno pari a quanto ottenuto dalla seguente formula:

$$\dot{V} = 0,014 \cdot m^{\frac{2}{3}}$$

Dove:

$\dot{V}$  è la portata d'aria in  $m^3/s$

m è la carica di refrigerante in kg, nel sistema di refrigerazione con il massimo carico, ogni parte del quale è posizionata nella sala macchine

0,014 è un fattore di conversione con unità in  $m^3/s \cdot kg^{2/3}$

In ogni caso, un sistema di ventilazione di emergenza con 15 ricambi ora è sufficiente.

Riguardo alle nostre macchine, le portate minime da garantire sono le seguenti:

T		R290 $\rho = 1,80 [kg/m^3]$	R600a $\rho = 2,38 [kg/m^3]$
Modello	Carica [kg]	$Q_{min}$	$Q_{min}$
	[kg]	[ $m^3/h$ ]	[ $m^3/h$ ]
T10	0,8	26,7	20,2
T30	2,5	83,3	63,0
T60	3,8	133,3	100,8
T115	9,5	316,7	239,5
T250	15,0	500,0	378,2
T350	24,0	800,0	605,0

#### 5.1.5.13.5 Aperture per la ventilazione meccanica

Le aperture di ventilazione meccanica devono avere posizione e dimensioni tali da consentire una portata d'aria sufficiente tenendo conto delle caratteristiche del refrigerante, della scelta dell'aspirazione o scarico e delle prestazioni del ventilatore. Le aperture di aspirazione e scarico devono essere predisposte per evacuare il refrigerante in tutte le condizioni di fuoriuscita di refrigerante.

## 5.1.6 INSTALLAZIONE IN SPAZI OCCUPATI

### 5.1.6.1 Definizione di spazio occupato (Rif. EN 378-1:2016 – par. 3.2.3)

Si tratta dello spazio in un edificio delimitato da pareti, pavimenti e soffitti e che è occupato da persone per un periodo significativo.

Nota: Laddove gli spazi intorno allo spazio apparente occupato, non sono per costruzione o progetto a tenuta d'aria rispetto allo spazio occupato, questi possono essere considerati parte dello spazio occupato sopra; per esempio. controsoffitti vuoti, vespai, condotti, pareti mobili e porte con griglie di transito o porte a sottosquadro.

### 5.1.6.2 Definizione di luogo di confort umano

Il confort umano è definito come una condizione mentale, che esprime soddisfazione per l'ambiente circostante.

Condizioni di confort umano insoddisfacenti forniscono sensazioni di disagio e talvolta stress, cioè riducono la capacità del corpo umano di adattarsi alla condizione fisica anomala in cui si trova l'ambiente vissuto.

I principali parametri che si considerano per caratterizzare le condizioni di confort umano sono le seguenti (l'elenco non è esaustivo):

-	Temperatura ambiente	T	( 18°C < T < 27°C )
-	Umidità relativa dell'aria ambiente	UR	( 30% < UR < 70% )
-	Velocità di movimento dell'aria ambiente	V	( ≤ 2 m/s )
-	Rumore	R	( ≤ 40 dB(A )
-	Qualità dell'aria	IAQ	contaminanti microbici (funghi, batteri), particelle sospese (fumi, polveri), gas (monossido di carbonio, radon, composti organici volatili) e ogni altro elemento che possa creare condizioni negative sulla salute. L'ARPA indica dei valori limite per ogni contaminante/particella/gas.

### 5.1.6.3 Categorie di accesso per sistemi di refrigerazione (Rif. EN 378-1:2016 – par. 5.1)

Le occupazioni sono classificate rispetto alla sicurezza delle persone, che possono essere direttamente interessate in caso di funzionamento anomalo dell'impianto di refrigerazione. Le considerazioni sulla sicurezza negli impianti di refrigerazione tengono conto del sito, del numero di persone che occupano il sito e delle categorie di accesso.

Le sale macchine (Rif. EN 378-1:2016 par. 3.2.1 e 3.2.2) (vedi nota 13 successiva) non devono essere considerate spazio occupato eccetto come definito in EN378-3:2016, 5.1. Le categorie di accesso sono definite nella tabella sottoriportata.

Nota: Questo elenco non è esaustivo.

Classe	Luogo dove:	Esempi
a	Le persone potrebbero dormire; Il numero delle persone presenti non è controllato; Ha accesso qualsiasi persona senza essere personalmente a conoscenza delle precauzioni di sicurezza del personale.	Ospedali e case di cura Prigioni Teatri, Aule universitarie Supermarket, ristoranti, hotel Trasporti piste ghiaccio
b	Si potrebbero riunire solo un numero limitato di persone, alcune di loro necessariamente a conoscenza delle precauzioni generali di sicurezza. Potrebbe essere una stanza o una parte di edificio.	Laboratori Luoghi di costruzione, produzione Uffici
c	Non aperto (pubblico generale ma solamente a persone autorizzate è garantito l'accesso). Le persone autorizzate sono a conoscenza delle precauzioni generali di sicurezza.	Magazzini frigoriferi e mattatoi Raffinerie Zone non pubbliche nei supermercati Impianti di produzione (es. chimici, alimentari)

Le occupazioni possono essere classificate anche in base a regolamenti nazionali.

### 5.1.6.4 Regole da rispettare per l'installazione in spazi occupati

La tabella che segue è stata realizzata sulla base di quanto indicato al par. C.1 e nella tabella C.2 riportati in allegato C della norma EN 378-1:2016 e riassumono le cariche massime di refrigerante ammesse in base a:

- a) Categoria di accesso al luogo di installazione (Rif. EN 378-1:2016 par. 5.3)
- b) Classe di occupazione del luogo di installazione (Rif. EN378-1:2016 par. 5.1.1 tabella 4)
- c) Tipologia del luogo di installazione:
  - confort umano (per luogo di confort si intende un locale di relax, di spettacolo, un locale climatizzato, ...)
  - Luogo
  - Luogo fuori terra

Tipologia del refrigerante utilizzato: nel nostro caso R290 e R600a (Rif. EN 378-1:2016 allegato E)

- d) Il gruppo di appartenenza (tossicità/esplosività) del refrigerante.

Classe I – Attrezzature meccaniche situate all'interno dello spazio occupato <sup>(7)</sup>					
Se il sistema di refrigerazione si trova in uno spazio occupato, si applicano i requisiti per una posizione di classe I, a meno che il sistema non soddisfi i requisiti della classe II.					
Categoria di accesso				I <sup>(11)</sup>	
Classe <sup>(12)</sup>	Luogo dove:	Esempi	Ubicazione	Carica max [kg]	PdC
a	Le persone potrebbero dormire: Il numero delle persone presenti non è controllato; Ha accesso qualsiasi persona senza essere personalmente a conoscenza delle precauzioni di sicurezza del personale	Ospedali e case di cura Prigioni Teatri, Aule universitarie Supermarket, ristoranti, hotel Trasporti Piste ghiaccio	Confort umano <sup>(21)</sup>	<sup>(1)</sup> 1,50 (R290) 1,18 (R600a)	<b>T10</b> (solo se stagna)
			Interrato	<sup>(2)</sup> 1,0	<b>T10</b> (solo se stagna)
			Fuori terra	<sup>(3)</sup> 1,5	<b>T10</b>
b	Si potrebbero riunire solo un numero limitato di persone, alcune di loro necessariamente a conoscenza delle precauzioni generali di sicurezza. Potrebbe essere una stanza o una parte di edificio.	Laboratori Luoghi di costruzione, produzione Uffici	Confort umano <sup>(21)</sup>	<sup>(1)</sup> 1,50 (R290) 1,18 (R600a)	<b>T10</b>
			Interrato	<sup>(2)</sup> 1,0	<b>T10</b>
			Fuori terra	<sup>(4)</sup> 2,5	<b>T10</b> <b>T30</b>
c	Non aperto al pubblico generale ma l'accesso è garantito solamente a persone autorizzate. Le persone autorizzate sono a conoscenza delle precauzioni generali di sicurezza.	Magazzini frigoriferi e mattatoi Raffinerie Zone non pubbliche nei supermercati Impianti di produzione es. chimici, alimentari	Confort umano <sup>(21)</sup>	<sup>(1)</sup> 1,50 (R290) 1,18 (R600a)	<b>T10</b>
			Interrato	<sup>(2)</sup> <sup>(6)</sup> 1,0	<b>T10</b>
			Fuori terra	<sup>(5a)</sup> <sup>(6)</sup> 10	Fino a <b>T115</b> compresa

### 5.1.7 INSTALLAZIONE IN LOCALI CHIUSI VENTILATI

La tabella che segue è stata realizzata sulla base di quanto indicato al par. C.1 e nella tabella C.2 riportati in allegato C della norma EN 378-1:2016 e riassumono le cariche massime di refrigerante ammesse in base a:

- e) Categoria di accesso al luogo di installazione (Rif. EN 378-1:2016 par. 5.3)
- f) Classe di occupazione del luogo di installazione (Rif. EN378-1:2016 par. 5.1.1 tabella 4)
- g) Tipologia del luogo di installazione:
  - confort umano (per luogo di confort si intende un locale di relax, di spettacolo, un locale climatizzato, ...)
  - Luogo interrato
  - Luogo fuori terra

Tipologia del refrigerante utilizzato: nel nostro caso R290 e R600a (Rif. EN 378-1:2016 allegato E)

- h) Il gruppo di appartenenza (tossicità/esplosività) del refrigerante.



<b>Categoria di accesso IV – Locali chiusi ventilati<sup>(20)</sup></b> Se tutte le parti contenenti refrigerante si trovano in un locale chiuso ventilato, si applicano i requisiti per una posizione di classe IV. Il locale chiuso ventilato deve soddisfare i requisiti della EN 378-2 e 378-3 <sup>(10)(13)</sup> .				
<b>Categoria di accesso</b>			<b>IV<sup>(11)</sup></b>	
<b>Classe<sup>(12)</sup></b>	<b>Luogo dove:</b>	<b>Esempi</b>	<b>Carica max [kg]</b>	<b>PdC</b>
a	Le persone potrebbero dormire: Il numero delle persone presenti non è controllato; Ha accesso qualsiasi persona senza essere personalmente a conoscenza delle precauzioni di sicurezza del personale	Ospedali e case di cura Prigioni Teatri, Aule universitarie Supermarket, ristoranti, hotel Trasporti Piste ghiaccio	<sup>(5c)</sup> 5,59 (R600a) 4,94 (R290)	T10 T30 T60
b	Si potrebbero riunire solo un numero limitato di persone, alcune di loro necessariamente a conoscenza delle precauzioni generali di sicurezza. Potrebbe essere una stanza o una parte di edificio.	Laboratori Luoghi di costruzione, produzione Uffici		T10 T30 T60
c	Non aperto al pubblico generale ma l'accesso è garantito solamente a persone autorizzate. Le persone autorizzate sono a conoscenza delle precauzioni generali di sicurezza.	Magazzini frigoriferi e mattatoi Raffinerie Zone non pubbliche nei supermercati Impianti di produzione es. chimici, alimentari		T10 T30 T60

## 5.2 PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'USO DI REFRIGERANTI R290 E R600A

### 5.2.1 Protezione contro i rischi incendio ed esplosioni (Rif. EN 378-2:2016 par. 6.12.14)

Le ns macchine sono conformi alla serie EN 60335 (Sicurezza degli apparecchi elettrici di uso domestico e similari); in particolare, al fine di non causare rischi di incendio o esplosione, le nostre macchine sono costruite in modo tale che il refrigerante che dovesse fuoriuscire non fluisca o ristagni nelle aree all'interno della macchina in cui sono montati componenti e apparecchiature che potrebbero essere una fonte di ignizione e che potrebbero generare perdite funzionando in condizioni normali.

La temperatura delle superfici che possono essere esposte a perdite di refrigerante non deve superare la temperatura di autoaccensione del refrigerante pari a 370°C (Rif. EN378-1:2016, allegato E).

La disconnessione e il collegamento delle spine elettriche sulle prese non è considerato funzionamento normale. Laddove sia presente una spina e una presa di corrente, sono da considerarsi parte dell'apparecchiatura. Scollegare o collegare la spina dalla/alla presa di corrente è considerato parte del normale funzionamento a meno che non sia richiesto l'uso di un attrezzo speciale.

I portelli dei quadri e gli altri pannelli mobili presenti nella macchina possono essere aperti solo durante le operazioni di installazione, avvio, manutenzione.

Nel caso sia necessario installare la macchina in zone ATEX 0 oppure ATEX 1, occorre richiederlo prima dell'ordine in modo da costruirla customerizzata conforme ai requisiti essenziali di sicurezza della Direttiva 94/9/CE marzo 1994 (ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative agli apparecchi e ai sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive).

### 5.2.2 Rivelatori (Rif. EN 378-3:2016 par. 9)

#### 5.2.2.1 *Requisiti specifici per l'R290 e per l'R600a*

Il rivelatore dovrà attivare un segnale di allarme a un livello non superiore al 25% della LFL del refrigerante. Il rivelatore deve continuare ad attivarsi a concentrazioni più elevate. Il rivelatore deve essere impostato su un valore inferiore per la tossicità, se applicabile (Rif. 378-3:2017 par. 8.1). Attiva automaticamente un allarme, avvia la ventilazione meccanica e arresta il sistema quando si attiva.

## 5.2.3 INSTALLAZIONE IN SALE MACCHINE

### 5.2.3.1 Impianti elettrici in sale macchine con sistemi di refrigerazione contenenti R290 e R600a

Il collegamento dell'alimentazione principale alla macchina deve essere conforme alla norma EN 60204-1:2018.

### 5.2.3.2 Requisiti supplementari per l'utilizzo di R290 e R600a

#### 5.2.3.2.1 Generale

Secondo la tabella sottoriportata (Rif. CEI EN 60079-10-1:2016 - Classificazione zone ATEX), **T** installata all'aperto o in un locale non ATEX rende il luogo di installazione Zona ATEX 2.

<b>Zona 0 (Gas/Vapori)</b>		<b>/ Zona 20 (polveri)</b>	
Un luogo in cui un'atmosfera esplosiva è presente continuativamente o per lunghi periodi o frequentemente.			
<b>Zona 1 (Gas/Vapori)</b>		<b>/ Zona 21 (polveri)</b>	
Un luogo in cui un'atmosfera esplosiva è probabile sia presente periodicamente oppure occasionalmente, durante il funzionamento normale.			
<b>Zona 2 (Gas/Vapori)</b>		<b>/ Zona 22 (polveri)</b>	
Un luogo in cui un'atmosfera esplosiva non è probabile sia presente durante il funzionamento normale ma, se ciò avviene, è possibile che essa esista solo per un breve periodo			

Al fine di verificare se nella sala macchine ci sono dei fattori di rischio supplementari, occorre valutarla in relazione all'infiammabilità e classificarla secondo i requisiti della zona pericolosa (Rif. CEI EN 60079-10-1:2016 - Classificazione zone ATEX).

Tale valutazione considerando l'LFL e il tipo di rilascio possono concludere che l'area pericolosa è di estensione trascurabile.

Per i requisiti di installazione elettrica fare riferimento a EN 378-1:2016 par. 7 (vedi paragrafi successivi).

#### 5.2.3.2.2 Ubicazione

##### Generale

La sala macchine deve essere ubicata in conformità alle normative locali e nazionali.

Nota: I requisiti possono dipendere dalla quantità di carica presente all'interno di **T**.

##### Ventilazione esausta di emergenza

Il ventilatore di emergenza deve avere:

- il motore al di fuori del flusso d'aria, oppure
- classificato per aree pericolose come richiesto in EN 378-2:2016, 6.2.14.

Il ventilatore deve essere posizionato in modo da evitare la pressurizzazione dei condotti di scarico nella sala macchine.

La ventola non deve provocare scintille se viene a contatto con il materiale del condotto.

La bocchetta di espulsione della ventilazione di scarico deve essere conforme alle normative nazionali. La bocchetta non deve essere ostruita ed avere mezzi per impedire l'ingresso di rifiuti, foglie e uccelli. Il fondo di ogni canale di risalita aperto all'esterno dovrà avere uno scarico con sifone per l'acqua piovana e con accesso per ispezione.

Per le porte che comunicano con altre aree all'interno dell'edificio e dove il rilevatore di gas non è in grado di rilevare i refrigeranti quando queste porte vengono aperte, la ventilazione di emergenza deve essere avviata quando una porta viene aperta per più di 60 s.

### 5.2.3.2.3 *Temperatura massima superficiale*

Le superfici calde dentro la macchina ed in prossimità ad essa non devono mai superare i 370°C per l'R600a e i 360°C per l'R290.

### 5.2.3.2.4 *Porte e aperture*

Le sale macchine in cui la carica di refrigerante è superiore al limite pratico per il volume del locale devono avere una porta che si apre direttamente all'aria esterna o attraverso un apposito vestibolo attrezzato con porte a chiusura automatica e a tenuta.

## 5.2.4 **INSTALLAZIONE DI POMPE DI CALORE UTILIZZANTI R290 ED R600a IN LOCALI CHIUSI VENTILATI**

Il locale deve garantire il flusso d'aria tra lo spazio interno alla macchina e l'interno del locale. Il costruttore del sistema di ventilazione deve specificare il condotto di ventilazione in termini di dimensione e numero di curve; inoltre occorre indicare la caduta di pressione massima in Pascal [Pa]. La misurazione della pressione negativa all'interno della macchina deve essere pari o superiore a 20 Pa e la portata all'esterno deve essere di almeno  $Q_{min}$  con una portata di ventilazione minima di 2 m<sup>3</sup>/h. La sezione del condotto di ventilazione non deve essere limitata da alcun componente. Nel condotto non devono essere presenti sorgenti di accensione.

$Q_{min}$  deve essere calcolata come segue:

$$Q_{min} = 15 \times s \times (m_c / \rho) \geq 2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Essendo:

$Q_{min}$  è la portata di ventilazione [m<sup>3</sup>/h]

15 è la costante di conversione di 4 minuti di % di perdita rispetto ad una perdita consistente [1/h]

s è il fattore di sicurezza (pari a 4)

$m_c$  è la carica di refrigerante [kg]

$\rho$  è la densità del refrigerante a pressione atmosferica e 25°C [kg/m<sup>3</sup>]

Le portate minime da garantire per le nostre macchine sono le seguenti:

<b>T</b>		<b>R290</b>	<b>R600a</b>
		$\rho = 1,80 \text{ [kg/m}^3\text{]}$	$\rho = 2,38 \text{ [kg/m}^3\text{]}$
<b>Modello</b>	<b>Carica [kg]</b>	$Q_{min}$	$Q_{min}$
	<b>[kg]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/h]</b>
<b>T10</b>	0,8	26,7	20,2
<b>T30</b>	2,5	83,3	63,0
<b>T60</b>	3,8	133,3	100,8



Nel caso in cui la macchina venga installata in un locale o involucro chiuso ventilato, il sistema di ventilazione deve operare come segue:

- deve funzionare continuativamente, la portata d'aria deve essere monitorata continuamente da **T** e deve essere messo in sicurezza entro 10 secondi nel caso in cui la portata viene ridotta al disotto di  $Q_{min}$ . La messa in sicurezza avviene con il ventilatore messo in ON fino a che la fuga non viene riparata.
- Deve essere attivato da un sensore fughe gas prima che si raggiunga il 25% del LFL. Il sensore deve essere opportunamente posizionato considerando la densità del refrigerante. Il sensore e il ventilatore devono essere controllati a intervalli regolari in accordo con le istruzioni del costruttore. L'anomalia deve essere segnalata e l'impianto deve essere messo in sicurezza con il ventilatore acceso fino a quando l'anomalia viene risolta.

Al fine di poter valutare la conformità ai requisiti per il sistema di ventilazione deve essere eseguita una prova a campione o sistematica.

