



CPL CONCORDIA Soc. Coop.
Via Achille Grandi, 39
41033 Concordia sulla Secchia (Mo)
ITALIA - Telefono 0535-616111

GRUPPO DI ASSORBIMENTO

Modello TYFON

MANUALE DI ISTRUZIONI

Data: 19/10/2009
Rev: 00

tyfon
CPL CONCORDIA



CPL CONCORDIA Soc. Coop.
Via Achille Grandi, 39
41033 Concordia sulla Secchia (Mo)
ITALIA - Telefono 0535-616111

Data: 19/10/2009
Rev: 00

tyfon
CPL CONCORDIA

INDICE

1	MISURE DI SICUREZZA	9
1.1	Definizione dei rischi derivanti dall'indicazione "WARNING"	10
1.1.1	Durante l'installazione	10
1.1.2	Durante l'utilizzo	10
1.1.3	Durante la manutenzione.....	10
1.1.4	Durante l'installazione e la manutenzione	11
1.1.5	Durante l'utilizzo, la manutenzione e l'ispezione.....	11
1.2	Altre indicazioni di pericolo - "WARNING"	11
1.2.1	Durante l'installazione	11
1.2.2	Durante il funzionamento.....	11
1.2.3	Durante l'installazione o il funzionamento	12
1.2.4	Durante la riparazione.....	12
1.2.5	Durante l'installazione e le riparazioni	12
1.2.6	Durante le operazioni di ispezione	12
1.2.7	Durante il trasporto o la messa in magazzino.....	12
1.3	Definizione delle avvertenze da seguire in presenza della indicazione "CAUTION"	13
1.3.1	Durante la consegna e l'installazione.....	13
1.3.2	Durante la connessione dei fili.....	13
1.3.3	Settaggi per il test della macchina.....	13
1.3.4	Funzionamento della macchina.....	13
1.3.5	Risoluzione dei problemi	14
1.3.6	Manutenzione e riparazione – Sostituzione componenti.....	14
1.3.7	Rifiuti generati dalla macchina	14
1.3.8	Movimentazione e stoccaggio della macchina.....	14
2	Principio di assorbimento.....	15
2.1	Produzione di acqua fredda	15
2.2	Caratteristiche della soluzione assorbente.....	20
2.3	Come misurare la concentrazione della soluzione assorbente.....	22
2.3.1	Strumenti di misura	22
2.3.2	Procedura	22
2.3.3	Attenzione	23
2.4	Sicurezza nella manipolazione della soluzione assorbente	25

2.4.1 Dispositivi di protezione individuale indicati per la manipolazione della soluzione assorbente	26
3 Aspetto esterno e parti del refrigeratore ad assorbimento	27
3.1 Corpo principale della macchina.....	27
3.2 Corpo principale della macchina (vista laterale).....	29
3.3 Valvola di controllo acqua calda	30
4 Struttura e principio di funzionamento del refrigeratore ad assorbimento	31
4.1 Evaporatore	31
4.2 Assorbitore	32
4.3 Generatore.....	34
4.4 Condensatore.....	34
4.5 Scambiatore di calore	35
5 Disposizione dei condotti del refrigeratore ad assorbimento	37
5.1 Flusso della soluzione assorbente in raffreddamento	37
5.2 Circolazione del refrigerante in raffreddamento	38
6 SOLLEVAMENTO, TRASPORTO, INSTALLAZIONE E FISSAGGIO DELLA MACCHINA.....	40
6.1 Sollevamento.....	40
6.1.1 Precauzioni.....	40
6.1.2 Fase di sollevamento	40
6.1.3 Manutenzione del dispositivo di sollevamento	41
6.2 Trasporto	41
6.3 Installazione e fissaggio della macchina	42
6.3.1 Indicazioni utili per l'installazione.....	42
7 SPECIFICHE DI SISTEMA.....	45
7.1 Specifiche degli input digitali.....	46
7.2 Specifiche degli output digitali.....	47
7.3 Specifiche degli input analogici	48
7.4 Specifiche degli output analogici	48
7.5 Come azionare il refrigeratore ad assorbimento.....	49
7.6 Il display LCD.....	50
7.6.1 Descrizione del display	51
7.7 Funzionamento dei menu	53

7.7.1	Menu principale	53
7.7.2	Impostazioni della modalità di funzionamento	54
7.7.3	Selezione della modalità di funzionamento.....	54
7.7.4	Impostazioni dell'utente.....	55
7.7.5	Schermo del funzionamento manuale	56
7.7.6	Impostazioni di funzionamento programmato	56
7.7.7	Menu di servizio.....	59
7.7.8	Controllo delle informazioni di funzionamento	65
7.7.9	Controllo dei dati di allarme	66
7.7.10	Funzione cercapersone (opzionale).....	71
7.7.11	Menu di sistema	71
7.7.12	Impostazione delle condizioni di funzionamento.....	72
7.7.13	Impostazione della valvola di controllo	75
7.7.14	Impostazione del sensore di temperatura PT100.....	76
7.7.15	Impostazione del sensore 4~20mA	77
7.7.16	Sensore di offset.....	79
7.7.17	Impostazioni per il controllo di sicurezza	80
7.7.18	Impostazione del timer.....	81
7.7.19	Impostazione delle voci di display	82
7.7.20	Impostazioni degli output D/A.....	84
7.7.21	Impostazione delle funzioni di sistema	84
7.7.22	Regolazione della luminosità del display.....	85
7.8	Dettagli dei segnali dell'equipaggiamento	86
7.8.1	Segnale di connessione con il pannello.....	86
7.8.2	Segnale di connessione con il monitor del pannello centrale.....	86
7.9	Segnale di controllo remoto funzionamento/arresto e metodo di connessione	87
8	Funzionamento.....	88
8.1	Lista di controllo pre-operatività.....	88
8.2	Come far funzionare il refrigeratore ad assorbimento (da remoto, funzionamento automatico).....	88
8.3	Come fermare il refrigeratore (funzionamento automatico).....	89
8.4	Come far funzionare il refrigeratore ad assorbimento (funzionamento manuale).....	90
8.5	Come fermare il refrigeratore ad assorbimento (funzionamento manuale).....	90
8.6	Questioni di sicurezza durante il funzionamento	91

9	Spurgo	93
9.1	Quando praticare lo spurgo	93
9.2	Frequenza dello spurgo	93
9.3	Struttura e componenti della pompa di spurgo	93
9.4	Struttura e principio di funzionamento del sistema di spurgo	94
9.4.1	Principio di funzionamento dello spurgo	94
9.4.2	Procedura di spurgo	95
9.5	Gestione dell'olio nella pompa di spurgo	98
9.6	Spurgo durante il raffreddamento	99
9.6.1	Spurgo dal corpo principale in raffreddamento	99
9.6.2	Spurgo del serbatoio in raffreddamento	100
10	Cristallizzazione e de-cristallizzazione	104
10.1	Cause della cristallizzazione	104
10.1.1	Cause della cristallizzazione	104
10.1.2	Sintomi della cristallizzazione	106
10.2	Dissolvimento automatico dei cristalli	106
10.2.1	Funzionamento a bassa energia	106
10.2.2	Blow down (abbattimento)	106
10.2.3	Riscaldamento con un cannello	106
10.2.4	Altri metodi	108
11	Immagazzinamento di lungo periodo e parti di ricambio	109
11.1	Riempimento del gas di azoto	109
11.1.1	Procedura di riempimento	109
11.1.2	Valori di pressione di riferimento	110
11.1.3	Procedura	110
11.1.4	Attenzione	110
11.2	Scarico del gas di azoto dal corpo principale	111
11.2.1	Procedura	111
11.2.2	Attenzione	111
12	Riparazione e manutenzione del sistema di condutture dell'acqua	112
12.1	Controllo della qualità dell'acqua	112
12.2	Controllo di qualità dell'acqua per interruzione del funzionamento di lungo termine.	114
12.3	Cautele per l'inverno	115

13	Risoluzione dei problemi	116
13.1	Errori del Generatore.....	116
13.1.1	Pressione alta nel generatore.....	116
13.1.2	Alta temperatura nel generatore.....	117
13.2	Errore in tutti i tipi di sensori del sistema	117
13.2.1	Errore del sensore temperatura.....	117
13.3	Errori nel sistema dell'acqua refrigerata	118
13.3.1	Anomalia nell'interconnessione della pompa dell'acqua refrigerata	118
13.3.2	Basso flusso dell'acqua refrigerata	120
13.3.3	Temperatura della acqua refrigerata bassa	122
13.3.4	Acqua refrigerata: sensore di flusso anormale	123
13.3.5	Acqua refrigerata: (A) interconnessione della pompa saltata / (B) interconnessione del flusso saltata	123
13.4	Errore nel sistema dell'acqua di raffreddamento.....	124
13.4.1	Anomalia interconnessione acqua di raffreddamento	124
13.4.2	Temperatura bassa dell'acqua di raffreddamento.....	124
13.4.3	Anomalia sensore flusso acqua di raffreddamento.....	125
13.4.4	(A) Interconnessione della pompa dell'acqua di raffreddamento saltata / (B) Interconnessione del flusso dell'acqua di raffreddamento saltata	126
13.4.5	Flusso dell'acqua di raffreddamento basso	126
13.5	Errori nel corpo principale e nel refrigeratore.....	127
13.5.1	Anomalia pressione nel serbatoio di stoccaggio	127
13.5.2	Bassa temperatura del refrigerante nell'evaporatore.....	127
13.5.3	Anomalia pressione serbatoio	128
13.5.4	Pressione alta nel serbatoio	128
13.6	Errore nel sistema del motore elettrico.....	128
13.6.1	Nessun segnale dalla pompa refrigerante / Nessun segnale dalla pompa di spurgo	128
13.6.2	Errore termico pompa soluzione assorbente 1 / Errore termico pompa soluzione assorbente 2 / Errore termico pompa del refrigerante / Errore termico pompa di spurgo	129
13.6.3	Pompa soluzione assorbente 1: interconnessione saltata / Pompa soluzione assorbente 2: interconnessione saltata / Pompa di spurgo 1: interconnessione saltata / Pompa del refrigerante: interconnessione saltata	130

13.7	Errori nel MICOM	130
13.7.1	Messaggi di errore.....	130
13.7.2	Reset della scheda madre	131
13.8	Altri errori	131
13.8.1	La temperatura dell'acqua refrigerata non scende	131
13.8.2	La temperatura dell'acqua di raffreddamento non scende	132
13.8.3	C'è troppo refrigerante nella finestra di ispezione del refrigerante.....	132
13.8.4	Rumori anomali.....	132
14	Problemi di emergenza.....	134
14.1	Scoppio per congelamento	134
14.1.1	Che cos'è lo scoppio per congelamento?	134
14.1.2	Cause dello scoppio da congelamento	134
14.1.3	Prevenzione dello scoppio da congelamento	135
14.1.4	Soluzione allo scoppio da congelamento	137
14.2	Soluzione dei problemi legati alla interruzione di corrente.....	138
14.2.1	Interruzione di corrente istantanea	138
14.2.2	Interruzione di corrente per molto tempo.....	138
15	manutenzione	140
15.1	Contratto annuale manutenzione.....	140
15.2	Prospetto di ispezione	141
15.3	Ispezione	142
15.3.1	Ispezione di ciascuna parte.....	142
15.3.2	Dati di funzionamento.....	142
15.3.3	Ispezioni periodiche	142
15.4	Blow down (abbattimento) del refrigerante	142
15.4.1	Procedura di blow down nel caso la macchina sia equipaggiata con una valvola separata di blow down	143
15.5	Distanze da tenere dalla macchina per manutenzione.....	145
15.6	Schema di collegamento dell'interfaccia	146
15.7	Periodicità degli interventi	148

1 MISURE DI SICUREZZA

L'utente dovrà attenersi al rispetto delle misure di sicurezza e prestare attenzione alle indicazioni come "DANGER", "WARNING", "CAUTION" poste sulla macchina o contenute nel manuale.



