

**POMPE DI CALORE ARIA/ACQUA AD ALTA EFFICIENZA
CON COMPRESSORE E.V.I. IN DUE SEZIONI**

SERIE

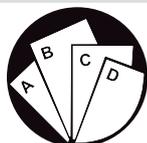
WZT P4U-P4S



MANUALE TECNICO

Il libretto di istruzioni della macchina è costituito dai seguenti documenti:

- Dichiarazione di conformità
- Manuale tecnico



Istruzioni composte:
consultare la parte
specifica.



Leggere e comprendere
le istruzioni prima di
operare sulla macchina.

CONSERVARE PER FUTURA CONSULTAZIONE

È proibita la riproduzione, la memorizzazione e la trasmissione, anche se parziale, di questa pubblicazione, in qualsiasi forma, senza l'autorizzazione preventiva scritta dell'Azienda.

L'Azienda può essere contattata per fornire qualsiasi informazione riguardante l'utilizzo dei suoi prodotti.

L'Azienda attua una politica di miglioramento e sviluppo costante dei propri prodotti e si riserva il diritto di apportare modifiche alle specifiche, agli allestimenti e alle istruzioni riguardanti l'utilizzo e la manutenzione ogni momento e senza alcun preavviso.

Dichiarazione di conformità

Si dichiara sotto la nostra responsabilità, che le unità fornite sono conformi in ogni parte alle direttive CEE ed EN vigenti. La dichiarazione di conformità viene allegata al fascicolo tecnico fornito con l'unità. L'unità contiene gas fluorurati ad effetto serra.

INDICE

1. INTRODUZIONE	5
1.1 Informazioni preliminari	5
1.2 Scopo e contenuto delle istruzioni	5
1.3 Conservazione delle istruzioni	5
1.4 Aggiornamento delle istruzioni	5
1.5 Come utilizzare queste istruzioni	5
1.6 Rischi residui	6
1.7 Generalità sulla simbologia di sicurezza	7
1.8 Simboli di sicurezza utilizzati	8
1.9 Limiti di impiego e usi non consentiti	8
1.10 Identificazione dell'unità	9
2. SICUREZZA	10
2.1 Avvertimenti su sostanze tossiche potenzialmente pericolose	10
2.2 Manipolazione	10
2.3 Prevenire l'inalazione di elevate concentrazioni di vapore	11
2.4 Procedure in caso di fuoriuscita accidentale di refrigerante	11
2.5 Informazioni tossicologiche principali sul tipo di fluido frigorigeno utilizzato	11
2.6 Misure di primo soccorso	11
3. CARATTERISTICHE TECNICHE	12
3.1 Descrizione unità	12
3.2 Unità esterna	13
3.3 Altre versioni	14
3.4 Descrizione accessori	14
3.5 Che cos'è la tecnologia E.V.I. (iniezione di vapore)	15
3.6 Dati tecnici	17
3.7 Limiti di utilizzo	19
3.8 Produzione acqua calda sanitaria	21
3.9 Fattori di correzione	22
3.10 Dati sonori	22
4. INSTALLAZIONE	23
4.1 Avvertenze generali ed uso dei simboli	23
4.2 Salute e sicurezza dei lavoratori	24
4.3 Dispositivi di protezione individuali	24
4.4 Ricevimento ed ispezione	24
4.5 Stoccaggio	25
4.6 Disimballaggio	25
4.7 Sollevamento e movimentazione	25
4.8 Posizionamento e spazi tecnici minimi	26
4.9 Installazione di antivibranti in gomma (KAVG)	27
4.10 Installazione di antivibranti in gomma unità esterna (KAVM)	27
4.11 Scheda interfaccia seriale RS485 (INSE)	28
4.12 Installazione della bacinella raccolta condensa (BRCA)	28
4.13 Collegamenti frigoriferi	30
4.14 Collegamenti idraulici	32
4.15 Caratteristiche chimiche dell'acqua	32
4.16 Componenti idraulici	33
4.17 Minimo contenuto d'acqua circuito utenza	34
4.18 Minimo contenuto acqua circuito sanitario	34
4.19 Riempimento circuito idraulico	34
4.20 Svuotamento dell'impianto	34
4.21 Installazioni tipiche	35
4.22 Collegamenti elettrici: informazioni preliminari di sicurezza	36
4.23 Dati elettrici	37
4.24 Collegamenti elettrici	37
4.25 Posizionamento della sonda ingresso acqua circuito utenza (BTI)	42

4.26	Posizionamento sonda circuito acqua calda sanitaria (BTS)	42
4.27	Schemi frigoriferi di principio	43
5.	AVVIAMENTO	44
5.1	Verifiche preliminari	44
5.2	Posizione del controllore	46
5.3	Descrizione del controllore	46
6.	USO	49
6.1	Accensione e primo avviamento	49
6.2	Spegnimento	50
6.3	Come modificare i set points	51
6.4	Tasto PROBES	53
6.5	Tasto ALARM	53
6.6	Tasto CIRC	54
6.7	Tasto SERVICE	55
6.8	Silenziamento segnale acustico	64
6.9	Cruise Control	64
7.	MANUTENZIONE UNITÀ	65
7.1	Avvertenze generali	65
7.2	Accesso all'unità	65
7.3	Manutenzione programmata	66
7.4	Controlli periodici e primo avviamento	66
7.5	Riparazione circuito frigorifero	68
8.	MESSA FUORI SERVIZIO	69
8.1	Scollegamento dell'unità	69
8.2	Dismissione, smaltimento e riciclaggio	69
8.3	Direttiva RAEE (solo per UE)	69
9.	DIAGNOSI E RISOLUZIONE DEI PROBLEMI	70
9.1	Ricerca guasti	70

1. INTRODUZIONE

1.1 Informazioni preliminari

È proibita la riproduzione, la memorizzazione e la trasmissione, anche se parziale, di questa pubblicazione, in qualsiasi forma, senza l'autorizzazione preventiva scritta da parte dell'Azienda.

La macchina, a cui si riferiscono le presenti istruzioni, è stata progettata per gli utilizzi che saranno presentati nei paragrafi appositi, compatibilmente con le sue caratteristiche prestazionali. Si esclude qualsiasi responsabilità contrattuale ed extracontrattuale dell'Azienda per danni causati a persone, animali o cose, da errori di installazione, di regolazione e di manutenzione o da usi impropri. Tutti gli usi non espressamente indicati in questo manuale non sono consentiti.

La presente documentazione è un supporto informativo e non è considerabile come contratto nei confronti di terzi.

L'Azienda attua una politica di miglioramento e sviluppo costante dei propri prodotti. Si riserva pertanto il diritto di apportare modifiche alle specifiche, agli allestimenti e alla documentazione in ogni momento, senza alcun preavviso e senza obbligo di aggiornare quanto già consegnato.

1.2 Scopo e contenuto delle istruzioni

Le presenti istruzioni si propongono di fornire le informazioni essenziali per la selezione, l'installazione, l'utilizzo e la manutenzione della macchina. Esse sono state redatte in conformità alle disposizioni legislative emanate dall'Unione Europea e alle norme tecniche in vigore alla data dell'emissione delle istruzioni stesse.

Le istruzioni contemplano le indicazioni per evitare usi impropri ragionevolmente prevedibili.

1.3 Conservazione delle istruzioni

Le istruzioni devono essere poste in un luogo idoneo, al riparo da polvere, umidità e facilmente accessibili agli utilizzatori e agli operatori.

Le istruzioni devono sempre accompagnare la macchina durante tutto il ciclo di vita della stessa e pertanto devono essere trasferite ad ogni eventuale successivo utilizzatore.

1.4 Aggiornamento delle istruzioni

Si consiglia di verificare sempre che le istruzioni siano aggiornate all'ultima revisione disponibile.

Eventuali aggiornamenti inviati al cliente dovranno essere conservati in allegato al presente manuale.

L'Azienda è a disposizione per fornire qualsiasi informazione riguardante l'utilizzo dei suoi prodotti.

1.5 Come utilizzare queste istruzioni

Le istruzioni sono parte integrante della macchina.



Gli utilizzatori o gli operatori devono consultare obbligatoriamente le istruzioni prima di ogni operazione sulla macchina e in ogni occasione di incertezza sul trasporto, sulla movimentazione, sull'installazione, sulla manutenzione, sull'utilizzo e sullo smantellamento della macchina.



Nelle presenti istruzioni, per richiamare l'attenzione degli operatori e degli utilizzatori sulle operazioni da condurre in sicurezza, Sono stati inseriti dei simboli grafici riportati nei paragrafi successivi.

1.6 Rischi residui

La macchina è stata progettata in modo da ridurre al minimo i rischi per la sicurezza delle persone che con essa andranno ad interagire. In sede di progetto non è stato tecnicamente possibile eliminare completamente le cause di rischio. Pertanto è assolutamente necessario fare riferimento alle prescrizioni e alla simbologia di seguito riportata.

PARTI CONSIDERATE (se presenti)	RISCHIO RESIDUO	MODALITÀ	PRECAUZIONI
Batterie di scambio termico.	Piccole ferite da taglio.	Contatto	Evitare il contatto, usare guanti protettivi.
Ventilatori e griglie ventilatori.	Lesioni	Inserimento di oggetti appuntiti attraverso le griglie mentre i ventilatori stanno funzionando.	Non infilare oggetti di alcun tipo dentro le griglie dei ventilatori.
Interno unità: compressori e tubazioni di mandata del gas.	Ustioni	Contatto	Evitare il contatto, usare guanti protettivi .
Interno unità: cavi elettrici e parti metalliche.	Folgoramento, ustioni gravi.	Difetto di isolamento dei cavi di alimentazione, parti metalliche in tensione.	Protezione elettrica adeguata delle linee di alimentazione; massima cura nell'effettuare il collegamento a terra delle parti metalliche.
Esterno unità: zona circostante l'unità.	Intossicazioni, ustioni gravi.	Incendio a causa di corto circuito o surriscaldamento della linea di alimentazione a monte del quadro elettrico dell'unità.	Sezione dei cavi e sistema di protezione della linea di alimentazione elettrica conformi alle norme vigenti.
Valvola di sicurezza di bassa pressione.	Intossicazioni, ustioni gravi.	Pressione di evaporazione elevata per utilizzo non corretto della macchina durante le operazioni di manutenzione.	Controllare con cura il valore della pressione di evaporazione durante le operazioni di manutenzione. Usare tutti i dispositivi di protezione individuale previsti dalla legge. I DPI devono proteggere anche da eventuali fuoriuscite di gas dalla valvola di sicurezza. Lo scarico di tali valvole è direzionato per evitare che arrechi danni a persone o cose.
Valvola di sicurezza di alta pressione.	Intossicazioni, ustioni gravi, perdita di udito.	Intervento della valvola di sicurezza di alta pressione con il vano del circuito frigorifero aperto.	Evitare per quanto possibile l'apertura del vano del circuito frigorifero; controllare con cura il valore della pressione di condensazione; usare tutti i dispositivi di protezione individuale previsti dalla legge. I DPI devono proteggere anche da eventuali fuoriuscite di gas dalla valvola di sicurezza. Lo scarico di tali valvole è direzionato per evitare che arrechi danni a persone o cose.
Intera unità	Scoppio, lesioni, ustioni, intossicazioni per incendio esterno.	Incendio a causa di calamità naturali o combustione di elementi limitrofi all'unità.	Predisporre le necessarie dotazioni antincendio e/o adeguate segnalazioni che indichino che l'unità è in pressione.
Intera unità	Scoppio, lesioni, ustioni, intossicazioni, folgoramento per calamità naturali o terremoto.	Rotture, cedimenti per calamità naturali o terremoto	Predisporre le necessarie precauzioni sia di natura elettrica (adeguato magnetotermico differenziale e protezione elettrica delle linee di alimentazione; massima cura nell'effettuare il collegamento a terra delle parti metalliche), che meccanica (per esempio appositi ancoraggi o antivibranti antisismici per evitare rotture o cadute accidentali)

1.7 Generalità sulla simbologia di sicurezza

Simboli di sicurezza singoli in conformità alla norma ISO 3864-2:



DIVIETO

Un simbolo nero inserito in un cerchio rosso con diagonale rossa indica un'azione che non deve essere eseguita.



AVVERTENZA

Un simbolo grafico nero inserito in un triangolo giallo con bordi neri indica un pericolo.



AZIONE OBBLIGATORIA

Un simbolo bianco inserito in un cerchio blu indica un'azione che deve essere fatta per evitare un rischio.

Simboli di sicurezza combinati in conformità alla norma ISO 3864-2:



Il simbolo grafico di avvertenza è completato con informazioni supplementari di sicurezza (testo o altri simboli).

1.8 Simboli di sicurezza utilizzati



PERICOLO GENERICO

Osservare scrupolosamente tutte le indicazioni poste a fianco del pittogramma. La mancata osservanza delle indicazioni può generare situazioni di rischio con possibili conseguenti danni alla salute dell'operatore e dell'utilizzatore in genere.



PERICOLO ELETTRICO

Osservare scrupolosamente tutte le indicazioni poste a fianco del pittogramma. Il simbolo indica componenti della macchina o, nel presente manuale, identifica azioni che potrebbero generare rischi di natura elettrica.



PARTI IN MOVIMENTO

Il simbolo indica componenti della macchina in movimento che potrebbero generare rischi.



SUPERFICI CALDE

Il simbolo indica componenti della macchina ad elevata temperatura superficiale che potrebbero generare rischi.



SUPERFICI TAGLIENTI

Il simbolo indica componenti o parti della macchina che al contatto potrebbero generare ferite da taglio.



COLLEGAMENTO A MASSA

Il simbolo identifica il punto della macchina per il collegamento a massa.



LEGGERE E COMPNDERE LE ISTRUZIONI

Leggere e comprendere le istruzioni della macchina prima di effettuare qualsiasi operazione.



MATERIALE RECUPERABILE O RICICLABILE

1.9 Limiti di utilizzo e usi non consentiti

La macchina è stata progettata e costruita esclusivamente per gli usi descritti nel paragrafo "Limiti di utilizzo" del manuale tecnico. Ogni altro impiego è vietato in quanto potrebbe generare rischi per la salute degli operatori e degli utilizzatori.



L'unità non è comunque adatta ad operare in ambienti:

- Con presenza di atmosfere potenzialmente esplosive o eccessivamente polverose;
- In cui siano presenti vibrazioni;
- In cui siano presenti campi elettromagnetici;
- In cui siano presenti atmosfere aggressive.

1.10 Identificazione dell'unità

Ogni unità è dotata di una targhetta identificativa che riporta le principali informazioni della macchina.

I dati della targhetta potrebbero differire da quelli riportati nel manuale tecnico in quanto in quest'ultimo vengono riportati i dati delle unità standard senza accessori.

Per le informazioni elettriche non presenti nell'etichetta fare riferimento allo schema elettrico.

Un fac-simile di targhetta è riportato di seguito.

 Via E. Mattei, 20 35026 Piove di Sacco PD - Italy +39 049 9731022		Manufacturer: PD322111		
1WZT.0312.NNRV2U-1A Modello <i>Model</i>		123456 Matricola <i>Serial number</i>		
2 Categoria PED <i>PED Category</i>		3/2017 Data di fabbricazione <i>Manufacture date</i>		
R410A Tipo refrigerante <i>Refrigerant type</i>	2 Gruppo fluido <i>Fluid group</i>	2088 GWP		
C1 10 Kg C3	C2 10 Kg C4	20,88 ton CO ₂ Equivalente <i>CO₂ Equivalente</i>		
400V-3ph+N-50Hz Tensione-Fasi-Frequenza <i>Voltage-Phases-Frequency</i>		24,50 A F.L.A. (A)	13,50 kW F.L.I. (kW)	
LATO BASSA PRESSIONE <i>LOW PRESSURE SIDE</i>		LATO ALTA PRESSIONE <i>HIGH PRESSURE SIDE</i>		
29,5 bar PS		44 bar PS		
Min -30 °C Temperatura di progetto <i>Design temperature</i>	Max +130 °C Temperatura di progetto <i>Design temperature</i>	Min -30 °C Temperatura di progetto <i>Design temperature</i>	Max +130 °C Temperatura di progetto <i>Design temperature</i>	
Peso a vuoto <i>Weight</i>				
Contiene gas fluorurati ad effetto serra disciplinati dal protocollo di Kyoto <i>Contains fluorinated greenhouse gasses covered by the Kyoto protocol</i>				
				



L'etichetta identificativa non deve essere mai rimossa dall'unità.

2. SICUREZZA

2.1 Avvertimenti su sostanze tossiche potenzialmente pericolose

2.1.1 Identificazione del tipo di fluido impegnato: R410A

- Difluorometano (HFC-32) 50% in peso CAS No.: 000075-10-5
- Pentafluoroetano (HFC-125) 50% in peso CAS No.: 000354-33-6

2.1.2 Identificazione del tipo di olio impiegato

L'olio lubrificante impiegato nel circuito frigorifero dell'unità è del tipo poliesteri. In ogni caso fare sempre riferimento a quanto riportato sulla targhetta del compressore.



Per ogni ulteriore informazione riguardante le caratteristiche del fluido frigorifero e dell'olio usati, fare riferimento alle schede di sicurezza disponibili presso i produttori di refrigerante e di oli lubrificanti.

Informazioni Ecologiche principali sui fluidi frigorigeni impiegati.



PROTEZIONE AMBIENTALE: Leggere attentamente le informazioni ecologiche e le istruzioni seguenti.

2.1.3 Persistenza e degradazione

I fluidi frigorigeni impiegati si decompongono nell'atmosfera inferiore (troposfera) con relativa rapidità. I prodotti decomposti sono altamente disperdibili e perciò presentano una concentrazione molto bassa. Non fanno influenza sullo smog fotochimico ovvero non rientrano tra i composti organici volatili VOC (secondo quanto stabilito dalle linee guida dell'accordo UNECE). I Refrigeranti usati non danneggiano lo strato d'ozono. Queste sostanze sono regolamentate dal protocollo di Montreal (revisione del 1992) e dalla regolamentazione CE no. 2037/200 del 29 Giugno 2000.

2.1.4 Effetti sul trattamento degli effluenti

Gli scarichi in atmosfera di questi prodotti non provocano contaminazione delle acque a lungo termine.

2.1.5 Controllo dell'esposizione e protezione individuale

Usare indumenti e guanti protettivi; proteggersi sempre gli occhi e la faccia.

2.1.6 Limiti di esposizione professionale

R410A

HFC-32	TWA 1000 ppm
HFC-125	TWA 1000 ppm

2.2 Manipolazione



Gli utilizzatori ed il personale addetto alla manutenzione devono essere adeguatamente informati riguardo i rischi dovuti alla manipolazione di sostanze potenzialmente tossiche. La mancata osservanza delle suddette indicazioni può causare danni alle persone o danneggiare l'unità.

2.3 Prevenire l'inalazione di elevate concentrazioni di vapore

Le concentrazioni atmosferiche di refrigerante devono essere ridotte al minimo e mantenute quanto possibile al minimo livello, al di sotto del limite di esposizione professionale. I vapori sono più pesanti dell'aria, e concentrazioni pericolose possono formarsi vicino al suolo, dove la ventilazione generale è scarsa. In questo caso, assicurare un'adeguata ventilazione. Evitare il contatto con fiamme libere e superfici calde, perché si possono formare dei prodotti di decomposizione tossici e irritanti. Evitare il contatto tra il liquido e gli occhi o la pelle.

2.4 Procedure in caso di fuoriuscita accidentale di refrigerante

Assicurare un'adeguata protezione personale (usando mezzi di protezione delle vie respiratorie) durante le operazioni di pulizia. Se le condizioni sono sufficientemente sicure, isolare la fonte di perdita. Se l'ammontare della perdita è limitato, lasciare evaporare il materiale a condizione che sia assicurata un'adeguata ventilazione. Se la perdita è rilevante, ventilare adeguatamente l'area. Contenere il materiale versato con sabbia, terra o altro adeguato materiale assorbente. Evitare che il refrigerante entri negli scarichi, nelle fognature, negli scantinati o nelle buche di lavoro, perché si possono formare vapori soffocanti.

2.5 Informazioni tossicologiche principali sul tipo di fluido frigorifero utilizzato

2.5.1 Inalazione

Un'elevata concentrazione atmosferica può causare effetti anestetici con possibile perdita di coscienza. Prolungate esposizioni possono causare anomalie del ritmo cardiaco e causare morte improvvisa. Concentrazioni più elevate possono causare asfissia per il ridotto contenuto di ossigeno nell'atmosfera.

2.5.2 Contatto con la pelle

Schizzi di liquido nebulizzato possono produrre ustioni da gelo. È poco probabile che sia pericoloso per l'assorbimento cutaneo. Il contatto prolungato o ripetuto può causare la rimozione del grasso cutaneo, con conseguente secchezza, screpolature e dermatite.

2.5.3 Contatto con gli occhi

Schizzi di liquido nebulizzato possono produrre ustioni da gelo.

2.5.4 Ingestione

Anche se altamente improbabile, può provocare ustioni da gelo.

2.6 Misure di primo soccorso



Seguire scrupolosamente gli avvertimenti e le procedure di pronto soccorso sotto indicate.

2.6.1 Inalazione

Allontanare l'infortunato dalla fonte d'esposizione, tenerlo/a al caldo e a riposo. Somministrare ossigeno se necessario. Praticare la respirazione artificiale se la respirazione si è fermata o da segni di arrestarsi. Se vi è arresto cardiaco effettuare massaggio cardiaco esterno. Richiedere assistenza medica.

2.6.2 Contatto con la pelle

In caso di contatto con la pelle, lavare subito con acqua tiepida. Scongellare il tessuto epidermico con acqua. Rimuovere gli indumenti contaminati. Gli indumenti possono incollarsi alla pelle in caso di ustioni da gelo. Se vi è irritazione o presenza di vesciche, richiedere assistenza medica.

2.6.3 Contatto con gli occhi

Lavare immediatamente con soluzione di lavaggio oculare o con acqua pulita, mantenere le palpebre aperte per almeno dieci minuti. Richiedere assistenza medica.

2.6.4 Ingestione

Non indurre il vomito. Se la persona infortunata è cosciente, far sciacquare la bocca con acqua e far bere 200-300 ml d'acqua. Richiedere assistenza medica.

2.6.5 Cure mediche ulteriori

Trattamento sintomatico e terapia di supporto come indicato. Non somministrare adrenalina e farmaci simpaticomimetici a seguito dell'esposizione, per il rischio di aritmia cardiaca.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE

3.1 Descrizione unità

Le pompe di calore aria/acqua ad alta efficienza della serie, in configurazione HE/NN, sono particolarmente adatte per quelle applicazioni in cui sia necessaria la massima efficienza in modalità riscaldamento ed un livello di rumorosità estremamente contenuto ed, a questo scopo, sono fornite in due sezioni, collegate fra loro tramite linee frigorifere, installando il compressore nella sezione interna. Le unità sono state progettate specificamente per avere la migliore efficienza in modalità riscaldamento, possono operare fino a temperature esterne di -20°C e produrre acqua fino ad una temperatura di 65°C.

Le unità sono disponibili nella versione 2+2 tubi (P4S), e nella versione a 4 tubi (P4U).

Le versioni P4S e P4U sono in grado di produrre acqua calda indipendentemente dalla modalità di funzionamento dell'unità, tramite l'attivazione di un circuito frigorifero specifico. Tutti i modelli sono forniti di valvola di inversione ciclo per la funzione di sbrinamento invernale, le versioni RV sono inoltre in grado di produrre acqua refrigerata nel periodo estivo (non disponibile nella versione HH).

La rumorosità è estremamente contenuta grazie all'utilizzo di uno speciale sistema flottante di smorzamento delle vibrazioni che consente una riduzione di rumorosità di circa 10-12 db(A) della rumorosità dei compressori ed all'abbinamento con specifici ventilatori a numero di giri estremamente basso (circa 450 rpm).

3.1.1 Carpenteria

Tutte le unità della serie sono prodotte in lamiera zincata a caldo e verniciata con polveri poliuretatiche in forno a 180°C per assicurare la migliore resistenza agli agenti atmosferici. La carpenteria è autoportante con pannelli removibili per agevolare l'ispezione e la manutenzione dei componenti interni. Tutte le viti ed i rivetti per installazione esterna sono in acciaio inossidabile. Il colore della carpenteria è RAL 9018.

3.1.2 Insonorizzazione

Tutte le unità sono fornite equipaggiate di uno speciale sistema di smorzamento delle vibrazioni costituito da un basamento flottante poggiato sopra il telaio portante dell'unità, tramite interposizione di molle in acciaio ad elevato potere smorzante. In tale basamento flottante vengono alloggiati i compressori a loro volta fissati tramite supporti antivibranti in gomma. Il basamento flottante inoltre è severamente isolato acusticamente tramite materassino fonoassorbente ad alta densità 40 kg/m³, spessore 50 mm, e lamiera microforata. Tale dispositivo realizza quindi un doppio sistema di smorzamento vibro/acustico in cascata. Su tutte le tubazioni frigorifere collegate ai compressori sono installati ulteriori smorzatori di vibrazioni tipo "anaconda". Lo stesso accorgimento viene realizzato nelle tubazioni idrauliche tramite l'ausilio di apposite tubazioni flessibili. Questo sistema consente una riduzione della rumorosità della macchina di circa 10-12 dB(A) rispetto alle unità in configurazione standard.

3.1.3 Circuito frigorifero

Il circuito frigorifero è realizzato utilizzando componenti di primarie aziende internazionali e secondo la normativa ISO 97/23 riguardante i processi di saldo brasatura. Il gas refrigerante utilizzato è R410A. Il circuito frigorifero include: spia del liquido, filtro deidratatore, doppia valvola di espansione (una per il raffreddamento e una per il riscaldamento) con equalizzatore esterno, valvola a 4 vie, valvole unidirezionali, ricevitore di liquido, valvole Schrader per manutenzione e controllo, dispositivo di sicurezza (secondo normativa PED). Le unità sono inoltre fornite di scambiatore a piastre in AISI316 utilizzato come economizzatore e circuito termostatico aggiuntivo di iniezione vapore.

3.1.4 Compressore

I compressori utilizzati sono del tipo scroll ad alta efficienza, forniti con un disegno speciale che aumenta l'efficienza del ciclo refrigerante in condizioni di temperatura ambiente molto bassa. Tutte le grandezze utilizzano compressori in configurazione tandem.

Le unità sono fornite anche di un economizzatore e di un sistema di iniezione a vapore, ovvero un metodo versatile per migliorare la capacità e l'efficienza del sistema. La tecnologia di iniezione a vapore, consiste nell'iniettare il vapore refrigerante nel mezzo del processo di compressione, per aumentare significativamente le capacità e le efficienze. Ogni compressore scroll utilizzato nelle unità è sostanzialmente simile ad un compressore a due stadi ma con il raffreddamento integrato a metà stadio. Lo stadio più alto consiste nell'estrarre una parte del liquido condensante e di espanderlo attraverso una valvola di espansione nello scambiatore che agisce come sotto raffreddatore. Il vapore super riscaldato viene poi iniettato nella parte intermedia del compressore scroll. Il sotto raffreddamento aggiuntivo aumenta la capacità dell'evaporatore. Più grande è il rapporto tra la pressione condensante e quella evaporante, più ne guadagna l'esecuzione con questo sistema in rapporto ad ogni altra tecnologia legata ai compressori. I compressori sono tutti forniti con resistenza elettrica e protezione di sovraccarico termico. Sono tutti montati in un vano separato per tenerli divisi dal flusso dell'aria. La resistenza elettrica è sempre alimentata quando il compressore è in stand by. La manutenzione è possibile attraverso il pannello frontale dell'unità che permette di arrivare ai compressori anche quando la macchina è in funzione.

3.1.5 Scambiatori utenza

Gli scambiatori lato utenza, del tipo a piastre saldo brasate, sono realizzati in acciaio inossidabile AISI 316.

L'utilizzo di questo tipo di scambiatori riduce enormemente la carica di gas refrigerante dell'unità rispetto ai modelli a fascio tubiero, consentendo inoltre una riduzione delle dimensioni della macchina. Gli scambiatori sono isolati in fabbrica utilizzando materiale a celle chiuse

e possono essere equipaggiati di resistenza elettrica antigelo (accessorio). Ogni scambiatore è protetto da una sonda di temperatura utilizzata come protezione antigelo.

3.1.6 Quadro elettrico

Il quadro elettrico è realizzato in aderenza alle normative Europee 73/23 e 89/336. L'accessibilità al quadro elettrico è possibile tramite la rimozione del pannello frontale dell'unità. In tutte le unità sono installati, di serie, il relè sequenza fasi (solo unità in versione trifase) che disabilita il funzionamento del compressore nel caso in cui la sequenza di alimentazione non sia corretta (i compressori scroll, infatti, non possono funzionare con senso di rotazione contrario). I seguenti componenti sono inoltre installati di serie: interruttore generale, interruttori magneto termici (a protezione delle pompe e dei ventilatori), fusibili compressore, relè compressore, relè ventilatori, relè pompe (se presenti). Il quadro è inoltre fornito di morsettiera con contatti puliti per la commutazione estate/inverno, l'ON OFF remoto e contatti puliti per allarme generale.

3.1.7 Microprocessore

Tutte le unità standard sono fornite con controllo a microprocessore. Il microprocessore controlla le seguenti funzioni: regolazione della temperatura dell'acqua, protezione antigelo, temporizzazione compressori, sequenza avviamento compressori (nel caso di più compressori presenti), reset allarmi. Il pannello di controllo è provvisto di display ed interfaccia utente. Il microprocessore è impostato per la gestione dello sbrinamento automatico (in caso di funzionamento con condizioni esterne gravose) e per la commutazione estate/ inverno. Il controllo è inoltre in grado di gestire il programma di shock termico anti legionella, integrazione con altre sorgenti termiche (resistenze elettriche, pannelli solari etc), controllo e gestione di una valvola modulante, e della pompa del circuito sanitario. Su richiesta il microprocessore può essere collegato a sistemi BMS di controllo remoti.

L'ufficio tecnico è disponibile a studiare, assieme al cliente, differenti soluzioni utilizzando protocolli MODBUS.

3.1.8 Dispositivi di Controllo e Protezione

Tutte le unità sono fornite con i seguenti dispositivi di controllo e di protezione: sonda di temperatura ritorno acqua utenza, sonda di temperatura protezione antigelo installata sull' uscita acqua utenza, sonde di temperatura ritorno e mandata acqua calda sanitaria (solo versioni P4S e P4U), pressostato alta pressione a riarmo manuale, pressostato bassa pressione a riarmo automatico, protezione termica compressore, protezione termica ventilatore, trasduttore di pressione (usato per ottimizzare il ciclo di sbrinamento e per regolare la velocità del ventilatore in funzione delle condizioni ambiente), flussostato. Tutte le unità sono equipaggiate con sonde di temperatura con funzione di "Risparmio Energetico", fornite separatamente, che possono essere installate nel serbatoio inerziale dell'impianto per spegnere le pompe di circolazione durante i periodi di stand-by riducendo, in questo modo, il consumo elettrico dell'impianto.