## 6. DIMENSIONI E INGOMBRI

### 6.1 UNITÀ PRINCIPALE

#### 6.1.1 T10 e RT10

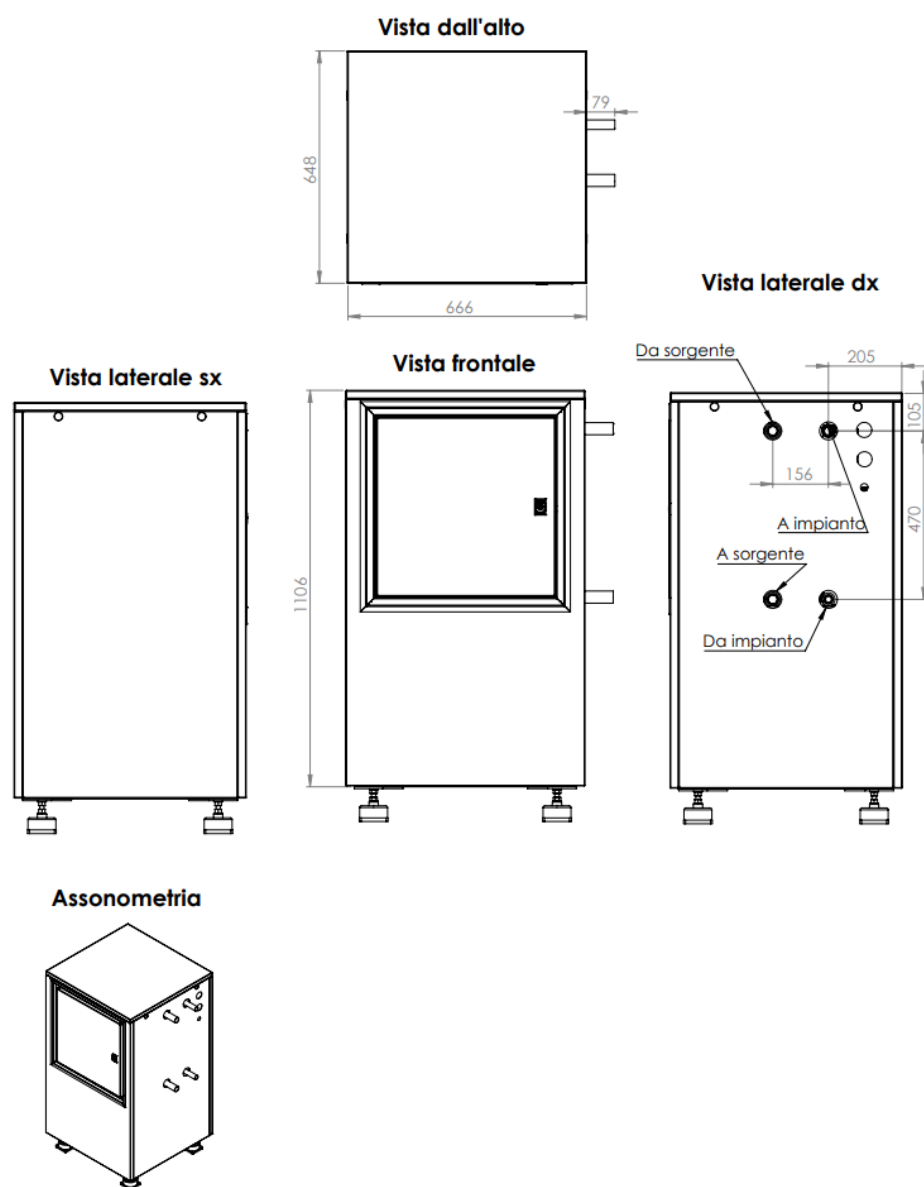


Figura 7: T10 e RT10 – Dimensioni e quote

(\*) Tener conto dei *supporti antivibranti* considerando un aumento dell'altezza compreso fra 60 e 110 mm.

Peso a vuoto                    280 kg  
 Peso in esercizio            285 kg

Attacchi idraulici lato sorgente	G 1"
Attacchi idraulici impianto (TINA)	G 3/4"
Attacchi idraulici impianto (ReTINA)	G 1"

## 6.1.2 T30 e RT30

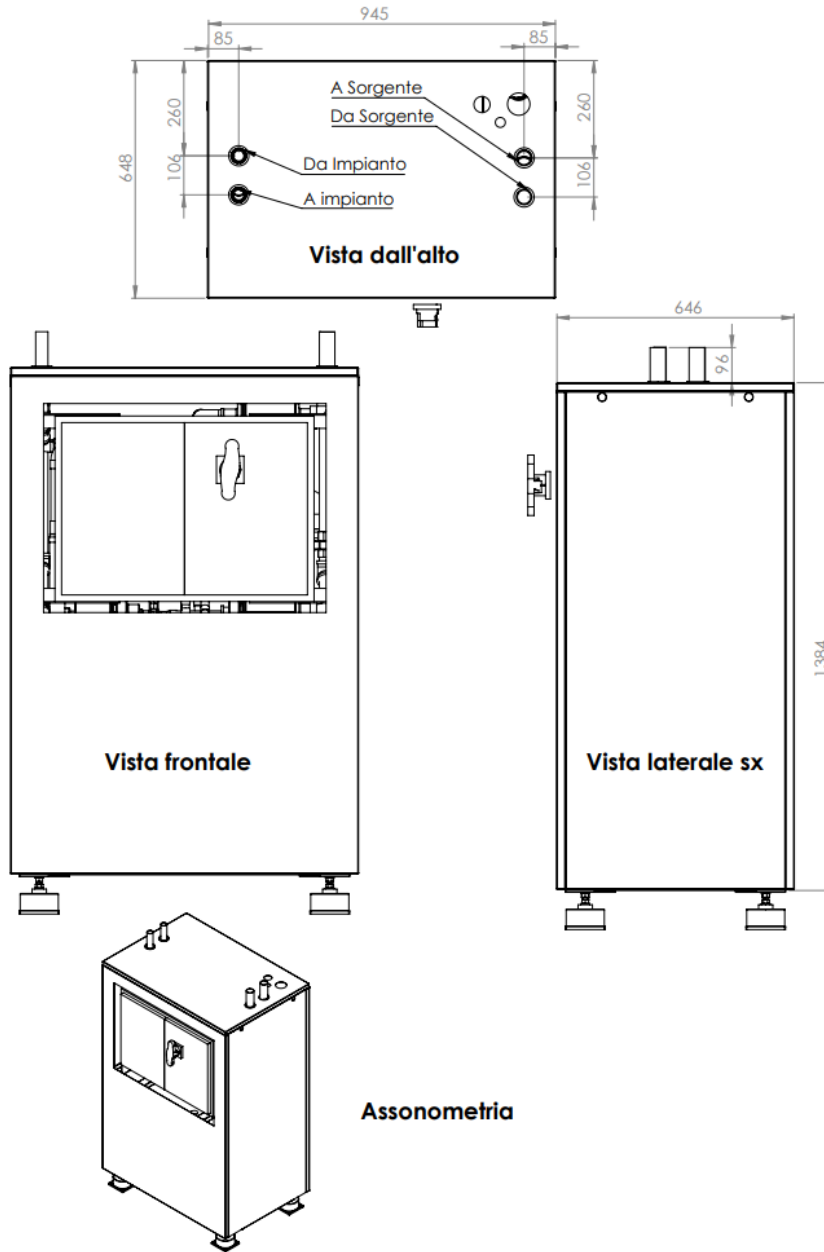


Figura 8: T30 e RT30 – Dimensioni e quote

(\*) Tener conto dei *supporti antivibranti* considerando un aumento dell'altezza compreso fra 60 e 110 mm.

Peso a vuoto            460 kg  
 Peso in esercizio    475 kg

Attacchi idraulici lato sorgente	G 1" 1/4
Attacchi idraulici impianto (TINA)	G 1"
Attacchi idraulici impianto (ReTINA)	G 1" 1/4

### 6.1.3 T60 e RT60

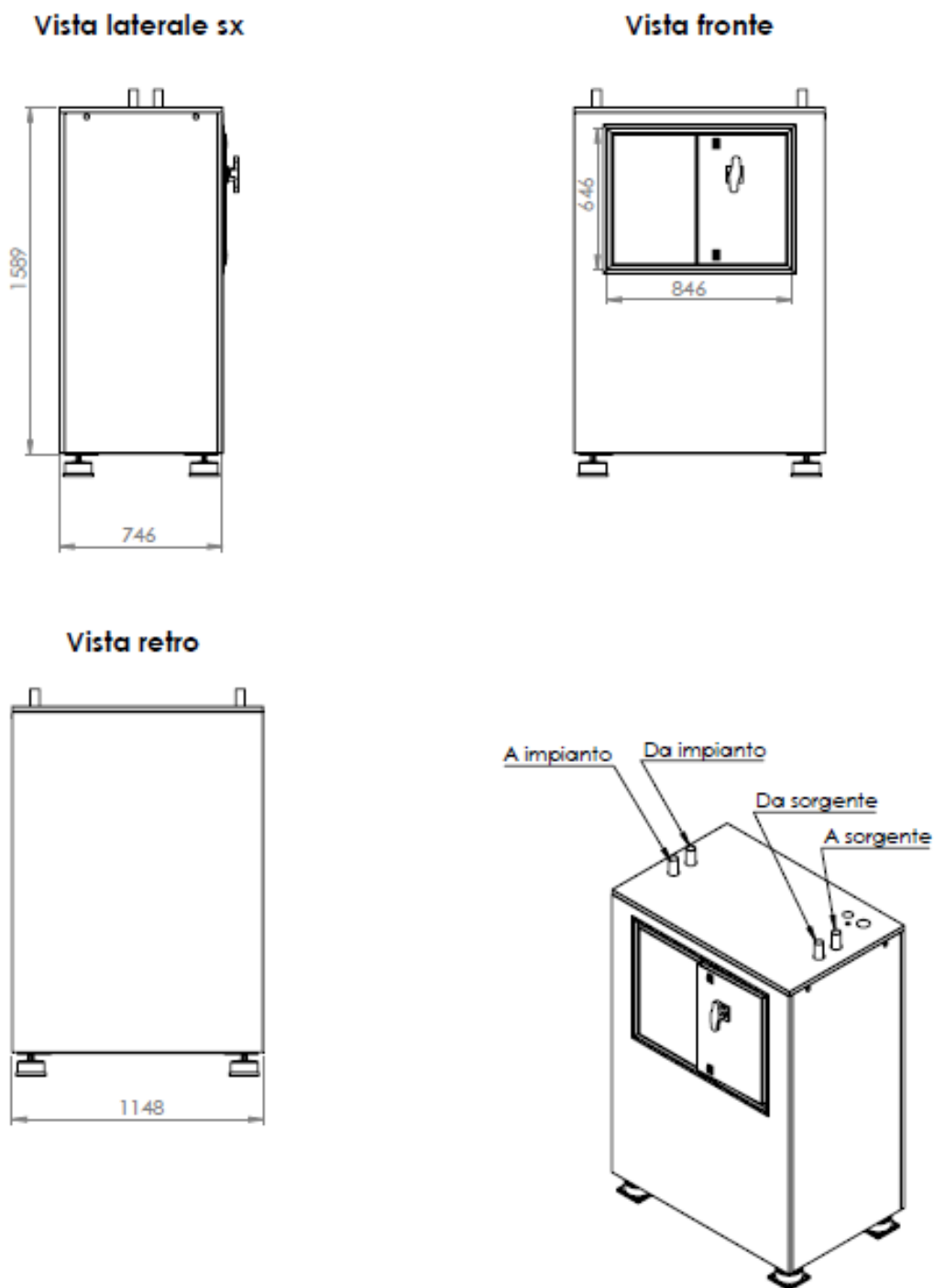


Figura 9: T60 e RT60 – Dimensioni e quote

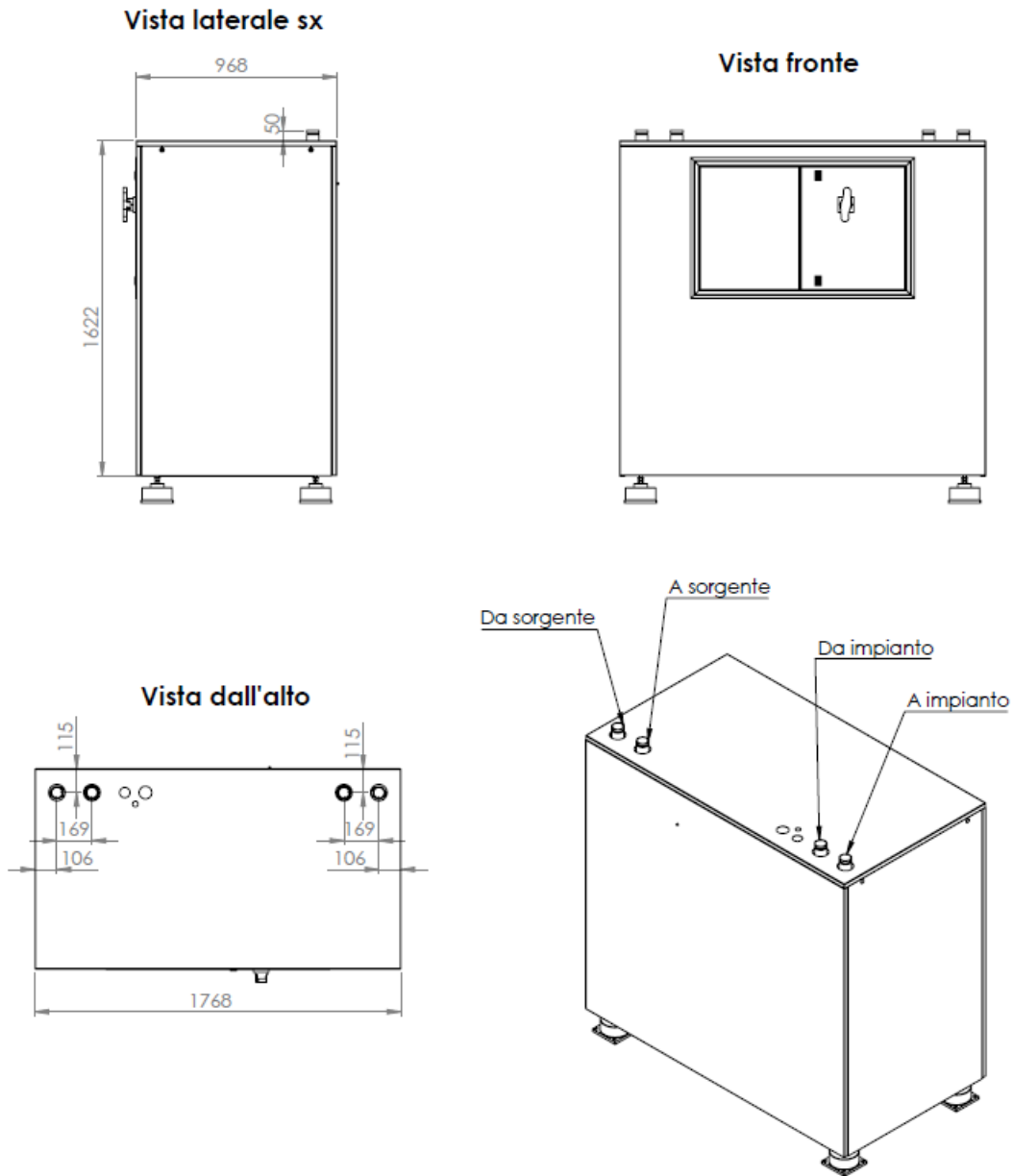
(\*) Tener conto dei *supporti antivibranti* considerando un aumento dell'altezza compreso fra 60 e 110 mm.

Peso a vuoto 640 kg

Peso in esercizio 667 kg

Attacchi idraulici lato sorgente	G 1" 1/4
Attacchi idraulici impianto (TINA)	G 1" 1/4
Attacchi idraulici impianto (ReTINA)	G 1" 1/4

## 6.1.4 T115 e RT115



**Figura 10: T115 e RT115 – Dimensioni e quote**

(\*) Tener conto dei *supporti antivibranti* considerando un aumento dell'altezza compreso fra 60 e 110 mm.

Peso a vuoto            990 kg  
 Peso in esercizio      1.044 kg

Attacchi idraulici lato sorgente	Victaulic	DN50
Attacchi idraulici impianto (TINA)	Victaulic	DN50
Attacchi idraulici impianto (ReTINA)	Victaulic	DN50



### 6.1.5 T250

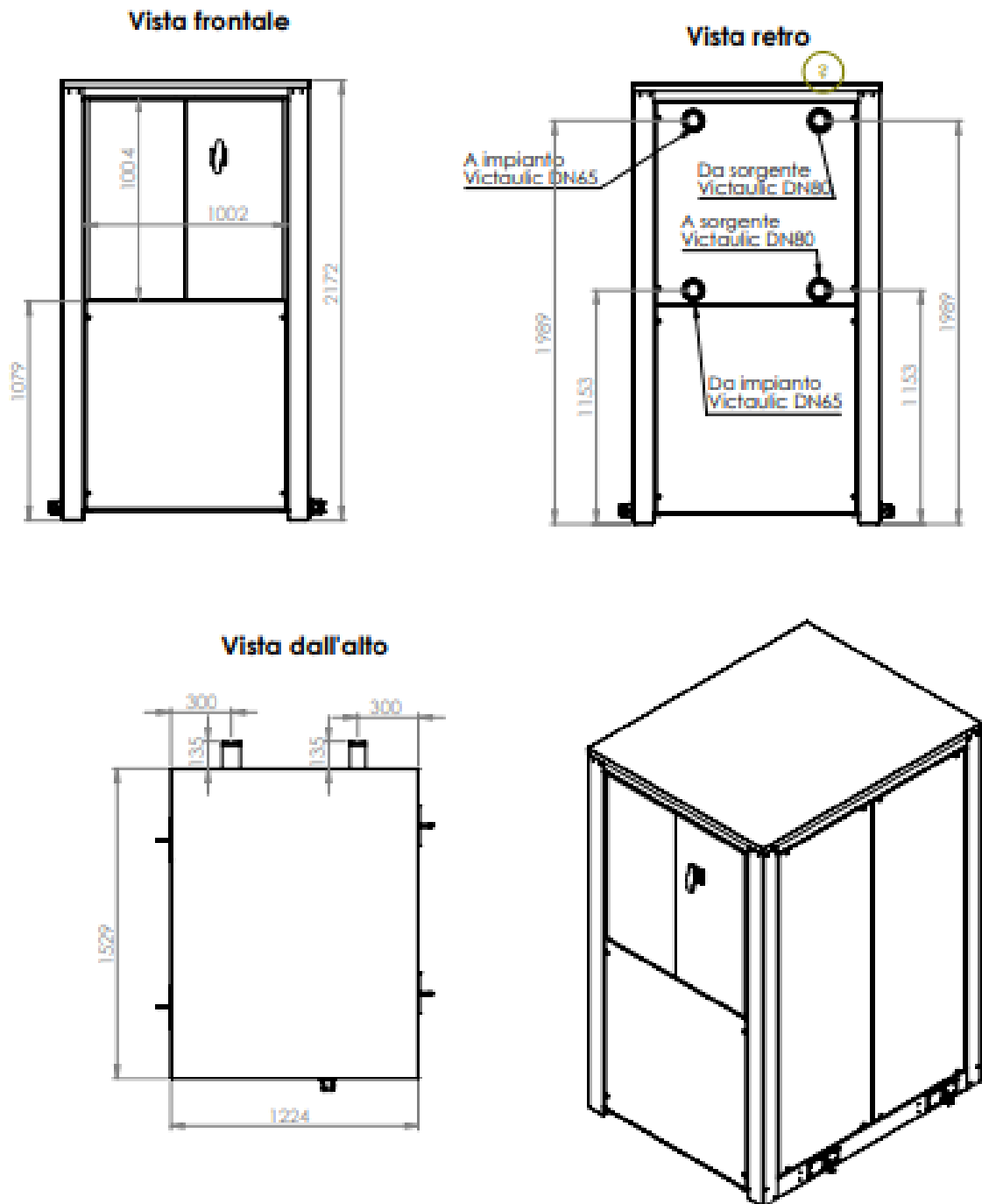


Figura 11: T250 – Dimensioni e quote

(\*) Tener conto dei *supporti antivibranti* considerando un aumento dell'altezza compreso fra 60 e 110 mm.