Danger

Indica la morte o l'infortunio grave quale conseguenza della non osservazione delle misure di sicurezza o della non adozione di adeguate precauzioni;



Warning

Indica che ricorre il rischio di morte o di infortunio grave nell'eventualità che non siano osservate le misure di sicurezza o della non adozione di adeguate precauzioni;



Caution

Indica che ricorre il rischio di infortunio o danno alle cose nel caso in cui adeguate precauzioni non vengano adottate.

Altri simboli di pericolo



Ricorda all'operatore il ricorrere di un potenziale pericolo; l'utente è tenuto a leggere attentamente le avvertenze e le indicazioni di utilizzo attenendosi alle stesse per prevenire eventuali pericoli;



PERICOLO ELETTRICO: Ogni contatto può provocare elettro-shock o ustioni. Togliere la corrente in fase di riparazione.

1.1 Definizione dei rischi derivanti dall'indicazione "WARNING"

1.1.1 Durante l'installazione

- 1) La messa in terra deve essere fatta come specificato.
Altrimenti si hanno pericolo di elettro-shock.
- 2) Non modificare nessun circuito.
In caso contrario si rischia il malfunzionamento o danneggiamento delle parti elettriche.
- 3) Non modificare cablaggi o apparecchiature nell'unità di controllo.
In caso contrario si rischia il malfunzionamento delle unità compromettendone la qualità.
- 4) Non installare il prodotto connesso a scarico difettoso o con grande umidità.
In caso contrario si rischiano esplosioni o comunque una riduzione della vita del prodotto.
- 5) Utilizzare bulloni, dadi e guarnizioni conformi durante le connessioni delle flange.
In caso contrario si rischiano esplosioni o incendi alle macchine.
- 6) Non installare il prodotto su un piano non regolare.
In caso contrario si rischia il malfunzionamento della macchina.
- 7) Utilizzare una gru o carro ponte conformi per la movimentazione.
In caso contrario si rischia la caduta dell'impianto.

1.1.2 Durante l'utilizzo

- 8) Non disconnettere le flange durante l'utilizzo.
In caso contrario si rischiano esplosioni o incendi alla macchina.
- 9) Non toccare il generatore e il circuito dell'acqua calda durante il funzionamento della macchina.
In caso contrario si rischiano infortuni.

1.1.3 Durante la manutenzione

- 10) Interrompere la corrente a tutta l'unità e a tutte le periferiche connesse alla macchina.
In caso contrario c'è il rischio di elettro-shock.
- 11) Interrompere _____ la _____ corrente durante la _____

rimozione e sostituzione della pompa del vuoto, della cinghia (a V) e delle ventole.
In caso contrario c'è il rischio di tagliarsi.

1.1.4 Durante l'installazione e la manutenzione

- 12) Non salire sull'impianto durante il trasporto.

In caso contrario si rischia la caduta.

1.1.5 Durante l'utilizzo, la manutenzione e l'ispezione

- 13) Solo personale qualificato è autorizzato a svolgere attività di manutenzione e ispezione.

In caso contrario c'è il rischio di elettro-shock o infortunio.

1.2 Altre indicazioni di pericolo - "WARNING"

1.2.1 Durante l'installazione

- 1) Connettere i cavi dell'interruttore della macchina per consentire l'utilizzo delle pompe del circuito di raffreddamento e dell'acqua refrigerata durante il funzionamento e lo stop della macchina, in modo da prevenire congelamenti dei sistemi.

Una alterazione a questi principi può causare danni alla macchina.

- 2) Non infliggere danni ai sensori, interruttori e manometri.

In caso contrario c'è il rischio di malfunzionamento della macchina e delle parti elettriche.

- 3) Controllare attentamente il diagramma di circuito prima di operare sui collegamenti dell'interruttore di sicurezza e sui cavi elettrici.

Un comportamento non adeguato può causare danni alla macchina o ai suoi sottosistemi.

1.2.2 Durante il funzionamento

- 4) Non modificare i settaggi di sicurezza della macchina, delle valvole e delle altre parti senza una preventiva approvazione del costruttore.

Una condotta impropria può causare il malfunzionamento delle parti elettriche e il danneggiamento alla macchina.

- 5) Non operare sulla macchina con mani bagnate.

In caso contrario c'è il rischio di elettro-shock.

1.2.3 Durante l'installazione o il funzionamento

- 6) Si consiglia di avere una certa dimestichezza con la presente guida prima di intraprendere ogni operazione.
Un comportamento non conforme può procurare danni al sistema elettrico della macchina o danni alla stessa.
- 7) Preservare l'ambiente circostante durante il funzionamento della macchina.
Un ambiente ostile alla macchina può procurare danni al sistema elettrico o alla macchina stessa.
- 8) Controllare l'alimentazione.
Una alimentazione non costante può provocare danni alla macchina o al sistema elettrico.

1.2.4 Durante la riparazione

- 9) Spegnere la macchina durante le operazioni di riparazione.
Riparazioni con la macchina in movimento possono procurare elettro-shock, danni permanenti, ustioni o danneggiamenti alla macchina.
- 10) Utilizzare pezzi di ricambio qualificati nelle operazioni di sostituzione e riparazione.
L'utilizzo di parti non omologate può causare danni alla macchina.

1.2.5 Durante l'installazione e le riparazioni

- 11) Non salire sulla macchina.
In caso contrario si rischiano cadute o la rottura di parti fragili, come per esempio le condotte in rame.
- 12) Utilizzare strumenti adeguati durante il fissaggio di bulloni o viti.
Un fissaggio approssimativo può causare danni alla macchina.

1.2.6 Durante le operazioni di ispezione

- 13) Analizzare la qualità dell'acqua a intervalli regolari.
Una qualità non conforme può causare danni alla macchina.

1.2.7 Durante il trasporto o la messa in magazzino

- 14) Assicurarsi che non vi sia aria nella macchina: una piccola quantità d'aria può essere causa di corrosione.

Una condotta non conforme può causare danni alla macchina.

1.3 Definizione delle avvertenze da seguire in presenza della indicazione “CAUTION”

L'operatore deve prestare massima attenzione alle istruzioni sotto riportate. Una condotta non conforme può determinare danni o malfunzionamento dell'assorbitore.

1.3.1 Durante la consegna e l'installazione

- 1) Usare attrezzature adeguate per il trasporto in base al peso e alle dimensioni della macchina (attrezzature non adeguate causano pericolo di danneggiamento alla struttura).
- 2) Non installare la macchina su un piano inclinato o non perfettamente piano.
- 3) Osservare le specificazioni e le indicazioni riportate dalla guida per l'operatore durante l'installazione.
- 4) Non procedere alla messa in moto della macchina nel caso in cui alcuni componenti siano deteriorati o danneggiati.
- 5) Non avvicinarsi alla macchina durante le operazioni di movimentazione.
- 6) Non installare la macchina vicino a componenti e materiali facilmente infiammabili.
- 7) Non inserire viti, altri oggetti metallici o materiali combustibili o acqua nel quadro di controllo della macchina.
- 8) Attenzione a non danneggiare gli strumenti di precisione annessi alla macchina.

1.3.2 Durante la connessione dei fili

- 1) Connettere i terminali di INPUT nell'ordine specifico (R, S, T).
- 2) Connettere i terminali di OUTPUT della pompa nell'ordine specifico (U, V, W).
- 3) Separare il segnale di INPUT da quello di OUTPUT.

1.3.3 Settaggi per il test della macchina

- 1) Verificare ogni settaggio prima di procedere alla messa in moto. Modificare i parametri se richiesto.

1.3.4 Funzionamento della macchina

- 1) Nel caso di operazioni programmate, si consideri che le stesse saranno automaticamente ripristinate dopo l'interruzione.

- 2) La corrente è all'interno dell'unità anche dopo lo stop della macchina, utilizzare l'interruttore situato al centro del pannello in caso di emergenza.
- 3) Non modificare le sostanze interne al prodotto.
- 4) Disturbi ad alta frequenza possono determinare malfunzionamento dei dispositivi periferici; si consiglia di utilizzare un filtro per ridurre l'influenza dei disturbi.
- 5) Prendere precauzioni nel caso di voltaggio instabile o sbilanciato.
- 6) Settare i parametri necessari alla operatività della macchina dopo aver inizializzato i parametri inseriti originariamente, il reset dei parametri riporta il settaggio ai valori predefiniti impostati dal costruttore.

1.3.5 Risoluzione dei problemi

- 1) Riferirsi al capitolo 13 per la risoluzione dei problemi.
- 2) La macchina può essere esposta a problemi di malfunzionamento o rischio di danneggiamento nell'ipotesi di corruzione del MICOM; si consiglia di installare un ulteriore dispositivo di sicurezza, come ad esempio un pulsante di arresto della macchina per evitare situazioni di instabilità.

1.3.6 Manutenzione e riparazione – Sostituzione componenti

- 1) Riferirsi al capitolo 15 per le regole di manutenzione e la periodicità degli interventi di riparazione e/o ispezione alla macchina.

1.3.7 Rifiuti generati dalla macchina

- 1) Gestire con cautela la soluzione interna all'assorbitore e provvedere allo stoccaggio della stesso presso una discarica per rifiuti industriali.

1.3.8 Movimentazione e stoccaggio della macchina

- 1) Riferirsi al capitolo 15 per il riempimento e lo scarico di azoto dalla macchina.

2 PRINCIPIO DI ASSORBIMENTO

Il mantenimento del vuoto è essenziale per il refrigeratore ad assorbimento perchè esso lavora in uno stato di sottovuoto spinto.

2.1 Produzione di acqua fredda

Il refrigeratore ad assorbimento è un macchinario per la produzione di acqua refrigerata che usa acqua come refrigerante ed una soluzione di bromuro di litio (LiBr) come assorbente. Usa il vapore di refrigerante riscaldato per raffreddare.

Quando si strofina dell'alcool sulla pelle dopo una iniezione, la pelle diventa più fresca perchè l'alcool evaporando sottrae calore alla pelle. Circa 100 Kcal sono necessarie per far riscaldare 1 kg (1 litro) d'acqua da 0 a 100°C ed è chiamato calore sensibile.

D'altro canto, sono necessarie 540 Kcal per far evaporare la stessa quantità d'acqua. Questo è chiamato calore latente di vaporizzazione.