3.1.9 Filtro acqua

Tutte le unità sono fornite complete di filtro acqua installato sia sul circuito utenza sia su quello per acqua calda sanitaria (solo versioni P4S). Il filtro da una protezione indispensabile per la scambiatori a piastre e tubazioni. Il dispositivo ha un grado di filtrazione di 400 uM e filtro a cartuccia sostituibile. La particolare conformazione a Y, permette il deposito di impurità sul fondo del portafiltro rendendo semplice la manutenzione del filtro stesso.

3.1.10 Flussostato utenze

Il flussostato utenze è fornito su tutte le unità ed interrompe il funzionamento della stessa nel caso di portate d'acqua anomale nell'impianto. Il flussostato è costituito da un sistema a paletta inserito nel flusso dell'acqua abbinato a due magneti permanenti che valutano la quantità d'acqua in transito e, in funzione del parametro misurato, abilitano o meno il funzionamento dell'unità. Il flussostato è montato su un tratto di tubo che l'installatore deve connettere sul tratto d'ingresso dello scambiatore prima di avviare l'unità.

3.2 Unità esterna

3.2.1 Scambiatore sorgente remoto

Gli scambiatori esterni sono realizzati in tubi di rame ed alette in alluminio. I tubi di rame hanno un diametro di 3/8", lo spessore delle alette di alluminio è di 0,1 mm. I tubi sono mandrinati meccanicamente nelle alette di alluminio per aumentare il fattore di scambio termico. La geometria di questi scambiatori consente un basso valore di perdite di carico lato aria e quindi la possibilità di utilizzare ventilatori a basso numero di giri (con conseguente riduzione della rumorosità della macchina).

3.2.2 Ventilatori E.C. (VECE)

I ventilatori sono del tipo assiale con pale a profilo alare ad alte prestazioni, la girante è in lamiera zincata galvanicamente e verniciata con polveri poliuretaniche, per garantire una elevata protezione in ambienti aggressivi. La girante montata direttamente su motore brushless-DC a rotore esterno, per garantire un raffreddamento ideale del motore e una totale assenza delle perdite della trasmissione. Girante equilibrata dinamicamente in classe 6.3 secondo ISO 1940. Motore brushless-DC a magneti permanenti ad alta efficienza con unità di

commutazione elettronica (driver) separata. Variazione continua della velocità con segnale in tensione 0-10 V, PFC integrato, protezione "burn out" (eccessivo calo della tensione di alimentazione), driver completamente IP54, interfaccia seriale con protocollo di comunicazione Modbus RTU. La massima velocità di rotazione del motore è di 450 rpm a garanzia di una rumorosità estremamente contenuta.

3.2.3 Bacinella raccolta condensa con resistenza antigelo (BRCA)

È utilizzata per raccogliere la condensa prodotta dalla pompa di calore durante lo sbrinamento. È equipaggiata con una resistenza antigelo per prevenire la formazione di ghiaccio nella bacinella in caso di condizioni ambientali estreme.

3.3 Altre versioni

3.3.1 Versione HH

Unità per solo riscaldamento, non sono in grado di produrre acqua refrigerata.

3.3.2 Versione RV

Unità reversibili caldo/freddo, con inversione di ciclo sul circuito frigorifero.

3.3.3 Versione HE/NN

Unità con ventilatori a 12 poli e velocità di rotazione di circa 450 giri/min.

3.3.4 Versione P4S

Questa versione utilizza 4 attacchi idraulici ed è in grado di produrre acqua calda nel periodo invernale, acqua fredda nel periodo estivo ed acqua calda per uso sanitario durante tutto l'anno utilizzando un circuito idraulico indipendente. L'unità va abbinata ad un impianto a 4 tubi dove 2 tubi sono dedicati al circuito utenze e 2 tubi sono dedicati al circuito sanitario.

3.3.5 Versione P4U

Questa versione utilizza 4 attacchi idraulici e viene utilizzata nei moderni impianti a 4 tubi. In questi impianti, l'acqua fredda e calda è sempre disponibile (in ogni periodo dell'anno) e presente nello specifico circuito idraulico. L'impianto così concepito è in grado di riscaldare alcuni ambienti e, contemporaneamente, se richiesto, raffreddarne altri con efficienze energetiche elevatissime. In questa configurazione le unità sono anche in grado di produrre disgiuntamente acqua calda o acqua fredda in qualsiasi periodo dell'anno. Questa versione non è in grado di produrre acqua calda sanitaria.

3.4 Descrizione accessori

3.4.1 Antivibranti in gomma (KAVG)

Da interporre tra l'unità ed il basamento per evitare trasmissione di vibrazioni (e quindi rumore) alle strutture dell'edificio.

3.4.2 Resistenza antigelo (RAEV)

È costituita da un cavo autosaldante che viene avvolto attorno agli scambiatori di calore utenza e acqua calda sanitaria (nelle versioni P4) per prevenire pericolosi ghiacciamenti dell'acqua contenuta all'interno. Questo dispositivo è controllato dal microprocessore e viene usato nelle unità prive di kit idraulico.

3.4.3 Scheda interfaccia seriale RS485 con protocollo MODBUS (INSE)

È utilizzata per connettere la macchina a un sistema BMS impiegando il protocollo MODBUS.

3.4.4 Valvola termostatica elettronica (VTEE)

L'utilizzo della valvola termostatica elettronica è particolarmente indicato sulle unità che si trovano ad operare in condizioni di carico molto variabile. L'impiego di questa valvola infatti permette di massimizzare lo scambio termico allo scambiatore utenza, minimizzare i tempi di risposta alle variazioni del carico ed ottimizzare la regolazione del surriscaldamento garantendo la massima efficienza energetica possibile.

3.4.5 Soft starter elettronico (DSSE)

Questo dispositivo consente la riduzione della corrente di spunto dell'unità fino ad un 40% del valore nominale di spunto. Il dispositivo è applicabile solo in fabbrica.

3.4.6 Pannello comandi remoto (PCRL)

Tutte le unità sono fornite di pannello comandi a microprocessore con display ad alta risoluzione, installato a bordo macchina e remotabile fino a 50 mt.

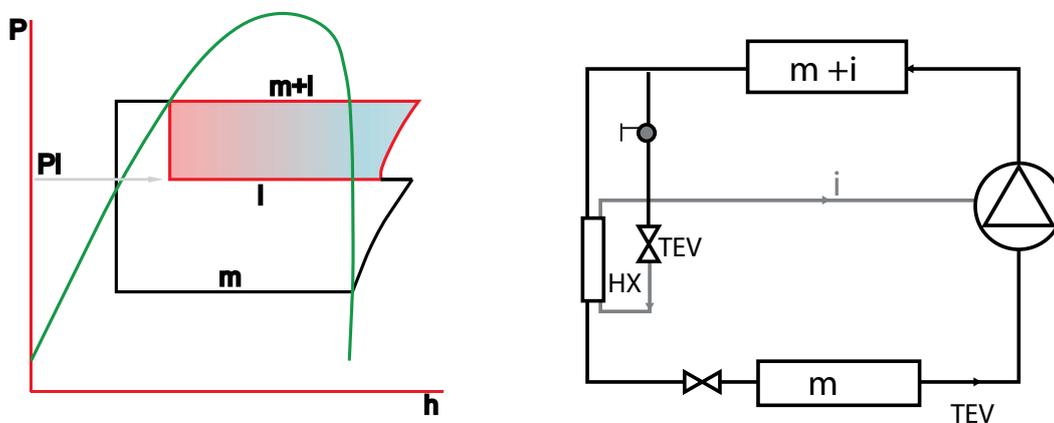
3.4.7 Sistema di gestione in cascata via RS485 (SGRS)

Sistema MASTER-SLAVE per gestione unità in cascata, realizzato in apposito quadro elettrico da fissare nel locale tecnico e da collegare alle unità. Il sistema permette la gestione in cascata tramite linea serial RS485.

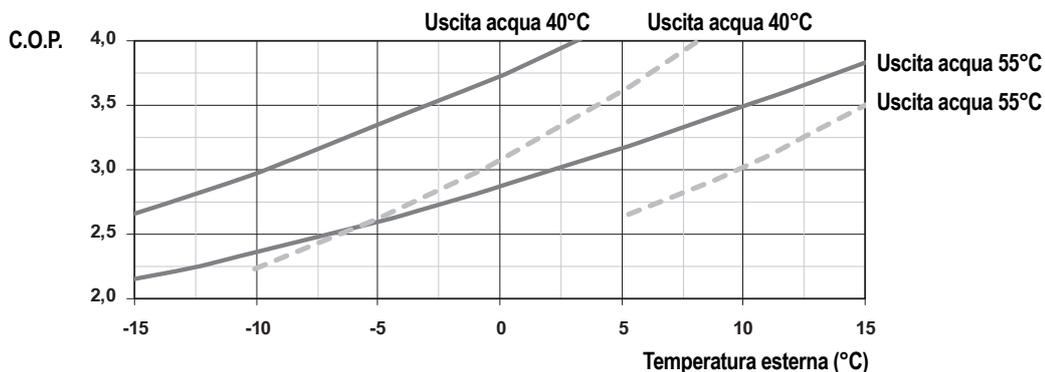
3.5 Che cos' è la tecnologia E.V.I. (iniezione di vapore)

Le unità sono equipaggiate con compressori scroll ad iniezione di vapore (tecnologia E.V.I.) che garantiscono una maggiore efficienza rispetto alle unità con compressori scroll standard.

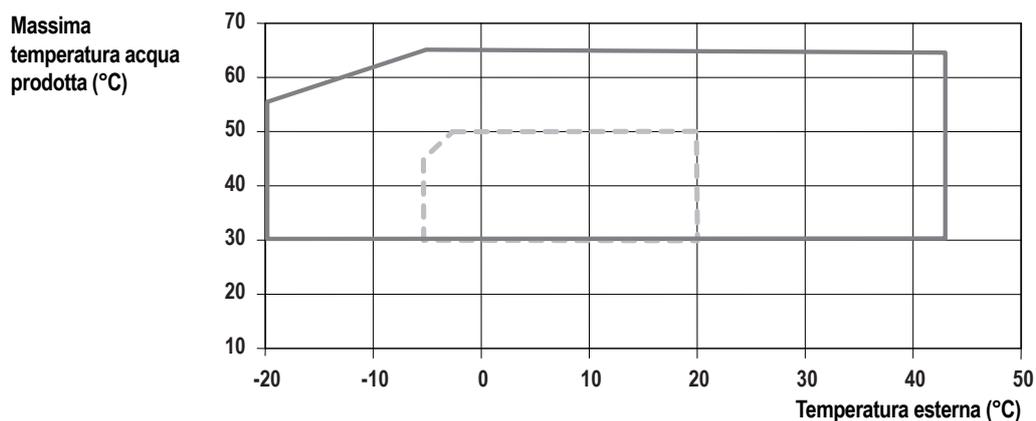
La tecnologia E.V.I. consiste nell'iniettare il refrigerante, sotto forma di vapore, a metà del processo di compressione per incrementare sensibilmente la capacità e l'efficienza del compressore. Ogni compressore scroll, installato nelle pompe di calore, è paragonabile ad un compressore a due gradini ma con una fase intermedia di raffreddamento del gas. Nel diagramma vengono raffigurate le fasi principali del ciclo frigorifero dell'unità con tecnologia E.V.I. Nella parte alta del disegno si nota come venga effettuata l'estrazione di una parte del liquido proveniente dal condensatore che viene successivamente espansa attraverso una valvola di laminazione, in uno scambiatore di calore che funziona come un sottoraffreddatore. Il vapore surriscaldato ottenuto, viene poi iniettato nel compressore E.V.I. a metà del ciclo di compressione (tramite apposita tubazione predisposta nel compressore stesso). Il sotto raffreddamento aggiuntivo così ottenuto, incrementa notevolmente la capacità dell'evaporatore. Maggiore è il rapporto tra pressione di condensazione e di evaporazione, molto più significativo sarà l'incremento di prestazione di questo sistema rispetto a tutte le tecnologie tradizionali di compressione del gas. Questo sistema consente alla pompa di calore aria/acqua di produrre acqua calda fino a 65°C e la possibilità di lavorare fino alla temperatura ambiente di -20°C.



Il grafico sottostante mostra l'andamento del C.O.P. paragonando compressori scroll standard (linea tratteggiata) con compressori ad iniezione di vapore E.V.I. (linea continua).



L'efficienza dei compressori scroll EVI alle basse temperature esterne è superiore del 25% ai compressori scroll standard normalmente utilizzati. Questa differenza diventa ancora più evidente nel caso di applicazioni con temperatura acqua prodotta relativamente calda (applicazione tipica nel caso di utilizzo di acqua calda sanitaria), dove si può notare come i tradizionali compressori scroll non siano in grado di produrre acqua calda a quelle temperature (55 °C) con temperature esterne inferiori ai 5 °C.



Il grafico sopra riportato mostra il campo operativo dei compressori ad iniezione di vapore EVI forniti con le unità WZT; ad una temperatura esterna di -20°C la temperatura dell'acqua prodotta è ancora +52°C; permettendo l'installazione di queste unità in qualsiasi condizione ambientale.

3.6 Dati tecnici

HH		262	312	462	512	612	762	862	1012	1212
Potenza termica (EN14511) ^{(1)*}	kW	24,1	29,9	44,0	53,7	59,7	69,5	80,5	87,8	101,8
Potenza assorbita totale (EN14511) ^{(1)*}	kW	5,0	6,4	9,0	11,9	12,5	15,1	17,4	19,0	22,9
COP (EN14511) ^{(1)*}	W/W	4,86	4,66	4,91	4,50	4,78	4,61	4,63	4,62	4,44
Classe energetica in bassa temperatura ^{(2)*}		A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++
SCOP bassa temperatura ^{(2)*}	kWh/kWh	4,36	4,22	4,17	3,87	4,23	4,19	4,12	4,16	4,06
$\eta_{s,h}$ bassa temperatura ^{(2)*}	%	171	166	164	152	166	165	162	163	159
Classe energetica in media temperatura ^{(2)*}		A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++
SCOP media temperatura ^{(2)*}	kWh/kWh	3,51	3,49	3,45	3,31	3,49	3,45	3,43	3,43	3,42
$\eta_{s,h}$ media temperatura ^{(2)*}	%	138	137	135	129	137	135	134	134	134
Portata acqua nominale di funzionamento	l/h	4150	5148	7573	9228	10267	11951	13853	15095	17510
Alimentazione elettrica	V/Ph/Hz	400/3+N/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50
Portata aria max. unità esterna batteria	m ³ /h	6000	9000	10000	22000	22000	22000	22000	33000	33000
Compressori / Circuiti	n°/n°	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1
Potenziale di riscaldamento globale (GWP)		2088	2088	2088	2088	2088	2088	2088	2088	2088
Carica gas senza contenuto linee frigorifere	Kg	8,0	9,0	14,5	19,0	23,0	23,0	34,0	37,0	37,0
Carica in CO ₂ equivalente	t	16,7	18,8	30,3	39,7	48,0	48,0	71,0	77,3	77,3
Potenza sonora unità interna ⁽³⁾	dB (A)	67	68	69	69	69	69	71	71	71
Pressione sonora unità interna ⁽⁴⁾	dB (A)	51	52	53	53	53	53	54	54	54
Potenza sonora unità esterna batteria ⁽³⁾	dB (A)	69	69	70	70	70	70	72	72	72
Pressione sonora unità esterna batteria ⁽⁵⁾	dB (A)	37	37	38	38	38	38	40	40	40

Le prestazioni sono riferite alle seguenti condizioni:

(1) Riscaldamento: Temperatura aria esterna bulbo secco 7°C, bulbo umido 6°C, Acqua 30/35°C.

(2) Clima temperato, variabile - Reg EU 811/2013.

(3) Livello di potenza sonora calcolato secondo ISO 3744.

(4) Livello di pressione sonora calcolato in campo libero, a 1 metro dall'unità, secondo ISO 3744.

(5) Livello di pressione sonora calcolato in campo libero, a 10 metri dall'unità, secondo ISO 3744.

* Rese riferite ad unità esterna con singola batteria.



I dati relativi alla carica del refrigerante possono cambiare dopo il collaudo; è perciò necessario fare SEMPRE riferimento all'etichetta argentata incollata all'unità.

RV		262	312	462	512	612	762	862	1012	1212
Potenza termica (EN14511) ^{(1)*}	kW	24,1	29,9	44,0	53,7	59,7	69,5	80,5	87,8	101,8
Potenza assorbita totale (EN14511) ^{(1)*}	kW	5,0	6,4	9,0	11,9	12,5	15,1	17,4	19,0	22,9
COP (EN14511) ^{(1)*}	W/W	4,86	4,66	4,91	4,50	4,78	4,61	4,63	4,62	4,44
Classe energetica in bassa temperatura ^{(2)*}		A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++
SCOP bassa temperatura ^{(2)*}	kWh/kWh	4,36	4,22	4,17	3,87	4,23	4,19	4,12	4,16	4,06
$\eta_{s,h}$ bassa temperatura ^{(2)*}	%	171	166	164	152	166	165	162	163	159
Classe energetica in media temperatura ^{(2)*}		A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++
SCOP media temperatura ^{(2)*}	kWh/kWh	3,51	3,49	3,45	3,31	3,49	3,45	3,43	3,43	3,42
$\eta_{s,h}$ media temperatura ^{(2)*}	%	138	137	135	129	137	135	134	134	134
Portata acqua nominale di funzionamento	l/h	4150	5148	7573	9228	10267	11951	13853	15095	17510
Potenza frigorifera (EN14511) ^{(3)*}	kW	19,6	24,1	34,8	42,7	49,7	57,6	66,0	73,1	84,4
Potenza assorbita totale (EN14511) ^{(3)*}	kW	6,7	9,3	11,5	14,8	16,6	20,5	23,0	24,8	30,6
EER (EN14511) ^{(3)*}	W/W	2,93	2,59	3,04	2,89	3,00	2,81	2,87	2,95	2,76
Alimentazione elettrica	V/Ph/Hz	400/3+N/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50
Portata aria max. unità esterna batteria	m ³ /h	6000	9000	10000	22000	22000	22000	22000	33000	33000
Compressori / Circuiti	n°/n°	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1
Potenziale di riscaldamento globale (GWP)		2088	2088	2088	2088	2088	2088	2088	2088	2088
Carica gas senza contenuto linee frigorifere	Kg	8,0	9,0	14,5	19,0	23,0	23,0	34,0	37,0	37,0
Carica in CO ₂ equivalente	t	16,7	18,8	30,3	39,7	48,0	48,0	71,0	77,3	77,3
Potenza sonora unità interna ⁽⁴⁾	dB (A)	67	68	69	69	69	69	71	71	71
Pressione sonora unità interna ⁽⁵⁾	dB (A)	51	52	53	53	53	53	54	54	54
Potenza sonora unità esterna batteria ⁽⁴⁾	dB (A)	69	69	70	70	70	70	72	72	72
Pressione sonora unità esterna batteria ⁽⁶⁾	dB (A)	37	37	38	38	38	38	40	40	40

Le prestazioni sono riferite alle seguenti condizioni:

(1) Riscaldamento: Temperatura aria esterna bulbo secco 7°C, bulbo umido 6°C, Acqua 30/35°C.

(2) Clima temperato, variabile - Reg EU 811/2013.

(3) Raffreddamento: Temperatura aria esterna 35°C, Acqua 12/7°C (Solo versioni RV).

(4) Livello di potenza sonora calcolato secondo ISO 3744.

(5) Livello di pressione sonora calcolato in campo libero, a 1 metro dall'unità, secondo ISO 3744.

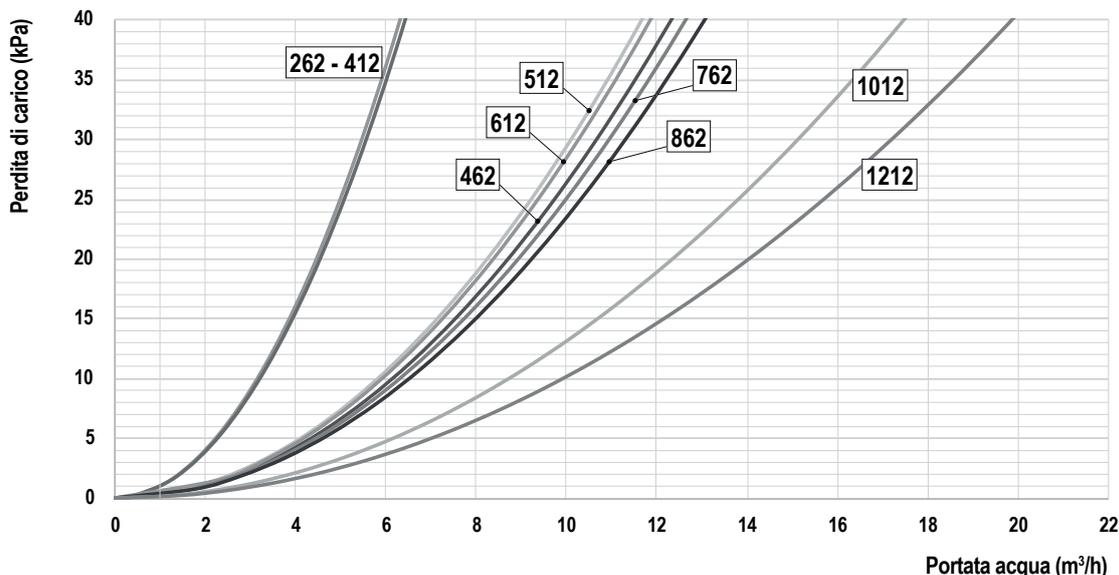
(6) Livello di pressione sonora calcolato in campo libero, a 10 metri dall'unità, secondo ISO 3744.

* Rese riferite ad unità esterna con singola batteria.



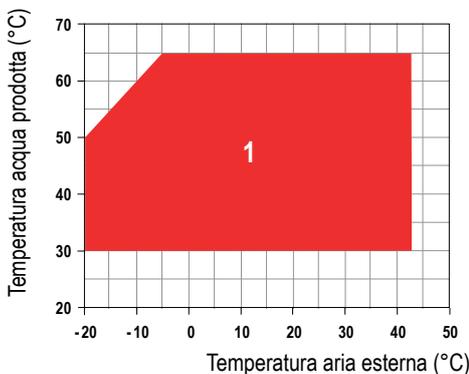
I dati relativi alla carica del refrigerante possono cambiare dopo il collaudo; è perciò necessario fare SEMPRE riferimento all'etichetta argentata incollata all'unità.

3.6.1 Perdite di carico acqua scambiatori

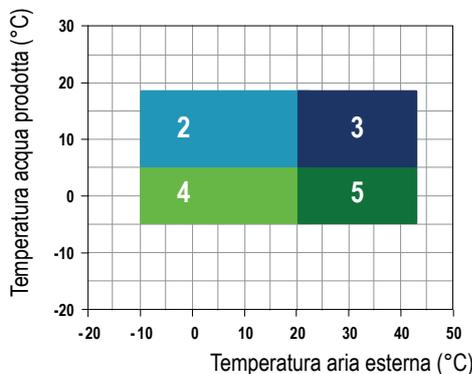


Le curve sopra riportate si riferiscono ad impianto pulito, caricato con acqua al 100%. Nel caso di utilizzo di miscele glicolate le prestazioni della pompa di circolazione variano. Nel caso, si prega di contattare la sede.

3.7 Limiti di utilizzo



(Solo versioni RV)



- 1 Riscaldamento
- 2 Raffreddamento con regolatore di giri
- 3 Raffreddamento con regolatore di giri
- 4 Raffreddamento con regolatore di giri e glicole
- 5 Raffreddamento con regolatore di giri e glicole

3.7.1 Portata d'acqua scambiatore utenza

La portata d'acqua nominale è riferita ad un salto termico tra ingresso e uscita dello scambiatore utenza di 5°C. La portata massima ammessa è quella che presenta un salto termico di 3°C. Valori superiori possono provocare perdite di carico troppo elevate. La minima portata d'acqua ammessa è quella con un salto termico di 8°C. Portate d'acqua insufficienti possono causare temperature anomale nel circuito frigorifero con l'intervento degli organi di sicurezza e l'arresto dell'unità.

3.7.2 Temperatura acqua calda utenza (funzionamento inverno)

Una volta che il sistema è giunto a regime, la temperatura all'ingresso dello scambiatore utenza e/o sanitario non deve scendere al di sotto dei 30°C; valori più bassi possono causare anomalie al funzionamento del compressore con possibilità di rotture. La massima temperatura dell'acqua in uscita dello scambiatore utenza non deve superare i 65°C. In caso contrario l'azione dei dispositivi di sicurezza arresta l'unità.

3.7.3 Temperatura acqua refrigerata (Solo versioni RV)

La minima temperatura ammessa all'uscita dello scambiatore utenze è di 5°C: per temperature più basse l'unità ha bisogno di modifiche strutturali. In questo caso contattate il nostro ufficio tecnico. La massima temperatura acqua prodotta è di 18°C.

3.7.4 Temperatura esterna

Le unità sono progettate e costruite per operare in modalità inverno (modalità riscaldamento) tra -20°C e 43°C.

In modalità raffreddamento le unità possono operare con una temperatura esterna tra i -10°C e i 43°C.



Nel caso in cui l'unità sia installata in zone particolarmente ventose, sarà necessario prevedere delle barriere frangivento per evitare malfunzionamenti. Si raccomanda l'installazione delle barriere se la velocità del vento è superiore a 2.5 m/s.



Gli apparecchi, nella loro configurazione standard, non sono idonei per installazioni in ambiente salino.



Nel funzionamento INVERNALE l'unità può essere avviata con aria esterna -20°C e acqua ingresso fredda (circa 20°C). Il funzionamento in tali condizioni è permesso solo per un tempo breve e solamente per portare l'impianto in temperatura.

Per ridurre il tempo di messa a regime dell'impianto si consiglia l'installazione di una valvola tre vie che consenta il by-pass dell'acqua dalle utenze all'impianto, fino al raggiungimento delle condizioni che permettono all'unità di lavorare all'interno dei limiti di funzionamento consentiti.



Le unità sono costruite secondo gli standard tecnici e le regole di sicurezza in vigore nella Comunità Europea. Le unità sono state progettate esclusivamente per il riscaldamento, condizionamento e produzione di acqua calda sanitaria (ACS) e devono essere destinate a questo uso compatibilmente con le loro caratteristiche prestazionali. È esclusa qualsiasi responsabilità contrattuale ed extracontrattuale dell'Azienda per danni causati a persone, animali o cose, da errori di installazione, di regolazione e di manutenzione o da usi impropri. Tutti gli usi non espressamente indicati in questo manuale non sono consentiti.



Tutte le unità sono fornite di serie con un controllo di pressione di evaporazione / condensazione. Questo dispositivo permette di operare in modalità riscaldamento superiori a 15°C e in modalità raffreddamento inferiori 20°C di temperatura aria esterna. Il dispositivo modula il flusso dell'aria misurata da un trasduttore ottenendo, in questo modo, dei parametri corretti di funzionamento. Questo dispositivo può essere usato inoltre per ridurre l'emissione del livello sonoro dell'unità in raffreddamento quando la temperatura esterna è in diminuzione (ad esempio durante la notte). Il controllo è tarato in fabbrica. I valori non devono mai essere modificati.



In caso di operazioni al di fuori di questi valori siete pregati di contattare l'Azienda.

3.8 Produzione acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria mediante una pompa di calore è una questione delicata che merita adeguate considerazioni. Ci sono innumerevoli sistemi per la produzione di acqua calda sanitaria impiegando una pompa di calore, ognuno dei quali presenta vantaggi e svantaggi. Non è lo scopo di questo manuale affrontare la materia in profondità e se necessario vi preghiamo di contattare l'Azienda per risposte adeguate.

In generale, si può dire che vi sono due soluzioni principali nel mercato, per quanto riguarda la produzione di acqua calda sanitaria:

3.8.1 Soluzione 1

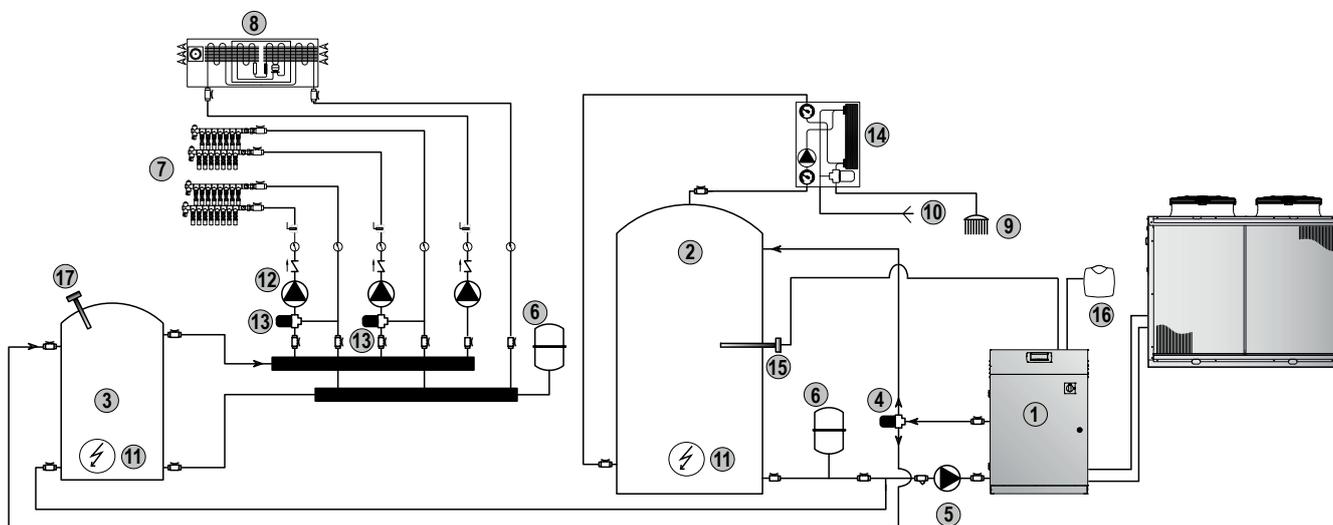
Questa è la soluzione per edifici nuovi dove lo spazio a disposizione e la configurazione generale di impianto possono essere progettati per la specifica applicazione.

Consiste nella produzione di acqua calda sanitaria "istantaneamente" impiegando uno scambiatore di calore istantaneo (preparatore istantaneo acqua calda sanitaria), combinato ad un accumulatore a temperatura costante di "acqua tecnica".