Peso a vuoto	1.761 kg
Peso in esercizio	1.865 kg

## 6.1.6 T350

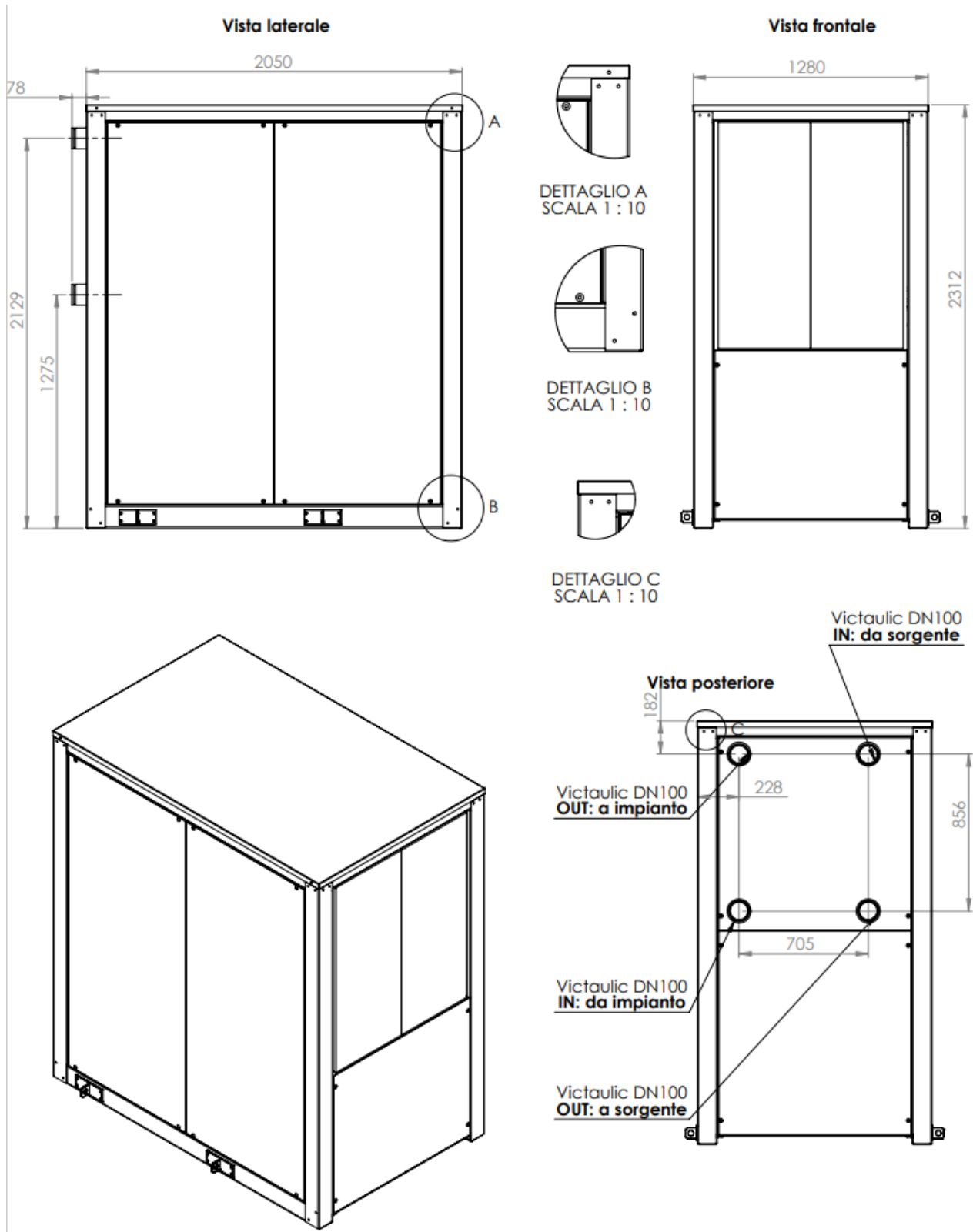


Figura 12: T350 – Dimensioni e quote

(\*) Tener conto dei *supporti antivibranti* considerando un aumento dell'altezza compreso fra 60 e 110 mm.

Peso a vuoto 2.653 kg

Peso in esercizio 2.806 kg

### 6.1.7 T250-DC

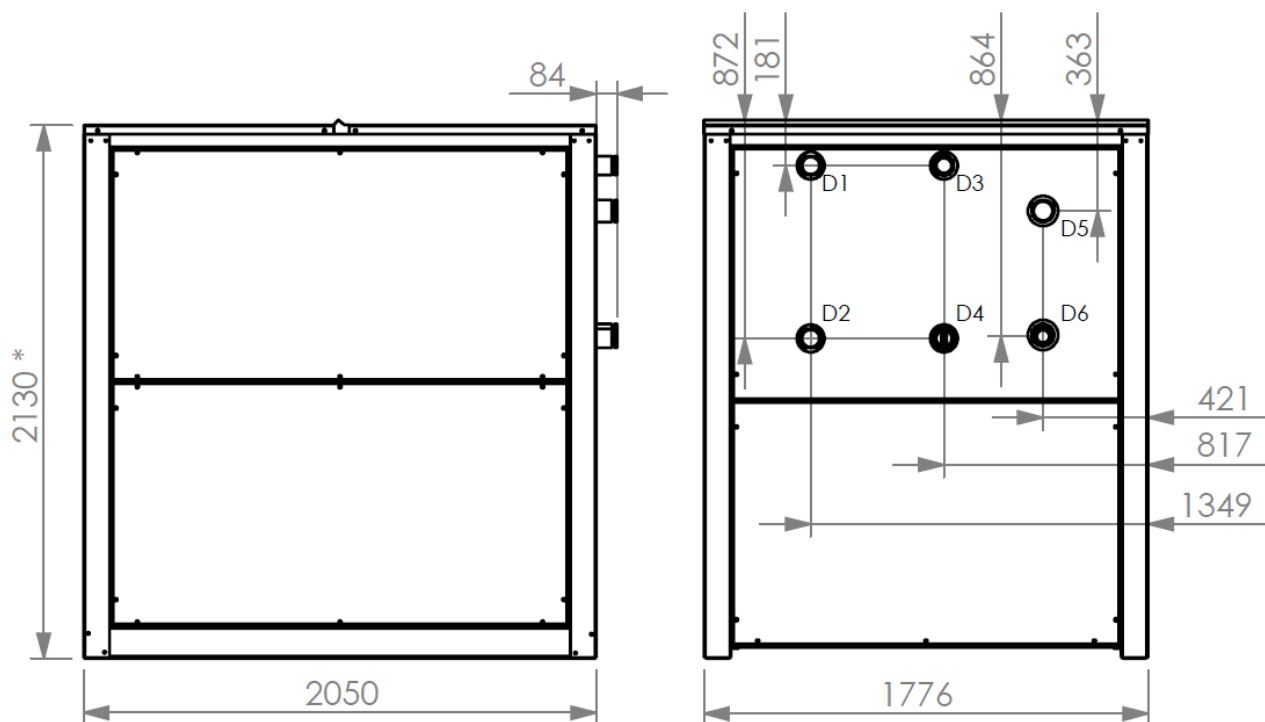


Figura 13: T250-DC – Dimensioni e quote

(\*) Tener conto dei supporti antivibranti considerando un aumento dell'altezza compreso fra 60 e 110 mm.

ATTACCHI IDRAULICI E PESI								
RIFERIMENTO	D1	D2	D3	D4	D5	D6	Peso a vuoto	Peso in esercizio
TIPOLOGIA ATTACCO O UNITÀ DI MISURA	VICTAULIC						kg	Kg
VALORE	DN65	DN65	DN65	DN65	DN80	DN80	3150	3270

Tabella 6: attacchi idraulici e pesi

## 6.1.8 T350-DC

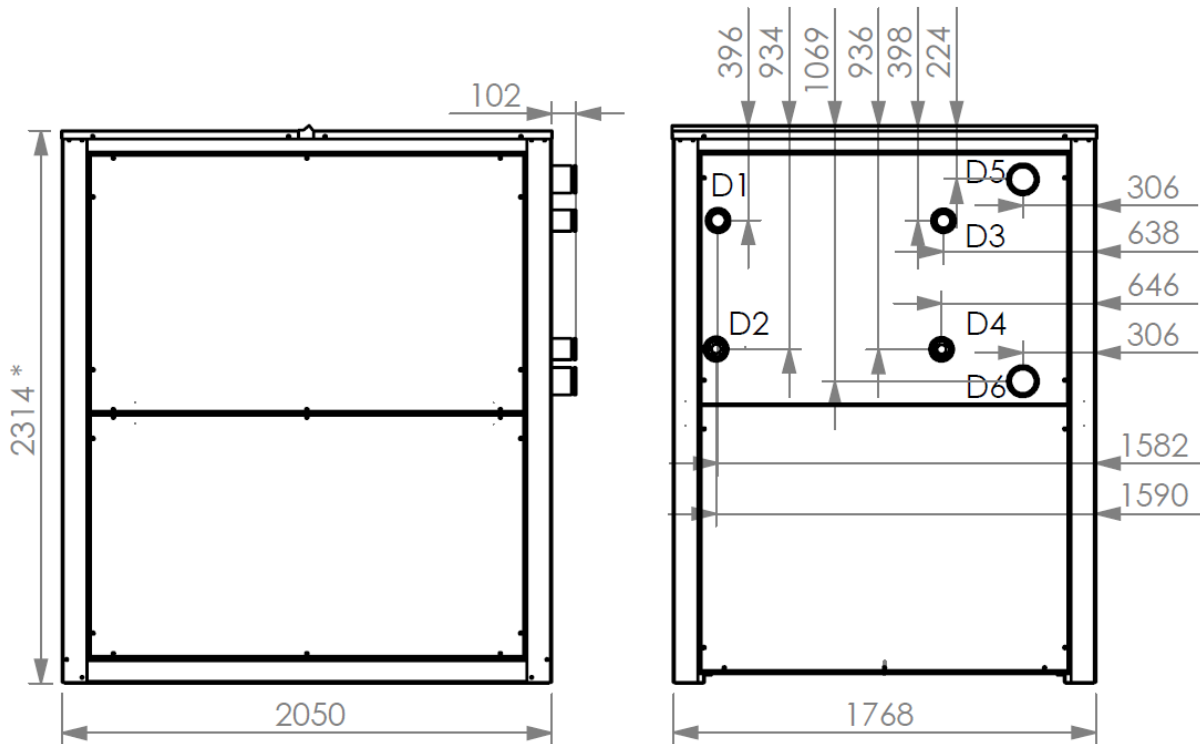


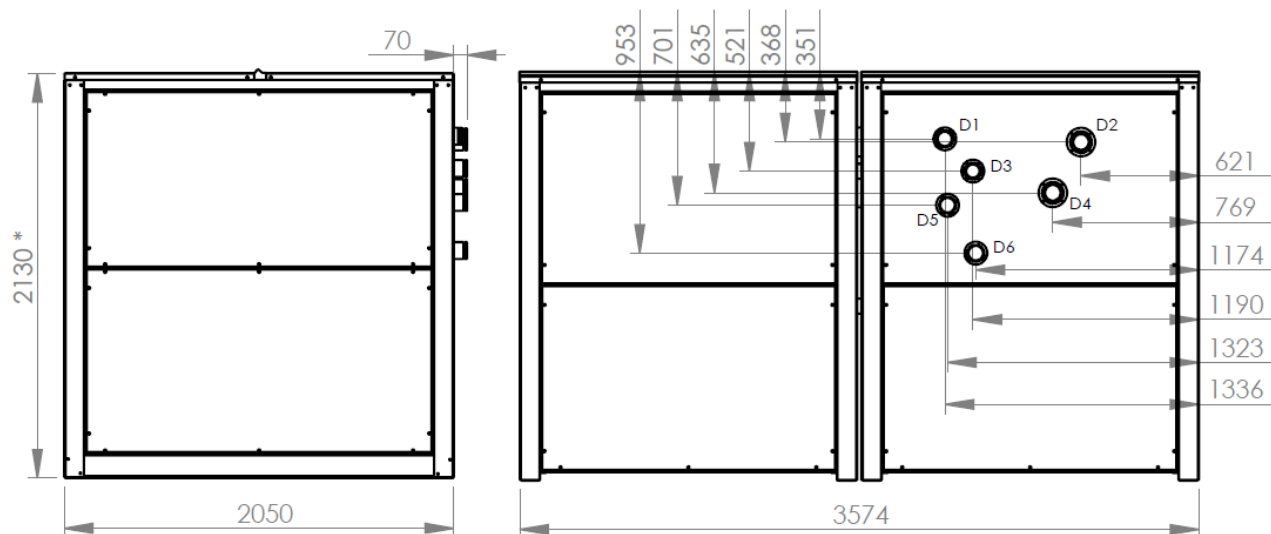
Figura 14: T350-DC – Dimensioni e quote

(\*) Tener conto dei supporti antivibranti considerando un aumento dell'altezza compreso fra 60 e 110 mm.

ATTACCHI IDRAULICI E PESI								
RIFERIMENTO	D1	D2	D3	D4	D5	D6	Peso a vuoto	Peso in esercizio
TIPOLOGIA ATTACCO O UNITÀ DI MISURA	VICTAULIC						kg	kg
VALORE	DN80	DN80	DN80	DN80	DN100	DN100	3750	3900

Tabella 7: attacchi idraulici e pesi

### 6.1.9 T500-DC



**Figura 14: T500-DC – Dimensioni e quote**

(\*) Tener conto dei *supporti antivibranti* considerando un aumento dell'altezza compreso fra 60 e 110 mm.

ATTACCHI IDRAULICI E PESI								
RIFERIMENTO	D1	D2	D3	D4	D5	D6	Peso a vuoto	Peso in esercizio
TIPOLOGIA ATTACCO O UNITÀ DI MISURA	VICTAULIC						kg	kg
VALORE	DN80	DN100	DN80	DN100	DN80	DN80	6400	6700

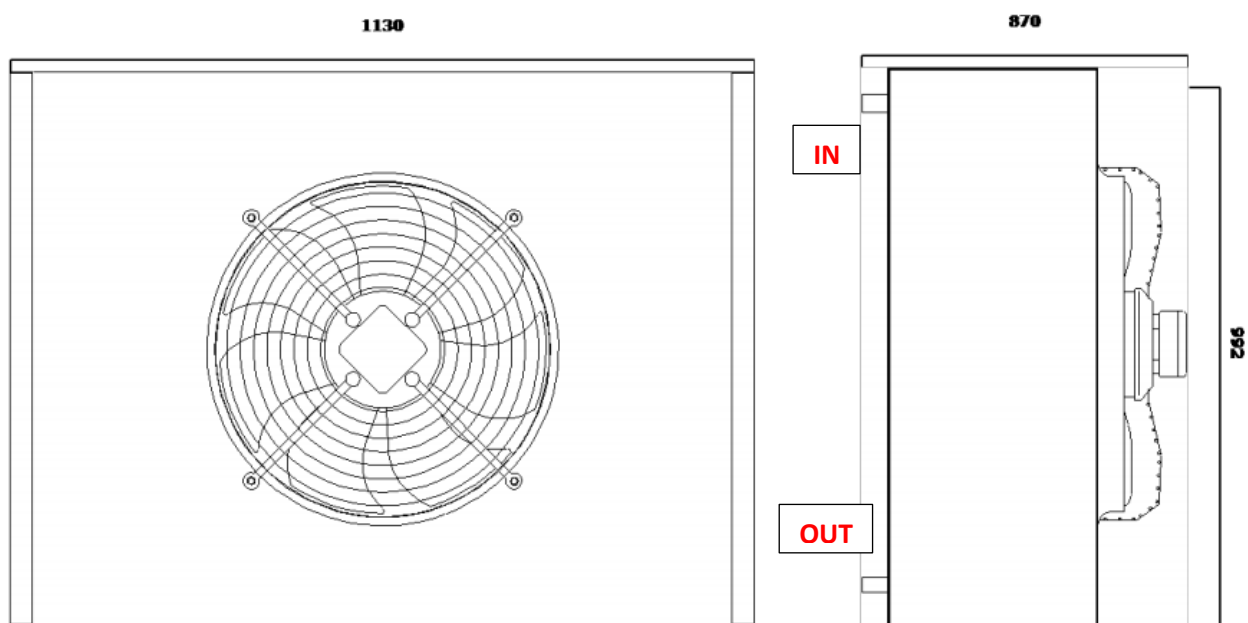
**Tabella 8: attacchi idraulici e pesi**

## 6.2 UNITÀ ESTERNA (SOLO VERSIONE A)

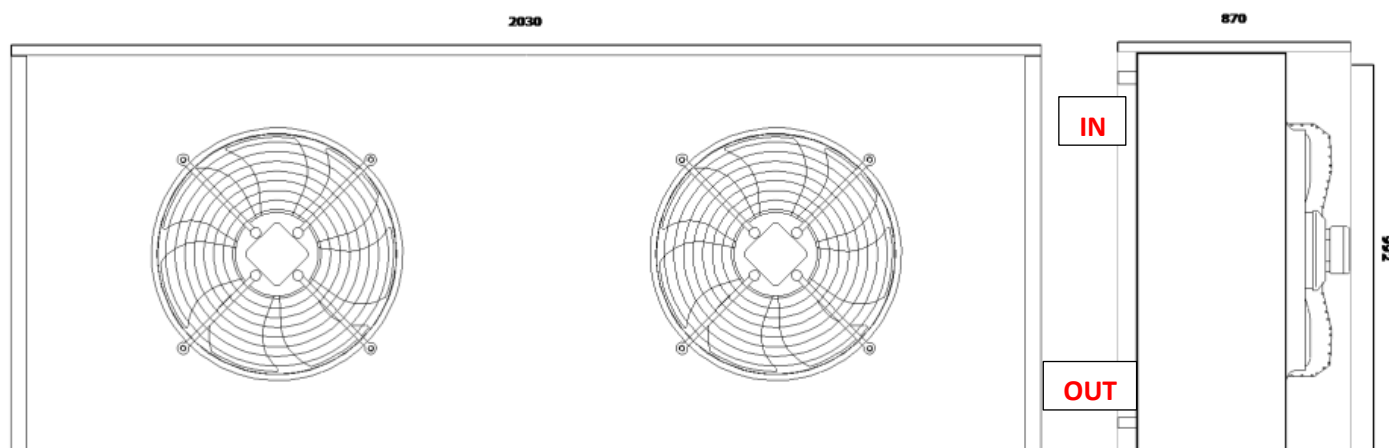
GAMMA RESIDENZIALE - DIMENSIONI E PESI			
	U.M.	T10	T30
Lunghezza	mm	1.130	2.030
Larghezza	mm	870	870
Altezza (*)	mm	992	992
Peso	kg	84	190
Attacchi	Filettati	G 1"	G 1" 1/2

(\*) Nel caso di installazione a pavimento tener conto dello spessore del materiale antivibrante da frapporre.