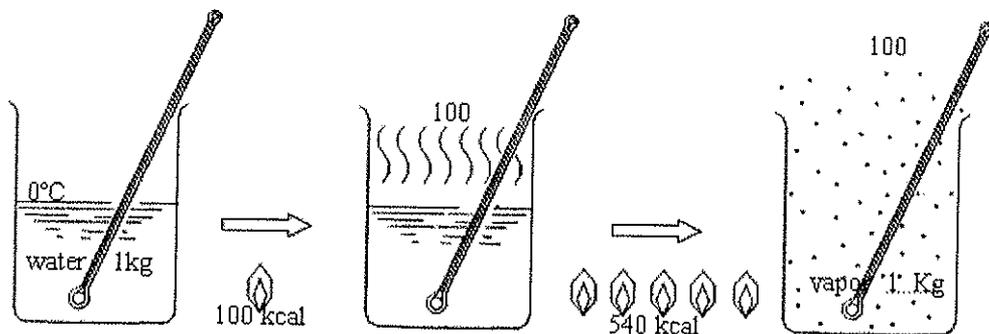


Figura 7.a Rappresentazione del trasferimento del calore nell'acqua

Come illustrato nei disegni, usando il calore latente di vaporizzazione invece del calore sensibile si può trasferire molta più capacità di calore.

Inoltre l'acqua normalmente evapora a 100°C, ma può esser fatta evaporare ad una temperatura inferiore se si abbassa la pressione ambientale. Per questa ragione il riso cuoce in metà tempo in montagna (l'acqua evapora a 88°C in cima ad una montagna). Inoltre, quanto maggiore è l'altitudine tanto minore è la pressione. Ad una pressione di un centesimo di quella atmosferica (pressione assoluta di 6 mmHg – l'aria ha una pressione assoluta di 760 mmHg) l'acqua evapora a 4 gradi centigradi.

In questo caso il calore di vaporizzazione è 588 kcal per 1 kg di acqua.

Usando l'acqua come refrigerante si produce acqua refrigerata a 7°C. Mettendo il refrigerante (acqua) in un recipiente sigillato e regolando la pressione interna a 6 mmHg (cioè funziona solo la pressione di vapore), il refrigerante evapora a 4°C e l'acqua refrigerata è prodotta facendo passare l'acqua attraverso l'aria (questo recipiente è chiamato evaporatore).

Tuttavia la pressione interna sale per via del vapore di refrigerante, di conseguenza il refrigerante non può più evaporare a 4°C e la temperatura dell'acqua, dopo essere passata attraverso l'aria, sale gradualmente.

Quindi per produrre acqua refrigerata a 7°C, il refrigerante deve sempre essere fatto evaporare a 4°C. Per questo la pressione nel recipiente deve essere mantenuta a 6 mmHg e il refrigerante vaporizzato deve essere estratto dal recipiente. Per ripetere in continuo questa operazione un altro contenitore (detto assorbitore), di materiale assorbente, viene collegato al primo. Questo assorbe il vapore di refrigerante mantenendo la pressione interna di entrambi i recipienti a 6 mmHg. Come assorbente viene usato il bromuro di litio in soluzione. Il bromuro di litio è un assorbente molto potente, tuttavia la sua capacità assorbente cresce al crescere della densità o al decrescere della temperatura. La capacità assorbente può essere rappresentata in pressione di vapore saturato e la relazione tra la pressione di vapore saturato, la concentrazione di refrigerante contenuto nella soluzione assorbente e la temperatura della soluzione assorbente può essere rappresentata nel diagramma Duhring come illustrato in figura 2.d.

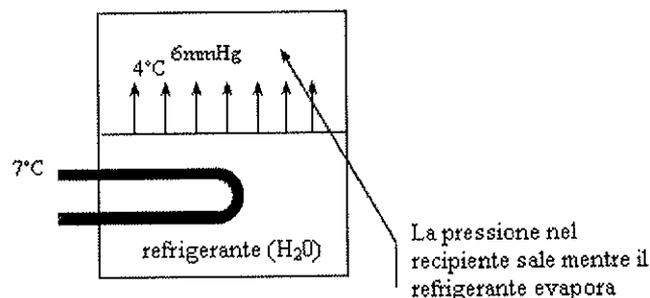


Figura 7.b Principio di raffreddamento

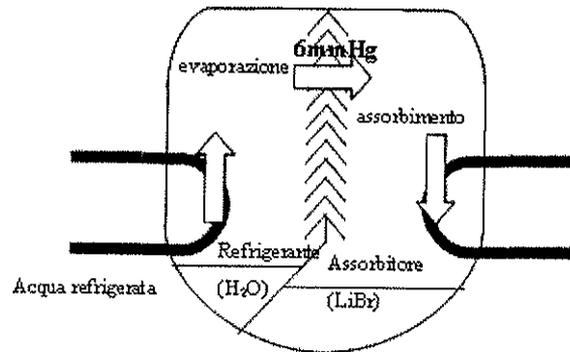


Figura 7.c Evaporatore ed assorbitore

La pressione di vapore saturato è un valore che rappresenta il livello di evaporazione che è specifico di ciascuno stato del materiale.

Nè evaporazione nè condensazione avvengono quando la pressione del vapore è inferiore della pressione di vapore saturato intorno ad esso (in questo caso l'umidità relativa dell'aria è il 100%). Al contrario l'acqua condensa quando la pressione di vapore è più alta della pressione di vapore saturato circostante (rugiada sulla finestra, per esempio). In generale, quanto più facile è l'evaporazione tanto più alta è la pressione di vapore saturato (alcol). Al contrario, quanto più difficile è l'evaporazione (quindi più facile è la condensazione) tanto più bassa è la pressione di vapore saturato.

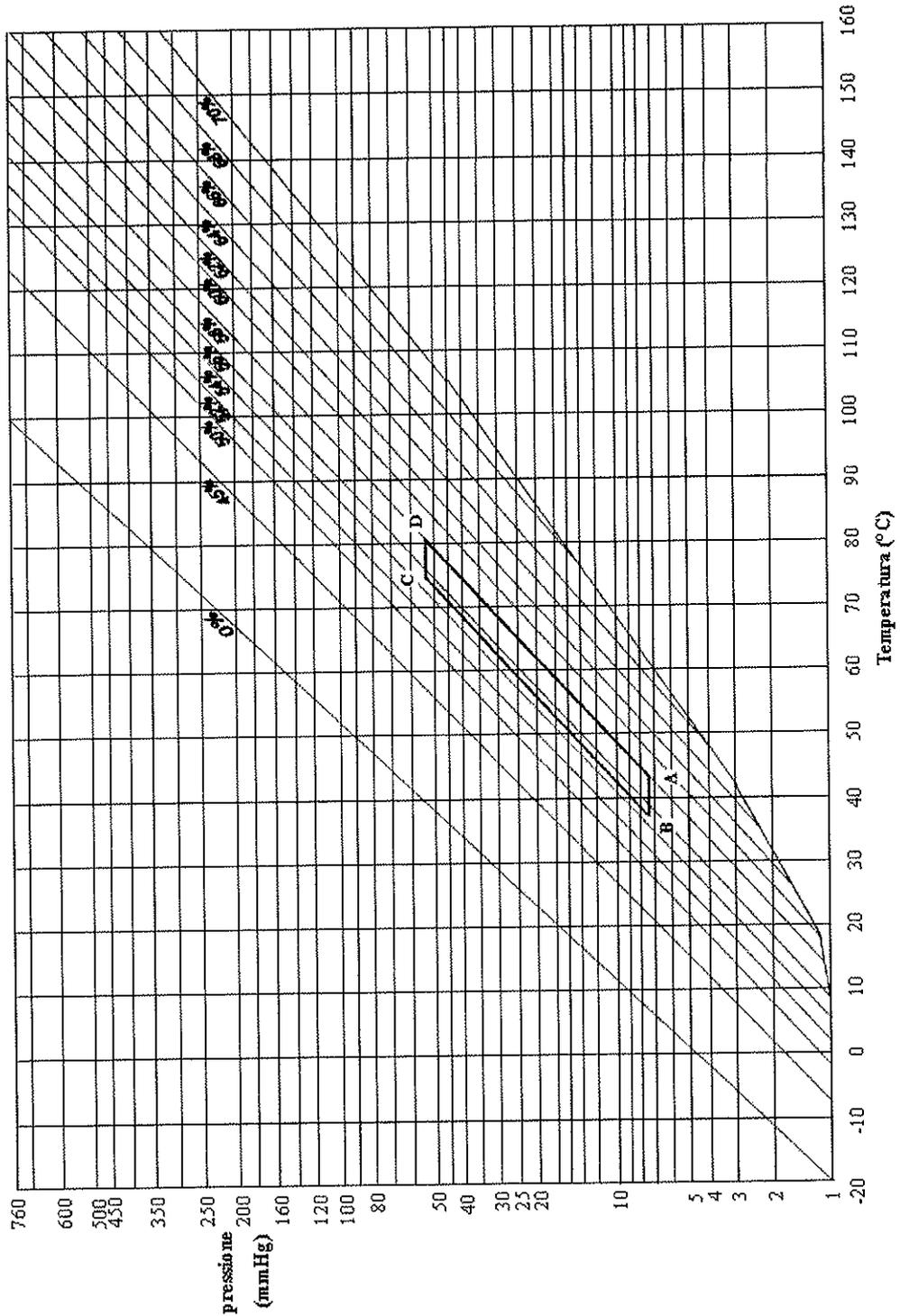


Figura 7.d Diagramma di Dühring

Data: 19/10/2009
Rev: 00

Nel diagramma, la temperatura è rappresentata sull'asse orizzontale, la pressione è rappresentata sull'asse verticale e la prima linea da sinistra rappresenta la concentrazione 0% del bromuro di litio, cioè lo stato liquido. La pressione di vapore saturo a 4°C è 6 mmHg come rappresentato nel diagramma di Duhring, cioè l'acqua a 4°C evapora alla pressione di 6mmHg. Per assorbire vapore alla pressione di 6mmHg, la pressione di vapore saturo nella soluzione di assorbimento è mantenuta più bassa di così. Per esempio la temperatura deve essere mantenuta sotto i 18°C per la soluzione acquosa al 45% di concentrazione e il liquido assorbente di concentrazione superiore a 50% deve essere mantenuta intorno ai 24°C.

Quando il refrigerante evaporato è assorbito a 4°C, il refrigerante evaporato dissipa calore, quindi la temperatura del liquido assorbente sale e la capacità assorbente si riduce. Quindi per impedire ciò il liquido assorbente viene raffreddato con acqua di raffreddamento. Questo calore di assorbimento è comparabile in quantità al calore di vaporizzazione.

Ciò il calore dell'acqua da refrigerare è trasferito al vapore di refrigerante nell'evaporatore, dal vapore di refrigerante al liquido assorbente e dall'assorbente all'acqua di raffreddamento.