In questo modo si possono ottenere 3 grandi vantaggi:

- Qualità acqua calda sanitaria. Poiché l'acqua calda sanitaria non viene accumulata in un serbatoio, non è necessario riscaldare l'acqua ad elevate temperature affinché sia batteriologicamente disinfettata. Il batterio della legionella è infatti presente solo in acqua stagnante.
- Efficienza energetica: l' "acqua tecnica" all'interno dell'accumulo è mantenuta ad una temperatura solo pochi gradi più alta della temperatura richiesta dall'acqua calda sanitaria e non è necessario aumentare la temperatura dell'accumulo a 63-65°C (temperatura alla quale il batterio della legionella bacteria viene ucciso). In questo modo si può inoltre evitare l'uso di resistenze elettriche integrative o impiegarle solo nel caso di malfunzionamenti della pompa di calore o in condizioni ambientali estreme.
- Riduzione dei fenomeni di sporco avente come risultato un incremento della vita operativa dell'impianto.

In questo caso, lo scambiatore di calore dell'acqua calda sanitaria deve essere collegato per mezzo di un circuito chiuso ad un serbatoio di accumulo. Pregasi contattare l'Azienda per il corretto dimensionamento. Per collegare il serbatoio acqua calda sanitaria A.C.S. è necessario **installare tutti i componenti riportati nella figura sotto**. Il serbatoio di accumulo A.C.S. è collegato ad uno scambiatore di calore (serpentina di rame o scambiatore a piastre, a seconda della versione). La pompa di calore **deve essere collegata al volume del serbatoio di accumulo A.C.S.** Questo è richiesto per garantire il corretto funzionamento dell'unità, prevenendo frequenti avviamenti e fermate dei compressori. L'ingresso e l'uscita dell'accumulo A.C.S. sono collegati allo scambiatore di calore del preparatore istantaneo. Questo assicura uno scambio termico diretto fra l'"acqua tecnica" immagazzinata nel serbatoio di accumulo A.C.S. e il flusso di acqua calda sanitaria all'interno dello scambiatore di calore. È vivamente consigliato controllare la temperatura di erogazione dell'acqua calda sanitaria mediante una valvola termostatica.



1	Pompa di calore	2	Accumulo acqua calda sanitaria A.C.S.
3	Serbatoio acqua utenze	4	Valvola 3 vie ON/OFF Riscaldamento/Produzione A.C.S.
5	Pompa di circolazione circuito primario utenza	6	Vaso espansione
7	Impianto riscaldamento radiante a pavimento	8	Deumidificatore/Raffreddamento
9	Fornitura acqua calda sanitaria	10	Acqua fredda sanitaria
11	Resistenze elettriche integrative	12	Pompe di circolazione circuito secondario utenza
13	Valvole modulanti impianti riscaldamento a pavimento	14	Preparatore istantaneo acqua calda sanitaria
15	Sonda acqua calda sanitaria	16	Sensore compensazione aria esterna

3.9 Fattori di correzione

3.9.1 Fattori di correzione utilizzo di glicole

Percentuale di glicole	Punto di congelamento (°C)	CCF	IPCF	WFCF	PDCF
10	-3.2	0.985	1	1.02	1.08
20	-7.8	0.98	0.99	1.05	1.12
30	-14.1	0.97	0.98	1.09	1.22
40	-22.3	0.965	0.97	1.14	1.25
50	-33.8	0.955	0.965	1.2	1.33

CCF: Fattore correzione resa.

IPCF: Fattore correzione potenza assorbita.

WFCF: Fattore correzione portata acqua.

PDCF: Fattore correzione perdite di carico.

I fattori di correzione della portata d'acqua e delle perdite di carico devono essere applicati ai valori ottenuti senza l'utilizzo del glicole. Il fattore di correzione della portata d'acqua è calcolato in modo da mantenere la stessa differenza di temperatura che si otterrebbe senza l'utilizzo di glicole. Il fattore di correzione delle perdite di carico è applicato al valore di portata d'acqua corretto del fattore di correzione della portata d'acqua.

3.9.2 Fattori di correzione differente Δt

Differenza temp. acqua (°C)	3	5	8
CCCP	0.99	1	1.02
IPCF	0.99	1	1.01

CCCP = Fattore correzione potenza frigorifera

IPCF = Fattore correzione potenza assorbita

3.9.3 Fattori di correzione differente fattore di sporcamento

Fattore di sporcamento	0.00005	0.0001	0.0002
CCCP	1	0.98	0.94
IPCF	1	1,02	1,05

CCCP = Fattore correzione potenza frigorifera

IPCF = Fattore correzione potenza assorbita

3.10 Dati sonori

UNITÀ INTERNA											
Mod.									Lw		Lp1
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	dB	dB(A)	dB(A)
	dB(A)										
262	73,1	64,3	58,2	56,7	55,6	50,2	46,8	37,7	80,9	67,0	51,0
312	74,1	65,3	59,2	57,7	56,6	51,2	47,8	38,7	81,9	68,0	52,0
462	75,1	66,3	60,2	58,7	57,6	52,2	48,8	39,7	82,9	69,0	53,0
512	75,1	66,3	60,2	58,7	57,6	52,2	48,8	39,7	82,9	69,0	53,0
612	75,1	66,3	60,2	58,7	57,6	52,2	48,8	39,7	82,9	69,0	53,0
762	75,1	66,3	60,2	58,7	57,6	52,2	48,8	39,7	82,9	69,0	53,0
862	76,1	67,3	61,2	59,7	58,6	53,2	49,8	40,7	83,9	71,0	54,0
1012	76,1	67,3	61,2	59,7	58,6	53,2	49,8	40,7	83,9	71,0	54,0
1212	76,1	67,3	61,2	59,7	58,6	53,2	49,8	40,7	83,9	71,0	54,0

UNITÀ ESTERNA SINGOLA BATTERIA											
Mod.	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Lw		Lp2
									dB	dB(A)	dB(A)
	dB(A)										
262	73,1	65,0	53,5	52,3	49,9	50,2	67,7	53,0	82,9	69,0	37,0
312	73,1	65,0	53,5	52,3	49,9	50,2	67,7	53,0	82,9	69,0	37,0
462	74,1	66,0	51,5	53,3	50,9	51,2	68,7	54,0	83,9	70,0	38,0
512	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
612	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
762	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
862	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1012	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1212	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

UNITÀ ESTERNA DOPPIA BATTERIA											
Mod.	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Lw		Lp2
									dB	dB(A)	dB(A)
	dB(A)										
262	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
312	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
462	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
512	74,1	66,0	54,5	53,3	50,9	51,2	68,7	54,0	83,9	70,0	38,0
612	74,1	66,0	54,5	53,3	50,9	51,2	68,7	54,0	83,9	70,0	38,0
762	74,1	66,0	54,5	53,3	50,9	51,2	68,7	54,0	83,9	70,0	38,0
862	79,1	75,6	70,0	67,6	66,1	61,5	64,2	63,1	85,9	72,0	40,0
1012	79,1	75,6	70,0	67,6	66,1	61,5	64,2	63,1	85,9	72,0	40,0
1212	79,1	75,6	70,0	67,6	66,1	61,5	64,2	63,1	85,9	72,0	40,0

Lw: Livello di potenza sonora calcolato secondo ISO 3744.

Lp1: Livello di pressione sonora misurato in campo libero a 10 metri dall'unità alla massima velocità, fattore di direzionalità Q=2, secondo ISO 3744.

Lp2: Livello di pressione sonora misurato in campo libero a 1 metro dall'unità, fattore di direzionalità Q=2, secondo ISO 3744.

4. INSTALLAZIONE

4.1 Avvertenze generali ed uso dei simboli



Prima di effettuare qualsiasi tipo di operazione ogni operatore deve conoscere perfettamente il funzionamento della macchina e dei suoi comandi ed aver letto e capito tutte le informazioni contenute nel presente manuale.



Tutte le operazioni effettuate sulla macchina devono essere eseguite da personale abilitato in ottemperanza alla legislazione nazionale vigente nel paese di destinazione.



L'installazione e la manutenzione della macchina devono essere eseguite secondo le norme nazionali o locali in vigore.



Non avvicinarsi e non inserire alcun oggetto nelle parti in movimento.

4.2. Salute e sicurezza dei lavoratori



Il posto di lavoro dell'operatore deve essere mantenuto pulito, in ordine e sgombro da oggetti che possono limitare un libero movimento. Il posto di lavoro deve essere adeguatamente illuminato per le operazioni previste. Un'illuminazione insufficiente o eccessiva può comportare dei rischi.



Assicurarsi che sia sempre garantita un'ottima aerazione dei locali di lavoro e che gli impianti di aspirazione siano sempre funzionali, in ottimo stato e in regola con le disposizioni di legge previste.

4.3 Dispositivi di protezione individuali



Gli operatori che effettuano l'installazione e la manutenzione della macchina devono indossare obbligatoriamente i dispositivi di protezione individuali previsti dalla legge elencati di seguito.



Calzature di protezione.



Protezione degli occhi.



Guanti di protezione.



Protezione delle vie respiratorie.



Protezione dell'udito.

4.4 Ricevimento ed ispezione

All'atto dell'installazione o quando si debba intervenire sull'unità, è necessario attenersi scrupolosamente alle norme riportate su questo manuale, osservare le indicazioni a bordo unità e comunque applicare tutte le precauzioni del caso. La mancata osservanza delle norme riportate può causare situazioni pericolose. All'atto del ricevimento dell'unità, verificarne l'integrità: la macchina ha lasciato la fabbrica in perfetto stato; eventuali danni dovranno essere immediatamente contestati al trasportatore ed annotati sul Foglio di Consegna prima di firmarlo. L'Azienda deve essere informata, entro 8 giorni, sull'entità del danno. Il Cliente deve compilare un rapporto scritto in caso di danno rilevante.

Prima di accettare la consegna controllare:

- Che la macchina non abbia subito danni durante il trasporto;
- Che il materiale consegnato corrisponda a quanto indicato nel documento di trasporto.

In caso di danni o anomalie:

- Annotare immediatamente i danni sul Foglio di Consegna;
- Informare il fornitore, entro 8 giorni dal ricevimento, sull'entità del danno. Le segnalazioni oltre tale termine non sono valide;
- In caso di danno rilevante compilare un rapporto scritto.

4.5 Stoccaggio

Se fosse necessario immagazzinare l'unità, lasciarla imballata in luogo chiuso. Se per qualche motivo la macchina fosse già disimballata attenersi alle seguenti indicazioni per prevenirla il danneggiamento, la corrosione e/o il deterioramento:

- Accertarsi che tutte le aperture siano ben tappate o sigillate;
- Per pulire l'unità non usare mai vapore o altri detergenti che potrebbero danneggiarla;
- Asportare ed affidare al responsabile del cantiere le eventuali chiavi che servono ad accedere al quadro di controllo.

4.5.1 Trasporto

Il trasporto deve essere effettuato da vettori autorizzati e le caratteristiche del mezzo utilizzato devono essere tali da non danneggiare la macchina trasportata/da trasportare, né durante le fasi di carico e scarico né durante il trasporto. Se le strade da percorrere sono accidentate, il mezzo deve essere dotato di apposite sospensioni o paratie interne atte a non danneggiare in nessun modo la macchina trasportata.



La temperatura ambiente massima di stoccaggio/trasporto è di +45°C la minima di -20°C.

4.6 Disimballaggio



L'imballo potrebbe risultare pericoloso per gli operatori.

Si consiglia di lasciare le unità imballate durante la movimentazione e di togliere l'imballo solo all'atto dell'installazione.

L'imballo dell'unità deve essere rimosso con cura evitando di arrecare possibili danni alla macchina.

I materiali che costituiscono l'imballo possono essere di natura diversa (legno, cartone, nylon ecc.).



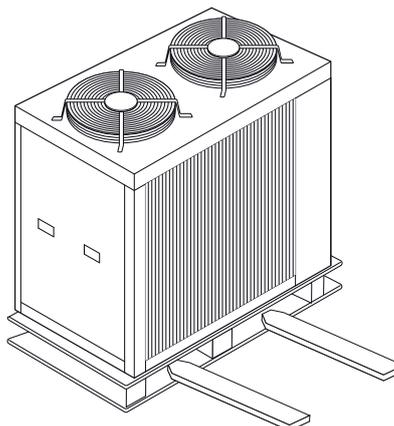
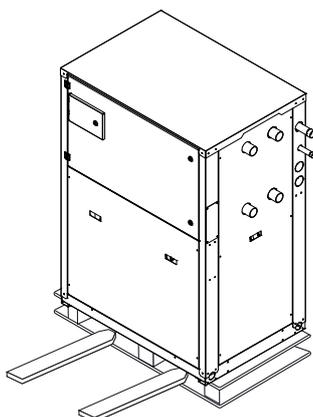
I materiali di imballaggio vanno conservati separatamente e consegnati per lo smaltimento o l'eventuale riciclaggio alle aziende preposte allo scopo riducendo così l'impatto ambientale.

4.7 Sollevamento e movimentazione

Durante lo scarico ed il posizionamento dell'unità va posta la massima cura nell'evitare manovre brusche o violente per proteggere i componenti interni. Le unità possono essere sollevate tramite l'ausilio di un carrello elevatore o, in alternativa, tramite cinghie, facendo attenzione a non danneggiare i pannelli laterali e superiori dell'unità. L'unità deve sempre essere mantenuta orizzontale durante queste operazioni.



Le alette delle batterie sono taglienti. Usare i guanti protettivi.



4.8 Posizionamento e spazi tecnici minimi



La macchina deve essere installata in modo da permettere la manutenzione ordinaria e straordinaria.
La garanzia non copre costi relativi a piattaforme o a mezzi di movimentazione necessari per eventuali interventi.

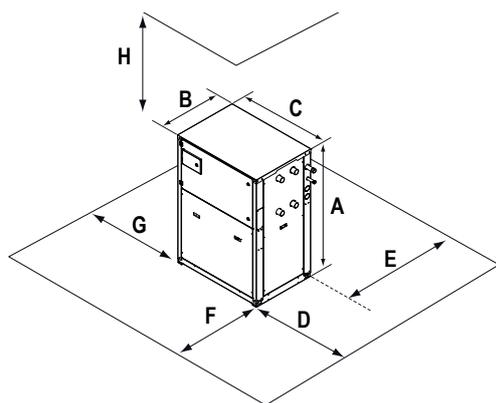


Il sito di installazione deve essere scelto in accordo con le norme EN 378-1 e 378-3. Nella scelta del sito di installazione, devono essere presi in considerazione tutti i rischi originati da perdite accidentali di refrigerante.

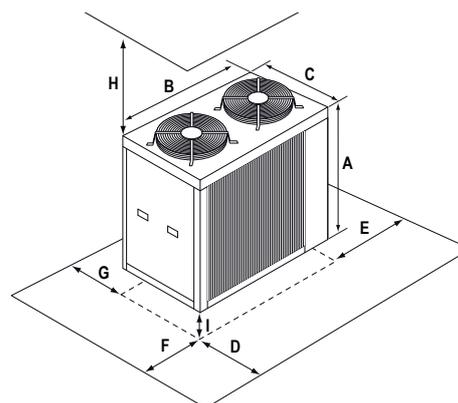


Le unità interne devono assolutamente essere installate all'interno di un vano tecnico protetto da agenti atmosferici.

Per quanto riguarda il posizionamento dell'unità esterna è assolutamente da evitare la copertura con tettoie o il posizionamento vicino a piante o pareti onde evitare il ricircolo dell'aria. È buona norma creare una soletta di supporto di dimensioni adeguate a quelle dell'unità. Le unità trasmettono al terreno un basso livello di vibrazioni; è comunque consigliabile interporre tra il telaio di base ed il piano di appoggio dei supporti antivibranti. È molto importante evitare fenomeni di ricircolo tra aspirazione e mandata, pena il decadimento delle prestazioni dell'unità o addirittura l'interruzione del normale funzionamento. A tale riguardo è necessario garantire gli spazi minimi di servizio sotto riportati.



Unità interna



Unità esterna

UNITÀ INTERNA	262	312	462	512	612	762	862	1012	1212
A (mm)	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
B (mm)	800	800	800	800	800	800	800	800	800
C (mm)	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
D (mm)	800	800	800	800	800	800	800	800	800
E (mm)	800	800	800	800	800	800	800	800	800
F (mm)	800	800	800	800	800	800	800	800	800
G (mm)	800	800	800	800	800	800	800	800	800
H (mm)	500	500	500	500	500	500	500	500	500

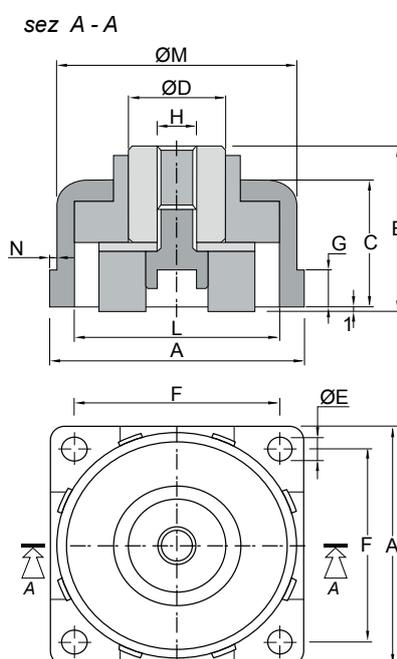
UNITÀ ESTERNA	EVV1	EVV2	EVV3	EVR4		EVR5		EVR6	
A (mm)	1680	1680	1880	1880	1880	1880	1880	1880	1880
B (mm)	1615	1615	2115	2115	2115	2115	2115	3115	3115
C (mm)	875	875	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145
D (mm)	1000	1000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
E (mm)	800	800	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
F (mm)	800	800	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
G (mm)	800	800	800	1000	1000	1000	1000	3000	3000
H (mm)	3000	3000	3000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
I (mm)	350	350	350	350	350	350	350	350	350



Tutte le unità a pompa di calore aria/acqua, nella fase di sbrinamento, emettono condensa alla base della batteria alettata. Nel caso in cui la temperatura esterna sia inferiore a 0°C la condensa può gelare creando uno strato di ghiaccio nei pressi dell'unità. Lo strato di ghiaccio, in determinate condizioni, può inoltre danneggiare le batterie alettate; per questo motivo si raccomanda di sollevare le unità di una quota minima (F) al fine di garantire il corretto funzionamento. A maggior ragione, si raccomanda di elevare l'unità in caso di installazioni in località soggette a nevicate.

4.9 Installazione di antivibranti in gomma (KAVG)

Tutte le unità devono essere posizionate su giunti antivibranti per isolare e diminuire al minimo il livello di vibrazioni trasmesse al suolo e per ridurre il livello sonoro. Gli antivibranti in gomma sono disponibili, come accessorio, nel catalogo. Gli antivibranti in gomma (opzionali) sono forniti a parte in scatola separata di cartone.



Mod.	A	B	C	D	E	F	G	H	L	M	N
WZT 262=1212	88 mm	52 mm	41 mm	25 mm	11 mm	67 mm	10 mm	M12	65 mm	74,5 mm	5,5 mm

4.10 Installazione di antivibranti in gomma unità esterna (KAVM)

L'azienda consiglia vivamente l'impiego di antivibranti in gomma anche sulle unità esterne in modo da minimizzare l'emissione sonora delle unità. La definizione dei modelli da utilizzare deve essere fatta caso per caso; si prega di contattare l'azienda per ulteriori informazioni al riguardo.

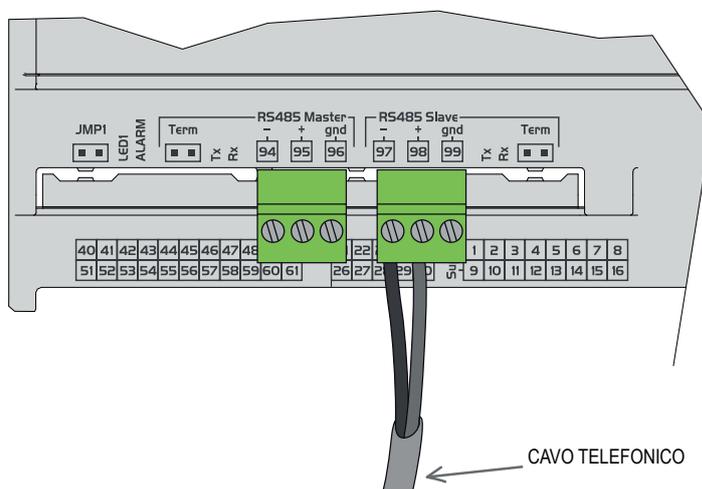
4.11 Scheda interfaccia seriale RS485 (INSE)

Connessione per interfacciamento al sistema di supervisione (disponibile solo sistema di supervisione MODBUS-RS485)

Questo sistema consente di monitorare a distanza tutti i parametri di funzionamento dell'unità e di modificarne i valori.

È necessario rispettare la polarità dei cablaggi come mostrato nello schema. L'eventuale inversione della polarità determinerà il non funzionamento dell'unità. Il cavo della connessione della supervisione dovrà essere del tipo telefonico 2x0,25 mm².

L'unità viene configurata in fabbrica con indirizzo seriale 1. Nel caso di uso del sistema MODBUS è possibile richiedere la lista delle variabili contattando l'assistenza.

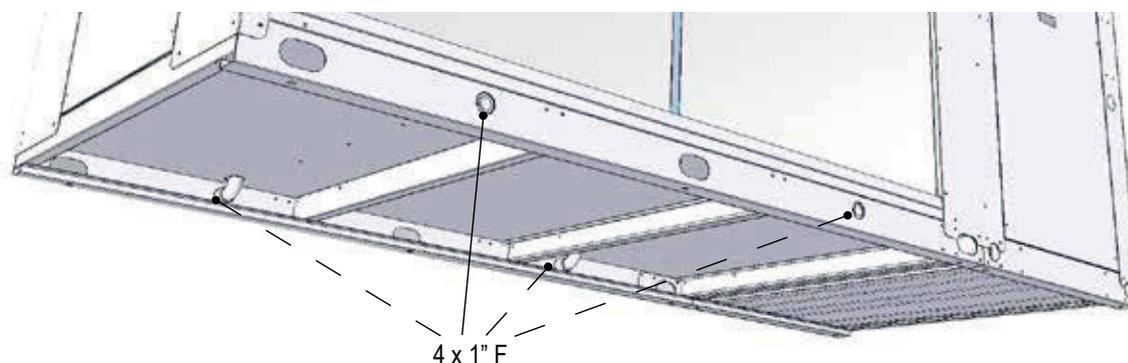


4.12 Installazione scarico bacinella raccolta condensa (BRCA)



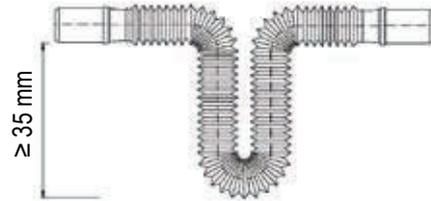
In modalità riscaldamento e acqua calda sanitaria l'unità può produrre una quantità d'acqua di condensazione variabile in funzione delle condizioni ambientali e delle ore di funzionamento della macchina. Quest'acqua condensata **può congelare** in condizioni ambientali estreme. L'unità deve essere installata in modo da prevenire situazioni pericolose per l'utente o per terze parti dovute alla presenza di ghiaccio intorno alla pompa di calore.

Tutte le unità sono fornite, di serie, di una bacinella raccolta condensa che, posizionata al di sotto dello scambiatore lato sorgente (batteria alettata) e il basamento, raccoglie l'acqua di condensa prodotta dalla macchina in modalità riscaldamento e acqua calda sanitaria. La bacinella raccolta condensa è dotata all'interno di una resistenza antigelo autoscaldante che automaticamente scioglie il ghiaccio eventualmente presente nella bacinella. La bacinella raccolta condensa è dotata di una connessione di scarico che deve essere collegata ad un adeguato tubo di scarico.





Nella linea di scarico deve essere realizzato un sifone che dovrà avere battente minimo pari alla prevalenza in aspirazione del ventilatore, in ogni caso mai inferiore a 35 mm.



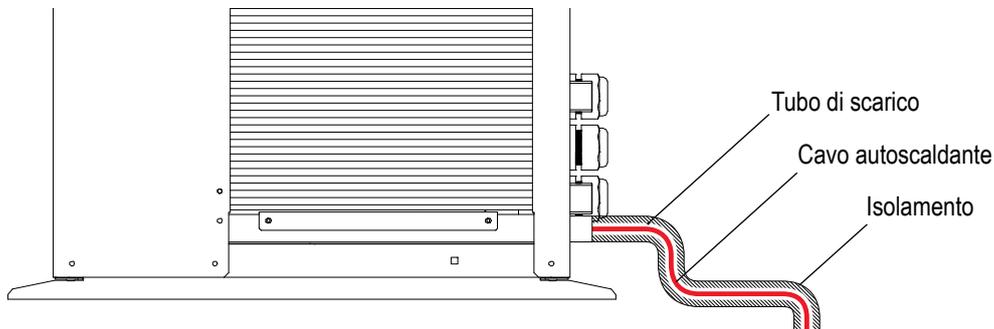
4.12.1 Installazione del cavo autoscaldante



Si raccomanda l'installazione di un cavo scaldante nel tubo di scarico condensa al fine di evitare il ghiacciamento della condensa nel tubo e, di conseguenza, mal funzionamento o addirittura rottura dell'unità.



Il cavo scaldante deve essere infilato nel tubo di scarico condensa, deve essere utilizzato un cavo con grado di protezione IP67 e con una potenza termica di almeno 35W per metro lineare. Si raccomanda inoltre di isolare il tubo di scarico condensa con materiale isolante a celle chiuse con spessore minimo 15 mm.



4.13 Collegamenti frigoriferi

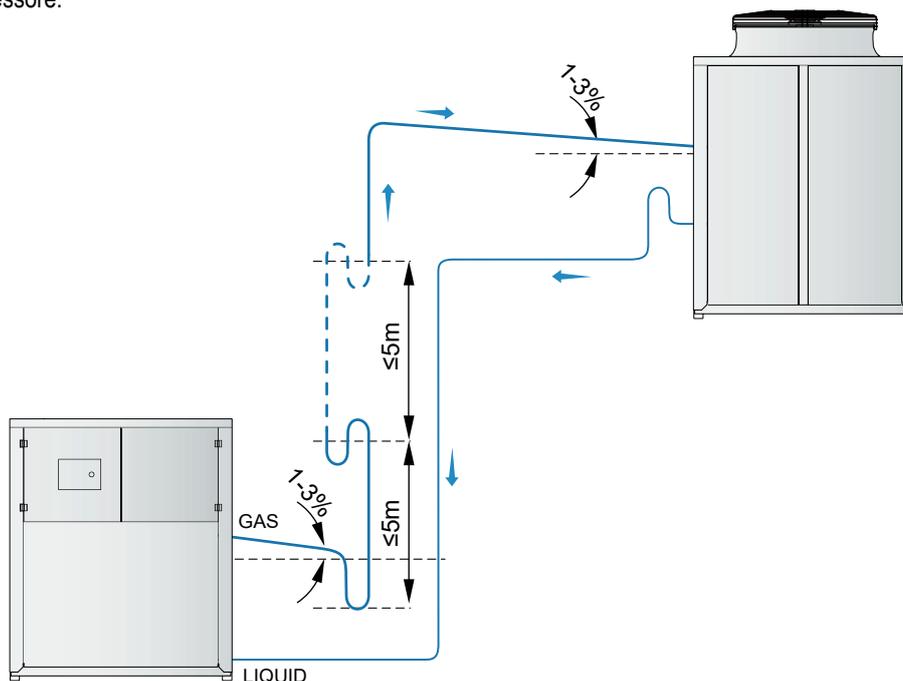
Le unità vengono collegate ad uno scambiatore sorgente remoto tramite tubazioni frigorifere.

Il percorso delle tubazioni frigorifere viene condizionato dall'ubicazione delle sezioni stesse e dalla struttura dell'edificio. Le tubazioni in ogni caso devono essere le più brevi possibile, in maniera da contenere le perdite di carico e ridurre al minimo la quantità di refrigerante presente nel circuito frigorifero; le linee devono essere isolate e si può ammettere una lunghezza massima delle tubazioni pari a 30 metri equivalenti (ottenuti sommando al conteggio lineare delle linee le lunghezze equivalenti di curve e sifoni).

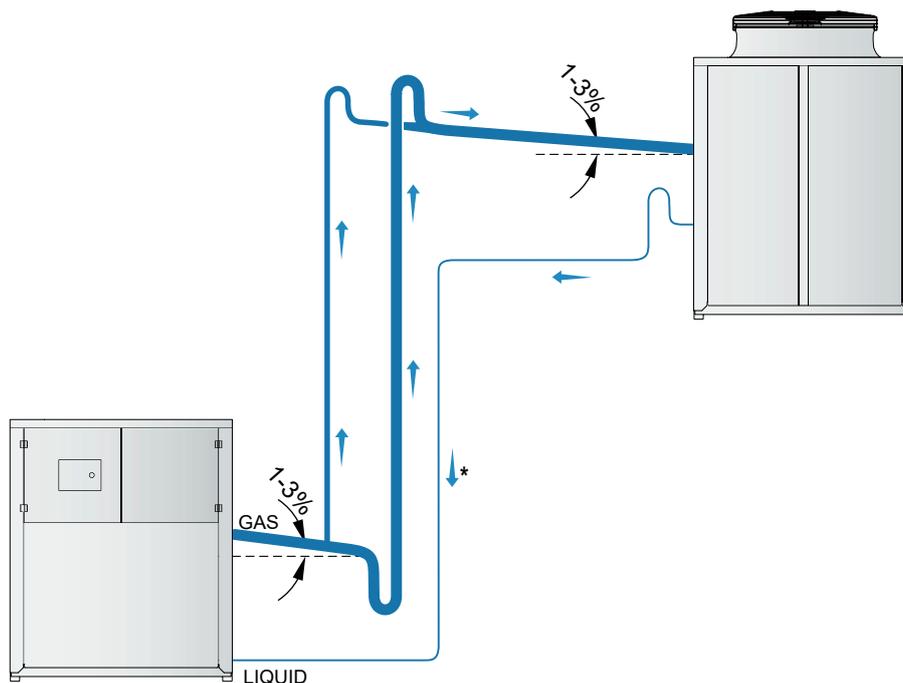
Il dimensionamento delle linee deve essere effettuato al fine di garantire trascinalenti di olio anche nella condizione estiva, più critica. Un corretto dimensionamento dei diametri induce perdite di carico sulla linea gas che nel regime invernale devono essere considerate per la valutazione delle prestazioni del campo di lavoro.