**Tabella 9a: Gamma residenziale - dimensioni e pesi unità esterna**



**Figura 5a: Gamma residenziale – (R)T10 - dimensioni unità esterne**



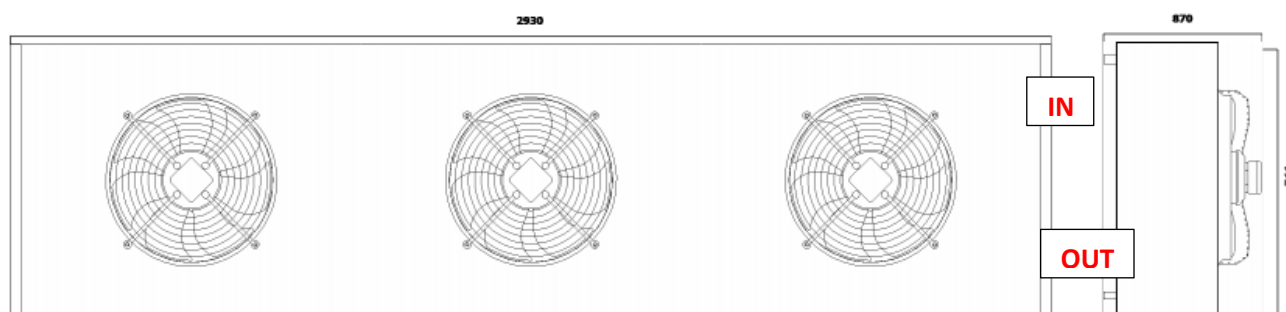
**Figura 5b: Gamma residenziale – (R)T30 - dimensioni unità esterna**

		DIMENSIONI E PESI				
	U.M.	T60	T115	T250 (**)	T350	T500
Lunghezza	mm	2.930	3.830	3.830	Non previsto	
Larghezza	mm	870	870	870		
Altezza (*)	mm	992	992	992		
Peso	kg	345	655	655		
Attacchi	Filettati	G 2"	G 2"	G 2"		

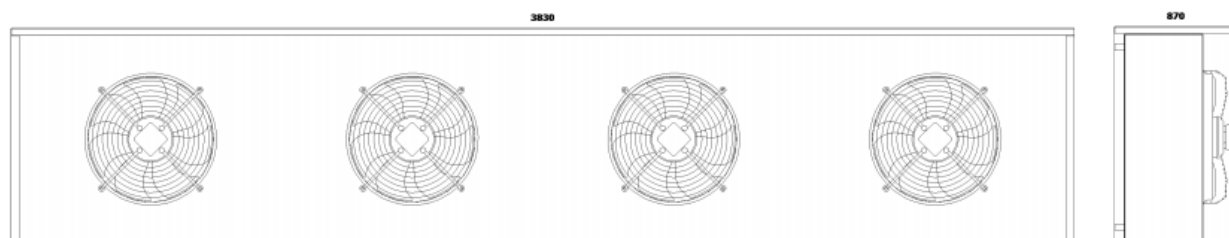
(\*) Nel caso di installazione a pavimento tener conto dello spessore del materiale antivibrante da frapporre.

(\*\*) La T250 utilizza n. 2 dry cooler identici a quelli di (R)T115

**Tabella 9b: Gamma professionale - dimensioni e pesi unità esterna**



**Figura 5c: Gamma professionale – (R)T60 - dimensioni unità esterne**



**Figura 5d: Gamma professionale – (R)T115 e T250 - dimensioni unità esterne**

## 6.3 KIT OUT (SOLO SERIE DC)

DIMENSIONI, PESI E ATTACCHI				
	U.M.	T250	T350	T500
A	mm	1650	1650	1650
B	mm	1400	1400	1400
C	mm	400	400	400
D	mm	70	70	70
E	mm	70	70	70
a		DN65	DN100	DN100
b		DN65	DN100	DN100
c		DN65	DN80	DN80
d		DN65	DN80	DN80
e		Filettato F 1"	Filettato F 1" ¼	Filettato F 1" ¼
Peso a vuoto	kg	350	387	387
Peso in esercizio	kg	380	436	436

Tabella 10: dimensioni, pesi e attacchi Kit out

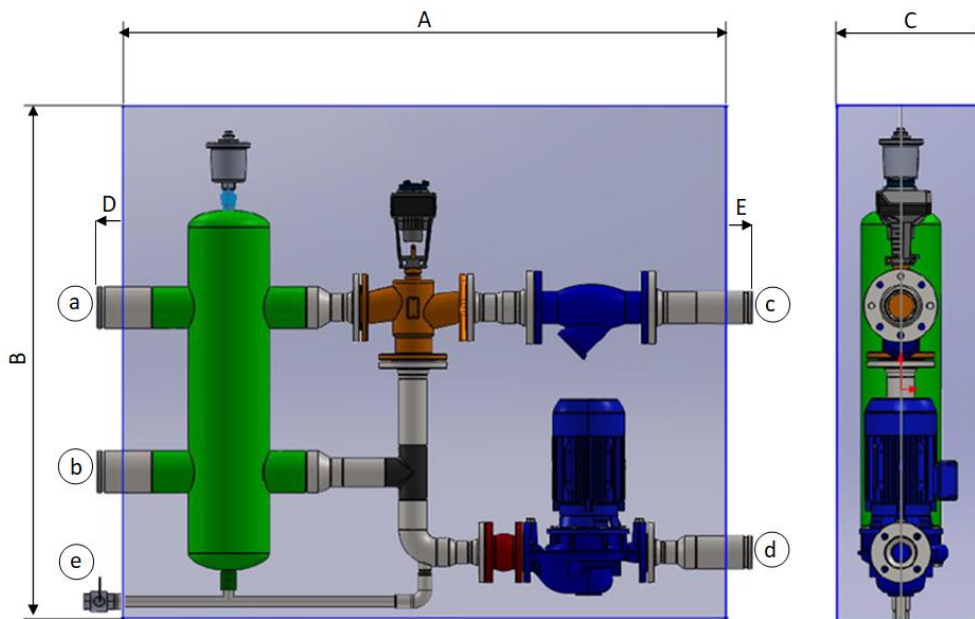


Figura 16: riferimenti di ingombro Kit out



## 6.4 RUMOROSITA'

### AVVERTENZE IMPORTANTI

- Prima di installare la macchina, verificare i limiti di rumorosità ammissibili nel luogo in cui essa dovrà operare.
- Il posizionamento o la non corretta installazione della macchina possono causare un'amplificazione della rumorosità o delle vibrazioni generate durante il suo funzionamento.

Di seguito vengono riportate le tabelle relative ai valori di rumore delle unità

WATER											
	Distanza [m]	U.M.	T10	T30	T60	T115	T250	T350	T250 DC	T350-DC	T500-DC
Livello di pressione sonora	1	dB(A)	55	58	61	64	67	74	76	77	78
	5		41	44	47	50	53	60	62	63	64
	10		35	38	41	44	47	54	56	57	58
Livello di potenza sonora	-		63	66	69	72	75	82	84	85	86

AIR							
	Distanza [m]	U.M.	T10	T30	T60	T115	T250
Livello di pressione sonora	1	dB(A)	55	58	61	64	67
	5		41	44	47	50	53
	10		35	38	41	44	47
Livello di potenza sonora	-		63	66	69	72	75

UNITA' ESTERNA (Collegamento ventilatori triangolo)							
	Distanza [m]	U.M.	T10	T30	T60	T115	T250
Livello di pressione sonora	1	dB(A)	66	69	70	71	71
	5		52	55	56	57	57
	10		46	49	50	51	51
Livello di potenza sonora	-		74	77	78	79	79

GROUND											
	Distanza [m]	U.M.	T10	T30	T60	T115	T250	T350	T250 DC	T350-DC	T500-DC
Livello di pressione sonora	1	dB(A)	55	58	61	64	67	74	76	77	78
	5		41	44	47	50	53	60	62	63	64
	10		35	38	41	44	47	54	56	57	58
Livello di potenza sonora	-		63	66	69	72	75	82	84	85	86

Mod.	Compressore	Distanza [m]	U.M.	Lp	Lp tot. Insonorizzato	Lp tot.
T10	Q5-25-1AXH	1	dB(A)	60,5	55	55
T30	V15-71AXH	1	dB(A)	70	58	58
T60	Z40-140AXH	1	dB(A)	75	61	61
T115	W75-240AXH	1	dB(A)	83	64	64
	W75-240AXH	1	dB(A)	83	67	67
T250	W75-240AXH	1	dB(A)	83	67	67
T350	CXH91-160-620AX	1	dB(A)	82,4	74,4	74,4
T250-DC	CXH51-125-468AX	1	dB(A)	82,2	74,2	75,5
	CXH01-70-264AX	1	dB(A)	77,5	69,5	75,5
T350-DC	CXH91-160-620AX	1	dB(A)	82,4	74,4	77,3
	CXH51-125-468AX	1	dB(A)	82,2	74,2	77,3
T500-DC	CXH51-125-468AX	1	dB(A)	82,2	74,2	78,5
	CXH01-70-264AX	1	dB(A)	77,5	69,5	78,5
	CXH51-125-468AX	1	dB(A)	82,2	74,2	78,5
	CXH01-70-264AX	1	dB(A)	77,5	69,5	78,5

Se a seguito dell'installazione e dell'avvio dell'unità si riscontra l'insorgere di vibrazioni strutturali dell'edificio che provochino risonanze tali da generare rumore in alcuni punti dello stesso è necessario contattare un tecnico competente in acustica che analizzi in modo completo il problema.

## 6.5 SPAZI TECNICI DI RISPETTO

### 6.5.1 Unità principale

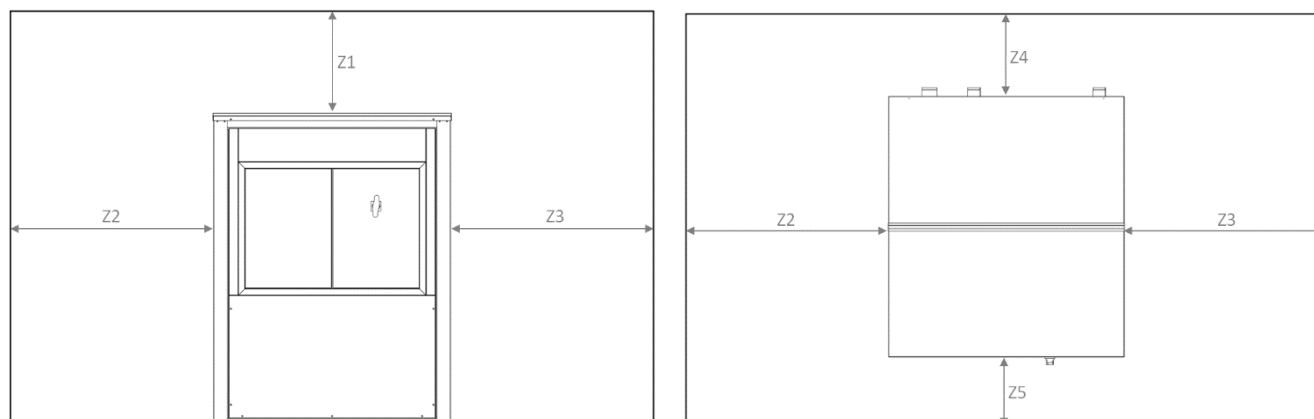


Figura 17: distanze di rispetto unità principale

La macchina va installata rispettando gli spazi tecnici necessari a garantire l'accessibilità alle connessioni idrauliche ed elettriche e l'eventuale manutenibilità dei componenti meccanici o elettrici.

DISTANZE DI RISPETTO					
	U.M.	T10	T30	T60	T115
Z1	[mm]	500	500	500	500
Z2	[mm]	600	600	600	600
Z3	[mm]	600	600	600	600
Z4 (*)	[mm]	500	500	500	500
Z5	[mm]	500	500	500	500

Tabella 11a: distanze di rispetto unità principale

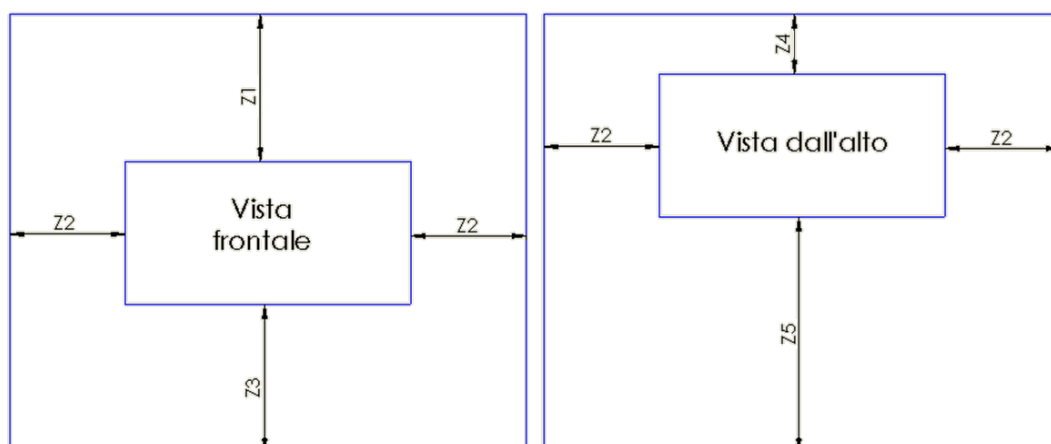
(\*) Nel caso di tagli uguale o inferiore ai 115 kWt la distanza di rispetto Z4 può variare da 0 a 500mm.

DISTANZE DI RISPETTO				
	U.M.	T250	T350	T500
Z1	[mm]	150	150	150
Z2	[mm]	800	800	800
Z3	[mm]	800	800	800
Z4	[mm]	1000	1000	1000
Z5	[mm]	1000	1000	1000

Tabella 11b: distanze di rispetto unità principale

(\*) Nel caso di modello **RT** di taglia superiore ai 115 kWt occorre prevedere una distanza aggiuntiva di 1000 mm per l'installazione del Kit Reversibilità.

## 6.5.2 Unità esterna (solo taglie fino alla 250)



**Figura 8: distanze di rispetto unità secondaria**

L'unità esterna va installata rispettando gli spazi tecnici di rispetto, necessari a garantire l'accessibilità alle connessioni idrauliche ed elettriche, l'eventuale manutenibilità dei componenti meccanici o elettrici e soprattutto l'aspirazione/espulsione dell'aria di scambio.

DISTANZE DI RISPETTO UNITA' ESTERNA						
	U.M.	T10	T30	T60	T115	T250
Z1	mm	500	500	500	500	500
Z2	mm	500	500	500	500	500
Z3	mm	500	500	500	500	500
Z4	mm	150	150	150	150	150
Z5	mm	2000	2000	2000	2000	2000

**Tabella 12: distanze di rispetto unità secondaria (Solo T Air)**

La scelta del luogo di installazione va fatta rispettando quanto previsto dalla norma EN 378-1 e seguendo le prescrizioni della norma EN 378-3. Tuttavia, il luogo di installazione deve comunque prendere in considerazione gli eventuali rischi relativi ad una accidentale fuoriuscita del gas refrigerante (R600a) contenuto all'interno della macchina.

La macchina nasce per installazioni all'esterno per cui è possibile installarla anche all'esterno senza la necessità di particolari precauzioni in quanto è stata progettata per sopportare le intemperie. Nel caso di installazione in ambienti chiusi si rimanda al Capitolo 4 precedente o, in casi particolari, al nostro ufficio tecnico al fine di valutare e concordare le modalità di installazione. Premessa fondamentale nel caso di installazioni all'interno deve essere l'adeguata e sufficiente ventilazione dell'ambiente al fine di prevenire la formazione di concentrazioni di gas refrigerante.

Non installare la macchina vicino a materiali infiammabili o che possano essere causa d'incendio.



## 7. SPECIFICHE DI INSTALLAZIONE

La macchina deve rispettare le seguenti condizioni di installazione:

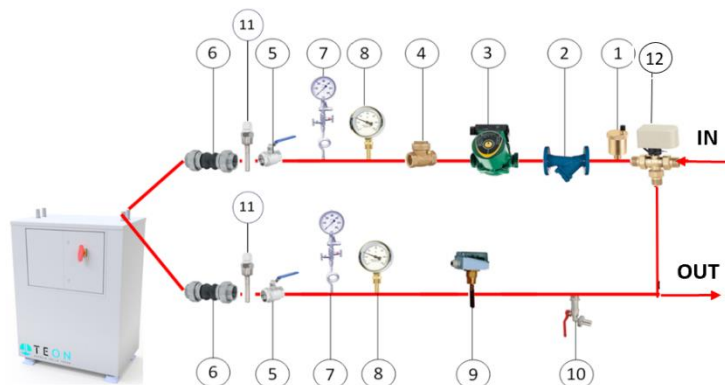
- Le elettropompe a servizio della macchina devono premere sulla macchina, sia sul circuito che fa capo all'evaporatore e sia sul circuito che fa capo al condensatore.
- Installare valvole di non ritorno sulla mandata delle elettropompe.
- A protezione dell'evaporatore e del condensatore della macchina devono essere installati filtri a cestello del tipo ad Y.
- Sui collegamenti idraulici è prescritta l'installazione di giunti antivibranti (*questi accessori possono essere acquistati da TEON in fase di ordine della macchina*).
- È necessario predisporre valvole di intercettazione sulle tubazioni in ingresso ed in uscita dalla macchina anche per agevolare interventi di manutenzione della macchina, lato impianto o lato sorgente.
- Devono essere installate valvole di sfiato aria nei punti alti e scarichi nei punti bassi del circuito a cui fa capo sia l'evaporatore, sia il condensatore.
- Sulle tubazioni facenti capo all'evaporatore e al condensatore della macchina (ingresso o uscita) è obbligatoria l'installazione di un flussostato (**FLUX**) (*questi accessori possono essere acquistati da TEON in fase di ordine della macchina*).
- È consigliata l'installazione di termometri e di manometri (possibilmente con riccio ammortizzatore e rubinetto premistoppa) in prossimità degli attacchi idraulici della macchina.
- L'acqua del circuito primario lato impianto della pompa di calore deve avere le seguenti caratteristiche:

COMPONENTE	U.M.	LIMITI
Alcalinità	PPM	Concentrazioni ioni $HCO_3^-$ compresa fra 70 e 300
Solfati	PPM	Concentrazioni ioni $SO_4^{--}$ inferiore a 70
Conducibilità elettrica	[ $\mu$ S/cm]	Compresa fra 10 e 500
PH	--	Compreso fra 7,5 e 9,0
Ammoniaca	PPM	Concentrazioni ioni $NH_4^+$ inferiore a 2
Cloridi	PPM	Concentrazioni ioni $Cl^-$ inferiore a 100
Cloro libero	PPM	$Cl_2$ Assente
Idrogeno sulfide	PPM	Concentrazioni ioni $H_2S$ inferiore a 0,02
Anidride Carbonica	PPM	Concentrazioni ioni $CO_2$ inferiore a 5
Durezza	[°F]	Compresa fra 7 e 15
Combinazione carbonati / solfati	PPM	Concentrazioni ioni $HCO_3^- / SO_4^{--}$ superiori a 1
Nitrati	PPM	Concentrazioni ioni $NHO_3^-$ inferiore a 100
Ferro (Fe)	PPM	Concentrazioni inferiori a 0,2
Alluminio (Al)	PPM	Concentrazioni inferiori a 0,2
Manganese (Mn)	PPM	Concentrazioni inferiori a 0,1

- Nel caso di versione "Ground" oppure "Air", l'acqua del circuito lato sorgente della pompa di calore deve avere le seguenti caratteristiche:
  - o Se non è glicolata deve avere le medesime caratteristiche dell'acqua lato impianto
  - o Se è glicolata occorre in più verificare che la percentuale in volume di glicole sia sufficiente a garantire il funzionamento nelle condizioni minime di funzionamento previste (vedi par. 7.7.4 seguente).
  - o Nel caso di versione "Water"; se è attiva l'estensione di garanzia oppure se le condizioni dell'acqua di sorgente non rispettano i valori sopra indicati, è prescritto l'utilizzo dello scambiatore sacrificale.