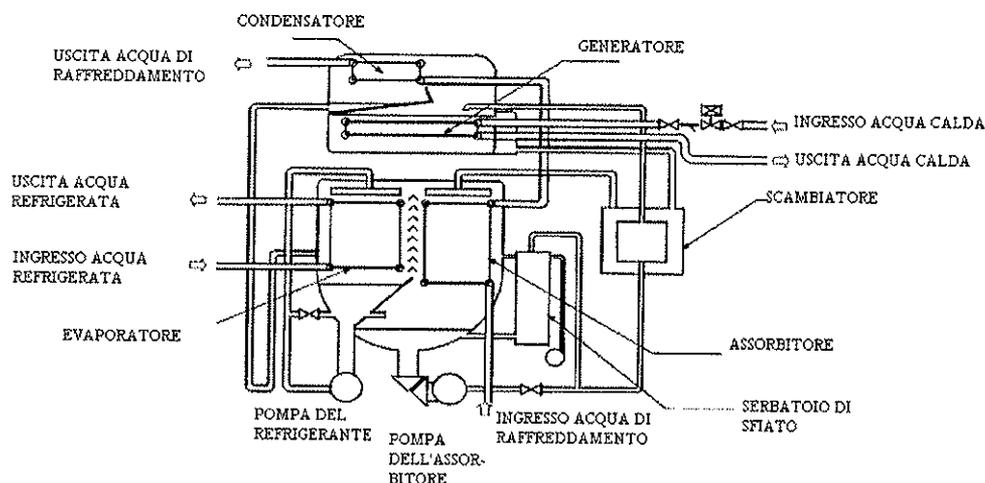


Figura 7.e Ciclo base del refrigeratore ad assorbimento

Mentre la soluzione assorbente assorbe il refrigerante, la sua concentrazione si abbassa e quindi il potere assorbente si riduce. Per recuperare tale potere assorbente, la soluzione assorbente viene trasferita da un'altra parte e scaldata per far evaporare il refrigerante (processo definito "rigeneratore"). Quando la soluzione assorbente, condensata dal refrigerante che evapora, ritorna all'assorbitore il ciclo si è compiuto e l'effetto di raffreddamento continua.

D'altro canto, il vapore di refrigerante generato dal generatore viene trasferito ad un altro contenitore, quindi raffreddato e condensato dall'acqua di raffreddamento, producendo refrigerante liquido. Infine viene mandato all'evaporatore per completare il ciclo di circolazione del refrigerante.

È anche efficiente installare uno scambiatore che scambia calore tra la soluzione di assorbimento concentrata riscaldata nel generatore e la soluzione a bassa concentrazione proveniente dall'assorbitore.

La figura 2.d (diagramma di Duhring) mostra come la soluzione assorbente cambia per il nostro refrigeratore ad assorbimento:

AB è la trasformazione in cui la soluzione assorbente assorbe il refrigerante allo stato vapore;

BC è la trasformazione in cui la soluzione assorbente, proveniente dall'assorbitore e diretta al generatore, scambia calore con lo scambiatore riscaldandosi;

CD è la trasformazione in cui la soluzione assorbente si riscalda per effetto dello scambio di calore con il generatore e che allo stesso tempo aumenta di concentrazione in seguito all'evaporazione del refrigerante;

DA è la trasformazione in cui la soluzione assorbente, proveniente dal generatore e diretta all'assorbitore, cede calore allo scambiatore.

Dato che anche il generatore, che ha la pressione interna più alta, lavora in una pressione minore di quella atmosferica di 760 mmHg, il refrigeratore è sicuro e non necessita personale qualificato per la conduzione, ma consiste di un contenitore sottovuoto spinto. Inoltre nell'evaporatore e nell'assorbitore deve essere mantenuta una pressione pari ad un centesimo di quella atmosferica.

La pressione deve essere mantenuta solo con la pressione del vapore. Se anche la minima quantità di aria penetra la pressione interna cresce, interrompendo l'effetto di raffreddamento. Il bromuro di litio diventa corrosivo quando è miscelato con l'ossigeno, quindi le infiltrazioni d'aria sono molto nocive per la macchina. Pertanto lo "spurgo" illustrato più avanti, è molto importante per il refrigeratore ad assorbimento.

2.2 Caratteristiche della soluzione assorbente

Il refrigeratore ad assorbimento usa una soluzione di Bromuro di Litio come soluzione assorbente. Il bromuro di Litio (LiBr) è una miscela del metallo alcalino Litio e dell'alogeno Bromo, simile al sale (NaCl), il suo potere assorbente è forte e, siccome è un materiale chimicamente stabile, non volatilizza quando esposto all'aria, quando però viene mescolato

all'ossigeno diventa corrosivo per il metallo (anche se non tanto quanto il sale).

Caratteristiche fisiche della soluzione assorbente:

1) Assorbimento

Il potere assorbente del bromuro di litio è molto forte, come descritto nel principio di generazione dell'acqua fredda. La sua pressione di saturazione del vapore è ragionevolmente bassa, quindi adatta per il refrigeratore ad assorbimento che usa acqua come refrigerante.

2) Calore specifico

Il calore specifico del bromuro di litio (ad una concentrazione di circa il 60%) è circa la metà di quello dell'acqua. Ciò significa che è necessaria una minore quantità di calore per aumentare la temperatura del bromuro di litio liquido. Questo è essenziale per l'efficienza del refrigeratore.

3) Peso specifico

Il peso specifico di una soluzione di bromuro di litio (concentrazione 60%) è superiore a quello dell'acqua (1.0) di circa 1.7 volte. Il peso specifico è determinato dalla concentrazione liquida e la sua concentrazione può essere trovata utilizzando il diagramma di Duhring, misurando temperatura e peso specifico della soluzione assorbente.

4) Corrosività

Quando il bromuro di litio è miscelato all'ossigeno diviene corrosivo, ma non vi è quasi ossigeno all'interno del refrigeratore, perchè esso è un contenitore sottovuoto.

5) Caratteristiche della soluzione assorbente in funzione di temperatura e densità

La soluzione assorbente ha una relazione inversamente proporzionale rispetto a temperatura e densità. Quanto più bassa è la temperatura tanto maggiore è il potere assorbente e viceversa. Quanto più alta è la densità, tanto più grande è il potere assorbente e viceversa. Entrambe queste variabili influenzano la cristallizzazione. La cristallizzazione è un fenomeno nel quale la soluzione assorbente diviene simile alla gelatina o al sale. Quanto più alta è la densità tanto è più facile che la soluzione cristallizzi e viceversa. D'altro canto quanto minore è la temperatura tanto più facile è la cristallizzazione e quanto più alta è la temperatura tanto meno è facile la cristallizzazione. Quindi la soluzione assorbente funziona al meglio in condizioni ottimali di densità e temperatura. L'arresto di emergenza è necessario durante l'operazione di diluizione o in caso di operatività anormale dovuta a condizioni di temperatura e densità non opportune.

Lo scioglimento dei cristalli sarà spiegato nella sezione appropriata.

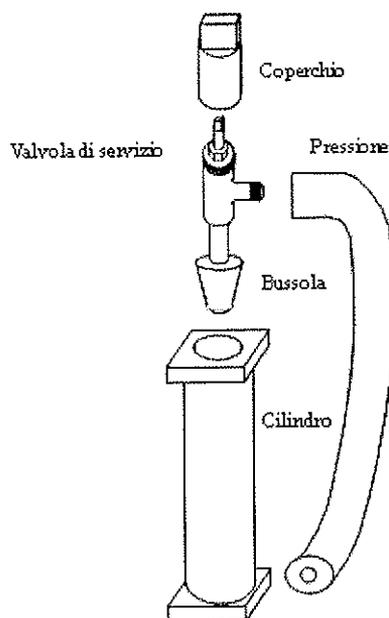
2.3 Come misurare la concentrazione della soluzione assorbente

2.3.1 Strumenti di misura

- 1) Cilindro di estrazione
- 2) Idrometro (scala da 1.0 a 1.8)
- 3) Termometro (scala da 0 a 100°C)
- 4) Curva di densità di una soluzione di bromuro di litio (fare riferimento alla figura 2.d)
- 5) Soluzione assorbente e refrigerante

2.3.2 Procedura

- 1) Unire il cilindro di estrazione, il tubo a pressione e la valvola di servizio.
- 2) Connettere il tubo a pressione alla valvola di servizio (parte bassa della valvola di servizio del manometro) del cilindro di estrazione e mettere in funzione la pompa di estrazione per creare il vuoto all'interno del cilindro.
- 3) Creare il vuoto all'interno del cilindro aprendo la valvola di servizio.
- 4) Mantenere il vuoto piegando il tubo a pressione mentre si toglie il tubo dalla valvola di servizio.
- 5) Connettere una estremità del tubo alla valvola di servizio della soluzione da misurare (soluzione diluita - parte di scarico della pompa della soluzione assorbente, scambiatore di calore - soluzione intermedia, soluzione povera di refrigerante - scambiatore di calore).
- 6) Estrarre della soluzione dal cilindro.
- 7) Estrarre circa l'80% della soluzione dallo strumento nel cilindro di estrazione (siate molto cauti per evitare che l'aria penetri quando si estrae la soluzione).
- 8) Rimuovere la valvola di servizio sulla parte superiore del cilindro dopo aver chiuso la valvola di servizio.



- 9) Misurate la temperatura e il peso specifico mettendo l'idrometro e il termometro nel cilindro (siate molto cauti per non scottarvi mentre misurate il liquido spesso e quello intermedio, perchè molto caldi).
- 10) Riponete la soluzione misurata in un contenitore vuoto.
- 11) Cercate la concentrazione, facendo riferimento alla temperatura ed al peso specifico nella curva di densità del bromuro di litio.
- 12) Pulite lo strumento in acqua dopo l'uso.

2.3.3 Attenzione

- 1) Fate molta attenzione a non rompere i fragili idrometro e termometro.
- 2) Non gettate la soluzione sul pavimento, ma riponetela in un contenitore pulito.
- 3) Misurate sia il peso specifico sia la temperatura allo stesso tempo per evitare un errore.
- 4) Siate consci del fatto che anche una minima quantità d'aria porta alla corrosione quindi praticate lo spurgo immediatamente non appena l'aria penetri.