4.13.1 Unità interna posta ad un livello più basso dell'unità esterna

- Nei tratti orizzontali della linea di mandata è bene prevedere una pendenza pari almeno all'1-3% verso l'unità interna per favorire il ritorno dell'olio al compressore.



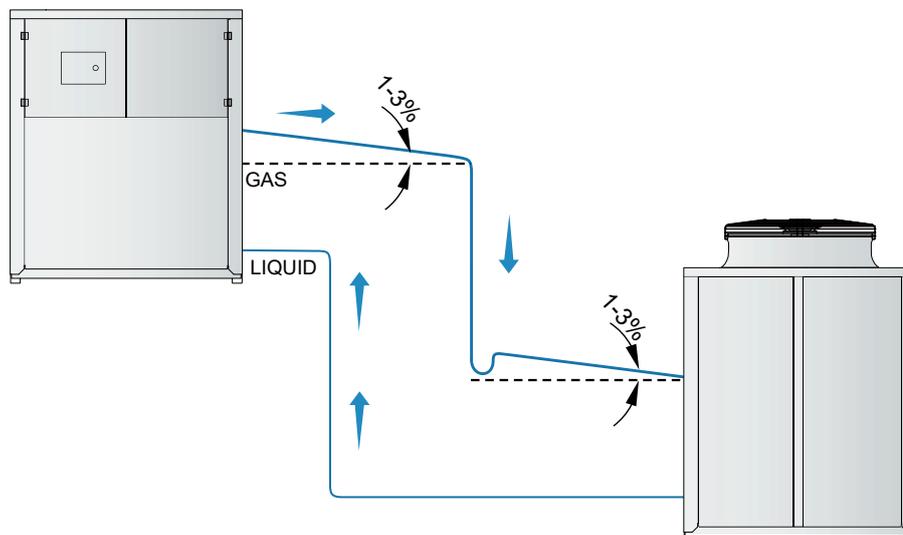
Qualora le perdite di carico siano eccessive è possibile chiedere supporto all'ufficio tecnico per il dimensionamento di una soluzione con doppia risalita.



* le frecce indicano il verso della portata nel funzionamento chiller

4.13.2 Unità interna posta ad un livello più alto dell'unità esterna

- Sui tratti verticali in salita, devono essere presenti dei sifoni, ogni 5 metri almeno, per agevolare il ritorno dell'olio al compressore;
- Nei tratti orizzontali della linea di mandata prevedere una pendenza pari almeno all'1-3% verso l'unità interna per favorire il ritorno dell'olio al compressore.



4.13.3 Diametri linee frigorifere



La definizione dei diametri e la relativa messa in opera sono responsabilità del progettista e dell'addetto alla posa in opera delle linee frigo.

4.13.4 Carica di refrigerante per linea del liquido

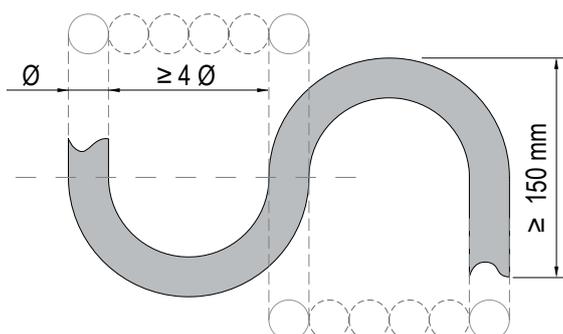
Diametro linea liquido [mm]	Carica di refrigerante [g/m]	Diametro linea liquido [mm]	Carica di refrigerante [g/m]
12	85	22	340
16	160	28	530
18	220	35	860

4.13.5 Carica aggiuntiva d'olio

Per ogni sifone e metro di linea del liquido, deve essere aggiunta la quantità d'olio come da tabella seguente:

Diametro linea liquido (mm)	Carica aggiuntiva per metro di linea (g/m)	Carica aggiuntiva per sifone (g)
35	45	160
28	27	100
22	16	60
18	11	40
16	9	30
12	5	15

Il sifone deve rispettare le seguenti proporzioni:



4.14 Collegamenti idraulici

Le connessioni idrauliche devono essere eseguite in aderenza alle normative nazionali o locali; le tubazioni possono essere realizzate in acciaio, acciaio zincato, o PVC. Le tubazioni devono essere accuratamente dimensionate in funzione della portata d'acqua nominale dell'unità e delle perdite di carico del circuito idraulico. Tutti i collegamenti idraulici devono essere isolati utilizzando materiale a celle chiuse di adeguato spessore. L'unità deve essere collegata alle tubazioni utilizzando opportuni giunti flessibili. Si raccomanda di installare nel circuito idraulico i seguenti componenti:

- Termometri a pozzetto per la rilevazione della temperatura nel circuito.
- Saracinesche manuali per isolare il refrigeratore dal circuito idraulico.
- Filtro metallico (installato sul tubo di ritorno dall'impianto) con maglia metallica non superiore ad 1 mm (fornito di serie).
- Valvole di sfiato, vaso di espansione, gruppo di caricamento e valvola di scarico.



La tubazione di ritorno dall'impianto deve essere in corrispondenza dell'etichetta "INGRESSO ACQUA UTENZE" altrimenti lo scambiatore utenza potrebbe ghiacciare.



È obbligatorio installare un filtro metallico (con maglia non superiore ad 1mm) sulla tubazione di ritorno dall'impianto etichettata "ACQUA UTENZE IN". Se il flussostato viene manipolato o alterato, o se il filtro metallico non è presente sull'impianto la garanzia viene a decadere immediatamente. Il filtro deve essere tenuto pulito, quindi bisogna assicurarsi che dopo l'installazione dell'unità questo sia ancora pulito e controllarlo periodicamente.



Il flussostato DEVE ESSERE INSTALLATO nella connessione acqua esterna (etichettata come ACQUA UTENZE OUT).



La portata acqua attraverso lo scambiatore dell'unità non deve scendere al di sotto di un valore tale da provocare un Δt di 8 °C misurato alle condizioni seguenti:

Riscaldamento: 7°C Temperatura aria esterna bulbo secco	35°C Temperatura uscita acqua
Raffreddamento: 35°C Temperatura aria esterna bulbo secco	7°C Temperatura uscita acqua



Connettere il tratto di tubo esterno e il relativo flussostato prima di avviare l'unità.

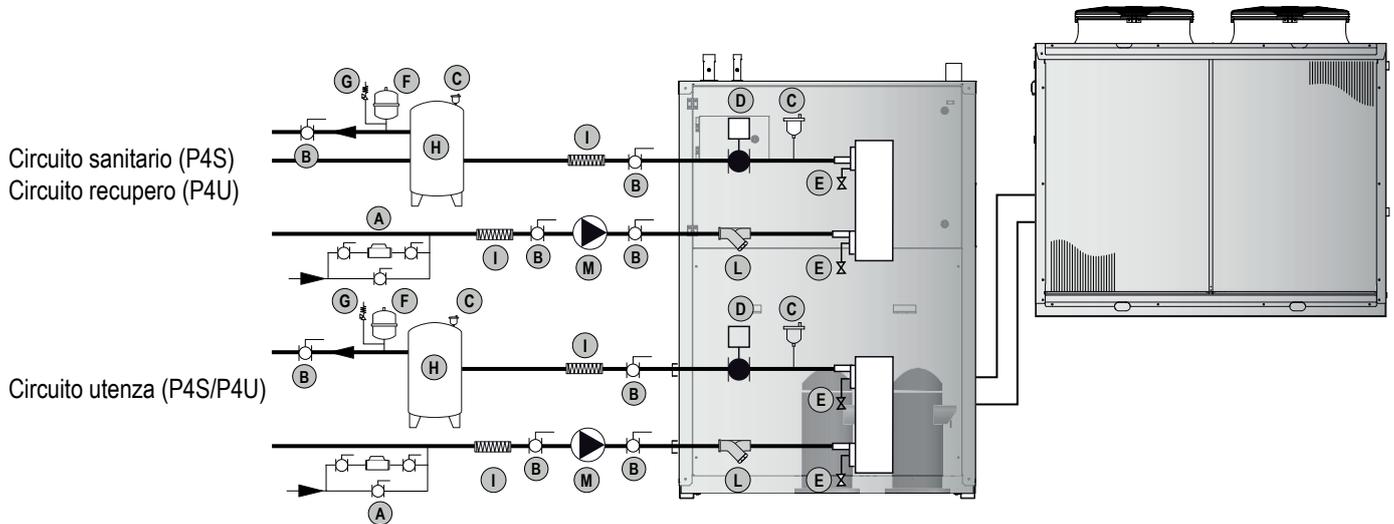
4.15 Caratteristiche chimiche dell'acqua

Al primo avviamento la pompa di calore deve essere caricata con acqua pulita; che dovrebbe avere le seguenti caratteristiche:

PH	6-8	Durezza totale	Inferiore a 50 ppm
Conducibilità elettrica	Inferiore a 200 mV/cm (25°C)	Ioni zolfo	Assenti
Ioni cloro	Inferiori a 50 ppm	Ioni ammoniaca	Assenti
Ioni acido solforico	Inferiori a 50 ppm	Ioni silicio	Inferiori a 30 ppm
Residuo ferroso	Inferiore a 0.3 ppm		

4.16 Componenti idraulici

4.16.1 Versioni P4S Versioni P4U



La pompa di circolazione deve essere installata con la mandata rivolta verso la connessione di ingresso acqua dell'unità.

A	Gruppo di caricamento automatico	G	Valvola di sicurezza
B	Valvola manuale	H	Serbatoio acqua utenza
C	Valvola di sfiato	I	Giunti flessibili
D	Flussostato	L	Filtro acqua
E	Rubinetto di drenaggio serbatoio	M	Pompa di circolazione
F	Vaso di espansione		



I componenti rappresentati all'interno delle unità sono installati in fabbrica.
I componenti rappresentati all'esterno delle unità devono essere presenti sull'impianto per garantire il corretto funzionamento del sistema. L'installazione di questi componenti è a carico del cliente.

4.17 Minimo contenuto d'acqua circuito utenza



Le unità a pompa di calore hanno necessità di un contenuto d'acqua minimo all'interno del circuito idraulico dell'utenza, al fine di garantire un corretto funzionamento dell'unità. Un corretto contenuto d'acqua riduce il numero di avviamenti e fermate dei compressori e quindi allungano la vita operativa dell'unità, inoltre, un contenuto d'acqua corretto consente una ridotta riduzione della temperatura dell'acqua calda durante il ciclo di sbrinamento. Per questi motivi è necessario garantire all'unità i seguenti contenuti d'acqua minimi nel circuito utenza:
 Funzionamento estivo: contenuto minimo acqua utenza: 2,5 l/ kW
 Funzionamento invernale: contenuto minimo acqua utenza: 10 l/kW
 Contenuto d'acqua raccomandato: 15 l/kW



Nel caso in cui l'unità sia fornita senza pompa, la pompa deve essere installata con la mandata rivolta verso la connessione di ingresso acqua dell'unità.

Modello	262	312	462	512	612	762	862	1012	1212
Minimo contenuto acqua	250	300	400	500	600	700	800	1000	1000

4.18 Minimo contenuto acqua circuito sanitario

Il contenuto d'acqua minimo nel circuito acqua calda sanitaria è riportato nella tabella sottostante.

Modello	262	312	462	512	612	762	862	1012	1212
Minimo contenuto acqua circuito sanitario (l)	250	300	400	500	600	700	800	1000	1000



Il contenuto acqua minimo del circuito sanitario sopra riportato in tabella indica solamente il minimo contenuto d'acqua richiesto dal sistema per garantire il corretto funzionamento dell'unità in termini di corretto numero di avviamenti e fermate dei compressori e di minimo tempo di funzionamento permesso per ogni ciclo. **Il valore sopra riportato non garantisce la disponibilità di un adeguato flusso di acqua calda sanitaria all'utenza e la sua corretta temperatura nel lungo periodo;** questo valore infatti, DEVE essere stabilito a seconda del sistema impiegato per produrre l'acqua calda domestica e calcolato in funzione delle esigenze dell'utenza. Vi preghiamo di contattare l'azienda per ulteriori informazioni su questo argomento.

4.19 Riempimento circuito idraulico

- Prima del riempimento, controllare che tutti i rubinetti di scarico e drenaggio siano chiusi.
- Aprire tutte le valvole di sfiato sulle tubazioni, all'interno dell'unità, e dei terminali d'impianto.
- Aprire tutte le valvole di intercettazione.
- All'inizio del riempimento, aprire lentamente la valvola acqua del gruppo di riempimento esterno all'unità.
- Quando l'acqua comincia a fuoriuscire dalle valvole di sfiato dei terminali d'impianto, chiuderli e continuare a riempire l'impianto fino a che il manometro acqua indica una pressione di 1.5 bar.

L'impianto deve essere riempito fino ad una pressione compresa fra 1 e 2 bar. È fortemente raccomandato che questa operazione sia ripetuta dopo che la macchina abbia funzionato per un certo numero di ore (a causa della presenza di bolle d'aria all'interno dell'impianto). La pressione dell'impianto deve essere regolarmente controllata e se scende sotto 1 bar il contenuto d'acqua deve essere aumentato. Controllare in questo caso le guarnizioni e le tenute delle giunzioni idrauliche.

4.20 Svuotamento dell'impianto

- Prima dello svuotamento, posizionare il sezionatore generale in posizione di "Off".
- Assicurarsi che la valvola del gruppo di riempimento sia chiusa.
- Aprire il rubinetto di scarico esterno all'unità e tutte le valvole di sfiato dell'impianto e dei terminali.



Se il fluido nel circuito idraulico contiene antigelo, non deve essere consentito di scaricarlo liberamente poiché è un inquinante. Deve essere raccolto per un possibile riutilizzo.

4.22 Collegamenti elettrici: informazioni preliminari di sicurezza

Il quadro elettrico è situato all'interno dell'unità nella parte superiore del vano tecnico dove si trovano anche i vari componenti del circuito frigorifero. Per accedere al quadro elettrico, rimuovere il pannello frontale dell'unità.



La connessione elettrica deve essere realizzata secondo lo schema elettrico allegato all'unità ed in aderenza alle normative locali ed internazionali.



Assicurarsi che la linea di alimentazione elettrica dell'unità sia sezionata a monte della stessa. Assicurarsi che il dispositivo di sezionamento sia lucchettato o che sulla maniglia di azionamento sia applicato l'apposito cartello di avvertimento a non operare.



Verificare che l'alimentazione elettrica corrisponda ai dati nominali della macchina (tensione, fasi, frequenza) riportati sullo schema elettrico e sulla targhetta applicata all'unità.



I cavi di alimentazione devono essere protetti a monte contro gli effetti del cortocircuito e del sovraccarico da un dispositivo idoneo conforme alle norme e leggi vigenti.



La sezione dei cavi deve essere commisurata alla taratura del sistema di protezione a monte e deve tenere conto di tutti i fattori che la possono influenzare (temperatura, tipo di isolante, lunghezza, ecc).



L'alimentazione elettrica deve rispettare i limiti citati: in caso contrario la garanzia viene a decadere immediatamente.



Il flussostato deve essere collegato seguendo le indicazioni riportate nello schema elettrico. Non ponticellare mai le connessioni del flussostato nella morsetteria. La garanzia non sarà più ritenuta valida se le connessioni del flussostato sono state alterate o collegate in maniera errata.



Effettuare tutti i collegamenti a massa previsti dalla normativa e legislazione vigente.



Prima di iniziare qualsiasi operazione assicurarsi che l'alimentazione elettrica sia disconnessa.



PROTEZIONE ANTIGELO:

Se aperto, l'interruttore generale, esclude l'alimentazione elettrica delle resistenze e di qualsiasi dispositivo anti-gelo presente nell'unità, incluse le resistenze del carter compressore. L'interruttore generale deve essere aperto solo per operazioni di pulizia, manutenzione o riparazione della macchina.

4.23 Dati elettrici



I dati elettrici riportati di seguito sono riferiti all'unità standard senza accessori.
In tutti gli altri casi fare riferimento ai dati elettrici riportati negli schemi elettrici allegati.



La tensione di alimentazione non deve subire variazioni superiori a $\pm 10\%$ del valore nominale e lo squilibrio tra le fasi deve essere minore del 1% secondo la norma EN 60204. Se queste tolleranze non dovessero essere rispettate si prega di contattare il nostro ufficio tecnico.

Modello NN		262	312	462	512	612	762	862	1012	1212
Alimentazione elettrica	V/~/Hz	400/3+N/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50
Circuito di controllo	V/~/Hz	24 V	24 V	24 V	24 V	24 V	24 V	24 V	24 V	24 V
Circuito ausiliario	V/~/Hz	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50
Alimentazione ventilatori	V/~/Hz	230/1/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50
Sezione linea	mm ²	10	16	16	25	25	35	50	70	70
Sezione PE	mm ²	6	10	10	16	16	16	25	35	35



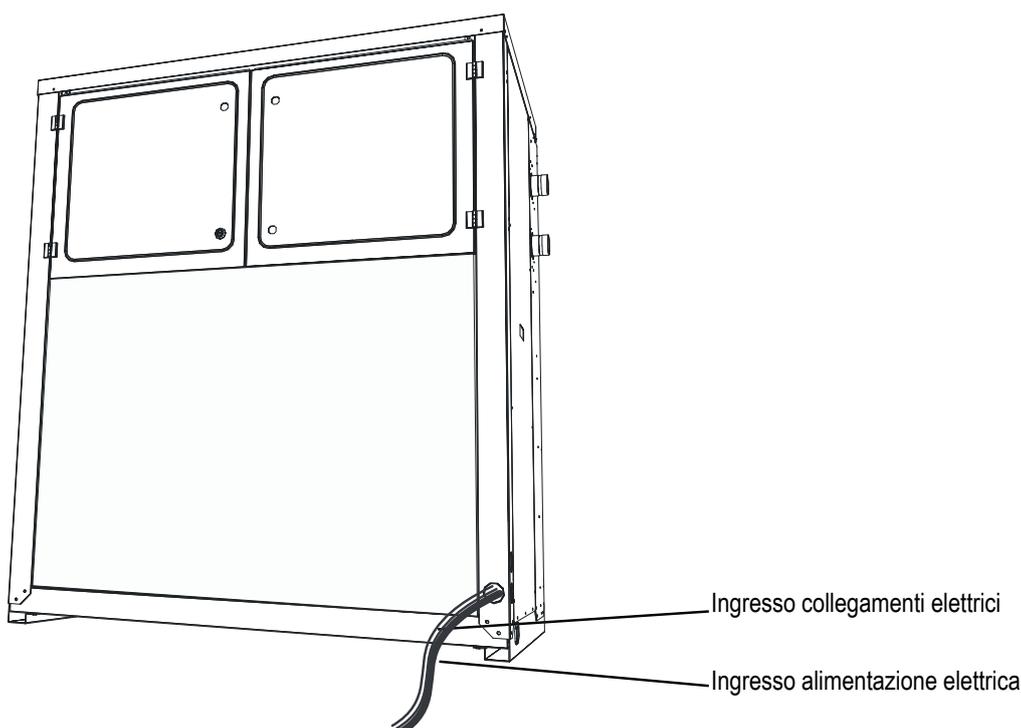
I dati elettrici possono cambiare senza preavviso. È perciò necessario fare sempre riferimento allo schema elettrico fornito con l'unità.



La tabella riporta le sezioni di cavo consigliate per l'alimentazione delle unità; sarà cura e responsabilità del progettista elettrico effettuare calcolo preciso tenendo conto del tipo di posa e della tipologia di cavo utilizzato.

4.24 Collegamenti elettrici

4.24.1 Collegamento alimentazione e collegamenti elettrici

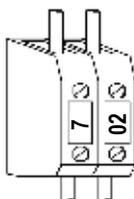




Le numerazioni dei morsetti possono cambiare senza preavviso. Per i collegamenti è perciò necessario fare SEMPRE riferimento allo schema elettrico fornito con l'unità.

4.24.2 Collegamenti elettrici remoti (obbligatori)

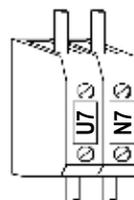
Tutti i morsetti riportati nelle spiegazioni seguenti sono presenti nella morsettiera all'interno del quadro elettrico, tutti i collegamenti elettrici menzionati nel seguito devono essere realizzati in campo dall'installatore.



SONDA INGRESSO ACQUA CIRCUITO UTENZA (BTI)

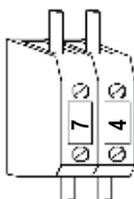
E' utilizzata per misurare la temperatura dell'acqua di ritorno dal circuito utenza. La sonda è sempre fornita separatamente all'interno dell'unità in una scatola di plastica e deve essere connessa ai morsetti indicati.

Come modalità di funzionamento standard, la pompa acqua utenza viene spenta durante i periodi di stand-by (con compressore fermo). La sonda deve essere posta in una posizione adeguata per poter misurare la temperatura del circuito secondario. Un posizionamento scorretto della sonda acqua utenza può avere un'influenza negativa nel funzionamento della pompa di calore. La sonda remota è fornita sciolta all'interno dell'unità (posizionata all'interno del quadro elettrico) ed è disponibile con un cavo elettrico di 6 metri. Nel caso in cui la lunghezza del cavo non sia sufficiente si può aumentarne la lunghezza solo utilizzando un cavo di sezione 0,5 mm² fino ad una distanza massima di 50 metri.



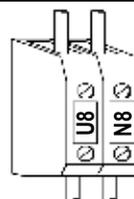
POMPA ACQUA CIRCUITO UTENZA

Deve essere collegata ai morsetti indicati. Nella configurazione standard, il controllo a microprocessore della macchina spegne la pompa acqua utenza al raggiungimento del set point. Questa soluzione permette un'importante riduzione della potenza elettrica assorbita quando il set point è raggiunto o l'unità è in stand-by. Se l'unità è acquistata con la pompa acqua utenza fornita di fabbrica (versione A) i collegamenti sopra riportati sono già presenti.



SONDA INGRESSO ACQUA CALDA SANITARIA (BTS)

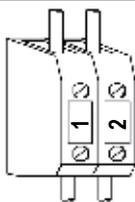
E' utilizzata per misurare la temperatura dell'acqua di ritorno dal circuito acqua calda sanitaria. La sonda deve essere posta nel pozzetto presente nel serbatoio ACS (acqua calda sanitaria), in posizione adeguata per poter misurare la corretta temperatura dell'acqua calda sanitaria. Un posizionamento scorretto della sonda acqua calda sanitaria può avere un'influenza negativa nel funzionamento della pompa di calore. La sonda è fornita sciolta all'interno dell'unità (posizionata all'interno del quadro elettrico) ed è disponibile con un cavo elettrico di 3 metri. Deve essere collegata ai morsetti indicati. Nel caso in cui la lunghezza del cavo non sia sufficiente si può aumentarne la lunghezza solo utilizzando un cavo di sezione 0,5 mm² fino ad una distanza massima di 50 metri.



POMPA ACQUA CALDA SANITARIA

Deve essere collegata ai morsetti. Nella configurazione standard, il controllo a microprocessore della macchina spegne la pompa acqua calda sanitaria al raggiungimento del set point. Questa soluzione permette un'importante riduzione della potenza elettrica assorbita quando il set point è raggiunto o l'unità è in stand-by.

4.24.3 Collegamenti elettrici remoti (opzionali)

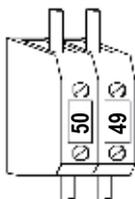


ON / OFF REMOTO

Per utilizzare un dispositivo di on/off remoto, il ponticello deve essere sostituito con un interruttore collegato ai morsetti indicati.

Contatto chiuso: unità ON.

Contatto aperto: unità OFF.

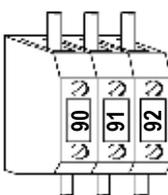


COMMUTAZIONE REMOTA ESTATE/INVERNO

Per utilizzare un dispositivo remoto di commutazione estate/inverno, il ponticello deve essere sostituito con un interruttore collegato ai morsetti indicati.

Contatto chiuso: unità in INVERNO.

Contatto aperto: unità in ESTATE.

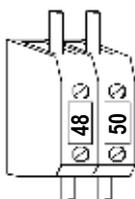


ALLARME GENERALE REMOTO

Per la segnalazione remota di un allarme generale, collegare un dispositivo sonoro o visivo fra i morsetti 90-91-92.

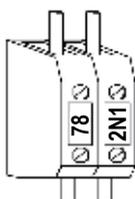
Contatti 90/91 NC (Normalmente chiusi)

Contatti 91/92 NO (Normalmente aperti)



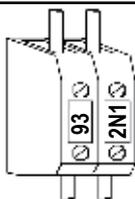
FLUSSOSTATO CIRCUITO ACQUA CALDA SANITARIA (solo versioni P4)

Nel caso sia richiesto un flussostato acqua calda sanitaria, il dispositivo deve essere connesso ai morsetti indicati. L'unità è fornita di fabbrica con un ponticello che deve essere rimosso prima di installare il flussostato.



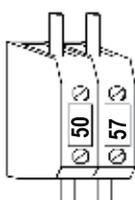
RESISTENZE ELETTRICHE INTEGRATIVE CIRCUITO UTENZA

Se sono richieste resistenze elettriche integrative circuito utenza, devono essere connesse ai morsetti indicati.



RESISTENZE ELETTRICHE INTEGRATIVE CIRCUITO ACQUA CALDA SANITARIA

Se sono richieste resistenze elettriche integrative circuito acqua calda sanitaria, devono essere connesse ai morsetti indicati.



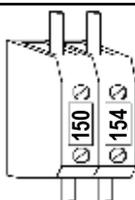
SELETTORE DI PRIORITÀ (Acqua calda)

Per utilizzare un selettore, un dispositivo con contatto libero da tensione (interruttore) deve essere collegato ai morsetti indicati. Il selettore opera come segue:

Contatto chiuso: Solo acqua calda sanitaria;

Contatto aperto: Acqua calda sanitaria / Riscaldamento (e / o raffreddamento);

L'unità è fornita di fabbrica con i morsetti 42 e 43 privi di alcun ponticello. (Contatto aperto).



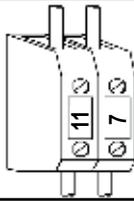
CAVO SCALDANTE

È utilizzato per evitare il ghiacciamento della condensa nel tubo di scarico della bacinella.

La corrente massima utilizzabile è di 0,5 A; la potenza massima è di 100 W.

È collegato ai morsetti indicati (questo cavo scaldante viene azionato assieme alle resistenze vaschetta della macchina).

4.24.4 Collegamenti elettrici realizzati in fabbrica



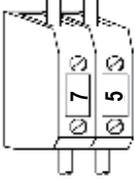
SONDA COMPENSAZIONE ARIA ESTERNA (BTE)

E' utilizzato per misurare la temperatura ambiente e per modulare il set point utenza in funzione delle condizioni ambientali esterne. È collegato ai morsetti indicati.



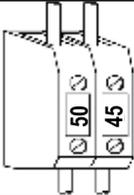
SONDA USCITA ACQUA CIRCUITO UTENZA (BTO)

E' utilizzata per misurare la temperatura mandata acqua del circuito utenza; è anche usata come protezione antigelo in modalità raffreddamento; è collegata ai morsetti indicati



SONDA USCITA ACQUA CALDA SANITARIA (BTU)

E' utilizzata per misurare la temperatura uscita acqua calda sanitaria; è anche usata come sonda di massima temperatura per proteggere il circuito frigorifero dell'unità da temperature elevate nel caso di basse portate d'acqua. La sonda è collegata ai morsetti indicati.

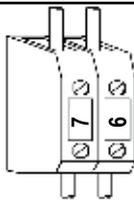


FLUSSOSTATO CIRCUITO UTENZA (SFW1)

E' utilizzato per proteggere il circuito utenza da ridotte portate d'acqua. E' collegato in fabbrica ai morsetti indicati.

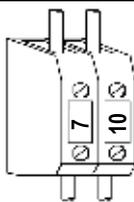
Verificare il collegamento del flussostato a seguito del fissaggio del tubo sul tratto della linea di ritorno.

4.24.5 Collegamenti elettrici unità esterna



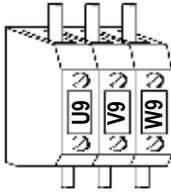
SONDA SBRINAMENTO 1

È collegata ai morsetti indicati.



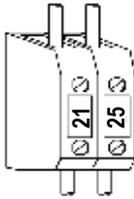
SONDA SBRINAMENTO 2

È collegata ai morsetti indicati.

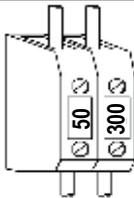

ALIMENTAZIONE UNITÀ ESTERNA (TRIFASE)

È collegata ai morsetti U9, V9 e W9.

È utilizzata come morsettiera di appoggio per l'alimentazione (400 V) da portare all'unità esterna remota.

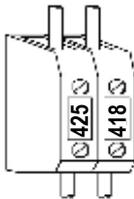

CONDENSAZIONE/EVAPORAZIONE VENTILATORI

È collegata ai morsetti 21 e 25.

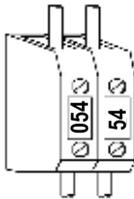

PROTEZIONE TERMICO VENTILATORI

È collegata ai morsetti 50 e 300.

È un contatto pulito utilizzato per la gestione dell'allarme del termico dei ventilatori. I contatti interni sono collegati in serie in base al numero dei ventilatori.

4.24.6 Collegamenti elettrici unità esterna (opzionali)

CONSENSO TERMOSTATICA ELETTRONICA

È collegata ai morsetti 425 e 418.


ALLARME TERMOSTATICA ELETTRONICA

È collegata ai morsetti 054 e 54.

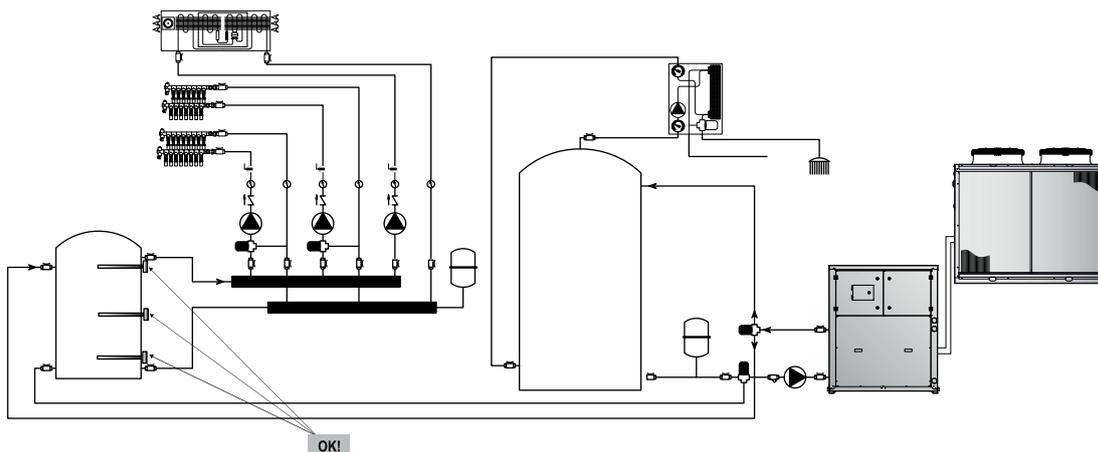
4.25 Posizionamento della sonda ingresso acqua circuito utenza (BTI)

Il corretto posizionamento della sonda utenze è estremamente importante per garantire un buon funzionamento della pompa di calore. La sonda utenze è utilizzata per accendere e spegnere l'unità quando la temperatura acqua utenza ha raggiunto il set point. La sonda utenze è anche utilizzata per attivare la pompa acqua utenza e per fermarla quando la temperatura acqua utenza ha raggiunto il set point. La sonda utenze DEVE essere posizionata in modo da misurare la temperatura acqua del circuito secondario.