## 7.1 COLLEGAMENTO EVAPORATORE

Sono previste connessioni tramite attacchi tipo VICTAULIC. Le tubazioni devono essere opportunamente isolate e sostenute, onde evitare sollecitazioni anomale sulla macchina. Le tubazioni devono essere posate ben diritte ed in squadra. Uno schema di installazione tipo è rappresentato in 19.



**Figura 19: collegamento all'evaporatore**

- ① Sfiato aria automatico
- ② Raccogliore di impurità del tipo ad Y
- ③ Elettropompa
- ④ Valvola di ritegno
- ⑤ Valvola di intercettazione
- ⑥ Giunto antivibrante
- ⑦ Manometro con riccio ammortizzatore e rubinetto premistoppa
- ⑧ Termometro
- ⑨ Flussostato (FLUX)
- ⑩ Rubinetto di scarico
- ⑪ Pozzetto porta sonde (nella T115 e RT115 presenti internamente alla macchina)
- ⑫ Elettrovalvola a tre vie, **da installare solo per i modelli RT**

N.B.: l'impianto idraulico ed il collegamento dell'impianto all'unità devono rispettare le normative vigenti del luogo di installazione. Al fine di garantire il corretto funzionamento dell'unità è necessario garantire la portata necessaria (per i limiti di portata massima e minima si fa riferimento alle tabelle presenti nel manuale tecnico).

## 7.2 COLLEGAMENTO CONDENSATORE HT

Sono previste connessioni tramite attacchi tipo VICTAULIC. Le tubazioni devono essere opportunamente isolate e sostenute, onde evitare sollecitazioni anomale sulla macchina. Le tubazioni devono essere posate ben diritte ed in squadra. Uno schema di installazione tipo è rappresentato in Figura:

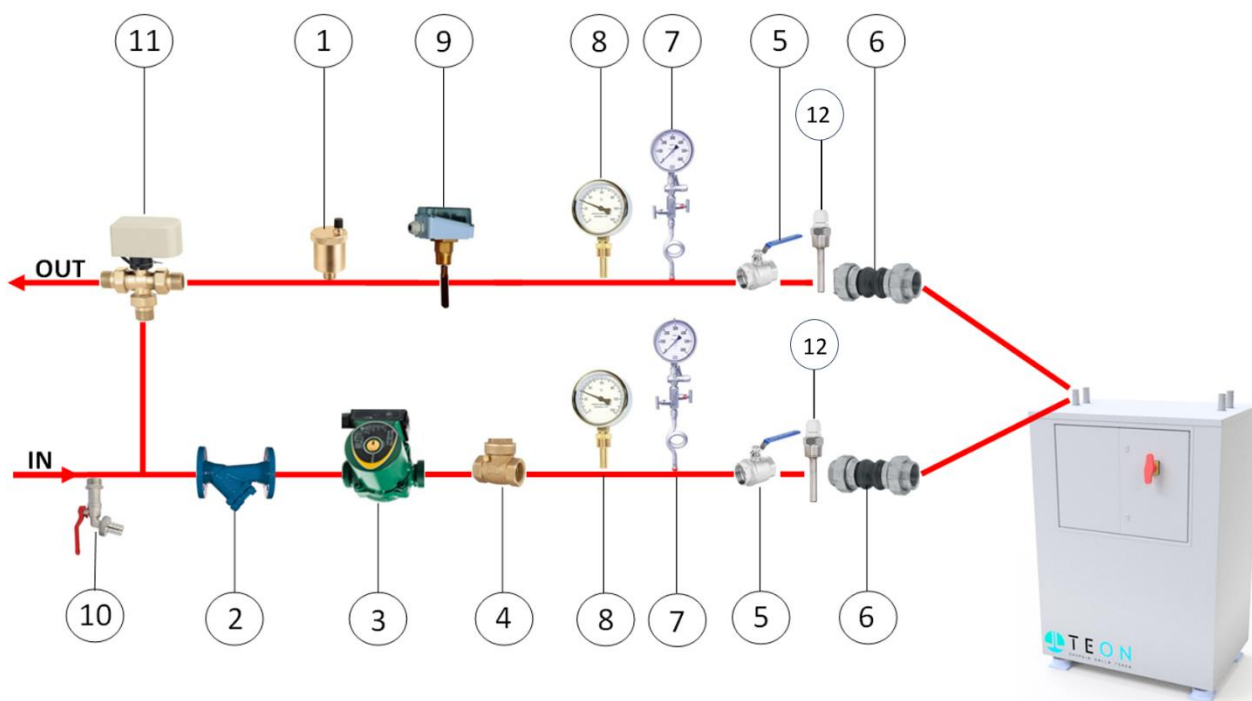


Figura 20: collegamenti al condensatore HT

- ① Sfiato aria automatico
- ② Raccoglitore di impurità del tipo ad Y
- ③ Elettropompa
- ④ Valvola di ritegno
- ⑤ Valvola di intercettazione
- ⑥ Giunto antivibrante
- ⑦ Manometro con riccio ammortizzatore e rubinetto premistoppa
- ⑧ Termometro
- ⑨ Flussostato (FLUX)
- ⑩ Rubinetto di scarico
- ⑪ Elettrovalvola a tre vie, **da installare solo per i modelli DC, qualora non sia previsto il KIT OUT.**
- ⑫ Pozzetto porta sonde (nella T115 e RT115 presenti internamente alla macchina)

**N.B.:** l'impianto idraulico ed il collegamento dell'impianto all'unità devono rispettare le normative vigenti del luogo di installazione. Al fine di garantire il corretto funzionamento dell'unità è necessario garantire la portata necessaria (per i limiti di portata massima e minima si fa riferimento alle tabelle presenti in questo documento).

### 7.3 COLLEGAMENTO CONDENSATORE LT (SOLO RT SERIE DC)

Sono previste connessioni tramite attacchi tipo VICTAULIC. Le tubazioni devono essere opportunamente isolate e sostenute, onde evitare sollecitazioni anomale sulla macchina. Le tubazioni devono essere posate ben diritte ed in squadra. Uno schema di installazione tipo è rappresentato nella figura 21 seguente:

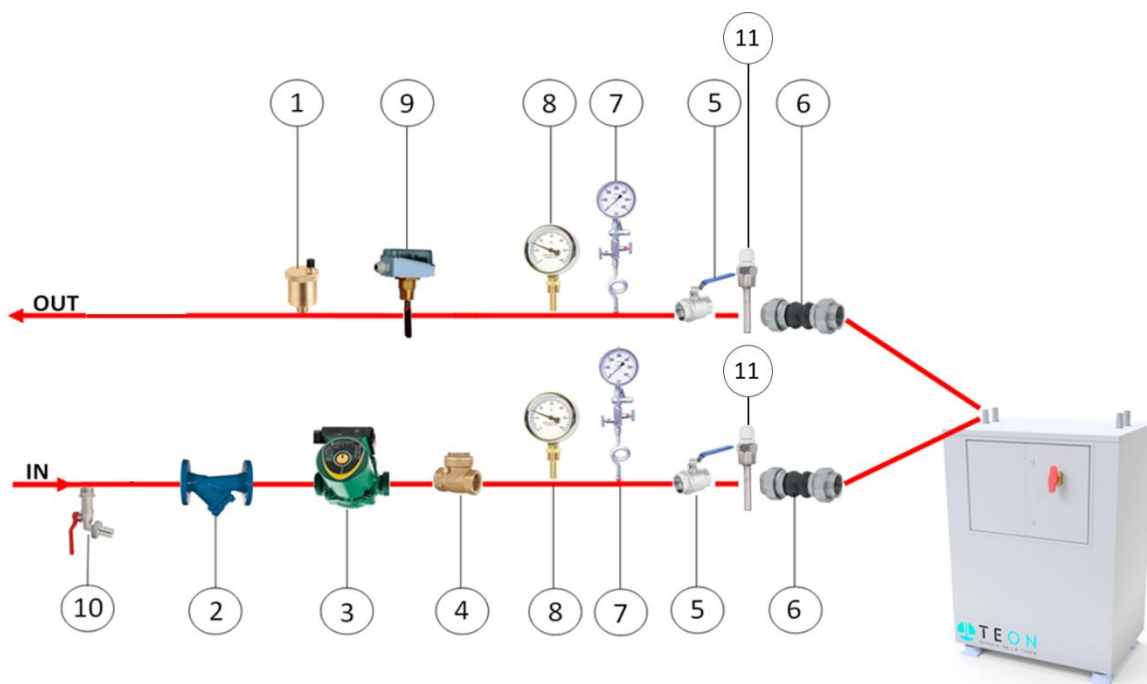


Figura 21: collegamenti al condensatore LT

- ① Sfiato aria automatico
- ② Raccogliatore di impurità del tipo ad Y
- ③ Elettropompa
- ④ Valvola di ritegno
- ⑤ Valvola di intercettazione
- ⑥ Giunto antivibrante
- ⑦ Manometro con riccio ammortizzatore e rubinetto premistoppa
- ⑧ Termometro
- ⑨ Flussostato (FLUX)
- ⑩ Rubinetto di scarico
- ⑪ Pozzetto porta sonde

**N.B.:** l'impianto idraulico ed il collegamento dell'impianto all'unità devono rispettare le normative vigenti del luogo di installazione. Al fine di garantire il corretto funzionamento dell'unità è necessario garantire la portata necessaria (per i limiti di portata massima e minima si fa riferimento alle tabelle presenti in questo documento).

## 7.4 COLLEGAMENTO CONDESATORE HT – CONDENSATORE LT (SOLO DC)

Per i modelli DC sono previste due configurazioni per le connessioni fra condensatore HT e condensatore LT:

- se l'impianto è suddiviso in due parti distinte, una a bassa temperatura ed una ad alta, allora il condensatore LT verrà connesso all'impianto a bassa temperatura e il condensatore HT verrà connesso all'impianto ad alta temperatura come riportato nelle figure 21 e 20 rispettivamente;
- se l'impianto non è distinto in due parti e in fase di vendita non si è comprato il kit out (vedi figura 23), allora l'installatore dovrà collegare con un'elettrovalvola la mandata del condensatore HT con la mandata del condensatore LT e con una TTT il ritorno del condensatore HT con il ritorno del condensatore LT, come riportato nella figura sottostante.

In figura 22 è riportato lo schema di collegamento fra il condensatore HT e il condensatore LT nel caso in cui l'impianto, ove si connette la T modello DC, è costituito da due tubazioni.

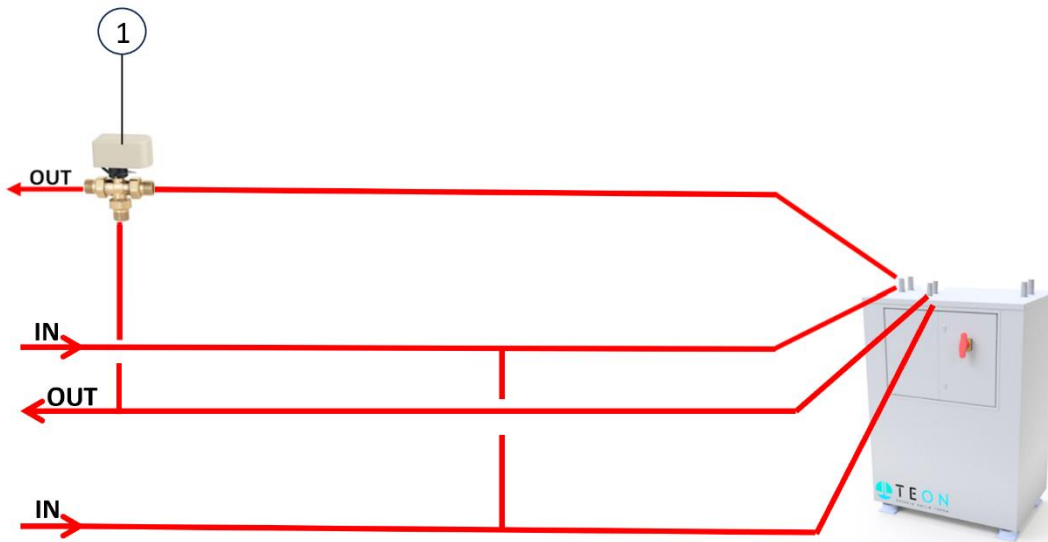


Figura 22: collegamento condensatore HT – condensatore LT.

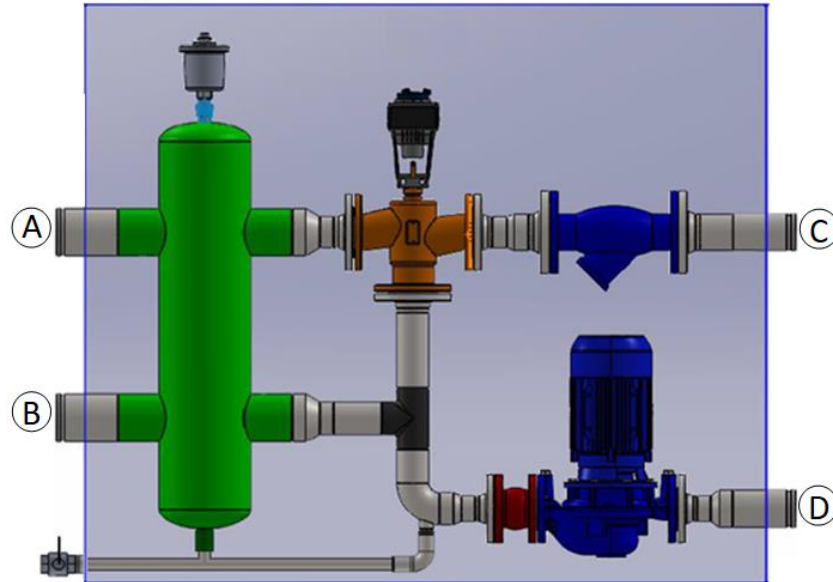
- ① Elettrovalvola a tre vie.

**N.B.:** l'impianto idraulico ed il collegamento dell'impianto all'unità devono rispettare le normative vigenti del luogo di installazione. Al fine di garantire il corretto funzionamento dell'unità è necessario garantire la portata necessaria (per i limiti di portata massima e minima si fa riferimento alle tabelle presenti in questo documento).



## 7.5 KIT OUT (SOLO SERIE DC)

Per i collegamenti del Kit put fare riferimento alla figura seguente e alla relativa legenda.



**Figura 23: collegamenti idraulici Kit out**

- A: a impianto
- B: da impianto
- C: da **RT**
- D: a **RT**

## 7.6 COLLEGAMENTO UNITÀ ESTERNA (SOLO VERSIONE A)

La figura sotto riportata mostra lo schema di collegamento fra l'unità principale e l'unità esterna della macchina. Per il corretto montaggio dei componenti si rimanda al paragrafo 7.8.

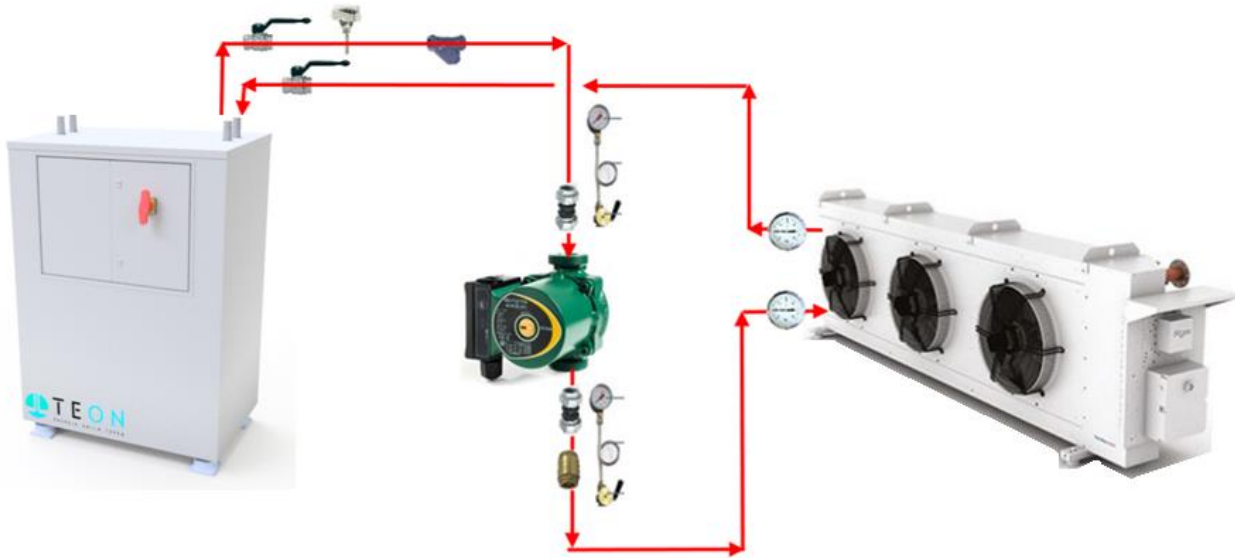


Figura 24: schema di collegamento unità esterna

## 7.7 INSTALLAZIONE ALTRI ACCESSORI

A corredo della macchina possono essere forniti i seguenti accessori:

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| – Kit out                        | – Giunti antivibranti                  |
| – Pompa pozzo                    | – Flussostati macchina                 |
| – Sensori pozzo completi di cavo | – Kit collettore idraulico             |
| – Inverter pompa pozzo           | – Serbatoio inerziale coibentato       |
| – Contatore acqua di falda       | – Serbatoio ACS doppia serpentina      |
| – Scambiatore disaccoppiamento   | – Sonda umidità esterna                |
| – Circolatore                    | – Sonda temperatura ambiente           |
| – Sonda e porta sonda            | – Sonda temperatura e umidità ambiente |
| – Supporti antivibranti          |  |

In merito alle indicazioni per l'installazione a regola d'arte di questi componenti si rimanda alle schede tecniche/manuali d'uso e installazione dei singoli componenti forniti a corredo. Di seguito sono fornite solo le principali prescrizioni atte a garantire il corretto funzionamento dell'impianto e la durabilità dei componenti.

### 7.7.1 Kit out

Nessuna particolare prescrizione o raccomandazione.

### 7.7.2 Pompa pozzo

Prima del suo collocamento all'interno del pozzo verificare che la valvola di non ritorno non sia bloccata e che il filtro sia ben montato. La pompa dovrà essere installata ad una profondità compresa fra 1 m e 3 m dal fondo del pozzo. Prestare particolare attenzione alla giunzione con muffola al fine di garantire la tenuta stagna.

### 7.7.3 Sensori pozzo completi di cavo

Nessuna particolare prescrizione oltre a quelle presenti nella relativa scheda tecnica.

### 7.7.4 Inverter pompa pozzo

Al fine di non surriscaldare la pompa pozzo, la taratura dell'inverter dovrà limitarsi ad un range compreso tra il 35% e il 100% della frequenza di rete. La programmazione andrà realizzata seguendo scrupolosamente le indicazioni del manuale. Se installato in un quadro elettrico garantire una sufficiente ventilazione al fine di evitare surriscaldamenti dannosi. L'inverter dovrà essere installato in prossimità dell'impianto e non del pozzo.

### 7.7.5 Contatore acqua di falda

Garantire un tronchetto rettilineo sia a monte che a valle di lunghezza almeno pari a 5 volte il diametro della tubazione. Verificare nel manuale di istruzioni se è consentita anche l'installazione obliqua o verticale.

### 7.7.6 Scambiatore disaccoppiamento

Gli scambiatori a piastre saldobrasati devono essere installati in maniera da lasciare abbastanza spazio intorno agli stessi da permettere le operazioni di drenaggio e manutenzione. Sugeriamo, quindi, di lasciare uno spazio libero di circa 40 cm tra lo scambiatore e le costruzioni circostanti.

Il montaggio deve essere verticale con le connessioni in controcorrente (vedere schema di montaggio indicato nel manuale di installazione a corredo).