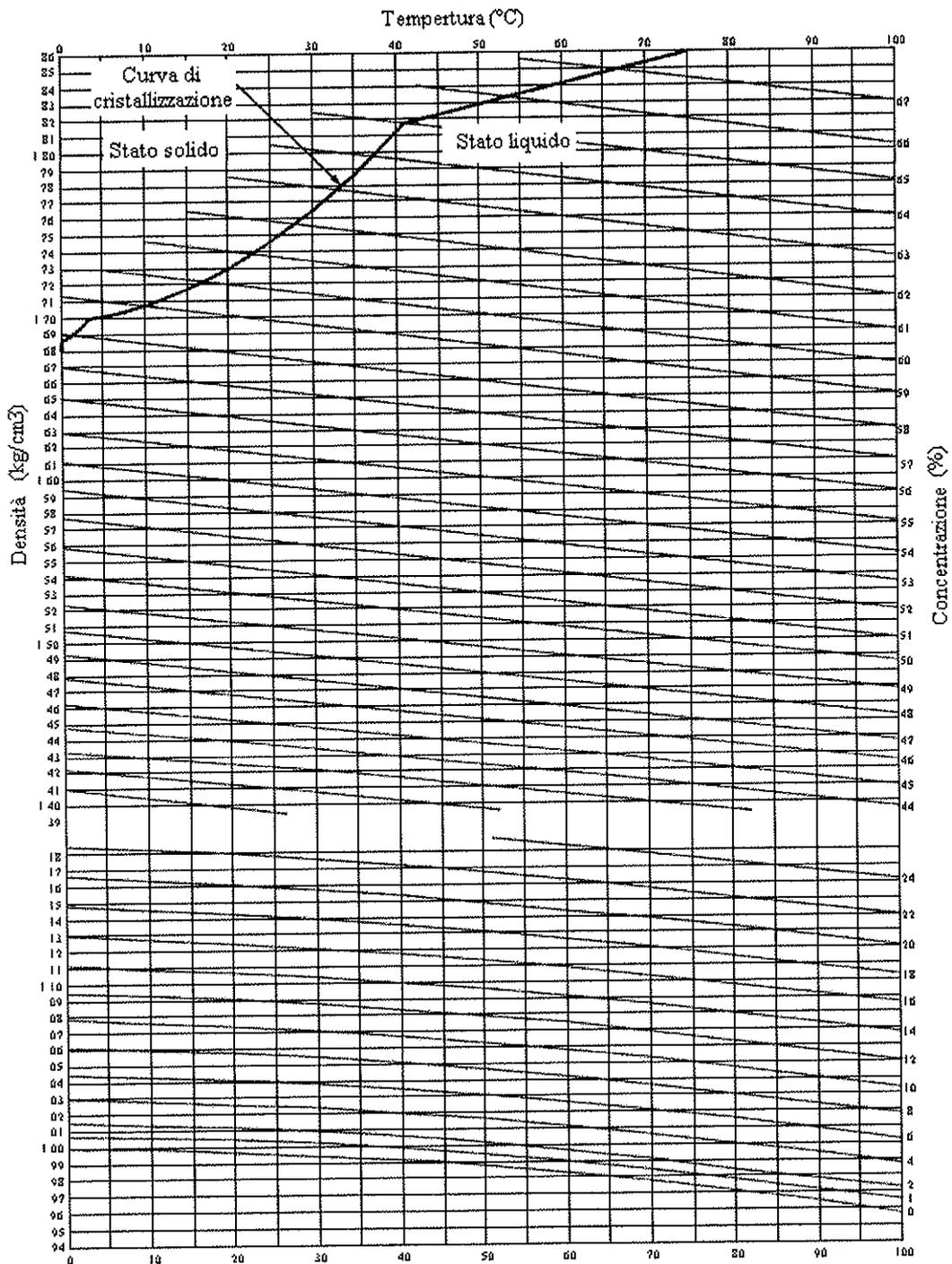


Figura 7.f Curva di densità della soluzione assorbente

Data: 19/10/2009
Rev: 00

2.4 Sicurezza nella manipolazione della soluzione assorbente

- 1) In caso di emergenza è fondamentale:
 1. non inalare polvere o particolato
 2. evitare il contatto con occhi, pelle o indumenta
 3. chiudere bene i contenitori
 4. lavarsi bene e completamente dopo la manipolazione
 5. usare la soluzione in un ambiente ben ventilato
- 2) Misure di emergenza
 1. In caso di contatto con la pelle:
 - togliersi indumenti e scarpe contaminati immediatamente;
 - lavare la parte venuta in contatto con sapone o un detergente leggero con una grande quantità d'acqua fino che non resta alcuna traccia di prodotto chimico;
 - lavare gli indumenti prima di rimetterli in uso.
 2. In caso di contatto con gli occhi:
 - lavare gli occhi con tanta acqua o una soluzione salina;
 - sollevare le palpebre e lavare l'interno delle palpebre per almeno 20 minuti;
 - richiedere immediata assistenza medica.
 3. In caso di ingestione:
 - sciacquare accuratamente la bocca e far bere in gran quantità acqua (non somministrare mai liquidi ad una persona priva di conoscenza);
 - porre la testa più in basso del corpo per evitare il soffocamento in caso di rigetto;
 - medicare in base ai sintomi;
 - richiedere immediata assistenza medica.
 4. In caso di inalazione:
 - trasportare il soggetto colpito all'aria aperta e tranquilizzarlo;
 - richiedere immediata assistenza medica.
- 3) Manipolazione e immagazzinamento

Fare riferimento alle normative ambientali vigenti per l'immagazzinamento di questo materiale. In ogni caso conservare in ambiente asciutto, fresco e ben ventilato. Tenere i recipienti ermetici chiusi.
- 4) Sicurezza e possibilità di reazioni con l'ambiente

L'apparecchiatura è stabile in condizioni normali di temperature e pressione.

5) Gestione dei rifiuti

Fare riferimento alle normative ambientali vigenti, in particolare al decreto legge n° 151 del 22 luglio 2005 (direttiva RAEE).

6) Normative collegate

Normativa sulla sicurezza e la salute nell'industria: non applicabile;

Normativa sui prodotti chimici nocivi: non applicabile;

Normativa antiincendio: non applicabile.

2.4.1 Dispositivi di protezione individuale indicati per la manipolazione della soluzione assorbente

È necessario che nei pressi della macchina siano disponibili in quantità adeguata al numero di operatori, dispositivi di protezione, quali:

- occhiali protettivi per la sicurezza chimica;
- respiratore approvato;
- guanti di gomma;
- indumenti di copertura del corpo e stivali.

In caso di perdite e fuoriuscite indossare respiratore, occhiali di protezione chimica, guanti di gomma e stivali. La fuoriuscita può essere contrastata con sabbia. Evitare l'accesso delle fuoriuscite a corsi d'acqua, laghi o stagni.