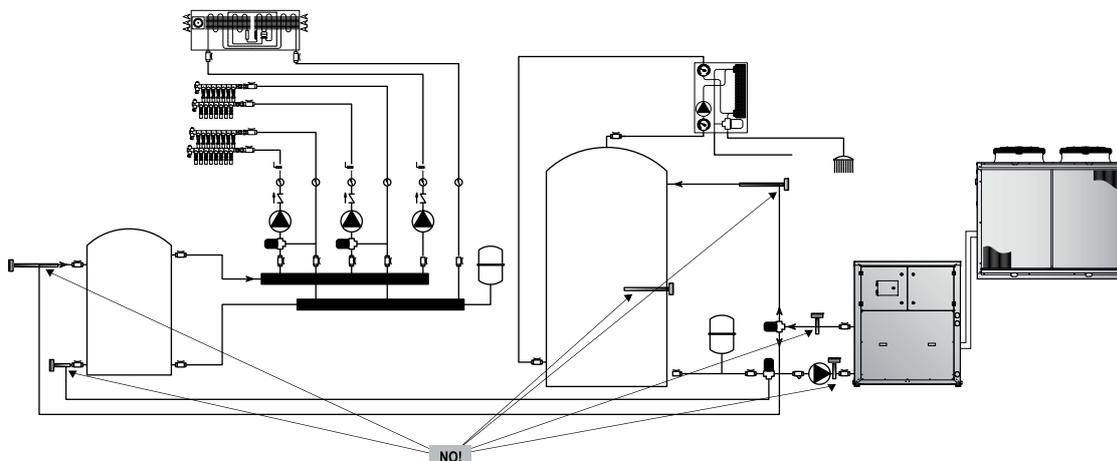


Per garantire la corretta misurazione della temperatura inserire la sonda nell'apposito pozzetto del serbatoio di accumulo.

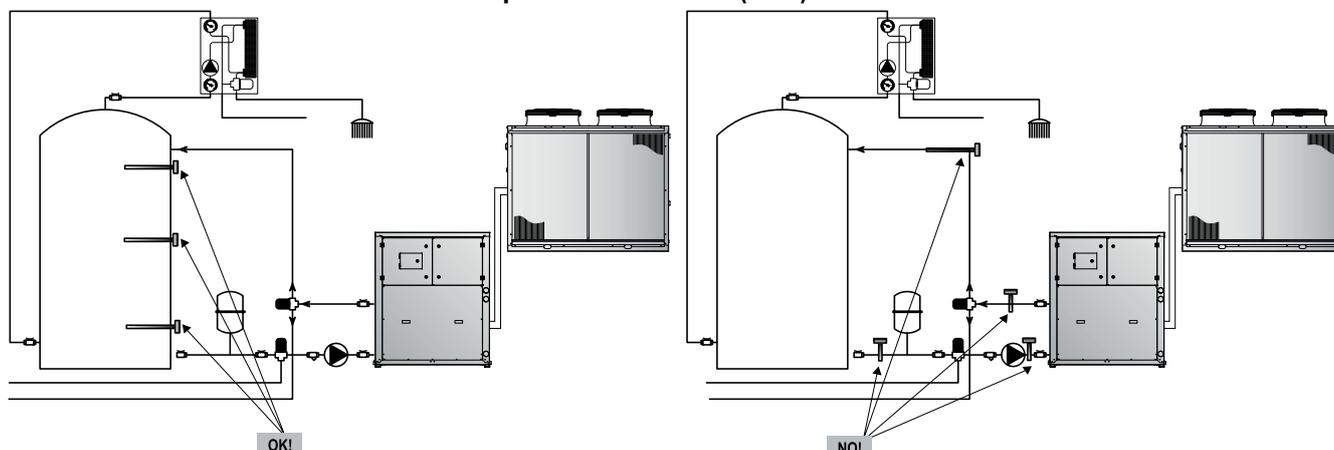
Posizionamento corretto della sonda



Posizionamento scorretto della sonda



4.26 Posizionamento sonda circuito acqua calda sanitaria (BTS)

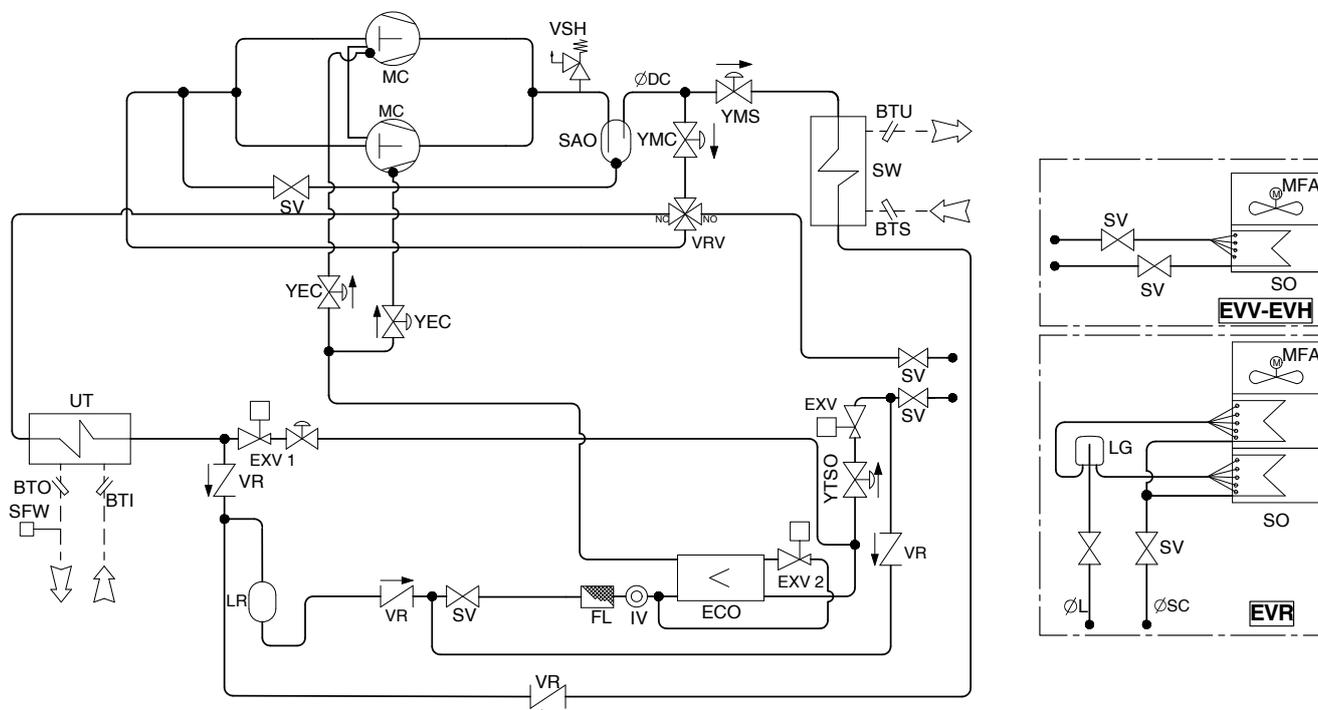


Posizionamento corretto della sonda

Posizionamento scorretto della sonda

4.27 Schemi frigoriferi di principio

4.27.1 Schema circuito frigorifero versione P4S



BTI	Sonda ingresso acqua utenza	SFW	Flussostato utenze
BTO	Sonda uscita acqua utenza	SO	Pressostato bassa pressione
BTS	Sonda ingresso acqua sanitario	SV	Valvola refrigerante manuale
BTU	Sonda uscita acqua sanitario	UT	Scambiatore utenza
DHW	Scambiatore acqua sanitaria	VR	Valvola di ritegno
ECO	Economizzatore	VRV	Valvola inversione ciclo
EXV	Valvola termostatica 1,2,3,4	VSH	Valvola di sicurezza
FL	Filtro linea liquido	YEC	Valvola solenoide by-pass
IV	Indicatore di liquido	YMC	Valvola solenoide
LR	Ricevitore di liquido	YMS	Valvola solenoide
MC	Compressore	YTSO	Valvola solenoide termostatica sorgente
MFA	Ventilatore sorgente	--	Connessioni idrauliche
SAA	Separatore di aspirazione	----	Versioni
SAO	Separatore olio		

Versione P4S

Questa versione utilizza 4 attacchi idraulici ed è in grado di produrre acqua calda nel periodo invernale, acqua fredda nel periodo estivo ed acqua calda per uso sanitario durante tutto l'anno utilizzando un circuito idraulico indipendente. L'unità va abbinata ad un impianto a 4 tubi dove 2 tubi sono dedicati al circuito utenze e 2 tubi sono dedicati al circuito sanitario.



Durante la stagione invernale, in caso di richiesta di acqua calda sanitaria, viene temporaneamente bloccato il flusso d'acqua all'impianto di riscaldamento. Durante la stagione estiva l'acqua calda sanitaria può essere prodotta simultaneamente al flusso di acqua fredda. L'acqua calda sanitaria è resa disponibile anche quando l'impianto di condizionamento è in stand-by o è stato raggiunto il set impostato. Il microprocessore dà sempre priorità all'acqua calda sanitaria.

5. AVVIAMENTO

5.1 Verifiche preliminari

Prima di procedere all'avviamento della macchina è necessario effettuare controlli preliminari della parte elettrica, idraulica e frigorifera.



Le operazioni di messa in servizio devono essere eseguite in conformità a tutte le prescrizioni dei paragrafi precedenti.



Mai spegnere l'unità (per l'arresto temporaneo), aprendo l'interruttore principale: questo dispositivo deve solo essere usato per sconnettere l'unità dell'alimentazione elettrica in assenza di passaggio di corrente, per esempio quando l'unità è in OFF. Inoltre, mancando l'alimentazione, le resistenze del carter non vengono alimentate, con conseguente pericolo di rottura dei compressori all'accensione dell'unità.



Nelle versioni super silenziate assicurarsi di rimuovere i fissaggi gialli alla base del rail compressore prima di eseguire l'avviamento.

5.1.1 Prima della messa in funzione



Malfunzionamenti o danni possono derivare anche da mancanza di adeguate cure durante la spedizione e l'installazione. È buona norma controllare prima dell'installazione o della messa in funzione che non ci siano perdite di refrigerante causate da rottura di capillari, di attacchi dei pressostati, di tubi del circuito frigorifero per manomissione, vibrazioni durante il trasporto, maltrattamenti subiti in cantiere.

- Verificare che la macchina sia installata a regola d'arte e in conformità alle indicazioni di questo manuale.
- Verificare l'allacciamento elettrico ed il corretto fissaggio di tutti i morsetti.
- Verificare che la tensione delle fasi R S T sia quella riportata sulla targhetta dell'unità.
- Verificare che la macchina sia connessa all'impianto di terra.
- Verificare che non ci siano fughe di gas, eventualmente tramite l'ausilio di cercafughe.
- Controllare che non siano presenti eventuali macchie di olio che possono essere sintomo di perdite.
- Verificare che il circuito frigorifero sia in pressione: utilizzare i manometri macchina, se presenti, o dei manometri di servizio.
- Verificare che tutte le prese di servizio siano chiuse con gli appositi tappi.
- Controllare che le eventuali resistenze elettriche dei compressori siano alimentate correttamente.
- Controllare che gli eventuali collegamenti idraulici siano stati installati correttamente e che tutte le indicazioni sulle targhette siano rispettate.
- Controllare che l'impianto sia stato sfiatato correttamente.
- Verificare che le temperature dei fluidi siano all'interno dei limiti operativi di funzionamento.
- Prima di procedere all'accensione controllare che tutti i pannelli di chiusura siano nella loro posizione e fissati con l'apposita vite.



Non modificare i collegamenti elettrici dell'unità altrimenti la garanzia terminerà immediatamente.



Se presenti, le resistenze elettriche per i compressori devono essere inserite almeno 12 ore prima dell'avviamento (periodo di preriscaldamento) chiudendo l'interruttore generale (le resistenze sono automaticamente alimentate quando l'interruttore è chiuso). Le resistenze lavorano correttamente se dopo alcuni minuti la temperatura del carter del compressore è di 10÷15°C superiore alla temperatura ambiente.



Nel caso di presenza di resistenze elettriche per i compressori, durante le 12 ore del periodo di preriscaldamento è importante controllare se sul display dell'unità è presente la scritta OFF o che l'unità sia in stand-by. In caso di avviamento accidentale prima che sia trascorso il periodo di preriscaldamento di 12 ore, i compressori potrebbero essere seriamente danneggiati e la garanzia terminerà immediatamente.

5.1.2 Taratura componenti di controllo

Dispositivo		Set-point	Differenziale	Tipo Reset
Termostato di controllo (Riscaldamento)	°C	35	2	----
Termostato di controllo (Acqua calda sanitaria)	°C	50	2	----
Termostato di controllo (Raffreddamento)	°C	23	2	----
Termostato antigelo	°C	4,5	4	Manuale
Pressostato alta pressione	Bar	45	7	Automatico per 3 volte (poi manuale)
Pressostato bassa pressione	Bar	5,7	1,3	
Valvola acqua di sicurezza (Presente solo nella versione A)	Bar	6,0		Automatico



Nel caso in cui le modalità di funzionamento richieste per l'unità siano solo riscaldamento/raffreddamento (senza produzione di acqua calda sanitaria) il parametro interno del microprocessore FS1 deve essere modificato da 2 a 1 per prevenire allarmi di configurazione. Si prega di contattare l'Azienda per assistenza.

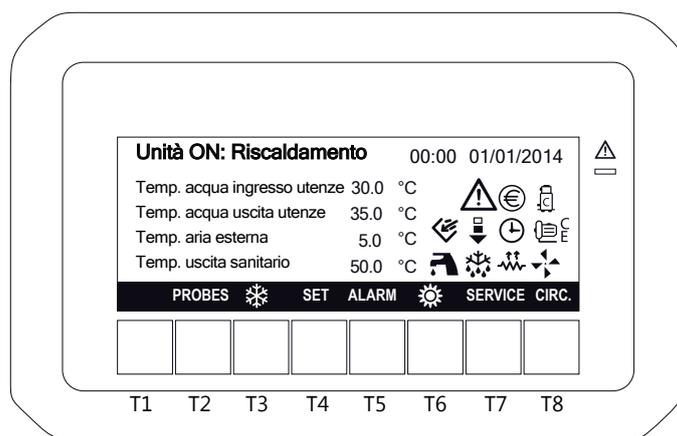
5.1.3 Controlli durante il funzionamento

- Controllare la rotazione dei compressori e dei ventilatori. Se la rotazione non è corretta, disconnettere immediatamente l'interruttore generale e cambiare una qualsiasi delle fasi entranti dell'alimentazione principale in modo da invertire il senso di rotazione dei motori.
- Dopo qualche ora di funzionamento, verificare che la spia del liquido abbia la parte centrale di colore verde: se questa dovesse essere gialla, potrebbe essere presente nel circuito dell'umidità. In questo caso è necessario effettuare la disidratazione del circuito (eseguita solo da personale qualificato). Controllare che non appaiano bolle d'aria nella spia del liquido. In questo caso è necessario reintegrare la carica del refrigerante. È comunque ammessa la presenza di qualche bolla di vapore.
- Pochi minuti dopo l'accensione dell'unità, controllare che la temperatura equivalente del gas refrigerante, misurata alla pressione presente in batteria con ventilatori funzionanti alla massima velocità, differisca dalla temperatura dell'aria esterna di circa 7-10°C; verificare altresì che la temperatura equivalente del gas refrigerante, misurata alla pressione presente nello scambiatore a piastre, differisca dalla temperatura dell'acqua in uscita dallo scambiatore stesso di circa 3-5°C.

5.2 Posizione del controllore



5.3 Descrizione del controllore



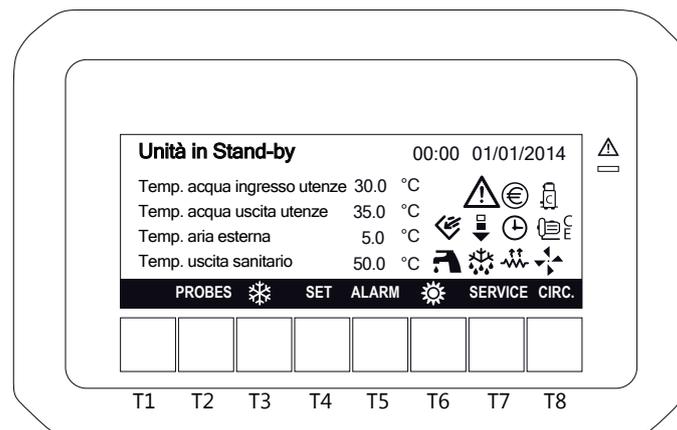
5.3.1 Icone del display

Icona	Significato	Icona	Significato
	Indica che almeno uno dei compressori è in funzione.		Indica che le resistenze antigelo sono attive.
	Indica che la pompa è in funzione.		Switch-off automatico o risparmio energetico attivi.
	Indica che i ventilatori sono in funzione.		Free cooling attivo (non disponibile).
	Lampeggia per indicare che un allarme è attivo.		Acqua calda sanitaria.
	Funzionamento in risparmio energetico.		Sbrinamento attivo.
	Indica che è in corso la modalità UNLOADING (non disponibile).		

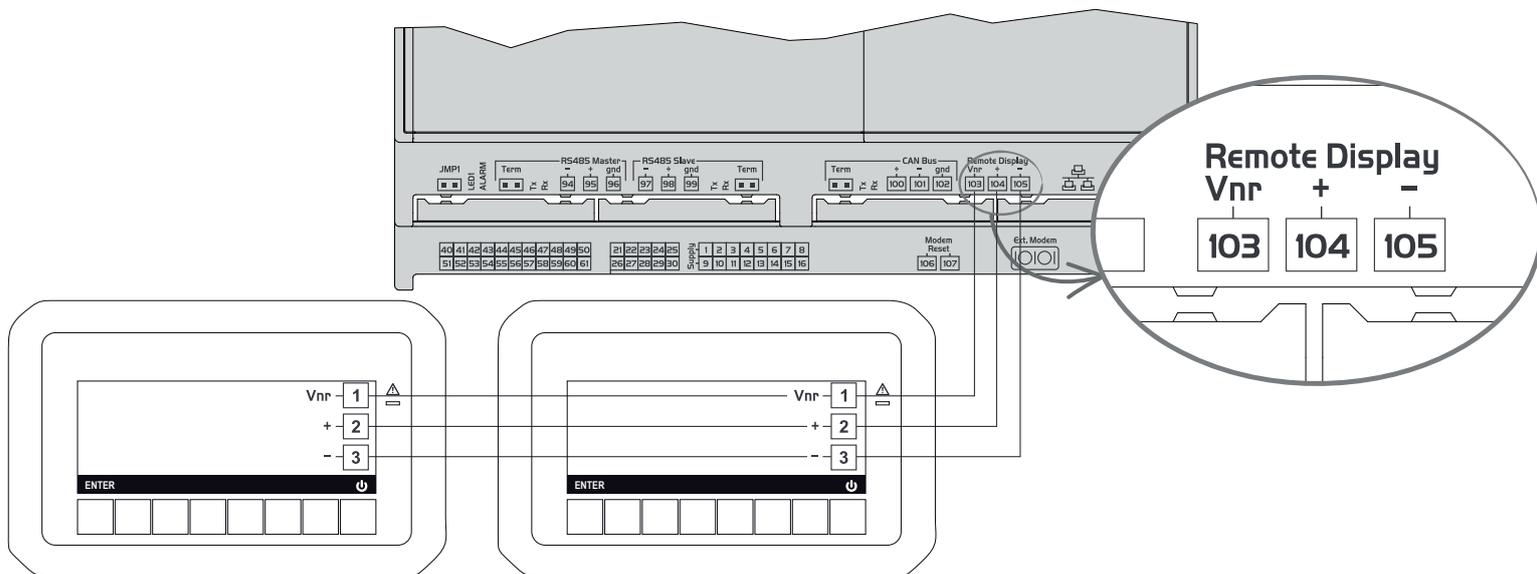
5.3.2 Funzione dei tasti

T2:	PROBES	Visualizzazione lettura sonde.
T3:		Permette di accendere l'unità in modalità raffreddamento.
T4:	SET	Permette di entrare in modalità visualizzazione e modifica Set Point.
T5:	ALARM	Visualizzazione e reset allarmi.
T6:		Permette di accendere l'unità in modalità riscaldamento.
T7:	SERVICE	Permette di entrare nel menù funzioni.
T8:	CIRC	Permette di entrare in modalità visualizzazione di informazioni riguardo il circuito (stato compressori, stato pompe acqua, stato delle sonde....)

Quando l'unità è accesa, la visualizzazione del display sarà la seguente:



5.3.3 Collegamento display remoto

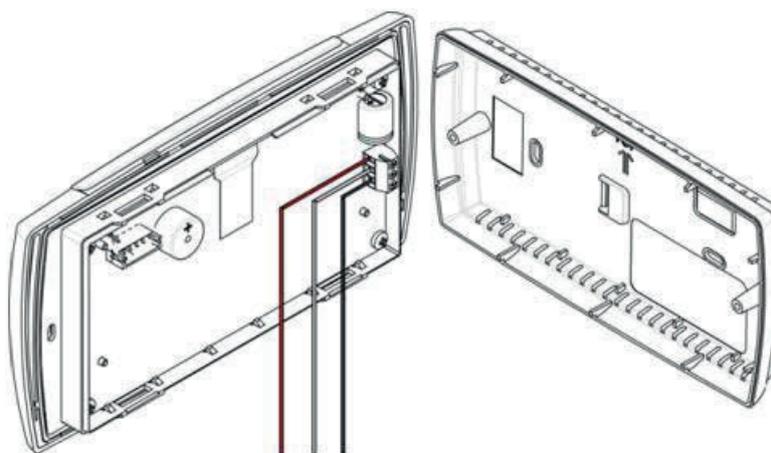


Il pannello comandi può essere remoto fino ad una distanza massima di 50 metri.
Prestare particolare attenzione quando si collega la tastiera alla scheda madre al fine di evitare danni irreparabili al controllo e/o alla tastiera.



- In caso di mancata alimentazione (filo nero o rosso), la tastiera non funziona.
- In caso di problemi di connessione, il display mostra "noL" (no link).

5.3.4 Schema di montaggio a parete



6. USO

6.1 Accensione e primo avviamento

Accensione e spegnimento dell'unità possono avvenire tramite:

- tastiera
- ON/OFF remoto

6.1.1 Accensione dell'unità da tastiera

Modalità raffreddamento

Per accendere l'unità in modalità raffreddamento, premere il tasto . L'icona  compare sul display.

Se richiesto, inizia il conteggio del tempo di ritardo accensione compressore, e l'icona del compressore lampeggia. La pompa acqua verrà attivata dopo pochi secondi e successivamente, una volta che il conteggio del compressore è terminato, il compressore parte e l'icona rimane accesa. Il display visualizza la temperatura ingresso acqua utenza e la temperatura ingresso acqua calda sanitaria.

Modalità riscaldamento

Per accendere l'unità in modalità riscaldamento, premere il tasto . L'icona  compare sul display.

Se richiesto, inizia il conteggio del tempo di ritardo accensione compressore, e l'icona del compressore lampeggia. La pompa acqua verrà attivata dopo pochi secondi e successivamente, una volta che il conteggio del compressore è terminato, il compressore parte e l'icona rimane accesa. Il display visualizza la temperatura ingresso acqua utenza e la temperatura ingresso acqua calda sanitaria.

Modalità acqua calda sanitaria

Al primo avviamento, controlla la temperatura di ingresso dell'acqua calda sanitaria misurata dalla sonda BTS (che ha la priorità rispetto alle altre modalità) e, se la temperatura misurata è più bassa del set point acqua calda sanitaria, partirà automaticamente il funzionamento in acqua calda sanitaria. Se all'unità è richiesto di funzionare in inverno e la temperatura acqua calda sanitaria è maggiore del suo set point (in questo modo non c'è richiesta di acqua calda sanitaria) il controllo a microprocessore attiverà la modalità riscaldamento.

Nelle versioni P4S se all'unità è richiesto di funzionare in estate sia in modalità acqua calda sanitaria e sia in modalità raffreddamento il controllo a microprocessore attiverà contemporaneamente le due funzioni, nel caso in cui non sia richiesta l'acqua calda sanitaria, il controllo attiverà solo la modalità raffreddamento.

Anche in stand-by è possibile:

- visualizzare i valori rilevati
- gestire gli allarmi, le loro visualizzazioni e segnalazioni.

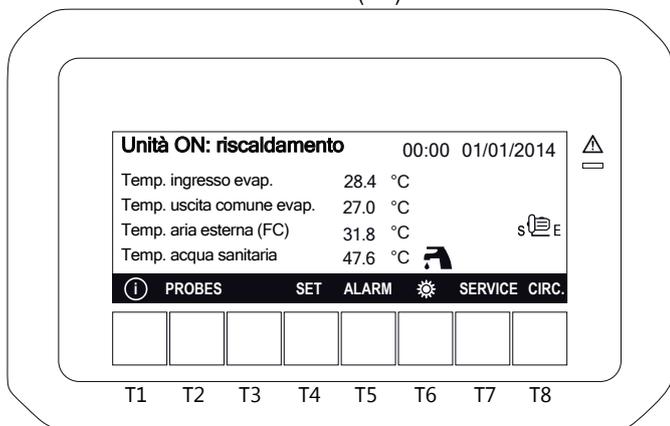


Mai spegnere l'unità (per l'arresto temporaneo), aprendo l'interruttore principale: questo dispositivo deve solo essere usato per sconnettere l'unità dall'alimentazione elettrica in assenza di passaggio di corrente, per esempio quando l'unità è in OFF. Inoltre, mancando l'alimentazione, le resistenze del carter non vengono alimentate, con conseguente pericolo di rottura dei compressori all'accensione dell'unità.

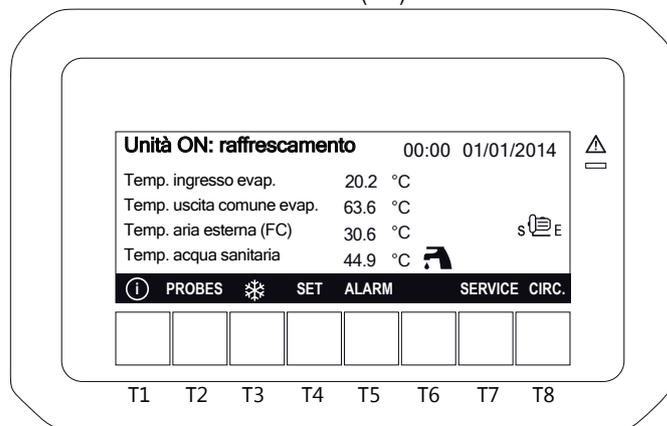
6.1.2 Modalità riscaldamento e raffreddamento

Il display sottoriportato mostra la visualizzazione tipica durante il funzionamento in:

MODALITÀ RISCALDAMENTO (HP)

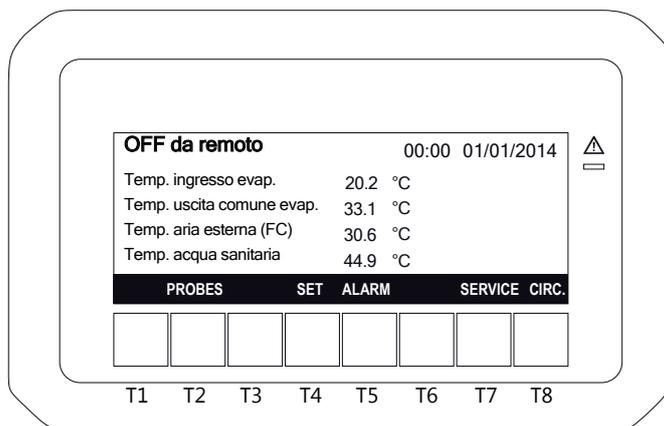


MODALITÀ RAFFREDDAMENTO (CH)



6.1.3 Accensione dell'unità da remoto

Se l'unità è stata spenta da contatto remoto, la visualizzazione sarà la seguente:

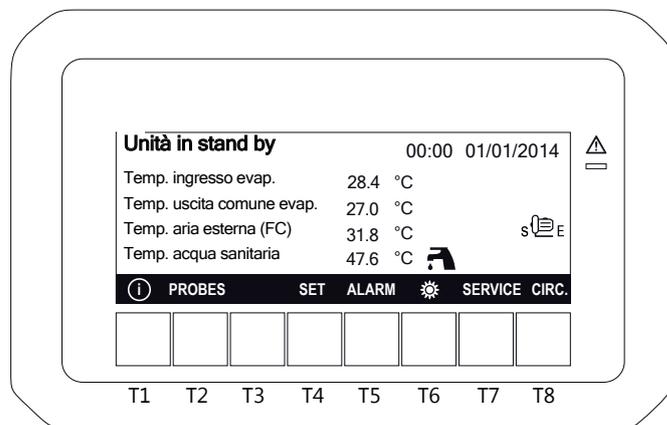
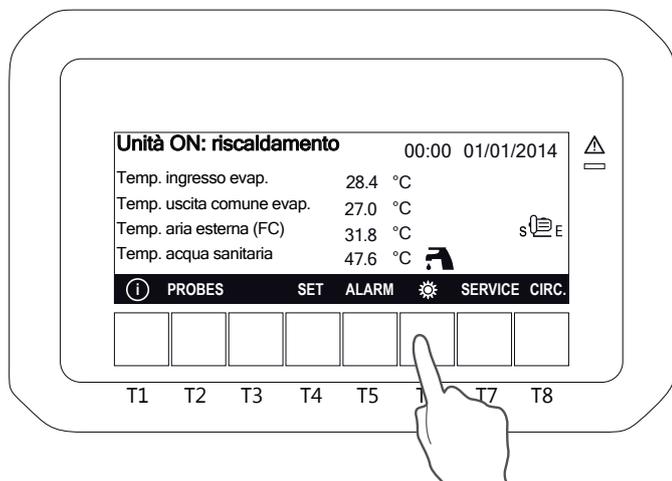


Quando il tasto ON/OFF non è attivato, lo stato della macchina è spento.