#### *Messa in servizio*

Aprire lentamente le valvole di mandata e ritorno finché viene raggiunta la temperatura di esercizio. Assicurarsi di avere svuotato lo scambiatore di tutta l'aria contenuta; eventuali residui d'aria nello stesso potrebbero ridurre l'efficienza ed aumentare il pericolo di corrosione. L'avvio deve essere lento e simultaneo per entrambi i circuiti. Se ciò non fosse possibile, iniziare dal lato caldo. In caso di sosta prolungata dell'impianto, lo scambiatore deve essere svuotato completamente, specialmente nel caso siano presenti fluidi aggressivi, ci sia pericolo di congelamento o i fluidi trattati abbiano un alto coefficiente di sporcamento.

#### *Funzionamento*

Controllare che lo scambiatore non sia sottoposto a nessun tipo di vibrazione/pulsazione. Controllare che le tubazioni siano state collegate correttamente allo scambiatore.

#### *Antigelo*

La formazione di ghiaccio danneggia lo scambiatore, bisogna, quindi, prevedere l'uso di fluidi antigelo (es. glicole) nei casi in cui il funzionamento dello scambiatore si avvicini al punto di congelamento dei fluidi utilizzati.

**ATTENZIONE:** colpi d'ariete e vibrazioni possono provocare perdite di fluido dallo scambiatore.

### 7.7.7 Circolatore

Attenersi scrupolosamente alle prescrizioni indicate nel manuale di installazione a corredo. Il circolatore deve essere installato in modo che spinga verso la pompa di calore. Per contenere le vibrazioni è buona norma montare giunti antivibranti a monte e a valle e supporti elastici nei fissaggi ai punti fissi.

### 7.7.8 Sonda e porta sonda

Prima di montare i porta sonda e le sonde assicurarsi che i pozzetti siano installati obliquamente a 45 gradi in direzione opposta al flusso. Per il resto nessuna particolare prescrizione oltre a quelle presenti nelle relative schede tecniche.



### 7.7.9 Supporti antivibranti

Una volta che la macchina è stata ubicata nella posizione definitiva, avvitare completamente i dadi di registrazione dei supporti antivibranti in modo da alzare i supporti al massimo; serrare i dadi di fissaggio al telaio della macchina, registrare i supporti antivibranti in modo da staccare da terra i supporti in ferro, rimuoverli e agire sui dadi di registrazione per mettere in bolla la macchina.

### 7.7.10 Giunti antivibranti

Nessuna particolare prescrizione oltre a quelle presenti nella relativa scheda tecnica.

### 7.7.11 Flussostati macchina

Garantire un tronchetto rettilineo sia a monte che a valle di lunghezza almeno pari a 5 volte il diametro della tubazione. Verificare nel manuale di istruzioni se è consentita anche l'installazione obliqua o verticale. Verificare che la linguetta sia quella relativa al diametro di installazione e assicurarsi che la linguetta penetri all'interno del tubo fino a circa 5 mm dalla parete opposta a quella di inserimento.

Tarare le molle di registrazione sia in condizioni di riposo, sia in condizioni di lavoro. Verificare nel manuale di istruzioni se il flusso stato è a logica positiva o negativa.

**ATTENZIONE:** il corretto funzionamento dei flussostati è obbligatorio all'atto della messa in servizio quindi, onde evitare un intervento a vuoto da parte dei tecnici TEON per la messa in servizio, a montaggio effettuato eseguire delle prove di funzionamento per verificare lo scatto del flussostato sia a circolatore spento che acceso.

### 7.7.12 Kit collettore idraulico

Attenersi scrupolosamente alle prescrizioni indicate nei manuali di installazione dei vari componenti del kit. In particolare vedere le raccomandazioni relative al circolatore (paragrafo 7.7.7) e montare la valvola di non ritorno nel senso del flusso come indicato dalla freccia riportata del corpo valvola. Per il caricamento del glicole occorre prevedere un punto di caricamento nella parte più alta del circuito (a meno di non far uso di una pompa a ingranaggi). Miscelare il glicole nelle percentuali in volume prescritte a progetto e caricarlo nell'impianto. Prestare attenzione alle indicazioni in materia di ambiente, sicurezza e salute riportate al paragrafo 3.1.4.

### 7.7.13 Serbatoio inerziale coibentato

Preferibilmente il circolatore deve essere installato tra impianto e serbatoio e deve spingere verso l'impianto.

### 7.7.14 Serbatoio ACS doppia serpentina

Il circolatore deve essere installato in modo da spingere verso la pompa di calore.

### 7.7.15 Sonda umidità esterna

Assicurarsi che venga installata in un luogo non accessibile da terra, a nord e sempre in ombra.

### 7.7.16 Sonda temperatura ambiente

Installare nel locale generalmente più freddo ad un'altezza di circa 1,5 m dal pavimento.

### 7.7.17 Sonda temperatura e umidità ambiente

Installare nel locale generalmente più freddo ad un'altezza di circa 1,5 m dal pavimento.

## 7.8 COLLEGAMENTI IDRAULICI

### 7.8.1 Collegamento all'impianto

#### AVVERTENZE IMPORTANTI

Tutti i circuiti idraulici dell'impianto devono essere eseguiti rispettando la normativa locale e nazionale vigente.

È necessaria l'installazione di valvole d'intercettazione che isolino le unità dal resto dell'impianto.

- È obbligatorio il montaggio di raccoglitori di impurità di dimensioni e con perdite di carico adeguate.

- Le unità devono essere posizionate rispettando gli spazi tecnici minimi raccomandati, tenendo presente l'accessibilità alle connessioni acqua ed elettriche.
- È necessaria l'installazione di giunti elastici di collegamento; inoltre le tubazioni devono essere supportate in modo rigido e da strutture solide.

Nonché:

- È consigliabile nei lunghi periodi di inattività scaricare l'acqua dall'impianto (a esclusione dei circuiti glicolati).
- L'eventuale vaso di espansione deve essere calcolato dal progettista in funzione del contenuto d'acqua dell'impianto.
- Le elettropompe a servizio della macchina devono premere sulla macchina, sia sul circuito che fa capo all'evaporatore e sia sul circuito che fa capo al condensatore.
- Sulle tubazioni facenti capo all'evaporatore e al condensatore della macchina (ingresso o uscita) è prescritta la presenza di un flussostato (FLUX).
- È consigliata l'installazione di termometri e manometri (possibilmente con riccio ammortizzatore e rubinetto premistoppa) in prossimità degli attacchi idraulici della macchina.
- Si consiglia il montaggio di valvole di sfiato aria nei punti alti dell'impianto, e rubinetti di scarico impianto/macchina nei punti bassi dell'impianto.
- Terminato il collegamento dell'unità, verificare che tutte le tubazioni non perdano e sfiatare l'aria contenuta nel circuito.

### 7.8.2 Installazione e gestione pompa utenza (esterna all'unità)

Le elettropompe di circolazione che saranno installate sui circuiti idraulici principali avranno caratteristiche tali da vincere, alla portata nominale, le perdite di carico dell'intero impianto e dello scambiatore della macchina.

Il funzionamento della pompa lato sorgente è normalmente subordinato al funzionamento della macchina con un'accensione anticipata e uno spegnimento ritardato rispetto ai compressori dell'unità con un tempo impostato dal costruttore.

Al comando di accensione macchina i primi dispositivi che si avviano sono le pompe (lato sorgente e utenza), prioritarie su tutto il resto dell'impianto. In fase di avviamento, l'eventuale allarme da flussostati di minima portata acqua, montati in prossimità dell'unità, ha tempi di intervento più lunghi, per evitare pendolazioni derivanti da bolle d'aria o turbolenza nel circuito idraulico. A regime i tempi di intervento sono invece più bassi e bloccano il funzionamento della macchina.

La pompa lato utenza mantiene un funzionamento strettamente legato al funzionamento dell'unità e si esclude solo al comando di spegnimento. Per smaltire il calore residuo sullo scambiatore ad acqua, al momento dello spegnimento della macchina, la pompa continuerà a funzionare per un tempo preimpostato prima del definitivo arresto.

### 7.8.3 Protezione dell'unità dal gelo

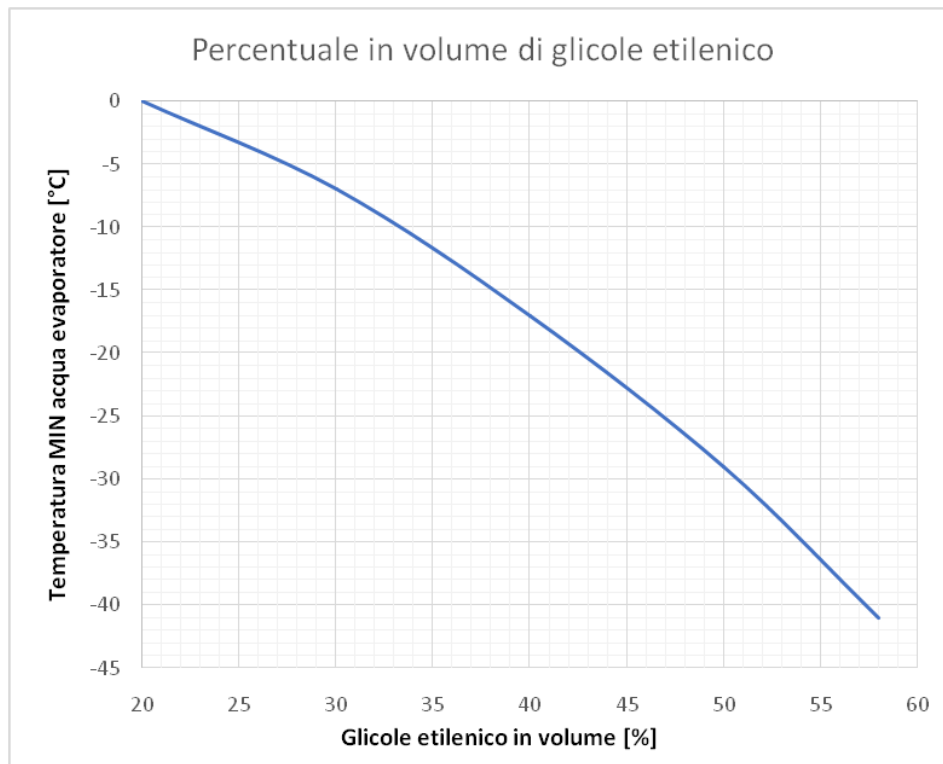
#### AVVERTENZE IMPORTANTI

- Con l'unità messa fuori servizio, bisogna prevedere in tempo allo svuotamento dell'intero contenuto d'acqua del circuito.
- L'utilizzo di additivi antigelo riduce le prestazioni della macchina. Per tale ragione, con l'impiego di tali sostanze, è preferibile una macchina dotata di scambiatori adatti all'uso dell'antigelo.

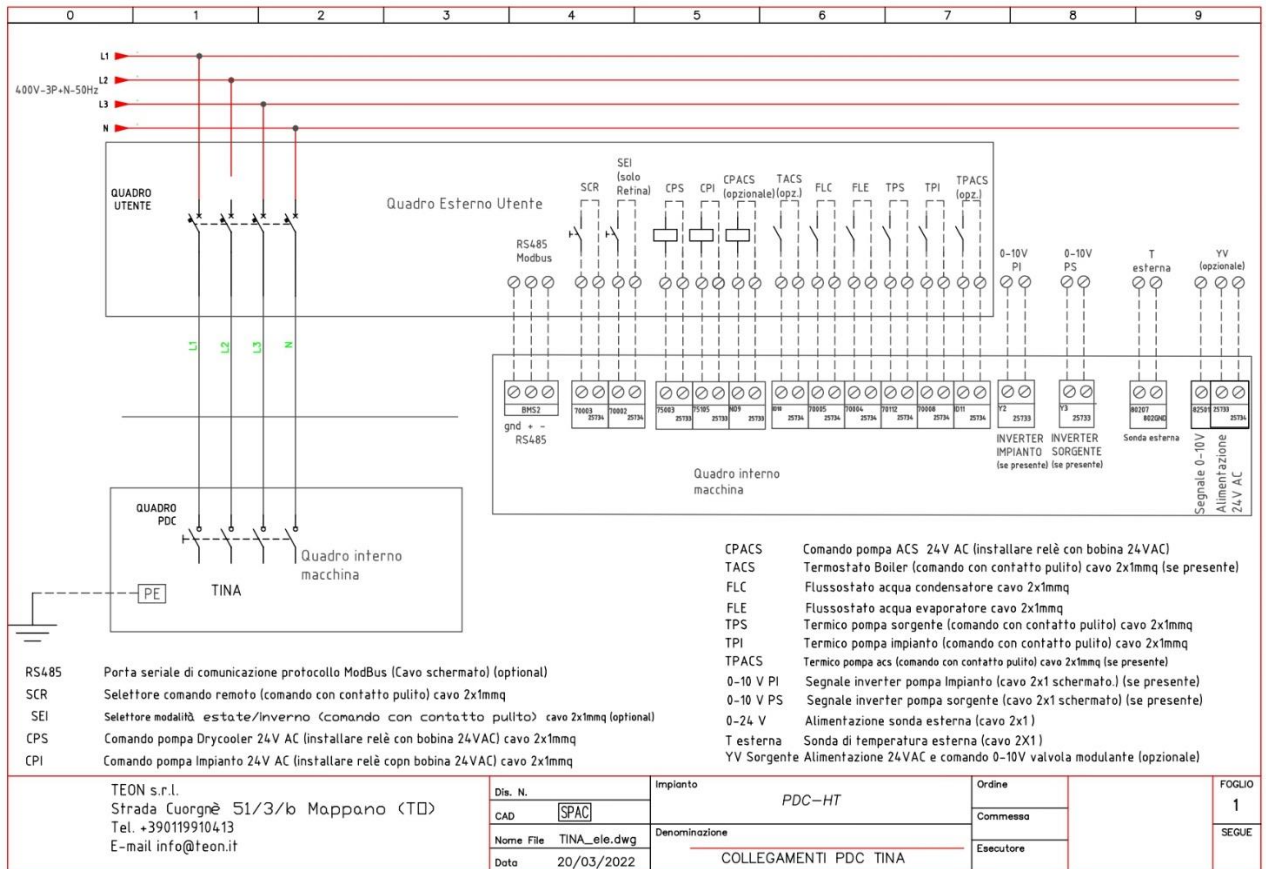
Con l'unità in funzione la scheda di controllo preserva lo scambiatore lato acqua dal congelamento facendo intervenire due livelli di allarme antigelo che ferma la macchina se la temperatura della sonda, posta sullo scambiatore, raggiunge il set impostato. Il primo livello spegne la macchina al raggiungimento di una certa temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore. Una volta che la temperatura torna a livelli di normale funzionamento, la macchina riparte automaticamente. Il secondo livello di allarme interviene se la temperatura raggiunta all'evaporatore risulta essere particolarmente bassa, questo blocca la macchina fino al reset manuale dell'allarme.

### 7.8.4 Utilizzo di soluzioni incongelabili

Nella versione standard la temperatura minima dell'acqua all'uscita dell'evaporatore deve essere maggiore o uguale a 5°C, per temperature inferiori è obbligatorio l'utilizzo di glicole etilenico. Seguendo le indicazioni mostrate nel grafico successivo è possibile ottenere la percentuale di glicole in funzione della temperatura minima della sorgente.



## 7.9 COLLEGAMENTI ELETTRICI



### AVVERTENZA IMPORTANTE

Per i collegamenti elettrici dell'unità e degli accessori fare riferimento allo schema elettrico fornito a corredo.

	<p><b>PERICOLO GENERICO</b></p> <p>Installare sempre in zona protetta ed in vicinanza della macchina un <b>interruttore automatico generale</b> con curva caratteristica ritardata di tipo “d”, di adeguata portata e potere d'interruzione (il dispositivo dovrà essere in grado di interrompere la presunta corrente di cortocircuito, il cui valore deve essere determinato in funzione delle caratteristiche dell'impianto) e con distanza minima di apertura dei contatti di 3 mm. Il collegamento a terra dell'unità è obbligatorio per legge e salvaguarda la sicurezza dell'utente con la macchina in funzione.</p>
	<p><b>PERICOLO GENERICO</b></p> <p>Il collegamento elettrico dell'unità deve essere eseguito da personale competente in materia e nel rispetto delle normative vigenti nel paese di installazione dell'unità. Un allacciamento elettrico non conforme solleva TEON da responsabilità per danni alle cose ed alle persone.</p> <p>Il percorso dei cavi elettrici per il collegamento del quadro non deve toccare le parti calde della macchina (compressore, tubo mandata e linea liquido). Proteggere i cavi da eventuali bave.</p>
	<p><b>PERICOLO GENERICO</b></p> <p>Controllare il corretto serraggio delle viti che fissano i conduttori ai componenti elettrici presenti nel quadro (durante la movimentazione ed il trasporto le vibrazioni potrebbero aver prodotto degli allentamenti).</p>

Controllare il valore della tensione e della frequenza di rete che deve rientrare entro il limite di 400-3-50 ± 6%. Controllare lo sbilanciamento delle fasi: deve essere inferiore al 2% (la versione **T10** può essere richiesta anche con l'accessorio “Alimentazione monofase”. Controllare il valore della tensione e della frequenza di rete che deve rientrare entro il limite di 230-1-50).

*Esempio* (non valido per la versione **T10** monofase):

L1-L2 = 388 V, L2-L3 = 379 V, L3-L1 = 377 V

Media dei valori misurati =  $(388+379+377) / 3 = 381$  V

Massima deviazione dalla media =  $388-381 = 7$  V

Sbilanciamento =  $(7 / 381) \times 100 = 1,83\%$  (accettabile in quanto rientra nel limite previsto).

	<p><b>PERICOLO GENERICO</b></p> <p>Il funzionamento fuori dai limiti indicati compromette il funzionamento della macchina.</p>
--	--

Far passare i cavi di alimentazione attraverso gli opportuni pressacavi sul pannello superiore e sul quadro elettrico. L'alimentazione elettrica, deve essere portata all'interruttore di manovra-sezionatore. Il cavo di alimentazione deve essere del tipo flessibile con guaina in PVC o gomma non più leggera di H05RN-F: per la sezione fare riferimento allo schema elettrico.



## 7.9.1 Gestione remota mediante predisposizione dei collegamenti a cura dell'installatore

Le connessioni tra schede devono essere eseguite con cavo schermato (provvedere alla continuità dello schermo durante tutta l'estensione del cavo) costituito da 2 conduttori ritorti da 0,5 mm<sup>2</sup> e lo schermo. Lo schermo va connesso alla barra di terra presente sul quadro (da un solo lato). La distanza massima prevista è di 30 m. Posare i cavi lontano da cavi di potenza o comunque con tensione diversa o che emettono disturbi di origine elettromagnetica. Evitare di posare i cavi nelle vicinanze di apparecchiature che possono creare interferenze elettromagnetiche.

## 7.9.2 Abilitazione ON/OFF remoto (CR) e Doppio set-point (DS)

CR	Comando remoto (comando con contatto pulito)
DS	Doppio set-point, comando con contatto pulito (OPTIONAL)

**Tabella 13: Comandi**

### AVVERTENZA IMPORTANTE

Quando l'unità viene posta in OFF da selettore comando remoto, sul display del pannello di controllo a bordo macchina compare la scritta OFF by digital input.

Rimuovere il ponticello del morsetto ID8 presente sulla scheda elettronica e collegare i cavi provenienti dal selettore ON/OFF comando remoto (selettore a cura dell'installatore).

<b>ATTENZIONE</b>	Contatto aperto: unità in OFF
	Contatto chiuso: unità in ON

**Tabella 14: Contatti per comando remoto ON/OFF**

È possibile collegare un selettore per commutare tra due set-point (OPTIONAL).