3 ASPETTO ESTERNO E PARTI DEL REFRIGERATORE AD ASSORBIMENTO

3.1 Corpo principale della macchina

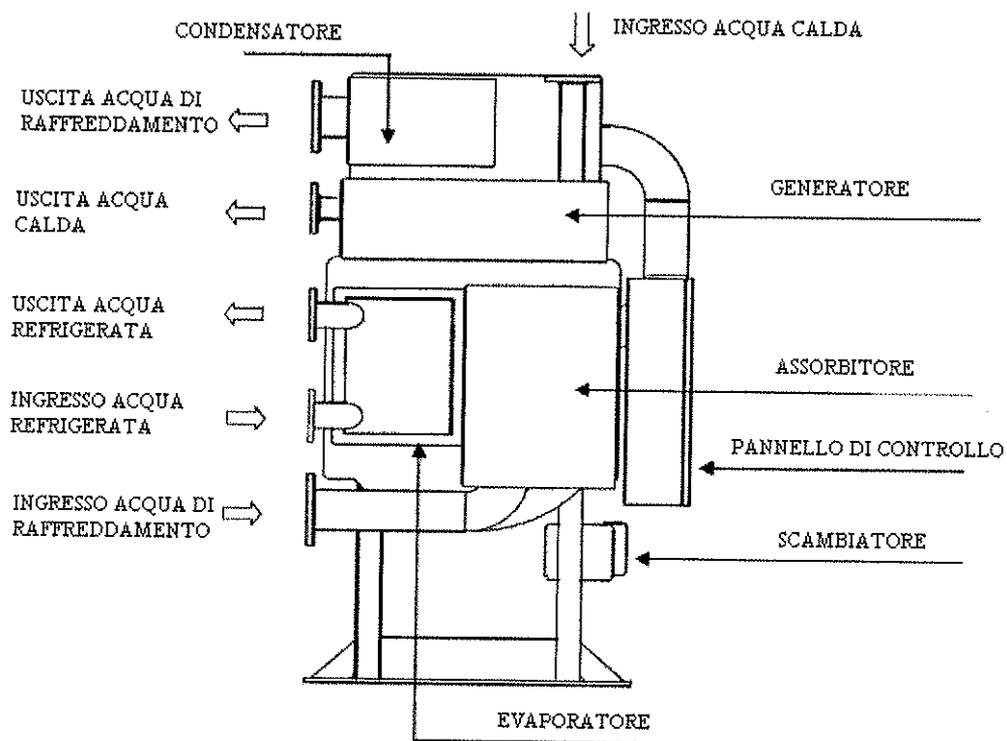


Figura 7.g Facciata laterale della macchina

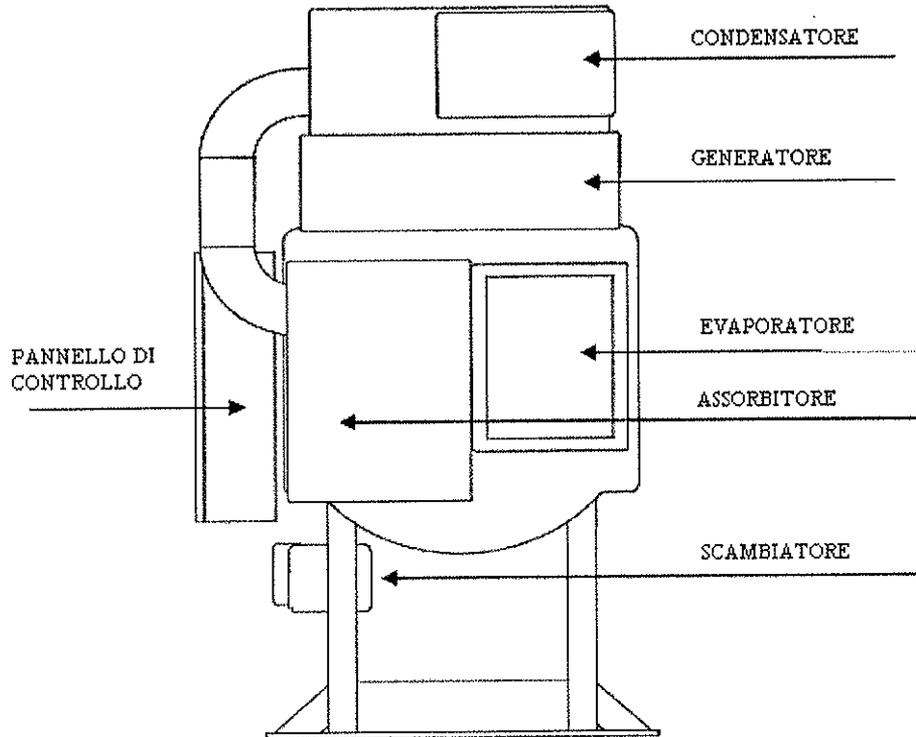


Figura 7.h Facciata laterale opposta della macchina

3.2 Corpo principale della macchina (vista laterale)

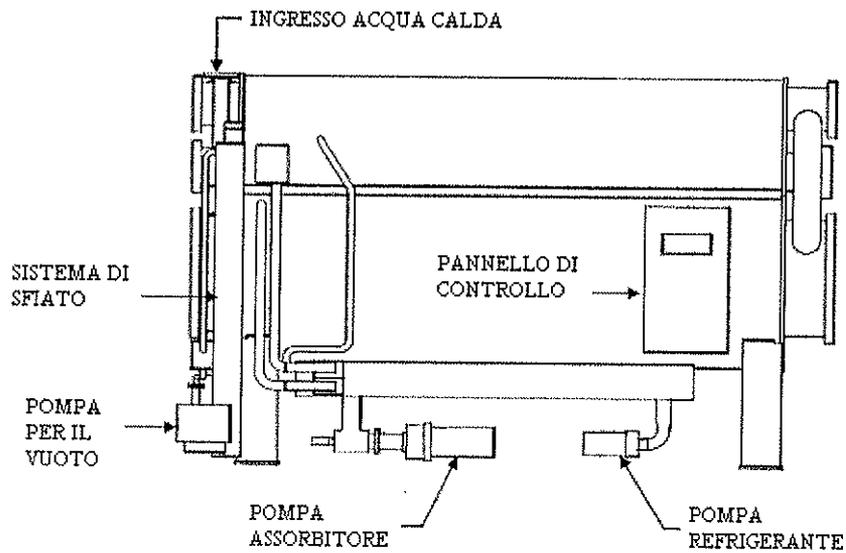


Figura 7.i Vista principale della macchina

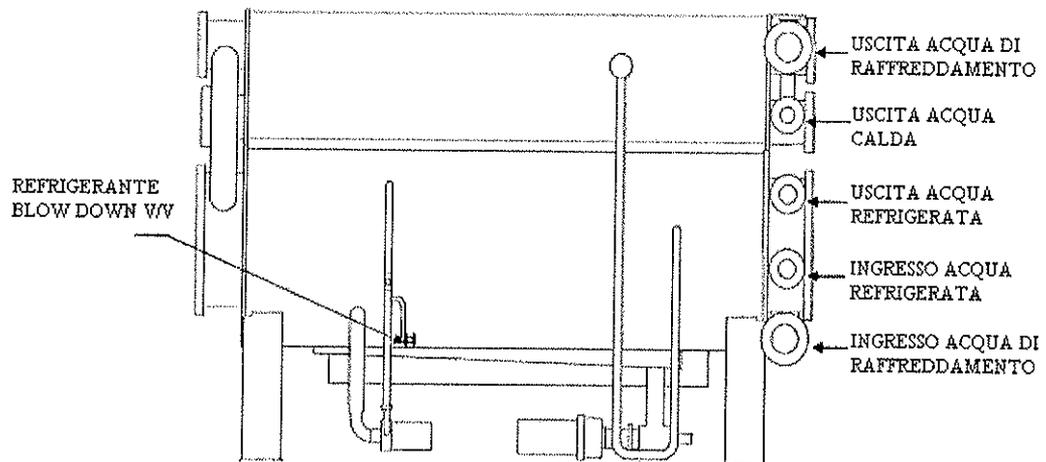


Figura 7.j Vista principale del retro macchina

La disposizione ed il numero di componenti varia a seconda del modello e delle richieste del cliente.

3.3 Valvola di controllo acqua calda

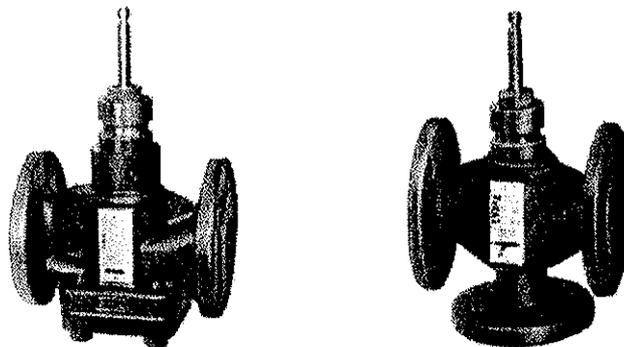


Figura 7.k Corpo della valvola

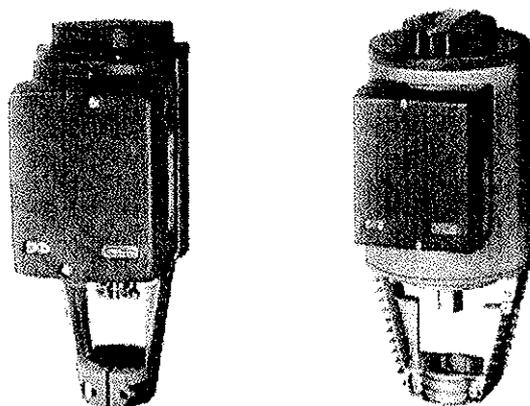


Figura 7.l Attuatore

Nota: l'aspetto esterno può variare in base al modello.

4 STRUTTURA E PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DEL REFRIGERATORE AD ASSORBIMENTO

La trigenerazione è la produzione contemporanea di energia elettrica, termica e frigorifera. La trasformazione dell'energia termica recuperata dal cogeneratore in energia frigorifera è resa possibile grazie all'abbinamento con un gruppo frigorifero ad assorbimento.

Il ciclo ad assorbimento si basa sulla trasformazione di stato dell'acqua in combinazione con il bromuro di litio, grazie all'azione di una sorgente calda, il gruppo frigorifero ad assorbimento converte pertanto il calore in acqua refrigerata.

Il gruppo frigorifero ad assorbimento può produrre acqua refrigerata in uscita ad una temperatura di 7°C con ritorno a 12°C in linea con le esigenze degli impianti frigoriferi. L'acqua refrigerata può essere utilizzata per il condizionamento estivo ambientale civile ed industriale. L'acqua calda a 80-150°C viene utilizzata come fonte di trasmissione del calore. Il dispositivo impiega ampiamente il calore recuperato dalla cogenerazione e cascami di calore industriale superfluo.

Può essere personalizzato con una temperatura di ingresso-uscita per adeguarsi alle diverse condizioni operative.

In modo semplificato un refrigeratore ad assorbimento può essere visto come un insieme di scambiatori.

4.1 Evaporatore

L'evaporatore consiste di un tubo di rame, un vassoio del refrigerante, una pompa del refrigerante, una camera per l'acqua refrigerante e di un eliminatore connesso ad un assorbitore. L'evaporatore è un tipo di scambiatore di calore nel quale il refrigerante è fatto evaporare a 4°C alla pressione di 6 mmHg e quindi scambia calore con l'acqua refrigerante.

La pompa del refrigerante trasferisce il refrigerante che rimane alla base dell'evaporatore verso la sommità dello stesso da dove il vassoio di refrigerazione lo diffonde uniformemente sull'evaporatore in forma di minuscole bolle.

Le bolle di refrigerante hanno la dimensione di massima evaporazione quindi evaporano facilmente.

Il refrigerante è fatto evaporare a 4°C ed allo stesso tempo assorbe il calore dall'acqua, che viene quindi refrigerata.

L'acqua refrigerata, privata del calore, diventa più fredda. Il refrigerante evaporato passa attraverso un eliminatore, quindi va all'assorbitore nel quale viene incorporato nella soluzione assorbente. L'evaporatore ripete questo processo:

- 1) il refrigerante evaporato estrae il calore dall'acqua refrigerante ed il calore latente di vaporizzazione viene trasferito all'assorbitore;
- 2) la pompa del refrigerante solleva il refrigerante sino alla sommità per farlo cadere dall'alto;
- 3) il vassoio di refrigerazione diffonde il refrigerante uniformemente in forma di bolle di grandi dimensioni per permetterne una più facile evaporazione;
- 4) l'eliminatore impedisce al refrigerante allo stato liquido di passare direttamente all'assorbitore e invece permette al refrigerante allo stato di vapore di passare all'assorbitore. Il refrigerante viene assorbito molto rapidamente.

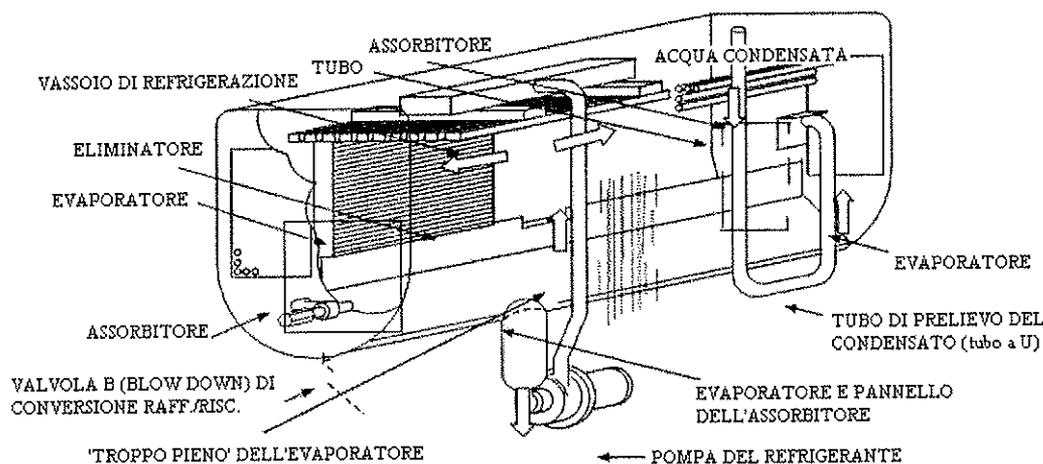


Figura 7.m Evaporatore

4.2 Assorbitore

L'assorbitore consiste di una pompa della soluzione assorbente, un vassoio, un tubo di raffreddamento dell'acqua ed un eliminatore connesso ad un evaporatore.

Un assorbitore è uno scambiatore di calore nel quale la soluzione assorbente e l'acqua di raffreddamento si scambiano calore alla pressione interna 6 mmHg (alto grado di vuoto) come in un evaporatore. L'assorbitore fa cadere la soluzione assorbente uniformemente condensata ed a bassa temperatura dallo scambiatore di calore al vassoio della soluzione assorbente nella parte superiore dell'assorbitore. La soluzione assorbente nebulizzata assorbe il refrigerante vaporizzato che passa dall'evaporatore all'assorbitore. La soluzione assorbente, che assorbe il

refrigerante, diviene acquosa, e quindi si diffonde sul fondo dove la pompa della soluzione assorbente la manda al generatore attraverso gli scambiatori a bassa ed alta temperatura.

- 1) La soluzione assorbente assorbe il calore latente di vaporizzazione (che il refrigerante estrae dall'acqua che viene refrigerata) ed il vapore di refrigerante;
- 2) il vassoio della soluzione assorbente diffonde uniformemente la soluzione assorbente condensata, quindi la converte in forma di bolle con la massima dimensione per l'assorbimento;
- 3) il tubo dell'acqua di raffreddamento scarica il calore che viene generato quando la soluzione assorbente assorbe il refrigerante (calore latente di vaporizzazione che il refrigerante estrae dall'acqua che viene refrigerata) ed il calore generato dal generatore all'esterno del refrigeratore (torre di raffreddamento);
- 4) la pompa della soluzione assorbente forza la soluzione assorbente a salire dalla bassa pressione alla alta pressione della pompa;
- 5) il tubo di troppo pieno manda la soluzione assorbente dal generatore a bassa temperatura all'assorbitore durante la cristallizzazione o in alternativa manda l'eccessivo apporto di soluzione assorbente al generatore a bassa temperatura per impedire alla soluzione assorbente di andare dal generatore a bassa temperatura al condensatore. Questo tubo in particolare diviene molto caldo durante la cristallizzazione, tuttavia anche l'eccessivo apporto di soluzione assorbente al generatore a bassa temperatura lo rende molto caldo, quindi entrambi i casi devono essere tenuti in considerazione.