- Questo tasto ha la priorità sulla tastiera
- L'unità può essere accesa e spenta solo se il contatto remoto è attivo.

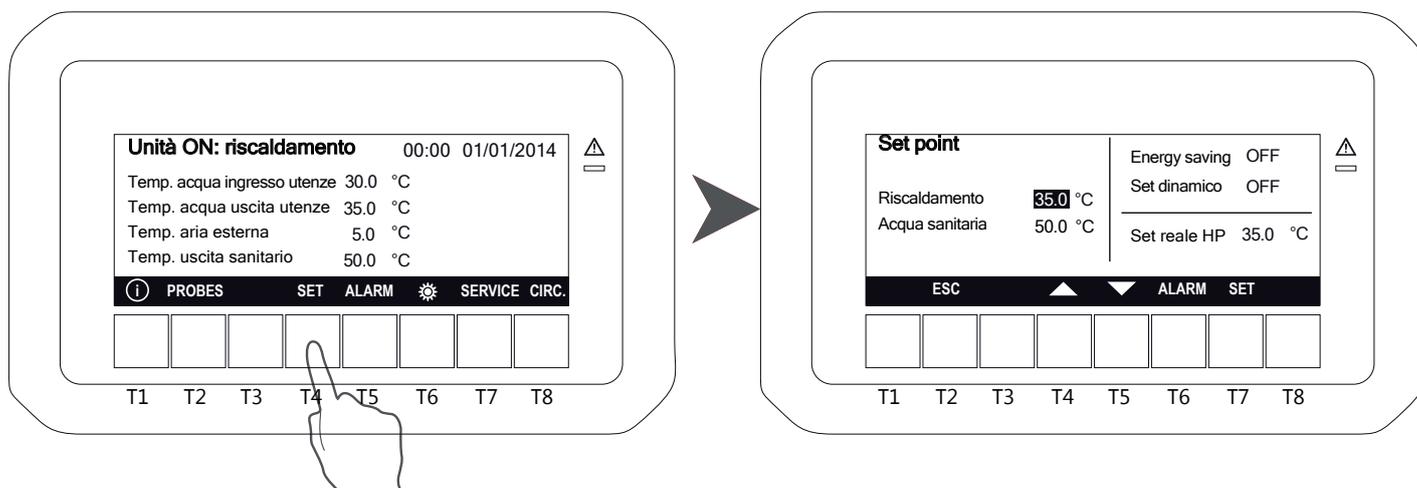
6.2 Spegnimento

Per spegnere l'unità premere il tasto  o .



6.3 Come modificare i set points

Per impostare i set points, partendo dalla schermata principale, premere il tasto **SET**.



Per modificare i valori, posizionare il cursore sul valore desiderato con ; premere **SET** per selezionare, il valore inizia a lampeggiare, a questo punto modificarlo con  e . Una volta raggiunto il valore desiderato premere nuovamente **SET** per confermare. Il cursore si posizionerà automaticamente sul valore successivo, per modificarlo, ripetere l'operazione appena descritta. In questa visualizzazione è possibile visualizzare la modalità risparmio energetico e il set point dinamico.

Premere **EXIT** per tornare alla schermata principale.



Tutti i set point sono riferiti alla temperatura di ritorno dall'impianto. Per esempio, se è richiesta acqua calda a 45°C e il Δt è 5°C, allora il set point deve essere posto a 40°C. Nel caso in cui il Δt sia 8°C, allora il set point deve essere posto a 37°C. Nel caso sia richiesta acqua fredda, per esempio a 15°C, e il Δt è 5°C, allora il set point deve essere posto a 20°C. Nel caso in cui il Δt sia 8°C, allora il set point deve essere posto a 23°C.

6.3.1 Impostazione parametri

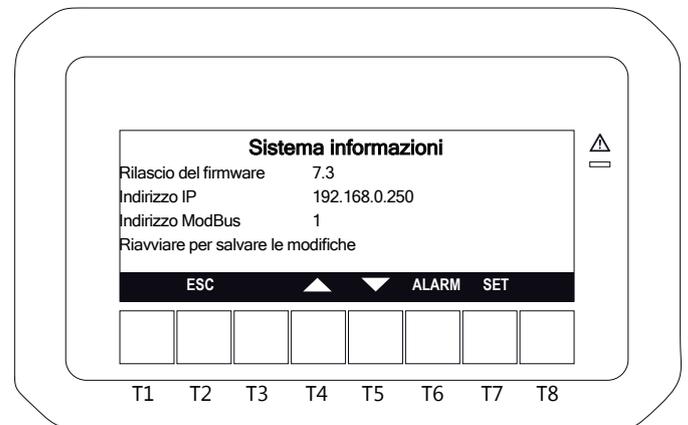
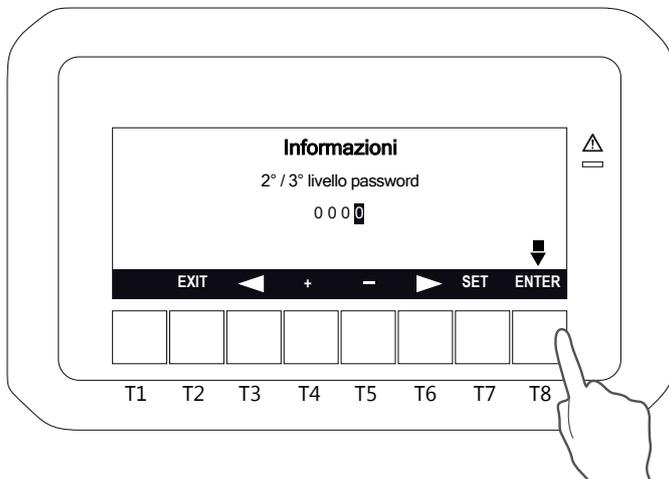
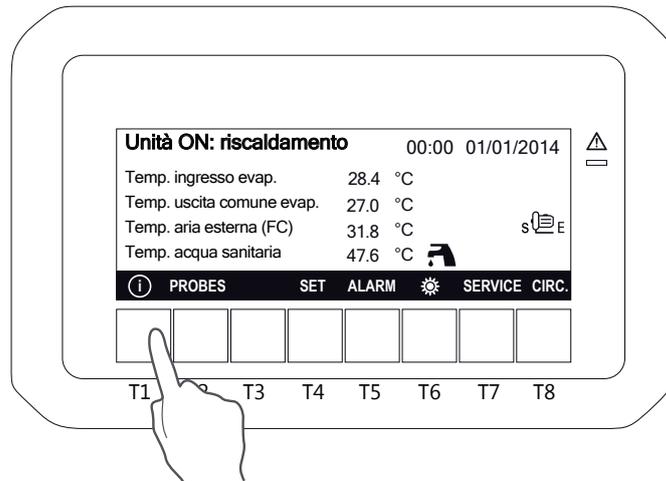
I set point variabili che possono essere modificati dall'utente finale sono:

Funzione	Limiti ammessi	Valore di fabbrica
Set-point riscaldamento	10÷55°C	35°C
Set-point acqua calda sanitaria	20÷55°C	50°C
Set-point raffreddamento	10÷25°C	23°C
Set-point compensazione	0÷15°C	10°C
Password	(Contattare l'Azienda)	



Le unità sono dotate di un sistema di controllo molto sofisticato con numerosi altri parametri che non sono modificabili dall'utente finale; questi parametri sono protetti da una password costruttore.

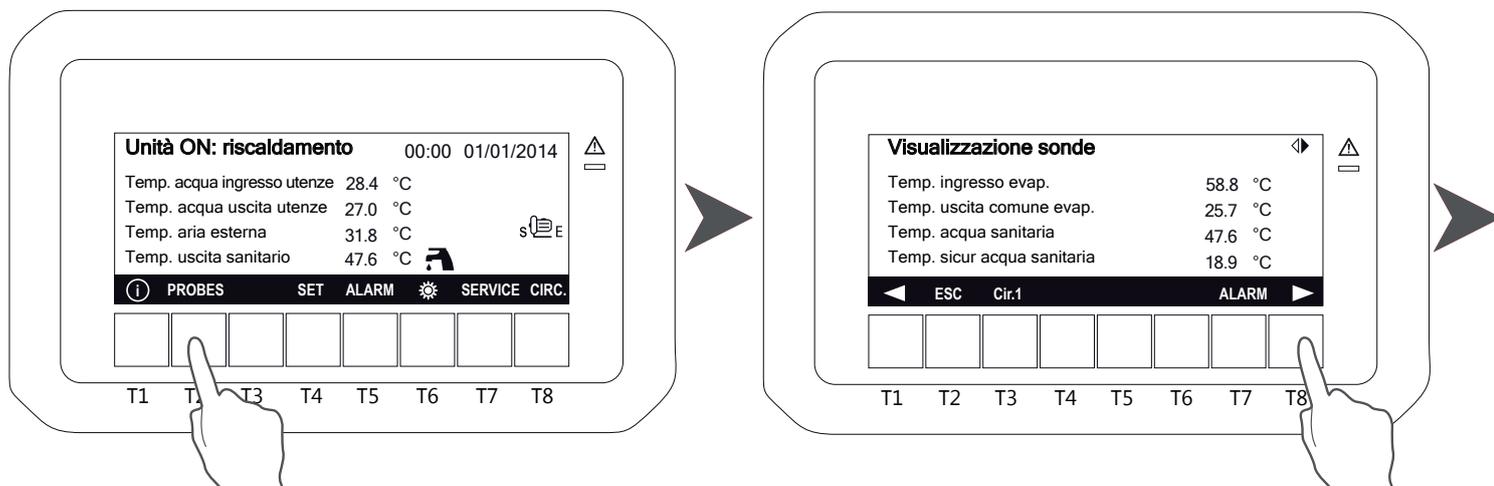
6.3.2 Modificare indirizzo IP



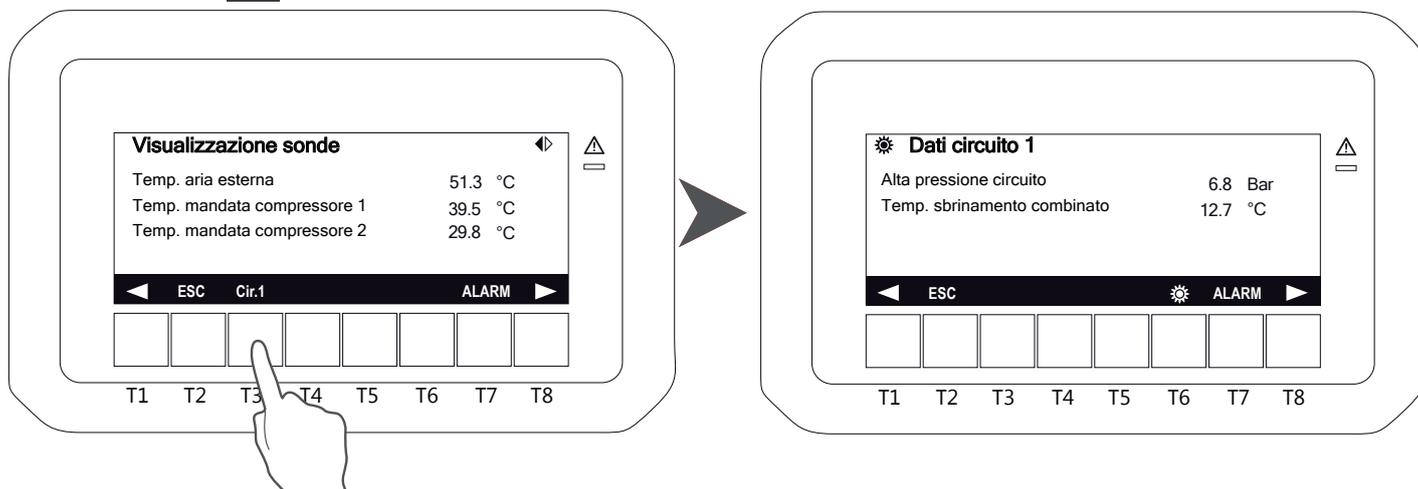
Per la modifica di altri elementi delle rete come gateway, subnet, collegarsi su control panel. Un notebook ed un cavo di rete sono la dotazione necessaria.

6.4 Tasto PROBES

Per visualizzare tutti i parametri misurati dalle sonde dell'unità premere il tasto **PROBES** ;



Premendo il tasto **▶**, verranno visualizzati altri valori relativi al circuito.

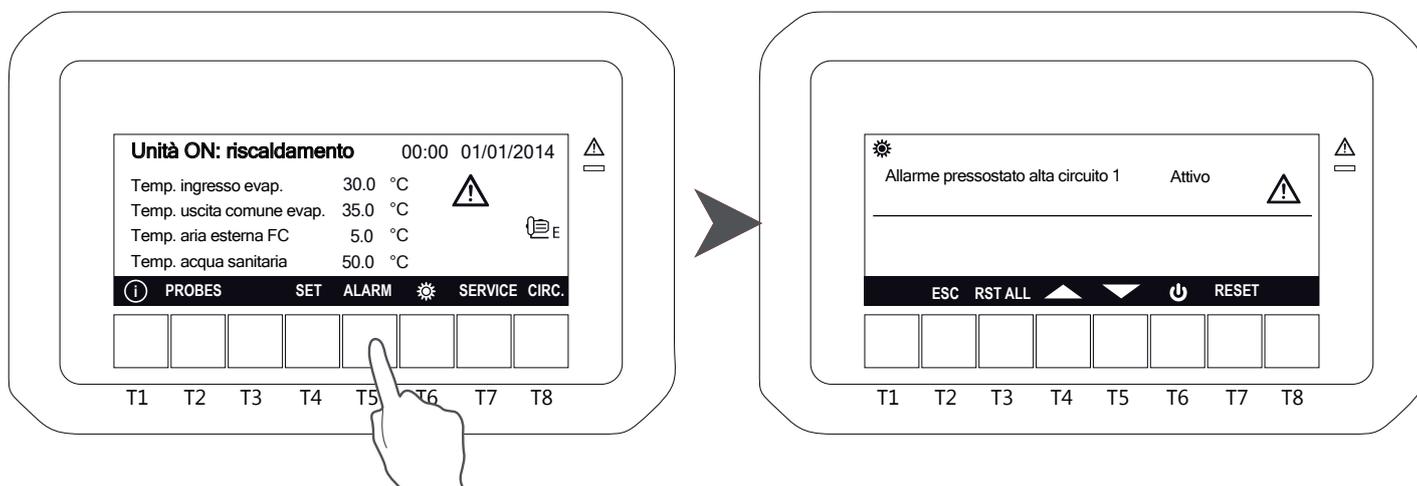


Premere **EXIT** per tornare alla schermata principale.

6.5 Tasto ALARM

Quando è attivo un allarme, sul display lampeggia il simbolo .

Per visualizzare l'allarme premere il tasto **ALARM** :



Esistono tre tipi di allarmi:

- **Resettabili:** in questo caso, l'allarme non è più attivo e può essere resettato. Posizionare il cursore sull'allarme usando i tasti  e  e premere **RESET**.
- **Password:** in questo caso l'allarme non è più attivo ma è necessaria una password per resettarlo (contattare l'Azienda).
- **Attivi:** l'allarme è ancora attivo.

Nel caso siano presenti più allarmi resettabili, è possibile resettarli tutti in una volta premendo **RST ALL**.
In ogni caso, tutti gli allarmi anche se resettati rimangono presenti nello storico allarmi (par. 6.7.7).

6.6 Tasto CIRC

Premendo **CIRC** è possibile visualizzare i diversi parametri relativi all'unità:

Premendo  o , si passa da una schermata all'altra.

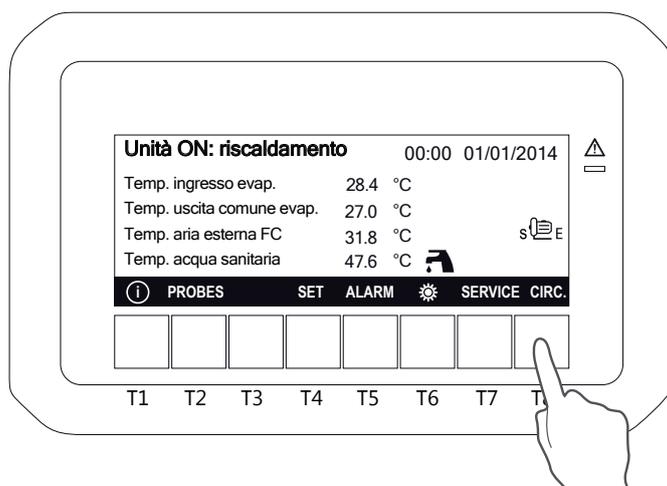
Stato dei compressori; la schermata mostra i compressori presenti per ogni circuito e lo stato di attivazione degli stessi.

Colore nero: compressore in funzione

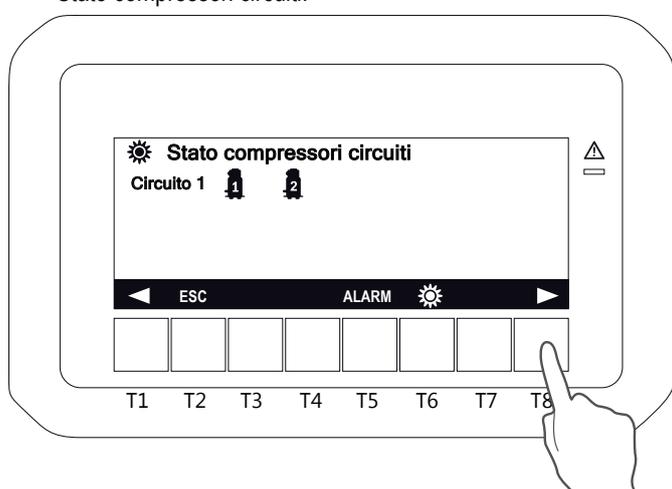
Colore bianco: compressore in stand-by

Nel caso di utilizzo di compressori in parzializzazione (tipicamente compressori a vite o inverter) appare una icona a destra dell'icona del compressore che mostra il livello di parzializzazione.

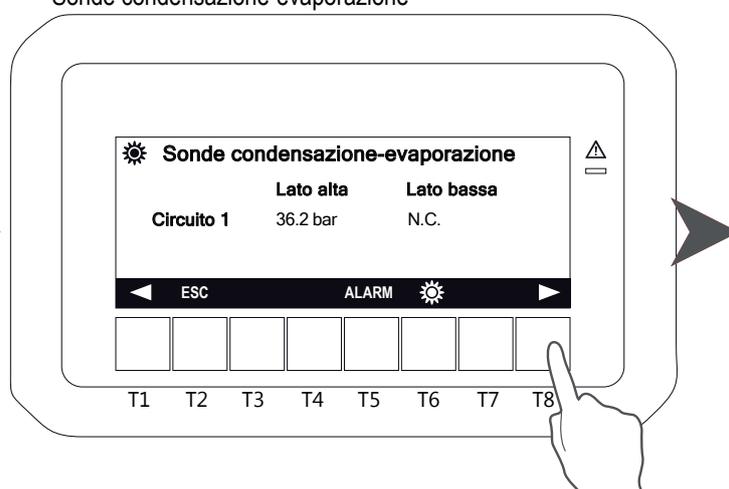
Nel caso di utilizzo di compressori non parzializzabili (Scroll) non appare nessuna icona a destra dell'icona del compressore.



Stato compressori circuiti.

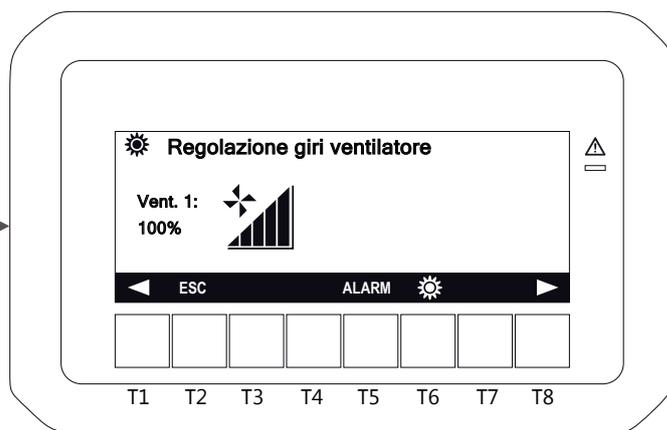
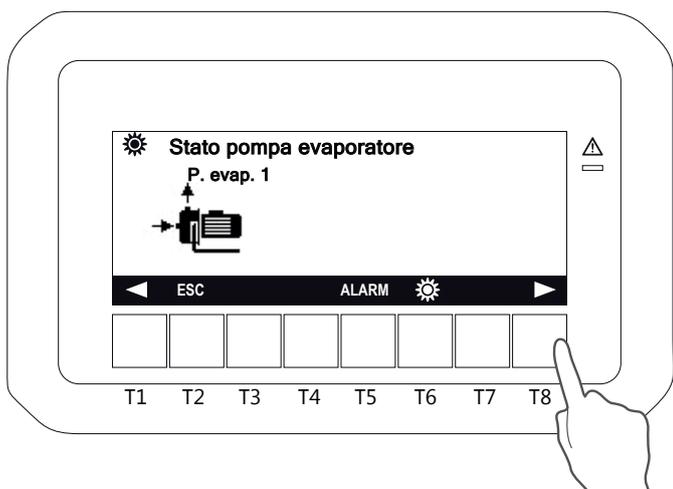


Sonde condensazione-evaporazione

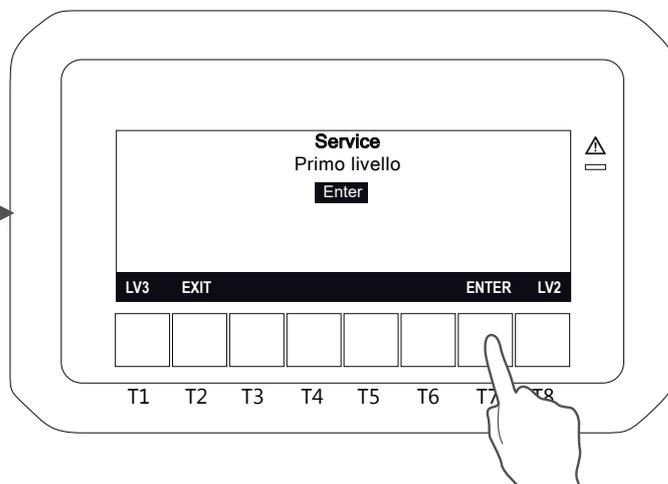
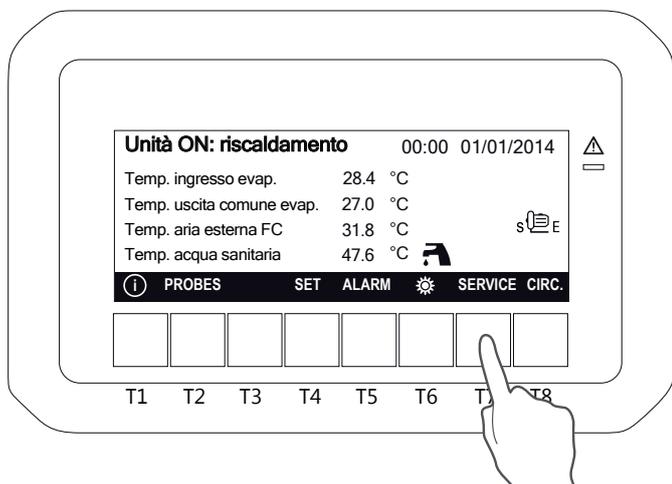


Stato pompa evaporatore

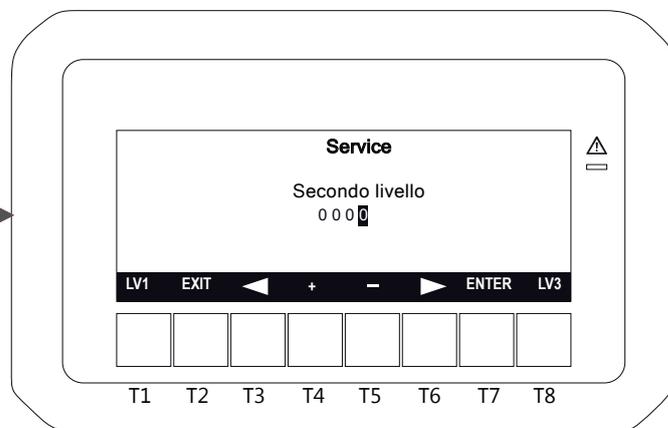
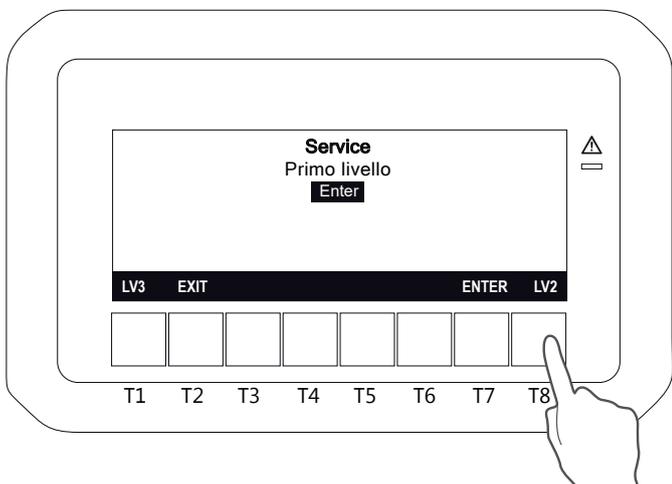
Regolazione di giri del ventilatore

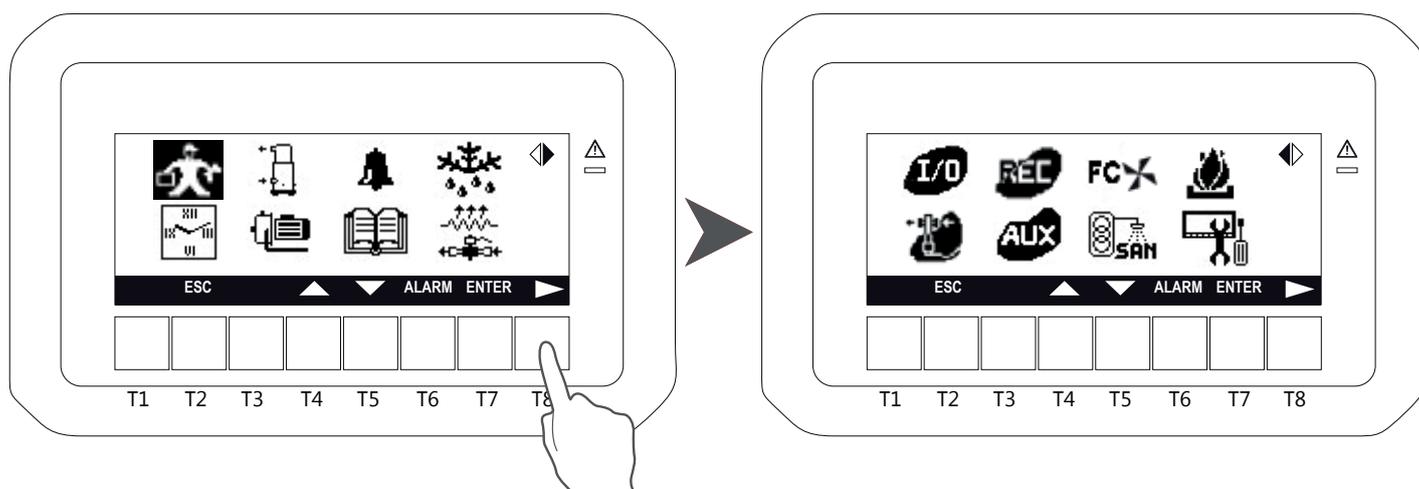


6.7 Tasto SERVICE



Per accedere a questo menù selezionare **SERVICE**. Il sistema richiede l'inserimento di una password per accedere a diversi livelli di sicurezza; premere **ENTER** per entrare nel primo livello oppure **LV2** o **LV3** per accedere ai livelli successivi.





Premendo **SERVICE**, si accede al menù per:

 Impostazione parametri (solo per service)	 Valvola d'espansione
 Impostazione data e ora	 Stato fisico I / O
 Stato compressori	 Recupero (Non utilizzato)
 Pompe acqua	 Stato uscite ausiliarie
 Visualizzazione allarmi	 Free Cooling (Non utilizzato)
 Storico allarmi	 Acqua calda sanitaria (Se disponibile)
 Sbrinamento (Se disponibile)	 Riscaldamento ausiliario (Se disponibile)
 Resistenze / Valvola solenoide del liquido	 Pannello di controllo

Per visualizzare tutti i menu disponibili premere .

Spostarsi tra i vari menu disponibili utilizzando i tasti  e , premere **ENTER** per selezionare il menu richiesto.

Per modificare i parametri: con  e  selezionare il parametro da modificare quindi premere **SET** il valore inizia a lampeggiare, modificarlo con  e  quindi premere nuovamente **SET** per confermare.

6.7.1 Impostazione parametri service

Per accedere a questo menù selezionare  spostandosi tra le varie icone con i tasti  e  e premere **ENTER**.

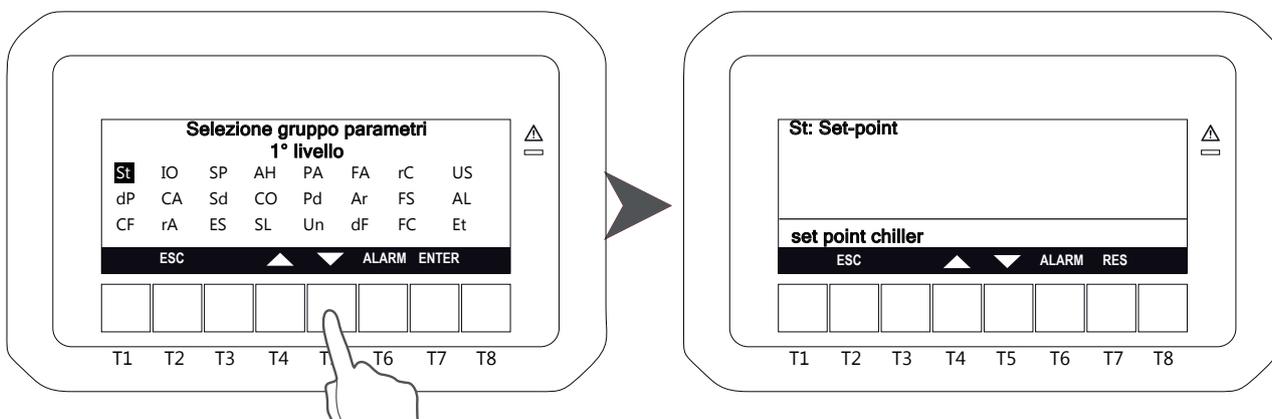
Con password di livello 1 è possibile modificare solo i Set Point (**St**), Indirizzo seriale (**SP**), Set point dinamici (**Sd**), Energy saving (**ES**) e parametri relativi al circuito sanitario (**FS**) la macchina deve essere in stand-by. Premere **ENTER** per entrare nel gruppo di parametri.