<b>ATTENZIONE</b>	Contatto aperto: set-point 1
	Contatto chiuso: set-point 2 (doppio set-point)

**Tabella 15: Contatti selettore optional**

## 7.10 COMANDI

I comandi sono costituiti dall'interruttore posto nel quadro elettrico di alimentazione esterno alla macchina e dal pannello interfaccia utente accessibile sulla macchina per la cui descrizione dei comandi si rimanda al *Manuale di Uso e Manutenzione*, Capitolo 7.

### 7.10.1 Sezionatore quadri polare

#### AVVERTENZA IMPORTANTE

L'interruttore generale, se aperto, esclude l'alimentazione elettrica. Tale interruttore va azionato solo in caso di pulizia, manutenzione o riparazione della macchina.



#### PERICOLO GENERICO

Il collegamento di eventuali accessori non forniti da TEON deve essere eseguito seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate negli schemi elettrici dell'unità.

Dispositivo di manovra e sezionamento dell'alimentazione a comando manuale. Questo interruttore, posto sul quadro elettrico dell'impianto esterno alla macchina, scollega la macchina dalla rete di alimentazione elettrica.

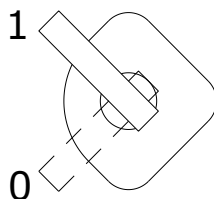


Figura 25: sezionatore dell'alimentazione

### 7.10.2 Pressostati di alta e di bassa pressione

L'unità è dotata di due pressostati.

- Pressostato di alta pressione (A): quando la pressione supera il valore di taratura (15 bar) provvede allo spegnimento della macchina.
- Pressostato di bassa pressione (B): quando la pressione scende al di sotto del valore di taratura (-0,5 bar) provvede allo spegnimento della macchina.

### 7.10.3 Interruttori automatici

#### *Interruttore automatico salvamotore a protezione del compressore*

L'interruttore permette l'alimentazione, l'isolamento e la protezione del circuito di potenza del compressore. Le soglie di intervento del salvamotore vengono opportunamente tarate dal costruttore.

Altri interruttori magnetotermici, magnetotermici differenziali e salvamotori per la protezione di servizi, ausiliari, attuatori e carichi, vengono installati in configurazione variabile in base agli optional scelti.

## 7.10.4 Tastiera di comando installata a bordo macchina (Versione Base)

### AVVERTENZA IMPORTANTE

Modifiche o variazioni di parametri di funzionamento della macchina devono essere effettuate prestando la massima attenzione a non creare situazioni di contrasto con altri parametri impostati.



### PERICOLO COMPONENTE IN TENSIONE

A livello utente è permessa la visualizzazione della temperatura di lavoro e di tutte le variabili di processo dell'unità, l'accesso ai parametri di impostazione dei set di lavoro e la loro modifica; a livello assistenza tecnica è permesso, tramite password, l'accesso ai parametri di gestione dell'unità (accesso consentito solo a personale autorizzato).

I comandi sono costituiti dall'interruttore posto nel quadro elettrico di alimentazione esterno alla macchina e dal pannello interfaccia utente accessibile sulla macchina. Per la descrizione dei principali comandi del pannello di interfaccia si rimanda al *Manuale di Uso e Manutenzione*, Capitolo 7; di seguito si riportano i comandi specifici relativi alla sezione "Info"; questi comandi non si utilizzano durante l'uso ma esclusivamente in fase di installazione e/o manutenzione.

## 7.10.5 Info

Dal menu utente si possono visualizzare i *sinottici* generali dell'unità. Gli stati fisici degli ingressi, delle uscite dei dispositivi e delle sonde sono disponibili in un menu collegato ai sinottici. Nel caso l'ingresso o l'uscita non siano stati abilitati, la maschera non comparirà.

Di seguito vengono mostrate le singole maschere dei sinottici.

### 7.10.5.1 Sinottico compressore

In figura 25 viene mostrato il *sinottico del compressore*:

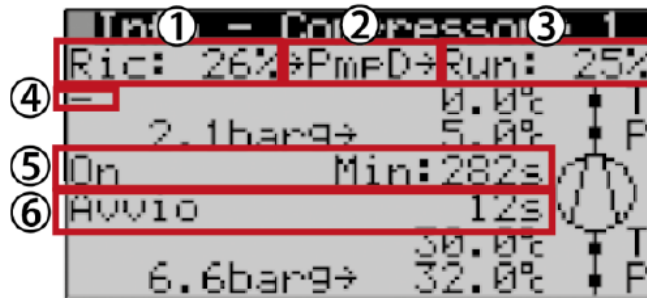


Figura 26: sinottico del compressore

- |   |  |
|---|--|
| <p>① Richiesta al compressore per termoregolazione</p> <p>② Stato della richiesta processata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Off</i>: compressore spento</li> <li>▪ <i>Get</i>: potenza raggiunta</li> <li>▪ <i>Wait</i>: raggiungimento potenza richiesta in corso (a causa del tempo di ritardo tra step o per il movimento del cassetto)</li> <li>▪ <i>Man</i>: compressore in manuale</li> <li>▪ <i>Rot</i>: compressore forzato spento per rotazione a tempo</li> <li>▪ <i>Defr</i>: circuito in defrost</li> <li>▪ <i>PmpD</i>: compressore in pumpdown</li> </ul> <p>③ Potenza erogata attualmente</p> <p>④ Zona dell'inviluppo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Z1: Ok: Zona all'interno dei limiti operativi</li> <li>▪ Z2: HiDP: Alto rapporto di compressione</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Z6: LoDP: Basso rapporto di compressione</li> <li>▪ Z7: LoPRat: Bassa pressione differenziale</li> <li>▪ Z8: LoDscgP: Bassa pressione di condensazione</li> <li>▪ Z9: LoSuctP: Bassa pressione di evaporazione</li> </ul> <p>⑤ Stato del compressore:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Off e countdown minimo tempo di off</li> <li>▪ On e countdown minimo tempo di on</li> <li>▪ Allarme</li> <li>▪ Manuale</li> <li>▪ Forzato Off</li> </ul> <p>⑥ Fase di regolazione del compressore</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Avvio</li> <li>▪ Avvio 2 (solo per stepless)</li> <li>▪ Incremento (solo per stepless)</li> </ul> |
|---|--|

- Z3: HiDscgP: Alta pressione di condensazione
- Z4: HiCurr: Alta corrente motore
- Z5: HiSuctP: Alta pressione aspirazione
- Decremento (solo per stepless)
- Decremento veloce (solo per stepless)
- Stabile (solo per stepless)
- Step attivo (solo per step)
- Spegnimento
- Spegnimento 2 (solo per stepless)

### 7.10.5.2 Sinottico ExV

In Figura 2 26 viene mostrato il *sinottico ExV*:

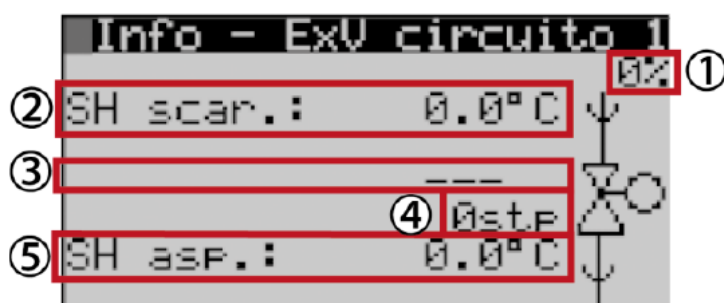


Figura 27: sinottico ExV

- ① Percentuale di apertura della valvola;
- ② Surriscaldamento di scarico;
- ③ Stato della valvola:
  - *Close*: valvola chiusa;
  - *Std-by*: valvola in standby;
  - *Pos*: valvola in posizionamento;
  - *Wait*: valvola in attivazione;
  - *On*: valvola in regolazione;
  - *Init*: inizializzazione driver.
- ④ Step valvola;
- ⑤ Surriscaldamento di aspirazione.

### 7.10.5.3 Sinottico impianto

In figura 27 viene mostrato il *sinottico dell'impianto*:

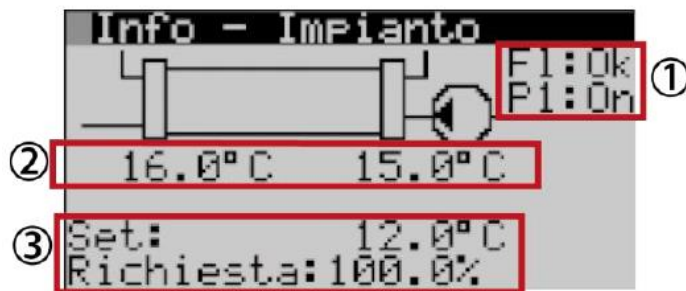


Figura 28: sinottico dell'impianto

- ① Stato pompe e flussostati;
- ② Temperatura ingresso e uscita acqua;
- ③ Set-point di regolazione e richiesta percentuale unità.

### 7.10.5.4 Sinottico sorgente

In figura 28 viene mostrato il *sinottico della sorgente*:

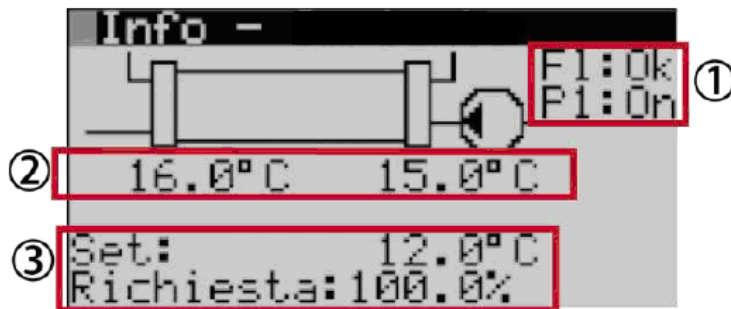



Figura 9 sinottico della sorgente

- ① Stato pompe e flussostati;
- ② Temperatura ingresso e uscita acqua;
- ③ Set-point di regolazione e richiesta percentuale unità.

## 8. AVVIAMENTO E RIAVVIO DOPO LUNGA INATTIVITÀ

### 8.1 MESSA IN FUNZIONE


	<p><b>PERICOLO GENERICO</b></p> <p>Al fine di garantire un sicuro e corretto funzionamento della macchina è necessario che la messa in funzione sia effettuata da <b>personale o ditta autorizzati direttamente da TEON e dotati delle necessarie abilitazioni, tra cui l' idoneità secondo normativa CEI 11-27.</b></p>
---	--

#### 8.1.1 Set di taratura componenti di sicurezza

Le unità sono collaudate in fabbrica, dove sono eseguite le tarature e le impostazioni standard dei parametri che garantiscono il corretto funzionamento delle macchine in condizioni nominali di lavoro.

**La configurazione della macchina è effettuata in fabbrica e non deve essere mai variata se non da personale autorizzato.**

<p><b>AVVERTENZA IMPORTANTE</b></p>	
<p>La messa in funzione o primo avviamento della macchina (dove previsto) deve essere eseguito esclusivamente da personale qualificato autorizzato da TEON, e comunque abilitato ad operare su questa tipologia di prodotti.</p>	

	<p><b>PERICOLO COMPONENTE IN TENSIONE</b></p> <p>Prima della messa in funzione assicurarsi che l'installazione ed i collegamenti elettrici siano stati eseguiti conformemente a quanto riportato nello schema elettrico. Assicurarsi inoltre che non vi siano persone non autorizzate nei pressi della macchina durante le suddette operazioni.</p>
---	---

## 8.2 AVVIAMENTO E RIAVVIO DOPO LUNGA INATTIVITÀ



### PERICOLO GENERICO

Agire sempre sull'interruttore per isolare l'unità dalla rete prima di qualunque operazione manutentiva su di essa anche se a carattere puramente ispettivo. Verificare che nessuno alimenti accidentalmente la macchina, bloccare l'interruttore generale in posizione zero.

Prima dell'avviamento dell'unità effettuare le seguenti verifiche.

- L'alimentazione elettrica deve avere caratteristiche conformi a quanto indicato sulla targhetta di identificazione e/o sullo schema elettrico e deve rientrare nei seguenti limiti:
  - Variazione della frequenza di alimentazione:  $\pm 2$  Hz.
  - Variazione della tensione di alimentazione:  $\pm 10\%$  della tensione nominale.
  - Sbilanciamento tra le fasi di alimentazione:  $< 2\%$ .
- L'alimentazione elettrica deve fornire la corrente adeguata a sostenere il carico.
- Accedere al quadro elettrico e verificare che i morsetti dell'alimentazione e dei contattori siano serrati (durante il trasporto può avvenire un loro allentamento, ciò porterebbe a malfunzionamenti).

Gli allacciamenti elettrici devono essere eseguiti rispettando le normative vigenti nel luogo d'installazione e le indicazioni riportate sullo schema elettrico a corredo dell'unità.

Con riferimento al solo compressore, la Tabella mostra la procedura e le verifiche da effettuare prima dell'avviamento durante la messa in servizio.

Items	Aspetti da controllare	Stato o valori standard
1. Accessori	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Livello dell'olio</li> <li>2. Riscaldatore dell'olio</li> <li>3. Stato delle valvole</li> <li>4. Tubi del refrigerante</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Più alto del livello medio della spia dell'olio</li> <li>2. Deve essere mantenuto alimentato anche dopo lo spegnimento del compressore</li> <li>3. Aperte</li> <li>4. Non devono essere danneggiati</li> </ol>
2. Impianto elettrico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tensione di alimentazione</li> <li>2. Valore della resistenza di isolamento tra fase-fase e tra fase-terra del motore</li> <li>3. Cablaggi e cavi di alimentazione</li> <li>4. Impianto di terra</li> <li>5. Accessori elettrici</li> <li>6. Regolazione degli interruttori, dei sensori e dei dispositivi di controllo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La tensione di alimentazione non deve superare il <math>\pm 5\%</math> della tensione nominale, la caduta di tensione all'avviamento deve essere inferiore al 10% della tensione nominale</li> <li>2. La tensione standard è 400V, la tensione massima è 420 V</li> <li>3. La resistenza di isolamento deve essere superiore a <math>5M\Omega</math></li> <li>4. I cavi di alimentazione sono isolati e fissati al blocco terminale. Tenere i cavi lontano da fonti di calore e parti affilate in metallo</li> <li>5. Regolato dalle norme elettriche in vigore</li> <li>6. Opportunamente selezionati, adeguatamente regolati</li> </ol>
3. Impianto idraulico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifica dei collegamenti</li> <li>2. Test di tenuta</li> <li>3. Bulloni per il fissaggio dei compressori</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adeguatamente fissati</li> <li>2. Assenza di perdite</li> <li>3. Serrati al compressore</li> </ol>
4. Dispositivi di sicurezza	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Termistore sul motore</li> <li>2. Termistore allo scarico</li> <li>3. Dispositivi di controllo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Connesso in serie al termistore allo scarico e ai dispositivi di controllo</li> <li>2. Connesso in serie al termistore sul motore e ai dispositivi di controllo</li> <li>3. Circuito chiuso con N.C. &amp; N.O.</li> </ol>