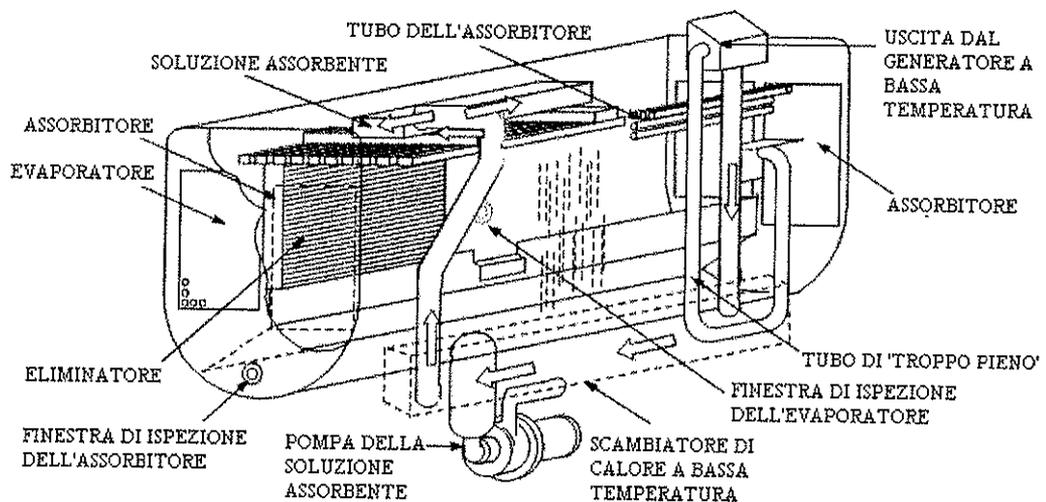


Figura 7.n Assorbitore

4.3 Generatore

Il generatore a bassa temperatura consiste di un tubo e di un eliminatore collegati ad un condensatore. L'obiettivo del generatore è quello di far evaporare il refrigerante contenuto nella soluzione assorbente, ripristinando così il potere assorbente della soluzione a inizio ciclo. La soluzione assorbente condensata e ricca di refrigerante viene trasferita mediante pompa prima in uno scambiatore dove subisce un pre-riscaldamento e poi al generatore in cui viene ulteriormente riscaldata mediante scambio termico con il circuito dell'acqua calda, consentendo in questo modo la vaporizzazione del refrigerante. La soluzione assorbente (ormai priva di refrigerante) passa per lo scambiatore dove questa volta subisce un raffreddamento ed infine fa ritorno all'assorbitore. La vaporizzazione del refrigerante e il successivo raffreddamento della soluzione consentono di ripristinare il potere assorbente della soluzione al valore di inizio ciclo. Il refrigerante vaporizzato fluisce nel condensatore attraverso un tubo orifizio.

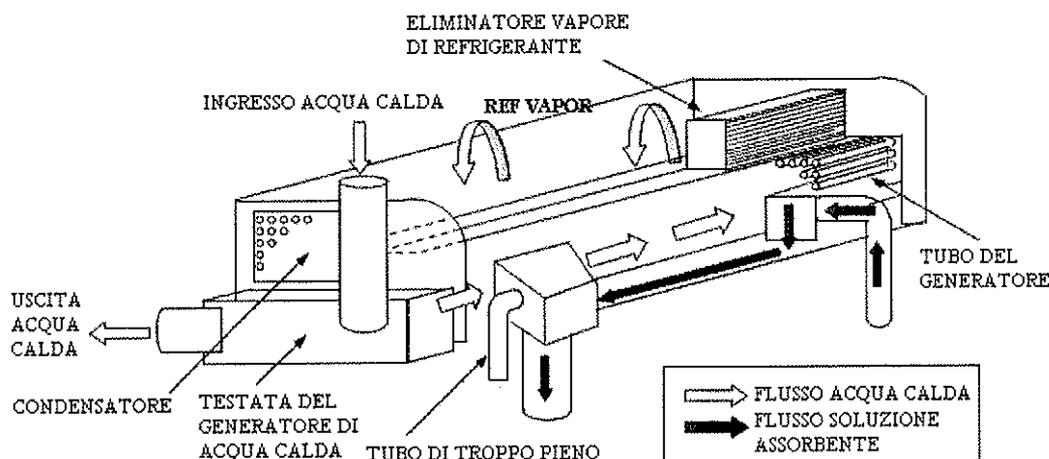


Figura 7.0 Generatore

4.4 Condensatore

Il condensatore consiste di un tubo e di un eliminatore connesso al generatore a bassa temperatura. Il condensatore condensa il vapore di refrigerante proveniente dal generatore a bassa temperatura insieme all'acqua di raffreddamento. Il vapore di refrigerante condensato ritorna all'evaporatore.

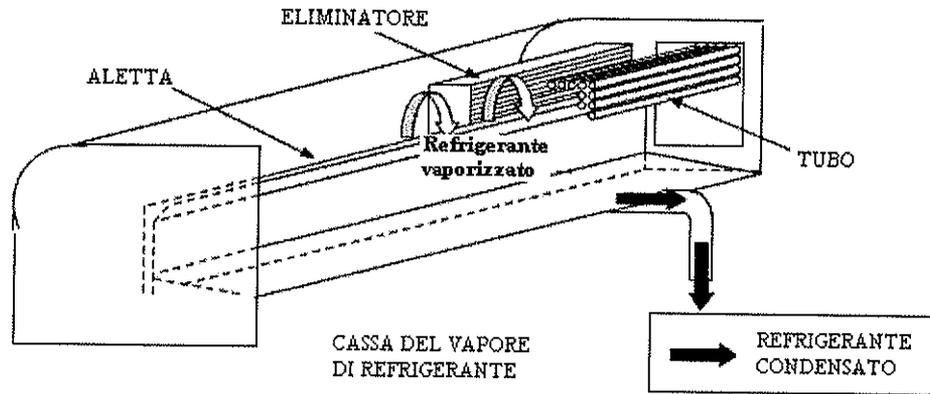


Figura 7.p Condensatore

4.5 Scambiatore di calore

Gli scambiatori ad alta e bassa temperatura consistono ciascuno di un singolo tubo. La soluzione assorbente diluita fluisce all'interno di questo tubo, mentre la soluzione intermedia e quella condensata fluiscono al di fuori del tubo. Si tratta di uno strumento per accrescere l'efficienza al massimo usando la soluzione assorbente descritta in precedenza. Siccome la soluzione assorbente funziona al meglio a bassa temperatura è necessario abbassarne la temperatura quanto più possibile prima che essa ritorni all'assorbitore dal generatore. Al contrario, siccome la soluzione assorbente lavora molto male ad alte temperature, la temperatura dovrebbe essere resa quanto più alta possibile per permettere al refrigerante di separarsi dalla soluzione assorbente il più facilmente possibile.

Per soddisfare allo stesso tempo entrambe le condizioni, uno scambio di calore deve avvenire tra la soluzione diluita a bassa temperatura, la soluzione ad alta temperatura condensata e la soluzione intermedia. Questa è la funzione dello scambiatore. La dimensione e la forma dello scambiatore di calore possono variare a seconda della superficie di riscaldamento e della disposizione dei tubi.



Figura 7.q

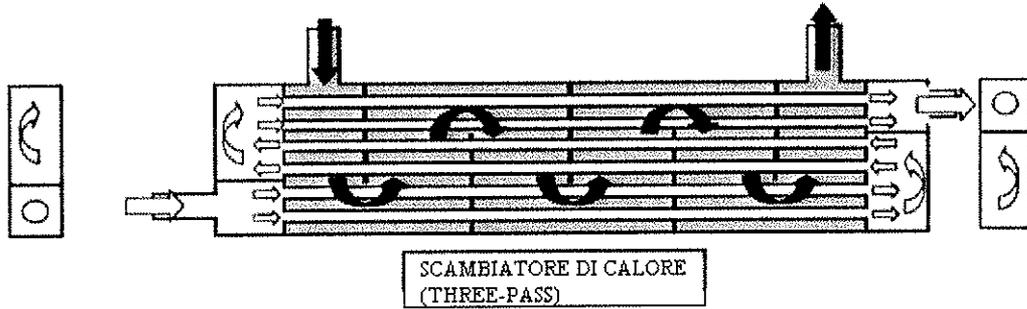


Figura 7.r

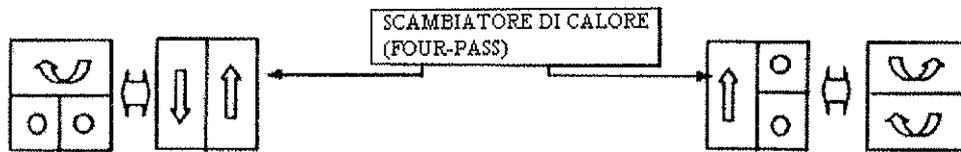


Figura 7.s

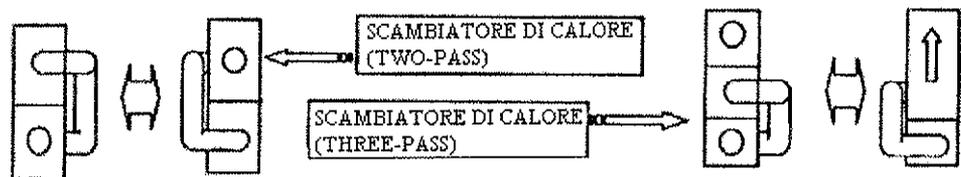


Figura 7.t

5 DISPOSIZIONE DEI CONDOTTI DEL REFRIGERATORE AD ASSORBIMENTO

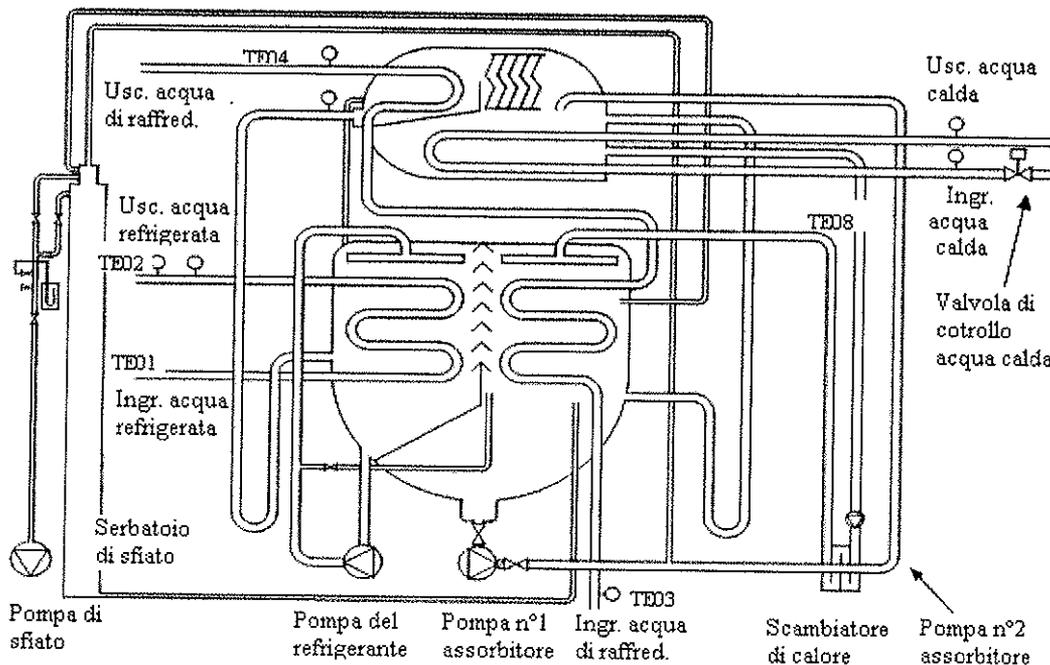


Figura 7.u Disposizione dei condotti del refrigeratore ad assorbimento

5.1 Flusso della soluzione assorbente in raffreddamento

La soluzione assorbente cade da una vassoio nella parte superiore dell'assorbitore su un tubo di acqua di raffreddamento all'interno dell'assorbitore e si raccoglie sul fondo, assorbendo il refrigerante che proviene dall'eliminatore.