Gli altri parametri sono accessibili dal personale service tramite i pulsanti **LV2** e **LV3** solo con password dedicata.

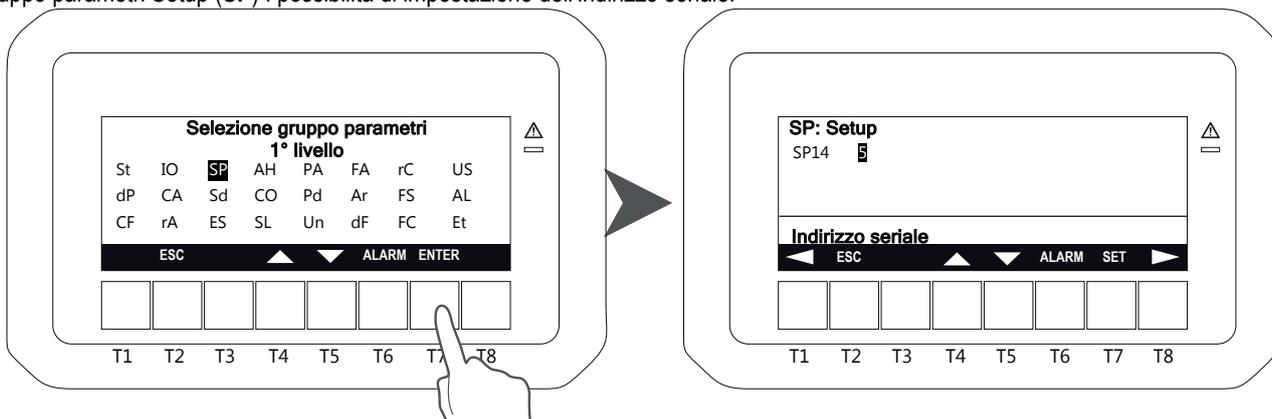
Lista parametri:

Codice	Significato	Codice	Significato
ST	Set point	FA	Ventilatori
DP	Visualizzazione	Ar	Antigelo
CF	Configurazione	dF	Sbrinamento
SP	Set-up	rC	Non utilizzato
Sd	Set dinamico	FS	Acqua sanitaria
ES	Energy saving	FC	Non utilizzato
AH	Auxiliary heating parameters	US	Uscite ausiliarie
CO	Compressori	AL	Allarmi
SL	Stepless compressor parameters	Et	Non utilizzato
PA	Evaporator/condenser water pump parameters	IO	Inputs/outputs configuration parameters
Pd	Non utilizzato	CA	Non utilizzato
Un	Unloading function parameters	RA	Analog input range parameters

I valori disponibili nel gruppo parametri Set point (**St**) sono: set point estate (St01) e set point inverno (St04).



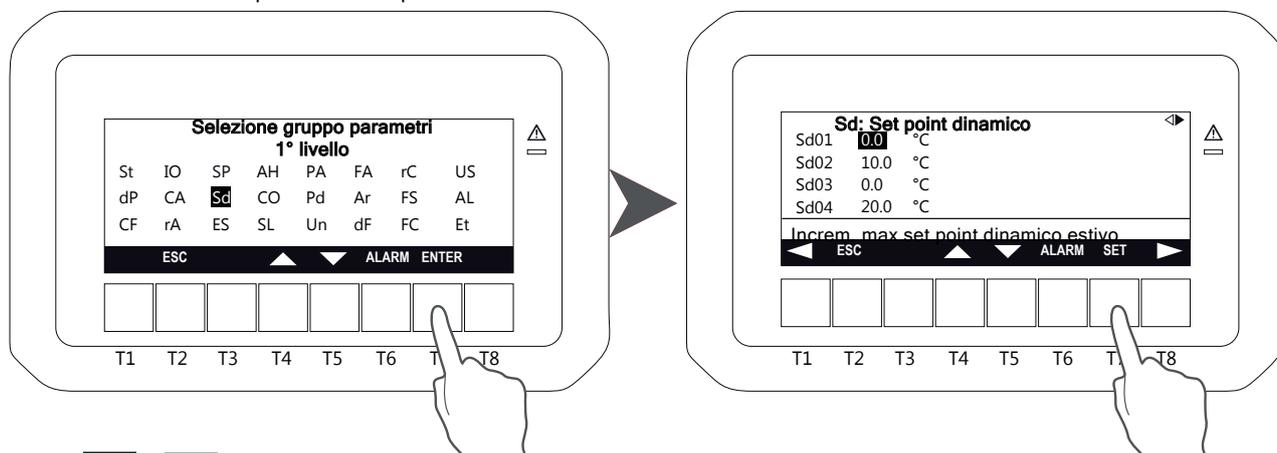
Gruppo parametri Setup (**SP**) : possibilità di impostazione dell'indirizzo seriale.



Per modificare il parametro premere **SET**, il valore inizia a lampeggiare. Modificarlo con e quindi premere nuovamente **SET** per confermare.

I valori disponibili nel gruppo parametri Set point dinamico (**Sd**) sono: incremento set point dinamico estivo (Sd01), incremento set point dinamico invernale (Sd02), temperatura aria per set dinamico estivo (Sd03), temperatura aria per set dinamico invernale (Sd04), differenziale aria per set dinamico estivo (Sd05) e differenziale aria per set dinamico invernale (Sd06).

Per ulteriori informazioni sui parametri vedi par. 6.3.1 e 6.3.2.

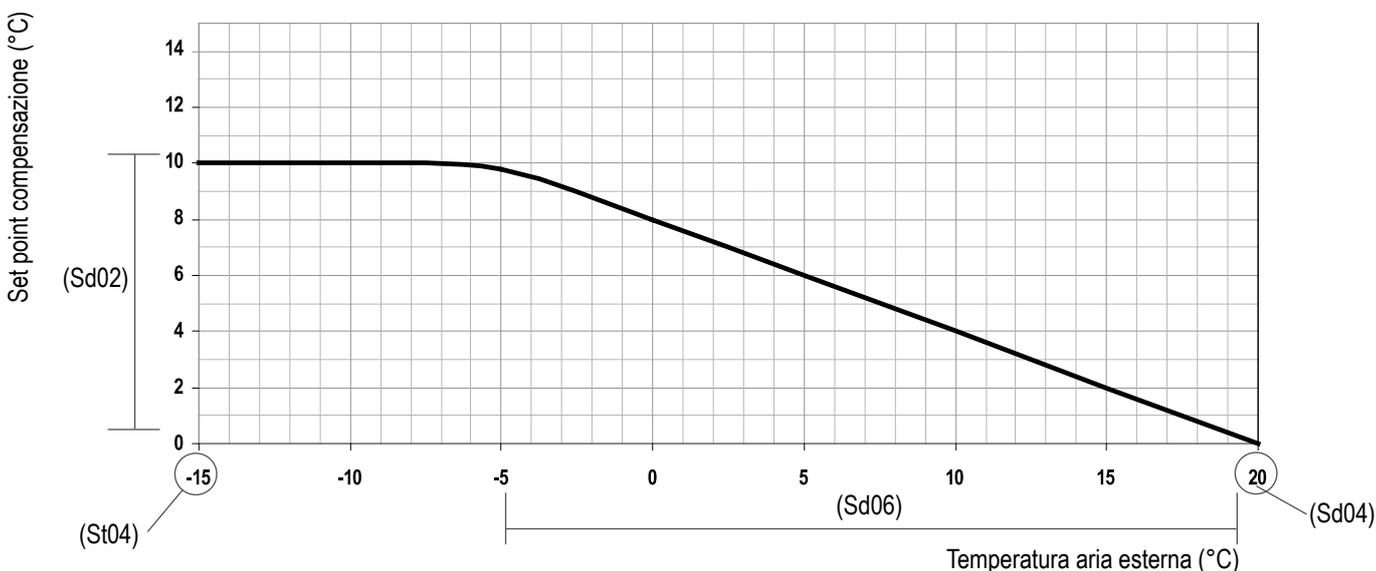


Premere e per spostarsi tra i valori disponibili.

Per modificare il parametro premere **SET**, il valore inizia a lampeggiare. Modificarlo con e quindi premere nuovamente **SET** per confermare.

Set point compensazione aria esterna

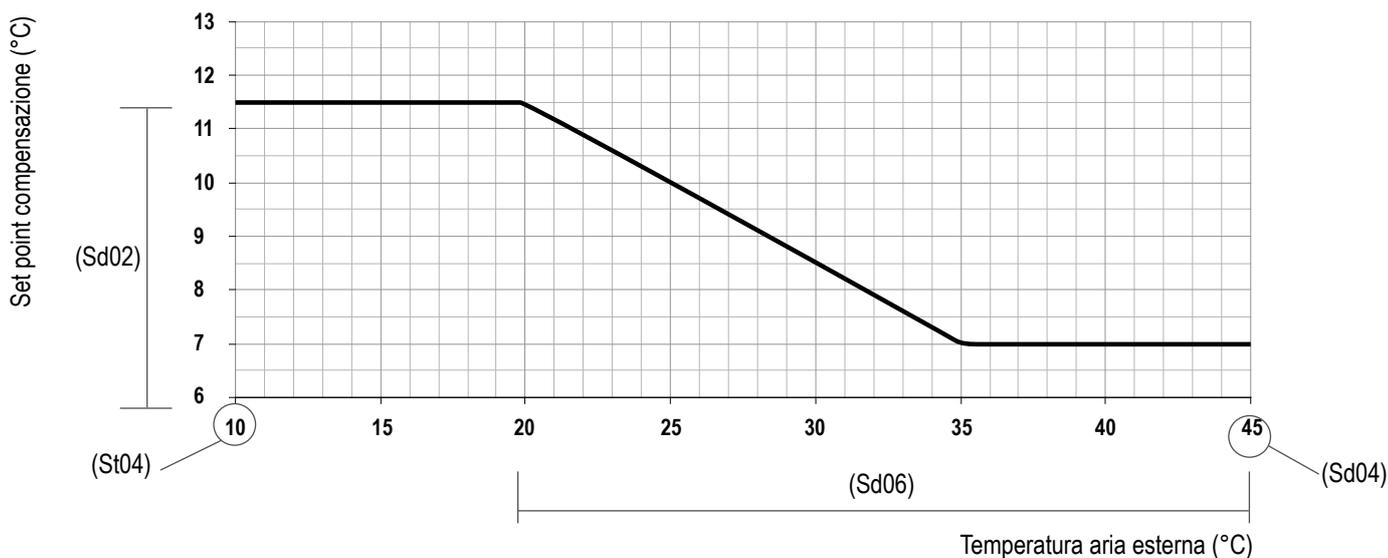
Questa funzione rende possibile attivare il sensore di compensazione aria esterna, al fine di ottimizzare l'efficienza dell'unità, modificando il valore del set point in funzione della temperatura aria esterna. Il controllo elettronico, eseguendo un'analisi dei valori del set point impostato e della temperatura aria esterna modifica il set point effettivo dell'unità, adattandolo alle reali condizioni climatiche (secondo la curva sotto riportata). Questa funzione rende possibile un risparmio energetico e il funzionamento dell'unità in condizioni ambientali gravose. Questa funzione è attiva solo in modalità riscaldamento.



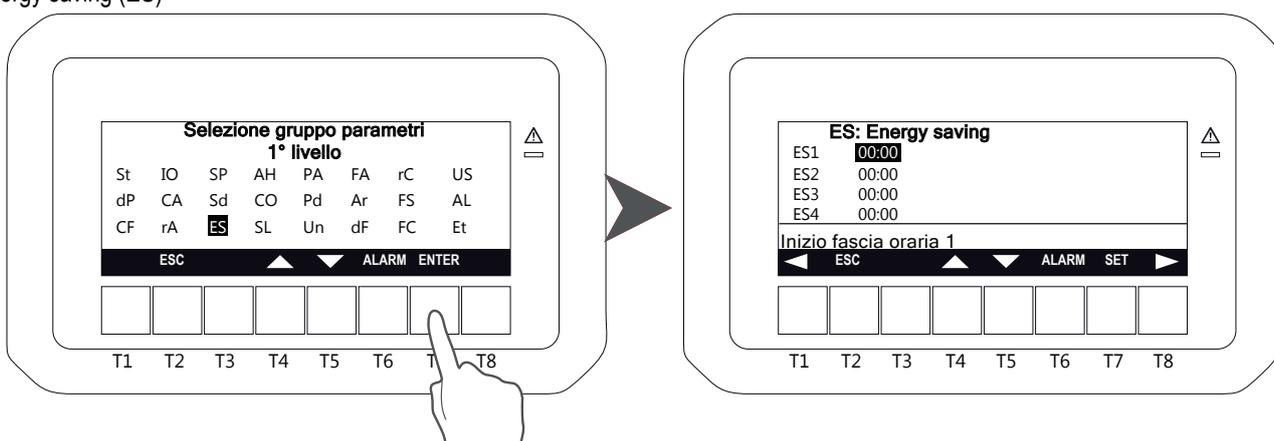
Tutte le unità sono programmate in fabbrica con la funzione set point compensazione aria esterna attiva. La curva di compensazione inizia a +20°C con un differenziale di 10°C.



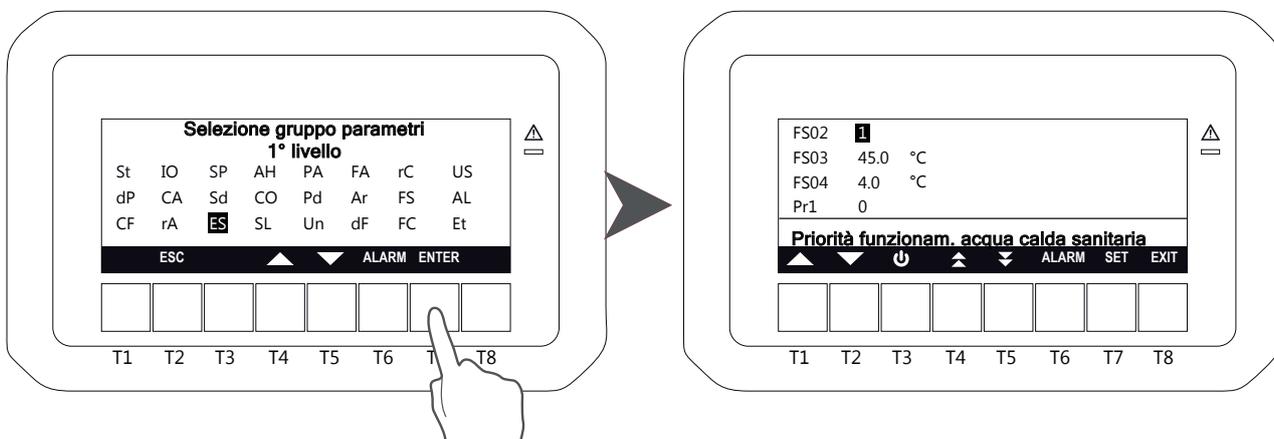
Con la funzione set point compensazione aria esterna attiva, se il tasto SET è premuto una seconda volta il display visualizza in basso il simbolo SETTR (set point compensazione), che è il set point effettivo selezionato dal controllo dell'unità alle reali condizioni di temperatura esterna.



Energy saving (ES)



I valori disponibili nel gruppo parametri Circuito sanitario (FS) sono: Priorità funzionam. acqua calda sanitaria (FS02), set point inverno (FS03), banda di intervento acqua calda sanitaria (FS04) .

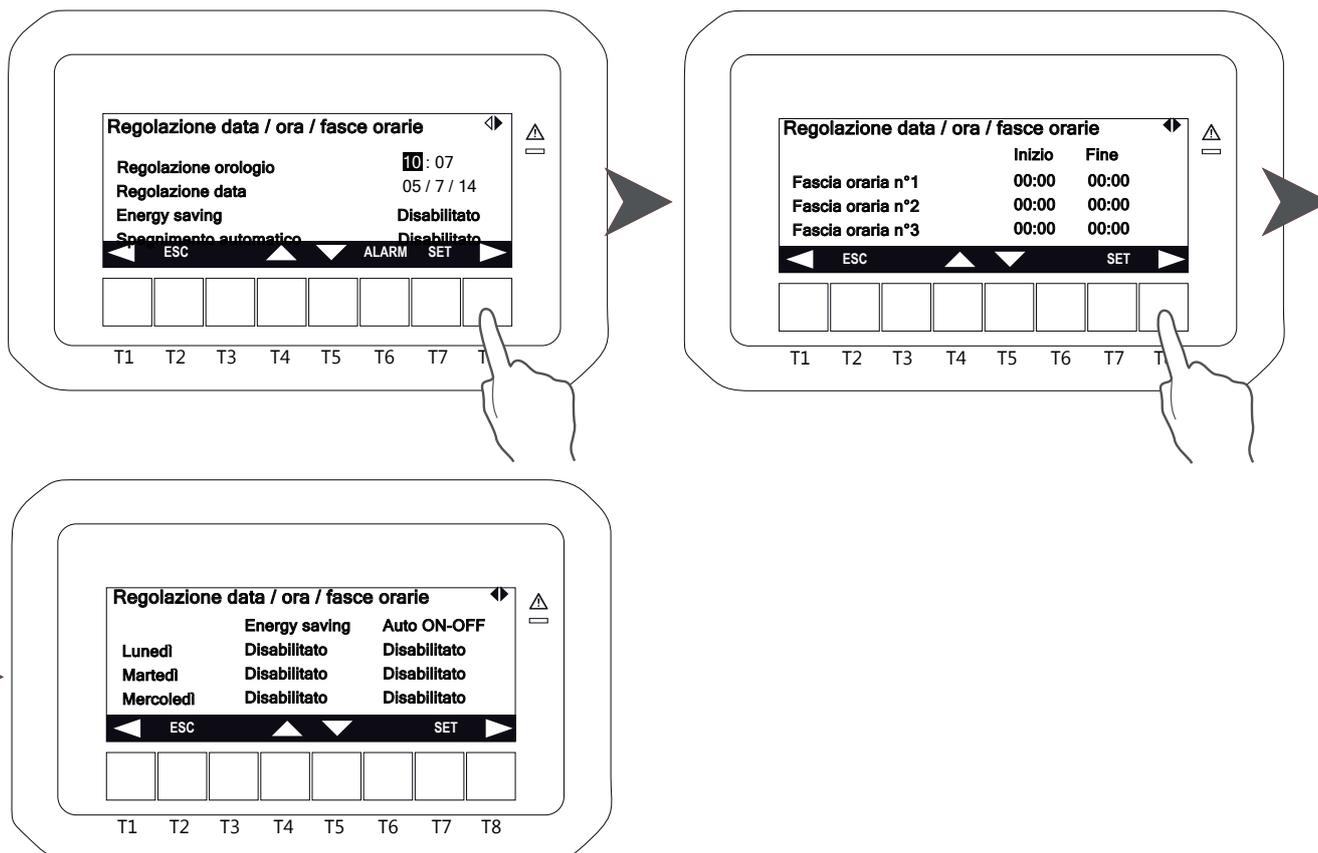


6.7.2 Impostazione data e ora

Per accedere a questo menù selezionare  spostandosi tra le varie icone con i tasti  e  e premere **ENTER**.

Per regolare data e ora scorrere tra i parametri con i tasti  e  e premere **SET**. Il parametro selezionato comincerà a lampeggiare, quindi con  e  impostare il valore corretto e premere nuovamente **SET** per confermare.

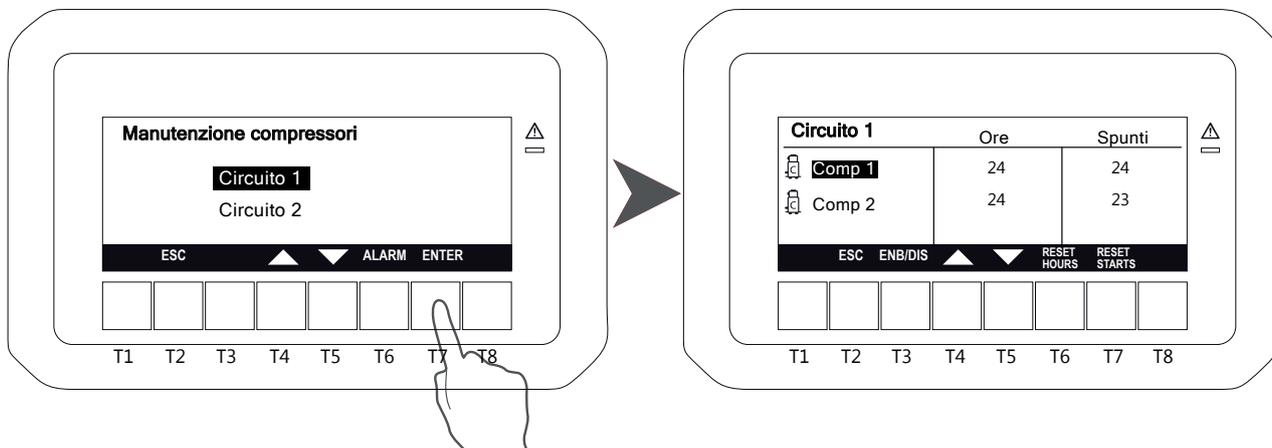
Premendo  è possibile visualizzare le schermate successive relative a Energy saving, spegnimento automatico, impostazione fasce orarie e settimanali. Queste modifiche richiedono l'accesso al sistema attraverso una password, in caso non si disponga di password è possibile solo visualizzare i diversi parametri impostati.



6.7.3 Funzionamento compressori

Per accedere a questo menù selezionare  spostandosi tra le varie icone con i tasti  e  e premere **ENTER**.

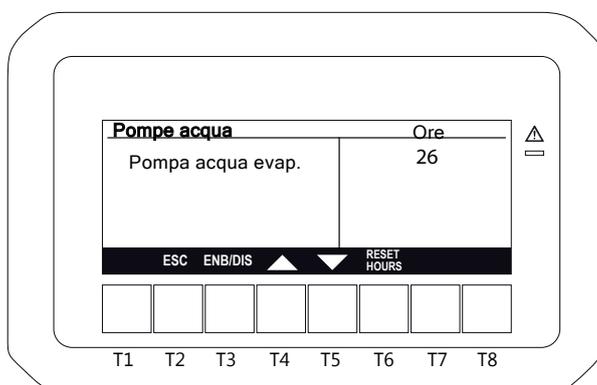
In questa modalità è possibile visualizzare le ore di lavoro dei compressori ed il numero di attivazioni. Selezionare il circuito desiderato con  e  e premere **ENTER** per visualizzare i parametri. Le funzioni disabilita **ENB/DIS** e reset **RESET HOURS**, **RESET STARTS** sono consentite solo al service.



6.7.4 Pompe acqua

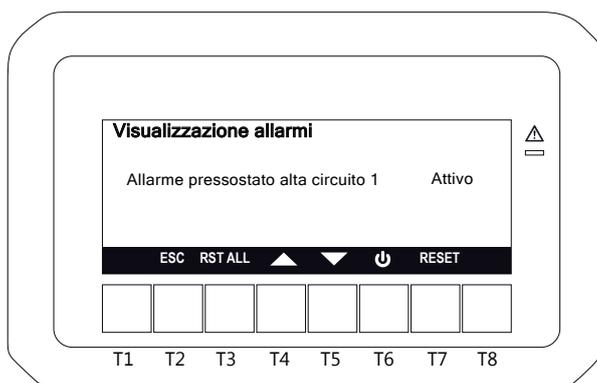
Per accedere a questo menù selezionare  spostandosi tra le varie icone con i tasti  e  e premere **ENTER**.

In questa modalità è possibile visualizzare le ore di lavoro delle pompe acqua. La funzione **RESET HOURS** è consentita solo al service.



6.7.5 Allarmi

Per accedere a questo menù selezionare  spostandosi tra le varie icone con i tasti  e  e premere **ENTER**.

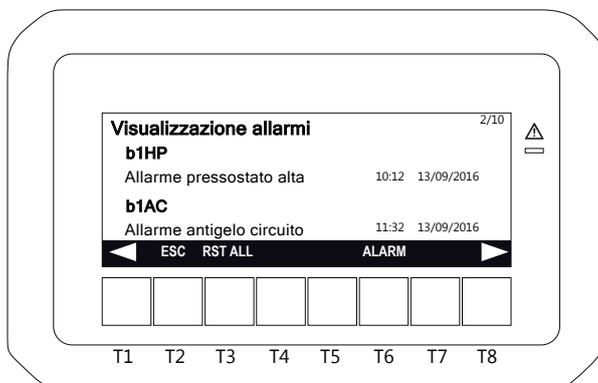


6.7.6 Storico allarmi



Per accedere a questo menù selezionare  spostandosi tra le varie icone con i tasti  e  e premere **ENTER**.

Premendo i tasti  e  è possibile visualizzare gli ultimi 99 allarmi. La funzione di reset di tutti gli allarmi **RST ALL** è consentita solo al service.

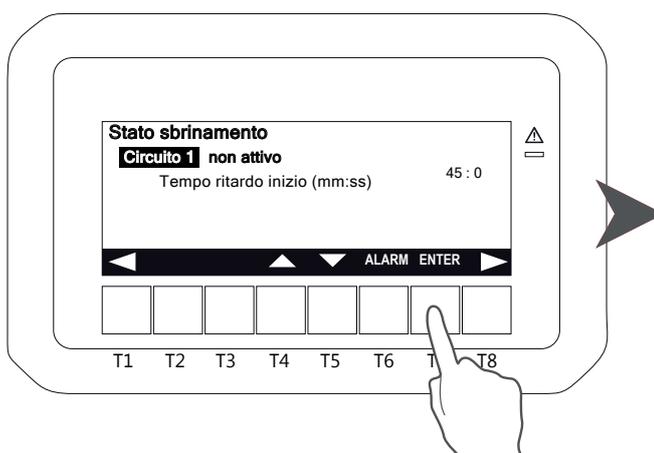


6.7.7 Stato sbrinamento

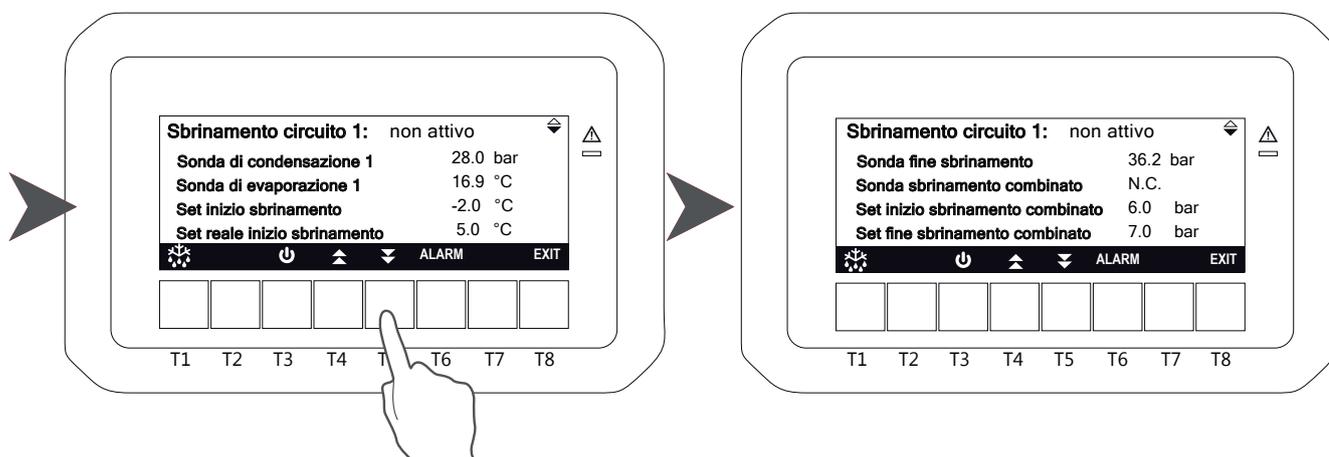


Per accedere a questo menù selezionare  spostandosi tra le varie icone con i tasti  e  e premere **ENTER**.

Per ogni circuito è possibile leggere lo stato dello sbrinamento e, una volta selezionato il circuito, premendo il tasto **ENTER** si accede ad una serie di parametri relativi allo sbrinamento del circuito stesso (valori relativi alle sonde e set points).

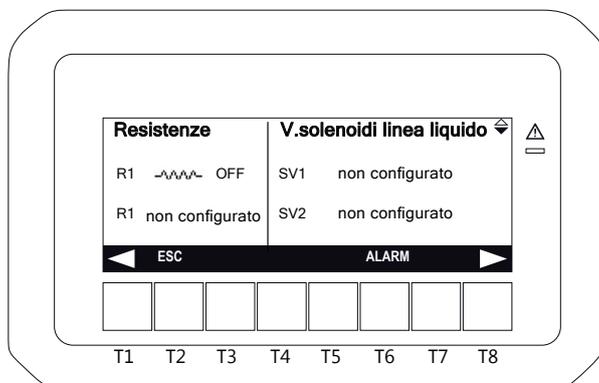


Premendo i tasti  e  è possibile visualizzare tutti i parametri disponibili.