**Tabella 16: procedura e verifiche da effettuare prima dell'avviamento durante la messa in servizio**

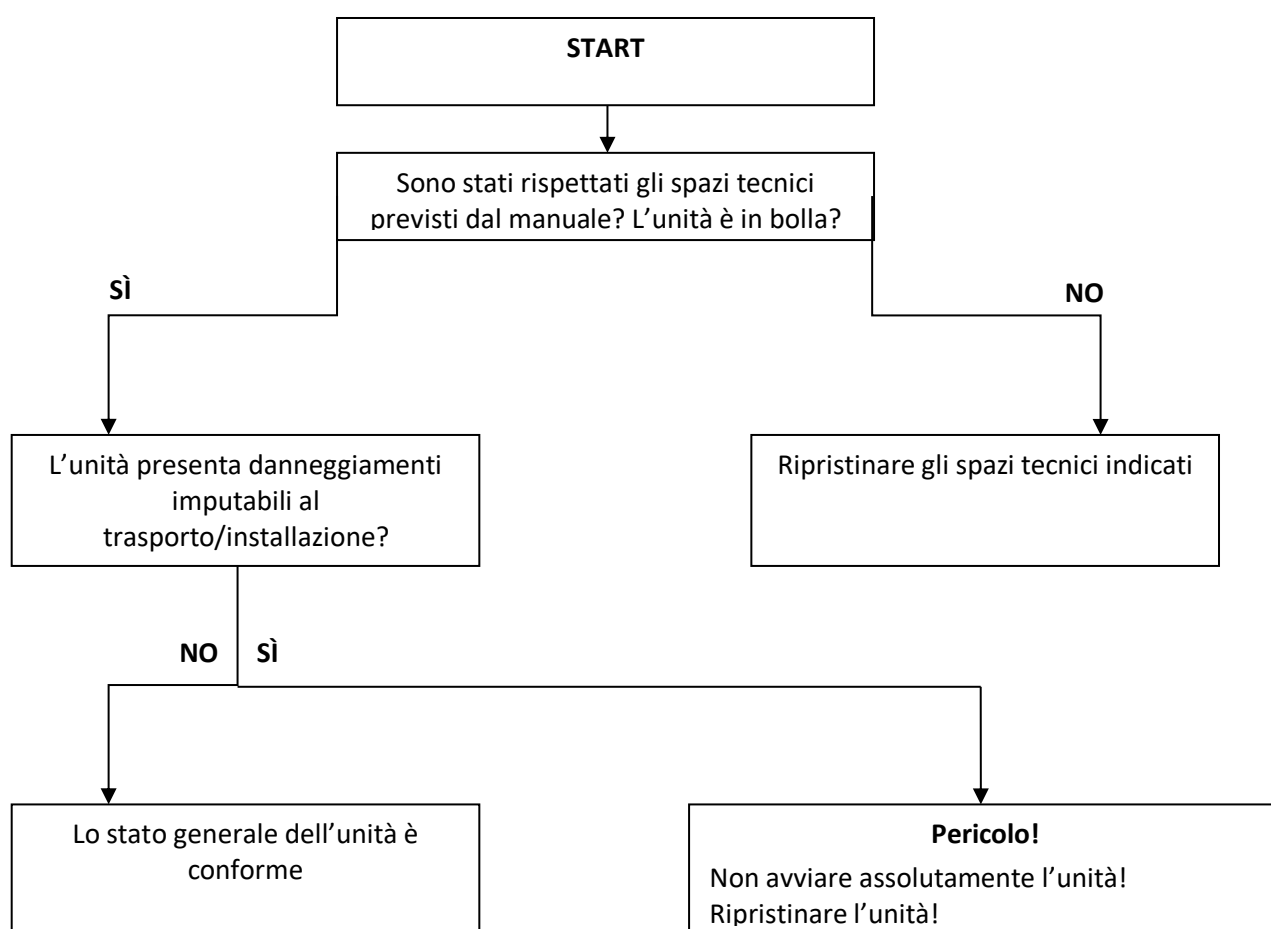


## 8.3 PROCEDURA DI AVVIAMENTO

### AVVERTENZA IMPORTANTE

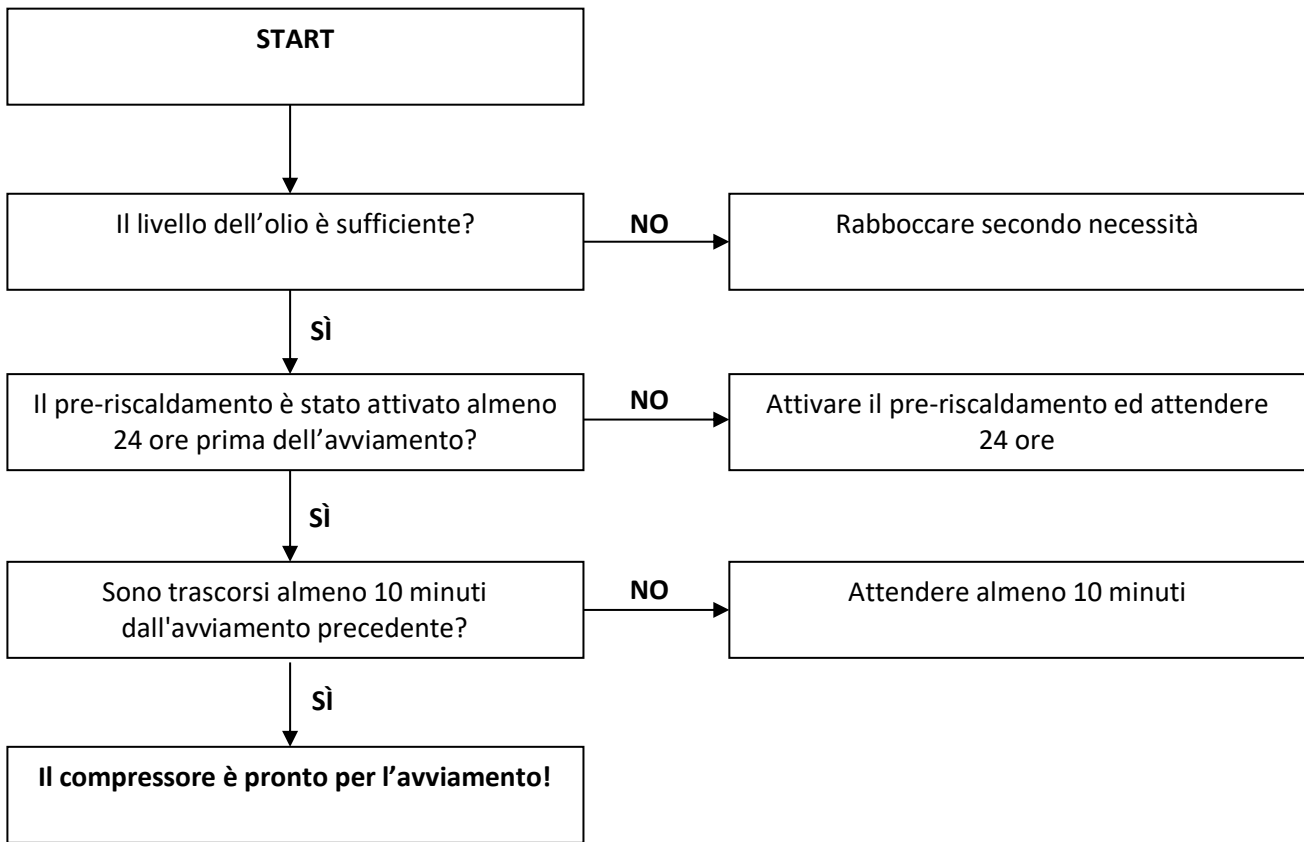
- La messa in funzione o primo avviamento della macchina (dove previsto) deve essere eseguito esclusivamente da personale qualificato autorizzato da TEON, e comunque abilitato ad operare su questa tipologia di prodotti.
- Alcune ore prima della messa in funzione (almeno 24) dare tensione alla macchina al fine di alimentare le resistenze elettriche per il riscaldamento del carter del compressore. Ad ogni partenza della macchina queste resistenze si disinseriscono automaticamente.

### 8.3.1 Condizioni generali dell'unità

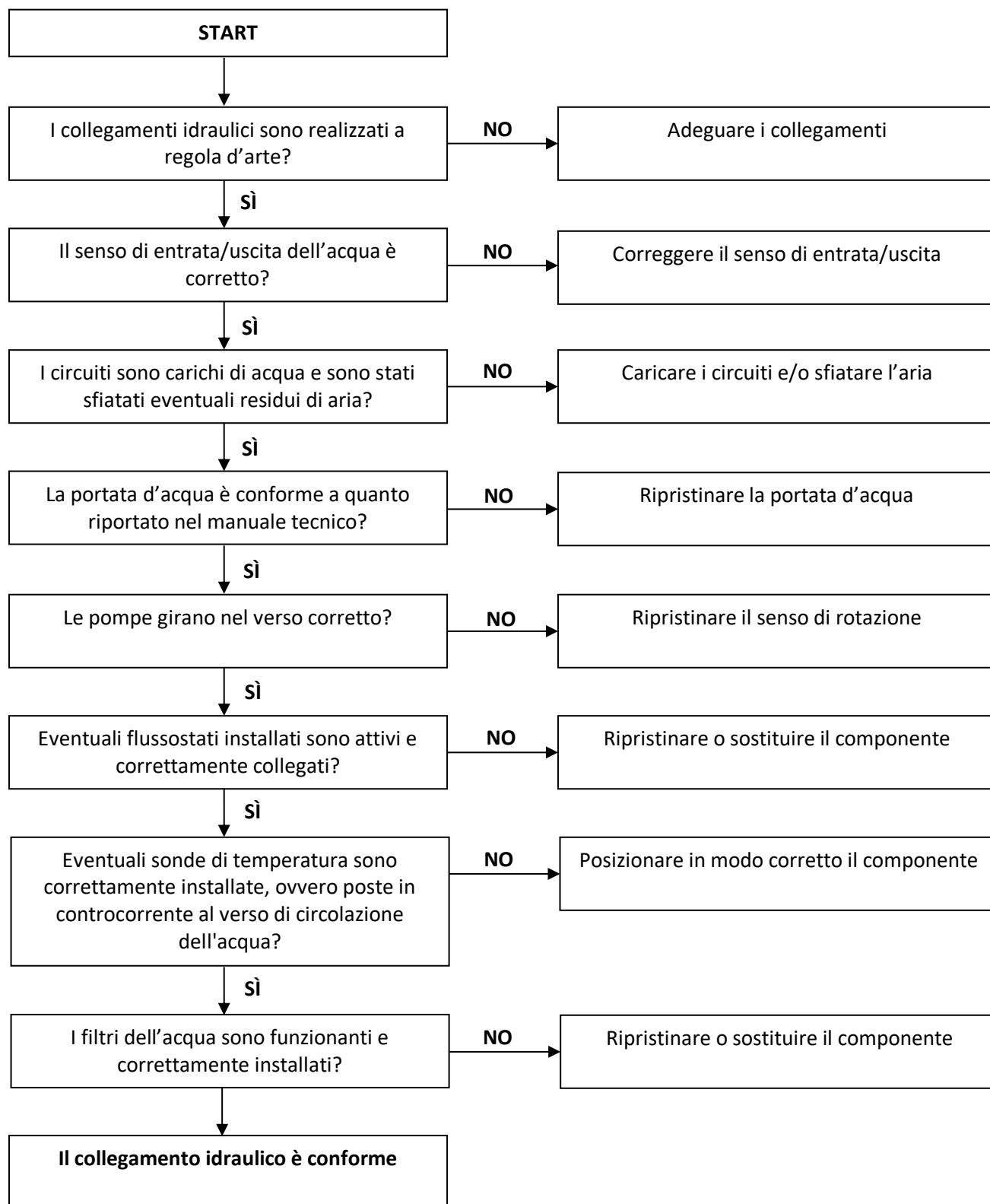




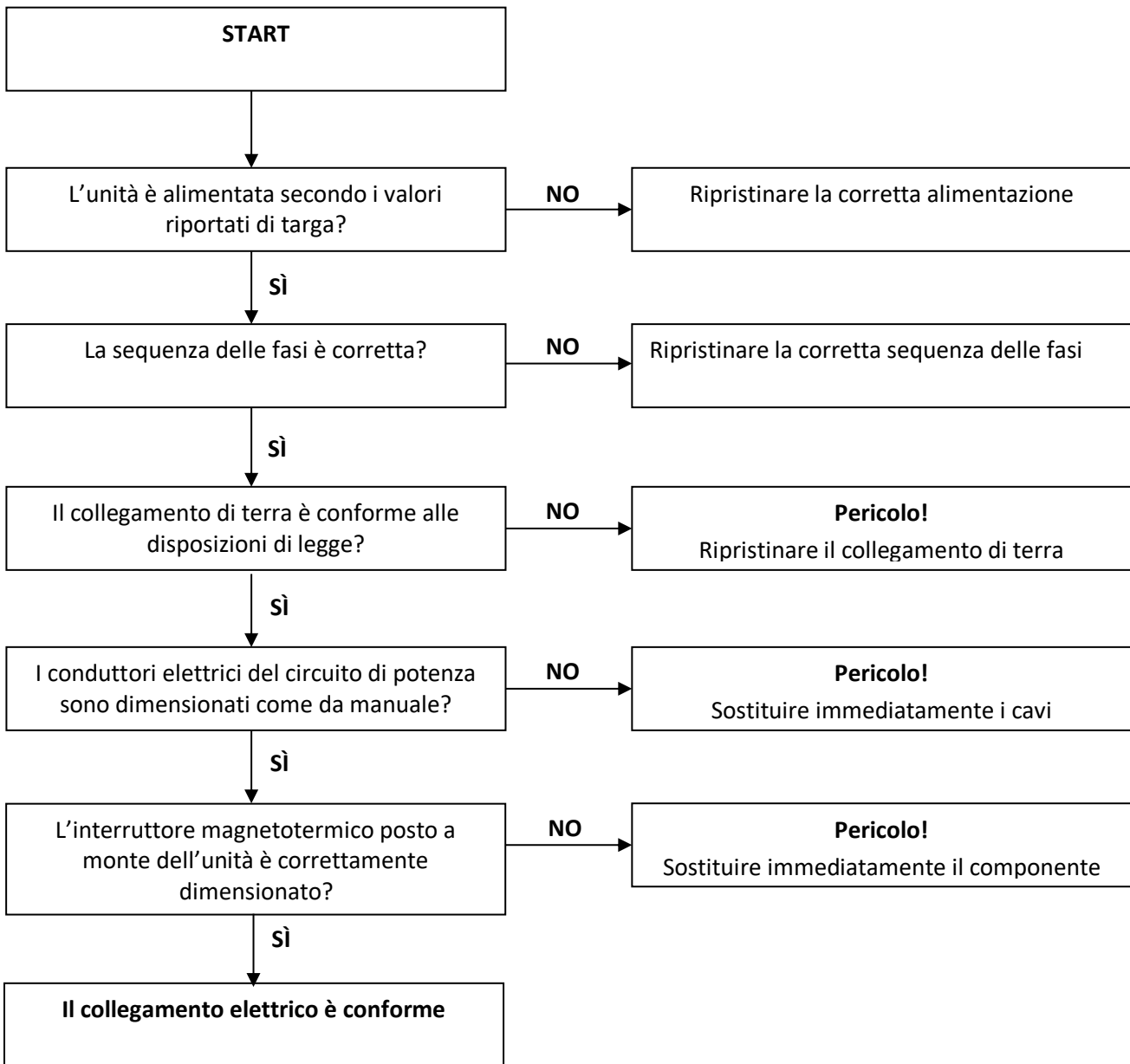
### 8.3.2 Verifica del livello olio compressori



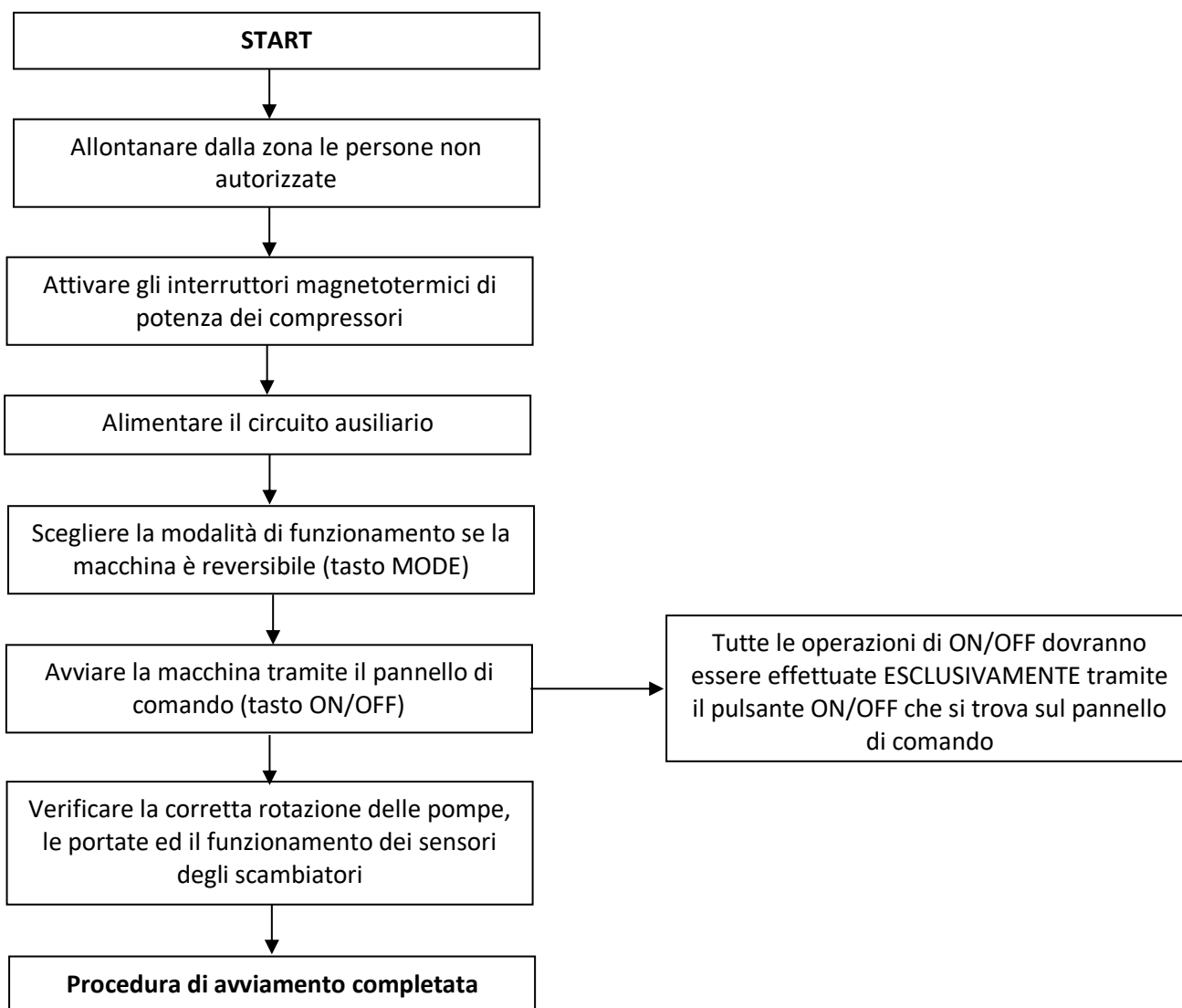
### 8.3.3 Verifica dei collegamenti idraulici



### 8.3.4 Verifica dei collegamenti elettrici



### 8.3.5 Primo avviamento





## 9. SOSTA GIORNALIERA E PROLUNGATA

---

La fermata giornaliera è comandata dal tasto ON/OFF del pannello di interfaccia utente. In questo modo viene garantita l'alimentazione alle resistenze di riscaldamento del carter del compressore ed eventuali dispositivi antigelo (si ricorda che è vietato l'utilizzo di additivi antigelo).

### **AVVERTENZA IMPORTANTE**

Il mancato utilizzo dell'unità nel periodo invernale può causare il congelamento dell'acqua nell'impianto.

Durante i lunghi periodi di fermo macchina bisogna isolare elettricamente l'unità agendo sull'interruttore generale. Bisogna inoltre prevedere in tempo lo svuotamento dell'intero contenuto d'acqua; effettuare tale operazione garantendo il completo svuotamento di tutte le parti del circuito idraulico, lo scarico della pompa ed eventuali sifoni interni ed esterni all'unità.

## 10. COMPILAZIONE LIBRETTO IMPIANTO

Le disposizioni del D.P.R. 74/2013, art. 7, comma 5, stabiliscono che gli impianti termici per la climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria devono essere muniti di un “Libretto di impianto”.

Il D.M. 10 febbraio 2014, in attuazione di quanto previsto dal D.P.R. 74/2013, contiene i nuovi modelli di libretto di impianto e di rapporto di controllo da utilizzare per tutti gli impianti termici di climatizzazione e produzione di acqua calda sanitaria dal primo giugno 2014.

Al Capitolo 4, paragrafo 4 è possibile trovare la scheda da compilare inerente le pompe di calore riportata in figura 29.

<b>4. GENERATORI</b>	
<b>4.4 MACCHINE FRIGORIFERE / POMPE DI CALORE</b>	
<b>Gruppo Frigo / Pompa di calore</b> <b>GF</b> .....	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce
Data di installazione .....	Data di dismissione .....
Fabbricante .....	Modello .....
Matricola .....	Sorgente lato esterno: <input type="checkbox"/> Aria <input type="checkbox"/> Acqua
Fluido frigorifero .....	Fluido lato utenze: <input type="checkbox"/> Aria <input type="checkbox"/> Acqua
<input type="checkbox"/> Ad assorbimento per recupero di calore <input type="checkbox"/> Ad assorbimento a fiamma diretta con combustibile .....	
<input type="checkbox"/> A ciclo di compressione con motore elettrico o endotermico circuiti n° .....	
Raffrescamento: EER (o GUE) .....	Potenza frigorifera nominale ..... (kW)      Potenza assorbita nominale ..... (kW)
Riscaldamento: COP (o η) .....	Potenza termica nominale ..... (kW)      Potenza assorbita nominale ..... (kW)

**Figura 30: Capitolo 4.4 del Libretto Impianto**

Nel prosieguo sarà specificato come reperire le informazioni richieste dal Libretto Impianto:

- *Data di installazione*: inserire la data di completamento dei lavori di installazione;
- *Data di dismissione*: inserire la data di completamento dei lavori di dismissione, una volta che la pompa di calore avrà terminato il suo ciclo di vita;
- *Fabbricante*: Teon Srl;
- *Modello*: inserire il modello della macchina, ad esempio, **RT60** nel caso di pompa di calore reversibile da 60 kWt;
- *Matricola*: inserire la matricola presente sulla targhetta identificativa posta sulla macchina;
- *Sorgente lato esterno*: spuntare la casella Aria nel caso di pompa di calore in versione Air (con dry cooler), spuntare la casella Acqua nel caso di macchina in versione Water (con pozzo) o Ground (con sonde geotermiche);
- *Fluido frigorifero*: inserire il fluido frigorifero utilizzato dalla macchina, reperibile dalla targhetta identificativa posta sulla macchina (ad esempio: R600a);
- Fluido lato utenze: spuntare la casella Acqua;
- *Tipologia di funzionamento*: tra le tre tipologie spuntare la dicitura “a ciclo di compressione con motore elettrico o endotermico”;
- *Circuiti N°*: inserire la quantità 1 oppure la quantità 2 nel caso di macchina doppio ciclo;



- **Raffrescamento:** le informazioni inerenti le prestazioni in raffrescamento sono reperibili sulla scheda tecnica fornita a corredo dei presenti manuali, alla voce Raffrescamento.
  - *EER*: inserire il valore di *EER* riportato sulla scheda;
  - *Potenza frigorifera nominale*: inserire il valore di *Potenza frigorifera* riportato sulla scheda;
  - *Potenza assorbita nominale*: inserire il valore di *Potenza elettrica assorbita* riportato sulla scheda;
  
- **Riscaldamento:** le informazioni inerenti le prestazioni in riscaldamento sono reperibili sulla scheda tecnica fornita a corredo dei presenti manuali.
  - *COP*: inserire il valore di *COP* alla relativa temperatura di mandata prevista, riportato sulla scheda;
  - *Potenza termica nominale*: inserire il valore di *Potenza termica* alla relativa temperatura di mandata prevista, riportato sulla scheda;
  - *Potenza assorbita nominale*: inserire il valore di *Potenza elettrica assorbita* alla relativa temperatura di mandata prevista, riportato sulla scheda.