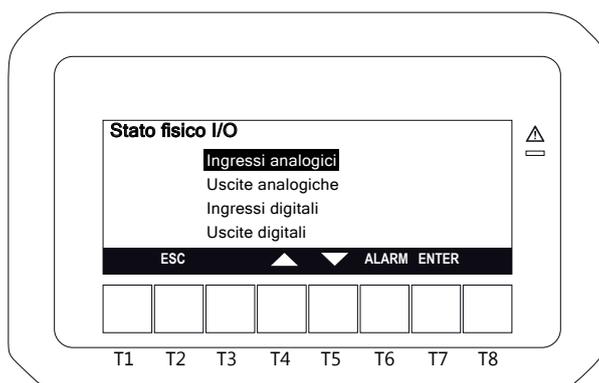
6.7.8 Resistenze

Per accedere a questo menù selezionare  spostandosi tra le varie icone con i tasti  e  e premere **ENTER**.
 In questa modalità è possibile visualizzare lo stato delle resistenze elettriche



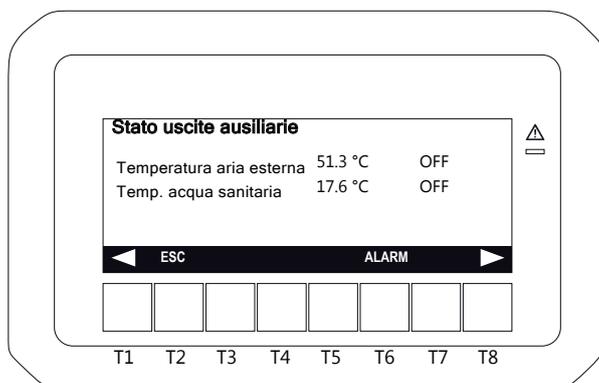
6.7.9 Stato I/O (Input/Output)

Per accedere a questo menù selezionare  spostandosi tra le varie icone con i tasti  e  e premere **ENTER**.
 In questa modalità è possibile visualizzare: stato delle sonde, uscite e ingressi analogici, uscite e ingressi digitali.



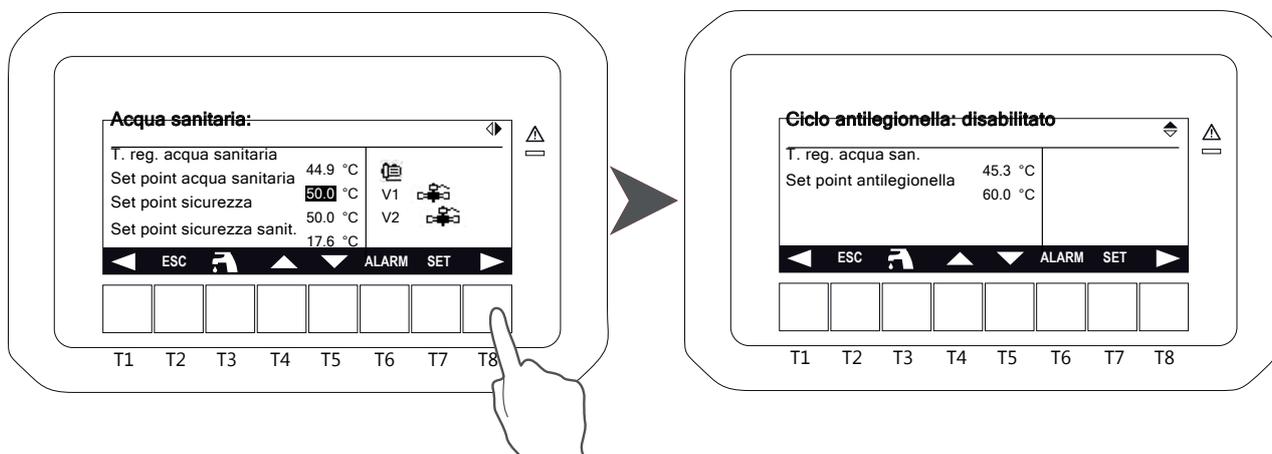
6.7.10 Stato uscite ausiliarie

Per accedere a questo menù selezionare  spostandosi tra le varie icone con i tasti  e  e premere **ENTER**.
 In questa modalità è possibile visualizzare informazioni sulle uscite ausiliarie.



6.7.11 Acqua sanitaria

Per accedere a questo menù selezionare  spostandosi tra le varie icone con i tasti  e  e premere **ENTER**. In questa modalità è possibile avere informazioni su dati relativi al circuito sanitario. Premendo **SET** è possibile modificare i valori.

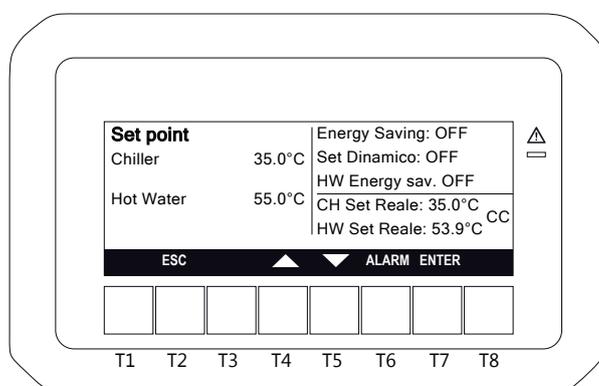


6.8 Silenziamento segnale acustico

Premendo e rilasciando uno dei tasti, il “buzzer” viene spento, anche se la condizione di allarme rimane attiva.

6.9 Cruise control

Il controllo dispone di una funzione capace di limitare il set point sulla base della temperatura esterna. Se all’abbassarsi della temperatura dell’aria il setpoint impostato dovesse risultare eccessivo per il campo di lavoro dell’unità (paragrafo “Limiti di Utilizzo”) il controllo provvederà a reimpostarlo automaticamente per garantire il corretto funzionamento della pompa di calore nel regime invernale. Al rialzarsi delle temperatura esterna il set verrà automaticamente incrementato fino al valore originario. Quando questa funzione è attiva verrà visualizzato CC accanto al setpoint reale nella schermata Set Point.



L'utilizzo di una compensazione climatica invernale custom (variazione del set sulla base della temperatura esterna) esclude la funzione di protezione Cruise Control: verificare che la variazione del setpoint non porti l'unità ad operare al di fuori del campo di funzionamento consentito e contattare la sede per disabilitare il Cruise Control.

7. MANUTENZIONE UNITÀ

7.1 Avvertenze generali



Dal 01 gennaio 2016 è diventato esecutivo il nuovo Regolamento Europeo 517_2014, “*Obblighi derivanti in materia di contenimento, uso, recupero e distruzione dei gas fluorurati ad effetto serra utilizzati nelle apparecchiature fisse di refrigerazione, condizionamento d’aria e pompe di calore*”. L’unità in oggetto è soggetta agli obblighi normativi elencati di seguito, che debbono essere espletati da tutti gli operatori:

- a) Tenuta del registro dell’apparecchiatura
- b) Corretta installazione, manutenzione e riparazione dell’apparecchiatura
- c) Controllo delle perdite
- d) Recupero del refrigerante ed eventuale gestione dello smaltimento
- e) Presentazione al Ministero dell’Ambiente della dichiarazione annuale concernente le emissioni in atmosfera di gas fluorurati ad effetto serra.

La manutenzione permette di:

- Mantenere efficiente la macchina.
- Prevenire eventuali guasti.
- Ridurre la velocità di deterioramento della macchina.



Si consiglia di prevedere un libretto di macchina con lo scopo di tenere traccia degli interventi effettuati sull’unità agevolando l’eventuale ricerca dei guasti.



Le operazioni di manutenzione devono essere eseguite in conformità a tutte le prescrizioni dei paragrafi precedenti.



Utilizzare i dispositivi di protezione individuali previsti dalla normativa vigente in quanto le testate e le tubazioni di mandata del compressore si trovano a temperature elevate e le alette delle batterie risultano taglienti.



Nel caso in cui l’unità non venga usata durante l’inverno, l’acqua contenuta nelle tubazioni può congelare e danneggiare seriamente la macchina. Nel caso in cui l’unità non venga usata durante l’inverno rimuovere accuratamente l’acqua dalle tubazioni, controllando che tutte le parti del circuito siano completamente svuotate e che sia drenato ogni sifone interno o esterno all’unità.



Qualora si avvisi la necessità di sostituire un componente della macchina, sia per manutenzione ordinaria che straordinaria, tale particolare deve avere caratteristiche uguali o superiori di quelle presenti. Per caratteristiche si intendono, medesime o superiori prestazioni o spessori, che non compromettano la sicurezza, l’utilizzo, la movimentazione, lo stoccaggio, le pressioni e le temperature di utilizzo della macchina previste dal costruttore.



I rubinetti presenti in macchina devono sempre trovarsi in posizione aperta prima dell’avviamento. Qualora si presenti la necessità di sezionare il circuito frigo chiudendo i rubinetti, devono essere intraprese azioni che escludano l’avviamento dell’unità anche accidentalmente, inoltre deve essere adeguatamente segnalata la chiusura degli stessi con appositi cartelli, sia nel rubinetto che nel quadro elettrico. In ogni caso i rubinetti devono rimanere chiusi il minore tempo possibile.

7.2 Accesso all’unità

L’accesso all’unità una volta che è stata installata, deve essere consentito solamente ad operatori e tecnici abilitati. Il proprietario della macchina è il legale rappresentante della società, ente o persona fisica proprietaria dell’impianto in cui è installata la macchina. Egli è responsabile del rispetto di tutte le norme di sicurezza indicate dal presente manuale e dalla normativa vigente. Qualora per la natura del luogo di installazione non possa essere impedito l’accesso alla macchina da parte di estranei, deve essere prevista una zona recintata attorno alla macchina ad almeno 1,5 metri di distanza dalle superfici esterne, all’interno della quale possono operare solo operatori e tecnici.

7.3 Manutenzione programmata

L'utente deve fare in modo che l'unità venga sottoposta ad una manutenzione adeguata sulla base di quanto indicato nel Manuale e di quanto prescritto dalle leggi e dai regolamenti locali vigenti.

L'utente deve fare in modo che l'unità venga sottoposta ad ispezioni, sopralluoghi e manutenzioni periodici adeguati, in base al tipo, alla taglia, all'età e alla funzione del sistema e a quanto indicato nel Manuale.



Se sul sistema sono installati strumenti per la rilevazione delle perdite, essi dovranno essere ispezionati almeno una volta all'anno per assicurare che stiano funzionando correttamente.

Durante la sua vita operativa, l'unità deve essere sottoposta a ispezioni e verifiche sulla base delle leggi e dei regolamenti locali vigenti. In particolare, quando non esistano specifiche più severe, occorre seguire le indicazioni riportate nella tabella che segue (vedere EN 378-4, all. D), con riferimento alle situazioni descritte.

SITUAZIONE	Ispezione a vista	Prova in pressione	Ricerca delle perdite
A	X	X	X
B	X	X	X
C	X		X
D	X		X

A	Ispezione, successiva ad un intervento, con possibili effetti sulla resistenza meccanica, o dopo un cambio di uso, o dopo una fermata di oltre due anni; si dovranno sostituire tutti i componenti non più idonei. Non si devono eseguire verifiche a pressioni superiori a quella di progetto.
B	Ispezione successiva ad una riparazione, o ad una modifica significativa al sistema, o a suoi componenti. La verifica può essere limitata alle parti coinvolte nell'intervento, ma se viene evidenziata una fuga di refrigerante, sarà necessario eseguire una ricerca delle perdite sull'intero sistema.
C	Ispezione successiva alla installazione della macchina in una posizione diversa da quella originale. Se si possono avere effetti sulla resistenza meccanica, si dovrà fare riferimento al punto A.
D	Ricerca delle perdite, conseguente ad un fondato sospetto di fuga di refrigerante. Il sistema deve essere esaminato per individuare le perdite, attraverso misure dirette (impiego di sistemi in grado di evidenziare la fuga) o indirette (deduzione della presenza della fuga in base all'analisi dei parametri di funzionamento), concentrando l'attenzione sulle parti più soggette a rilasci (ad esempio, le giunzioni).



Se viene rilevato un difetto che ne mette a rischio il funzionamento affidabile, l'unità non potrà essere rimessa in funzione, prima di averlo eliminato.

7.4 Controlli periodici e di primo avviamento



Le operazioni di messa in servizio devono essere eseguite in conformità a tutte le prescrizioni dei paragrafi precedenti.



Tutte le operazioni descritte in questo capitolo DEVONO ESSERE SEMPRE ESEGUITE DA PERSONALE QUALIFICATO. Prima di effettuare qualsiasi intervento sull'unità o di accedere a parti interne, assicurarsi di aver sconnesso l'alimentazione elettrica. Le testate e la tubazione di mandata del compressore si trovano di solito a temperature piuttosto elevate. Prestare particolare cautela quando si opera in prossimità delle batterie. Le alette di alluminio sono particolarmente taglienti e possono provocare gravi ferite. Dopo le operazioni di manutenzione richiudere i pannelli fissandoli con le viti di fissaggio.

7.4.1 Impianto elettrico e dispositivi di controllo

Operazioni da Eseguire	Periodicità					
	Ogni mese	Ogni 2 mesi	Ogni 6 mesi	Ogni anno	Ogni 5 anni	Quando richiesto
Verificare che l'unità funzioni regolarmente e che non siano presenti allarmi	X					
Ispezionare a vista l'unità	X					
Verificare la rumorosità e le vibrazioni dell'unità				X		
Verificare la funzionalità dei dispositivi di sicurezza e degli interblocchi				X		
Verificare le prestazioni dell'unità				X		
Verificare gli assorbimenti elettrici delle varie utenze (compressori, ventilatori, ecc.)				X		
Verificare la tensione di alimentazione dell'unità			X			
Verificare il fissaggio dei cavi nei relativi morsetti			X			
Verificare l'integrità del rivestimento isolante dei cavi elettrici				X		
Verificare lo stato ed il funzionamento dei contattori				X		
Verificare il funzionamento del microprocessore e del display			X			
Pulire i componenti elettrici ed elettronici dalla polvere eventualmente presente				X		
Verificare il funzionamento e la taratura delle sonde e dei trasduttori				X		

7.4.2 Batteria ventilatori e circuito frigorifero e idraulico

Operazioni da Eseguire	Periodicità					
	Ogni mese	Ogni 2 mesi	Ogni 6 mesi	Ogni anno	Ogni 5 anni	Quando richiesto
Ispezionare a vista la batteria	X					
Eseguire la pulizia delle batteria alettata ⁽¹⁾			X			
Verificare il flusso acqua e/o eventuali perdite	X					
Verificare che il flussostato funzioni correttamente			X			
Eseguire pulizia del filtro metallico posto sulla tubazione acqua ⁽³⁾			X			
Verificare la rumorosità e le vibrazioni dei ventilatori				X		
Verificare la tensione di alimentazione dei ventilatori			X			
Verificare i collegamenti elettrici dei ventilatori				X		
Verificare il funzionamento e la taratura del sistema di regolazione della velocità dei ventilatori				X		
Verificare funzionamento valvola 4 vie (se presente)				X		
Verificare presenza aria nel circuito idraulico	X					
Controllare il colore dell'indicatore di umidità sulla linea del liquido				X		
Controllare eventuali perdite di freon ⁽²⁾						X



⁽¹⁾ Nel caso in cui l'installazione avvenga in aree caratterizzate da un'elevata presenza di sabbia, polveri o pollini nell'aria oppure nelle vicinanze di aeroporti, industrie o in generale in zone soggette ad elevato tasso di inquinamento dell'aria è necessario provvedere all'ispezione e alla pulizia dei condensatori a microchannel con cadenza **TRIMESTRALE** (o maggiore) secondo le modalità riportate nel paragrafo " Pulizia delle batterie di condensazione microcanale"



⁽²⁾ Per effettuare operazioni sul refrigerante è necessario attenersi al regolamento Europeo 517_2014, "Obblighi derivanti in materia di contenimento, uso, recupero e distruzione dei gas fluorurati ad effetto serra utilizzati nelle apparecchiature fisse di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di calore".



⁽³⁾ Può essere eseguito con frequenza maggiore (anche settimanale) in funzione del Δt .

7.4.3 Compressori

Operazioni da Eseguire	Periodicità					
	Ogni mese	Ogni 2 mesi	Ogni 6 mesi	Ogni anno	Ogni 5 anni	Quando richiesto
Ispezionare a vista i compressori				X		
Verificare la rumorosità e le vibrazioni dei compressori				X		
Verificare la tensione di alimentazione dei compressori			X			
Verificare i collegamenti elettrici dei compressori				X		
Verificare il livello dell'olio nei compressori tramite apposita spia			X			
Controllare che i riscaldatori del carter siano alimentati e che funzionino correttamente				X		
Verificare lo stato dei cavi elettrici dei compressori e il loro fissaggio nei morsetti			X			



Le operazioni con frequenza quotidiana e mensile possono essere eseguite direttamente dal Proprietario dell'impianto. Gli altri interventi dovranno essere attuati da personale abilitato e adeguatamente addestrato.



È vietata qualsiasi operazione di pulizia, prima di aver scollegato l'apparecchio dalla rete di alimentazione elettrica, ruotando l'interruttore generale in posizione OFF. È vietato toccare l'apparecchio a piedi nudi o con parti del corpo bagnate o umide.



Gli interventi sul circuito frigorifero devono essere eseguiti da tecnici adeguatamente qualificati ed addestrati, abilitati in ottemperanza alle leggi ed ai regolamenti locali vigenti.



Prima del primo avviamento è necessario eseguire tutte le operazioni descritte nelle tabelle precedenti e fare le dovute verifiche previste dal modulo di controllo pre-avviamento (valido per l'Italia) da richiedere al service.

7.5 Riparazione circuito frigorifero



Si ricorda che nel caso in cui si rendesse necessario scaricare il circuito frigorifero è obbligatorio recuperare il refrigerante tramite l'apposita apparecchiatura.

Il sistema deve essere caricato con azoto usando una bombola munita di valvola riduttore fino alla pressione di circa 15 bar. Eventuali perdite devono essere individuate tramite cercafughe. L'insorgere di bolle o schiuma indica la presenza di fughe localizzate. In questo caso scaricare il circuito prima di eseguire le saldature con leghe appropriate.



Non usare mai ossigeno al posto dell'azoto: elevato rischio di esplosione.

I circuiti frigoriferi funzionanti con gas frigorifero richiedono particolari attenzioni nel montaggio e nella manutenzione, al fine di preservarli da anomalie di funzionamento.

È necessario pertanto:

- Evitare reintegri d'olio differente da quello specificato già precaricato nel compressore.
- Per macchine che utilizzano il fluido frigorifero R410A, nel caso in cui vi siano fughe di gas tali da rendere il circuito anche solo parzialmente scarico, evitare di reintegrare la parte di fluido frigorifero, ma scaricare completamente la macchina recuperando il refrigerante per il successivo smaltimento e dopo avere eseguito il vuoto, ricaricarla con la quantità prevista.
- In caso di sostituzione di qualsiasi parte del circuito frigorifero, non lasciare il circuito aperto più di 15 minuti.
- In particolare, in caso di sostituzione del compressore, completare l'installazione entro il tempo sopraindicato, dopo averne rimosso i tappi in gomma.
- In caso di sostituzione del compressore si consiglia di effettuare il lavaggio del circuito frigorifero con prodotti adeguati inserendo inoltre, per un determinato periodo, un filtro antiacido.
- In condizioni di vuoto non dare tensione al compressore; non comprimere aria all'interno del compressore.

8. MESSA FUORI SERVIZIO

8.1 Scollegamento dell'unità



Tutte le operazioni di messa fuori servizio devono essere eseguite da personale abilitato in ottemperanza alla legislazione nazionale vigente nel paese di destinazione.

- Evitare versamenti o perdite in ambiente.
- Prima di scollegare la macchina recuperare se presenti:
 - Il gas refrigerante;
 - Le soluzioni incongelandibili del circuito idraulico;
 - L'olio lubrificante dei compressori.

In attesa della dismissione e dello smaltimento, la macchina può essere immagazzinata anche all'aperto, sempre che l'unità abbia i circuiti elettrici, frigoriferi ed idraulici integri e chiusi.

8.2 Dismissione, smaltimento e riciclaggio

La struttura ed i vari componenti, se inutilizzabili, vanno demoliti e suddivisi a seconda della loro natura; particolarmente il rame e l'alluminio presenti in discreta quantità nella macchina.

Tutti i materiali devono essere recuperati o smaltiti in conformità alle norme nazionali vigenti in materia.

8.3 Direttiva RAEE (solo per UE)



Il simbolo del bidone barrato, presente sull'etichetta posta sull'apparecchio, indica la rispondenza di tale prodotto alla normativa relativa ai rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche. L'abbandono nell'ambiente dell'apparecchiatura o lo smaltimento abusivo della stessa sono puniti dalla legge.

Questo prodotto rientra nel campo di applicazione della Direttiva 2012/19/UE riguardante la gestione dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE).

L'apparecchio non deve essere eliminato con gli scarti domestici in quanto composto da diversi materiali che possono essere riciclati presso le strutture adeguate. Informarsi attraverso l'autorità comunale per quanto riguarda l'ubicazione delle piattaforme ecologiche atte a ricevere il prodotto per lo smaltimento ed il suo successivo corretto riciclaggio.

Il prodotto non è potenzialmente pericoloso per la salute umana e l'ambiente, non contenendo sostanze dannose come da Direttiva 2011/65/UE (RoHS), ma se abbandonato nell'ambiente impatta negativamente sull'ecosistema.

Leggere attentamente le istruzioni prima di utilizzare l'apparecchio per la prima volta. Si raccomanda di non usare assolutamente il prodotto per un uso diverso da quello a cui è stato destinato, essendoci pericolo di shock elettrico se usato impropriamente.

9. DIAGNOSI E RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

9.1 Ricerca guasti

Tutte le unità sono verificate e collaudate in fabbrica prima della spedizione, tuttavia è possibile che si verifichi durante il funzionamento qualche anomalia o guasto.



SI RACCOMANDA DI RESETTARE UN ALLARME DI IDENTIFICAZIONE SOLO DOPO AVER RIMOSSO LA CAUSA CHE LO HA GENERATO; RESET RIPETUTI POSSONO DETERMINARE DANNI IRREVERSIBILI ALL'UNITÀ.

Allarmi unità				
Codice	Visualizzazione	Problema	Causa	Rimedio
ACF1... ...ACF19	Conf AL1...Conf AL19	Allarme di configurazione	Errata configurazione sistema di controllo a micro-processore.	Contattare l'assistenza.
AEFL	Plant side flow AL	Allarme flussostato acqua utenza	Presenza di aria o sporcizia nell'impianto idraulico utenza.	Sfiatare lentamente l'impianto idraulico utenza o controllare e pulire il filtro acqua.
ACFL	Source side flow AL	Allarme flussostato acqua sorgente (solo per unità acqua/acqua)	Presenza di aria o sporcizia nell'impianto idraulico sorgente.	Sfiatare lentamente l'impianto idraulico sorgente o controllare e pulire il filtro acqua.
AEUn	Unload notify (evap.)	Allarme unloading compressore (solo unità con più di 1 compressore)	Temperatura acqua utenza troppo alta.	Attendere che la temperatura acqua utenza si abbassi.
AHFL	Sanitary water flow AL	Allarme flussostato acqua calda sanitaria	Presenza di aria o sporcizia nell'impianto idraulico acqua calda sanitaria.	Sfiatare lentamente l'impianto idraulico acqua calda sanitaria o controllare e pulire il filtro acqua.
AP1...AP10	Pb AL1 ... Pb AL10	Allarme sonda temperatura acqua ingresso utenza	Errati collegamenti elettrici. Sonda difettosa.	Controllare i collegamenti elettrici dalla sonda alla morsettiera, se sono corretti contattare l'assistenza per sostituire la sonda.
AP11...AP20	Pb1 AL e1 ...Pb7 AL e1	Allarme sonda espansione 1 (se presente)		
AP21...AP27	Pb1 AL e2 ...Pb7 AL e2	Allarme sonda espansione 2 (se presente)		
AtC1	Cond.pump 1 overl	Allarme sovraccarico pompa acqua condensatore n°1 (Solo per unità acqua/acqua)	Sovraccarico pompa	Controllare il circuito idraulico
AtC1	Cond.pump 2 overl	Allarme sovraccarico pompa acqua condensatore n°2 (se presente) (Solo per unità acqua/acqua)	Sovraccarico pompa	Controllare il circuito idraulico
AtE1	Evap.pump 1 overl	Allarme termica pompa evaporatore1	Sovraccarico pompa	Controllare il circuito idraulico

AtE2	Evap.pump 2 overl	Allarme termica pompa evaporatore2 (se presente)	Sovraccarico pompa	Controllare il circuito idraulico
AEht	Hi temp.evap.water inlet	Allarme temperatura acqua ingresso evaporatore.	Alta temperatura ingresso evaporatore	Attendere che la temperatura acqua utenza si abbassi.
AEM1	E1 discon	Allarme espansione	Errata comunicazione con la scheda di espansione.	Controllare indirizzo seriale dell'espansione.
AEM2	E2 discon	Allarme espansione		
AFFC	Antif AL FC	Allarme antigelo free cooling (se presente)	Presenza aria o sporcizia nel circuito free cooling.	Contattare l'assistenza tecnica.
Atrb	Boiler overl AL	Allarme di sovraccarico delle resistenze serbatoio.	Ingresso digitale resistenze termiche attivo.	Contattare l'assistenza tecnica.
APS	Phases sequ AL	Allarme sequenza fasi.	Collegamenti fasi invertite	Verificare i collegamenti a monte del sezionatore generale.
AFr	Power supply freq.AL	Allarme di frequenza alimentazione.	La frequenza è diversa da quella configurata.	Contattare l'assistenza tecnica per riconfigurare il parametro interessato.
ALc1	Generic AL1	Generic alarm 1	--	Contattare l'assistenza tecnica.
ALc2	Generic AL2	Generic alarm 2	--	Contattare l'assistenza tecnica.
Probe fault	Probe fault	Allarme cablaggio	Errati collegamenti elettrici. Sonda difettosa.	Controllare i collegamenti elettrici dalla sonda alla morsettiera, se sono corretti contattare l'assistenza per sostituire la sonda.

Allarmi di circuito				
Codice	Visualizzazione	Problema	Causa	Rimedio
B(n)HP	Hi press circ(n)	Allarme pressostato alta pressione circuito (n)	<p>In modalità riscaldamento: Portata acqua insufficiente circuito acqua utenza. Portata acqua insufficiente circuito acqua calda sanitaria.</p> <p>In modalità raffreddamento: Portata aria insufficiente al ventilatore sorgente. Portata acqua insufficiente circuito acqua calda sanitaria.</p>	<p>Ripristinare la corretta portata acqua circuito acqua utenza. Ripristinare la corretta portata acqua circuito acqua calda sanitaria.</p> <p>Ripristinare la corretta portata aria al ventilatore sorgente. Ripristinare la corretta portata acqua circuito acqua calda sanitaria.</p>
b(n)AC	Antif/lo temp.C(n) (DI - CH) Antif/lo temp.C(n) (AI - CH)	Allarme antigelo circuito (n) (modalità raffreddamento)	Temperatura acqua troppo bassa.	Controllare set point temperatura utenza. Controllare portata acqua utenza.
b(n)AH	Antif/lo temp.C(n) (DI - HP) Antif/lo temp.C1 (AI - HP)	Allarme antigelo circuito (n) (modalità riscaldamento)	Temperatura acqua troppo bassa.	Controllare set point temperatura utenza.
b(n)dF	dF AL circ(n)	Segnalazione allarme di sbrinamento circuito (n) (limite massimo ammesso)	<p>Tempo di sbrinamento troppo elevato. Temperatura esterna al di fuori dei limiti operativi. Perdita di carica di refrigerante.</p>	Ripristinare le normali condizioni operative. Trovare la perdita e ripararla.
b(n)hP	Hi press circ(n)	Allarme alta pressione trasduttore circuito (n)	<p>In modalità riscaldamento: Portata acqua insufficiente circuito acqua utenza. Portata acqua insufficiente circuito acqua calda sanitaria.</p> <p>In modalità raffreddamento: Portata aria insufficiente al ventilatore sorgente. Portata acqua insufficiente circuito acqua calda sanitaria.</p>	<p>Ripristinare la corretta portata acqua circuito acqua utenza. Ripristinare la corretta portata acqua circuito acqua calda sanitaria.</p> <p>Ripristinare la corretta portata aria al ventilatore sorgente. Ripristinare la corretta portata acqua circuito acqua calda sanitaria.</p>
B(n)LP	Low press circ(n)	Allarme pressostato bassa pressione circuito (n)	Perdita di carica di refrigerante.	Trovare la perdita e ripararla.
b(n)IP	Low press circ(n)	Allarme bassa pressione trasduttore circuito (n)	Perdita di carica di refrigerante.	Trovare la perdita e ripararla.
b(n)tF	Cond.fan overl circ(n)	Allarme termica ventilatore sorgente	Corrente assorbita al di fuori dei limiti operativi.	Controllare il corretto funzionamento del ventilatore sorgente e se necessario sostituirlo.

b(n)Cu	Unload high t/p circ(n)	Notifica alta pressione circuito (n)	In modalità riscaldamento: Portata acqua insufficiente circuito acqua utenza. Portata acqua insufficiente circuito acqua calda sanitaria. In modalità raffreddamento: Portata aria insufficiente al ventilatore sorgente. Portata acqua insufficiente circuito acqua calda sanitaria.	Contattare l'assistenza tecnica.
---------------	-------------------------	--------------------------------------	--	----------------------------------

La lettera (n) identifica il circuito interessato

Allarmi compressori				
Codice	Visualizzazione	Problema	Causa	Rimedio
C(n)tr	C(n) overl	Allarme termica compressore (n).	Corrente assorbita al di fuori dei limiti operativi.	Sostituire il compressore.
C(n)oP	AL oil C (n)	Allarme olio compressore/generico.	Richiesta manutenzione.	Contattare l'assistenza tecnica.
C(n)dt	Hi Disch temp.C(n)	Alta temperatura mandata compressore (n).	Richiesta intervento.	Contattare l'assistenza tecnica.

La lettera (n) identifica il compressore interessato

Altri allarmi			
Visualizzazione	Problema	Causa	Rimedio
Thermostatic expansion valves AL!	Il circuito relativo all'espansione si ferma (Solo termostatiche elettroniche).	Problemi al circuito frigorifero.	Contattare l'assistenza tecnica.
Flowmeter transd.	Errore di lettura trasduttore flussimetro.	Difetto del trasduttore e/o del circuito idraulico.	Controllare i collegamenti elettrici, se sono corretti contattare l'assistenza tecnica.



ENEX TECHNOLOGIES

Via delle Industrie, 7 • cap 31030 • Vacil di Breda di Piave (TV)
Tel. +39 0422 605 311

Info@enextechnologies.com • www.enextechnologies.com

I dati tecnici riportati in questo manuale non sono vincolanti.

L'Azienda si riserva il diritto di apportare in qualunque momento le modifiche necessarie per il miglioramento del prodotto.
Le lingue di riferimento per tutta la documentazione sono l'Italiano e l'Inglese, le altre lingue sono da ritenersi solamente come linee guida.

enex
INNOVATION AS ENERGY

kobcl Refrigeration
INNOVATION AS ENERGY

enex Industrial
INNOVATION AS ENERGY

EMICON
INNOVATION AS ENERGY

ETHRATECH
INNOVATION AS ENERGY

kobcl
HEAT EXCHANGERS NATURALLY

MORGANA
HEAT EXCHANGERS NATURALLY

ROENEST
HEAT EXCHANGERS NATURALLY