A questo punto la soluzione assorbente diviene molto più diluita di quando essa scorre sul vassoio. La condensazione è di circa il 58% in condizioni normali come si vede dal diagramma di Duhring, questa è anche quella che viene chiamata soluzione diluita. La temperatura della soluzione diluita raccolta si alza (120-130°C) scambiando calore prima con lo scambiatore di calore e poi con il generatore. Scaldando la soluzione diluita nel generatore il refrigerante viene vaporizzato via dalla soluzione e quindi la concentrazione della soluzione aumenta.

La soluzione assorbente di concentrazione pari al 61% viene definita come soluzione intermedia. La soluzione intermedia passa attraverso uno scambiatore, abbassando la

temperatura della soluzione (a circa 84°C), fino ad arrivare ad un generatore a bassa temperatura. La soluzione assorbente viene trasferita dall'assorbitore al generatore dalla pompa della soluzione assorbente ed inoltre viene trasferita dal generatore di alta temperatura al generatore a bassa temperatura in seguito alla differenza di pressione tra i due generatori. La pressione all'interno del generatore di alta temperatura è di 700/710 mmHg, mentre quella del generatore a bassa temperatura è di circa 56 mmHg, come da diagramma di Duhring. Grazie alla differenza di pressione la soluzione assorbente condensata nel generatore ad alta temperatura viene spostata al generatore a bassa temperatura. Nel generatore a bassa temperatura, il vapore caldo del refrigerante che è stato separato nel generatore passa attraverso un condotto, scaldando la soluzione intermedia, rendendola più densa.

La soluzione densa ritorna all'assorbitore ad una temperatura più bassa (52-55°C) passando attraverso lo scambiatore di calore. La soluzione assorbente scorre nell'assorbitore per via di una differenza di altezza/pressione tra il generatore a bassa temperatura e l'assorbitore. La soluzione assorbente viene quindi fatta circolare nuovamente secondo lo stesso ciclo.

5.2 Circolazione del refrigerante in raffreddamento

Lo scopo del refrigerante è quello di raffreddare l'acqua destinata alle utenze. Il refrigerante subisce una fase di vaporizzazione in quanto assorbe calore dall'acqua refrigerata, successivamente viene assorbito nella soluzione assorbente e successivamente trasferito al generatore dove viene scaldato, subendo la separazione dalla soluzione assorbente. Il refrigerante vaporizzato e separato dalla soluzione assorbente scorre poi in un tubo dal quale agisce come fonte di calore scaldando la soluzione assorbente e la soluzione intermedia, per poi condensare in acqua nel condensatore. Il rimanente vapore di refrigerante, che non si era condensato nel generatore a bassa temperatura, sarà condensato dall'acqua di raffreddamento nel condensatore. Il refrigerante dal condensatore ritorna all'evaporatore e viene ricircolato come sopra.

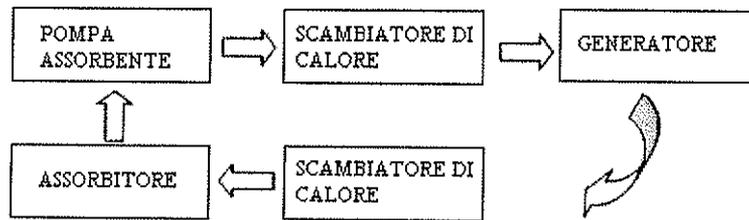


Figura 7.v Circolazione dell'assorbente

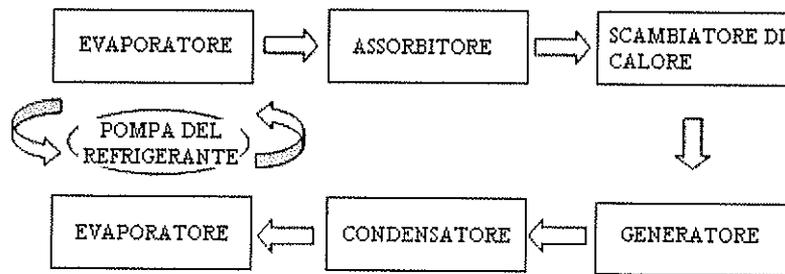


Figura 7.w Circolazione del refrigerante

6 SOLLEVAMENTO, TRASPORTO, INSTALLAZIONE E FISSAGGIO DELLA MACCHINA

6.1 Sollevamento

6.1.1 Precauzioni

Prima di ogni uso il dispositivo di sollevamento deve essere controllato sul suo grado di attitudine all'impiego. Il dispositivo di sollevamento deve venire impiegato esclusivamente da personale esperto. Ad ogni impiego è da osservare che il dispositivo di sollevamento:

- non mostri alcun danno che possa influenzare la sua funzione e sicurezza quali ad esempio rottura, intaccature, incrinature, tagli, usura, deformazione, danni causati da riscaldamento, ecc.);
- non presenti alcun nodo o torsione;
- non passi su spigoli vivi senza i dovuti provvedimenti;
- non sovraccaricare con strappi;
- non superi la capacità di carico riportata sull'etichetta (carico consentito, targhetta, etichetta);
- non sovraccaricare asimmetricamente senza prendere i dovuti provvedimenti;
- impiegare e caricare con distanza accorciata se possibile.

Non osservare queste regole come pure un impiego non appropriato può portare ad infortuni e a danni.

6.1.2 Fase di sollevamento

Per il sollevamento occorre impiegare 4 singole corde o catene di uguale lunghezza per assicurare che il gruppo possa venire movimentato stabilmente in orizzontale. La parte terminale di ogni corda o catena deve essere o agganciata al gancio del mezzo di sollevamento o ad una traversa.

Le altre estremità vengono fissate ai tondini per il trasporto. Questo fissaggio deve essere previsto resistente anche a sforzi/movimenti inaspettati.

Per questo motivo le corde o le catene devono essere fissate con dei morsetti di serraggio o con cappio tessile fissato su ogni estremità del tondino per il trasporto. In caso di uso di imbracature in materiale tessile, queste devono essere assicurate contro lo scorrimento laterale con anelli di serraggio. Anche le barre di sollevamento devono essere assicurate con anelli di

serraggio contro lo scorrimento laterale.

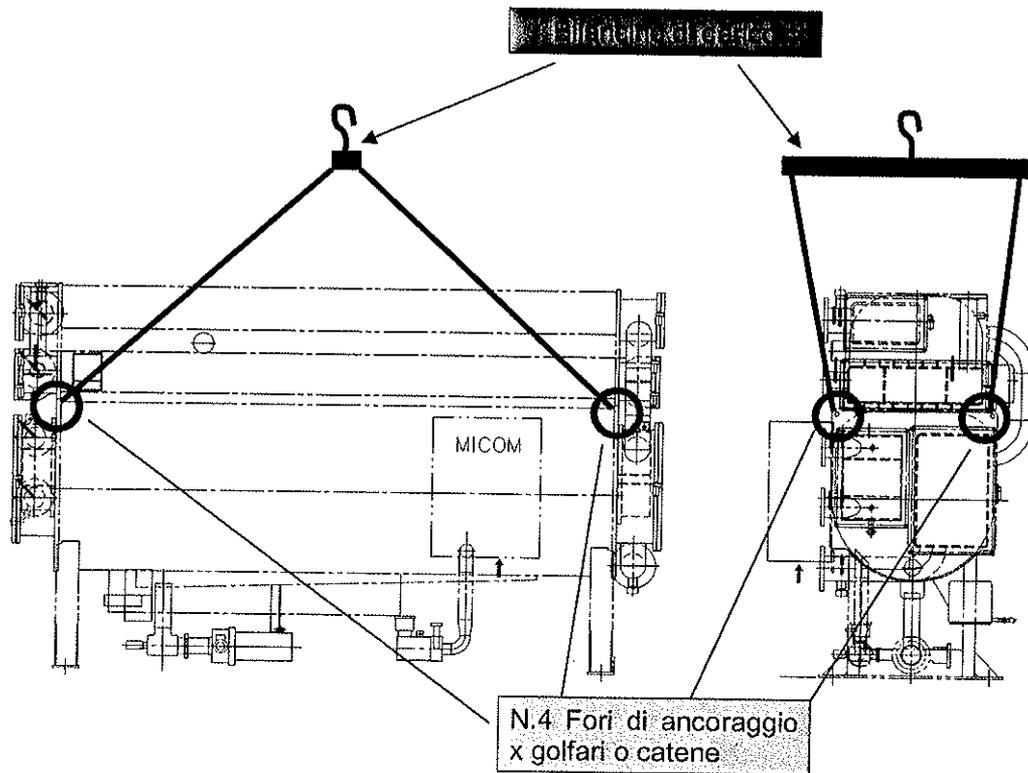


Figura 7.x Indicazione illustrativa del sollevamento

6.1.3 Manutenzione del dispositivo di sollevamento

Il dispositivo di sollevamento deve almeno una volta all'anno essere sottoposto a controllo da personale responsabile ed esperto nonché provetto per verificare la presenza di danni, deformazioni, usura e corrosione, inizio di strappi e rotture che se in presenza di quantità inammissibili deve portare all'eliminazione. La manutenzione non deve apportare alcuna variazione che possa influenzare la funzione e caricabilità del dispositivo di sollevamento.

6.2 Trasporto

Nella fase di pianificazione del trasporto è necessario considerare una serie di fattori, quali la lunghezza, la massa e le dimensioni del gruppo.

Per il trasporto su camion è da prevedere che tra il telaio e la superficie di carico sia interposta un'ídonea soletta in legno o in gomma o simile.

Il pericolo di spostamenti o rovesciamenti è da evitare impiegando corde di tensione e di

ancoraggio.

	Non montare sull'impianto durante il trasporto.
	Assicurarsi che durante il trasporto non entri aria nella macchina: una piccola quantità d'aria può causare corrosione.

6.3 Installazione e fissaggio della macchina

La fondazione ed il pavimento devono essere duri e resistenti abbastanza per reggere il peso del refrigeratore ad assorbimento, inoltre il pavimento dovrebbe essere impermeabile.

Devono essere impostati i canali di drenaggio in tutto il refrigeratore.

La superficie della fondazione deve essere orizzontale e piana, in particolare la pendenza dovrebbe essere meno di 2mm ogni 1000mm.

Al fine di ridurre al minimo le vibrazioni della macchina devono essere posizionate delle strisce di Silomer sotto gli appoggi della macchina.

La macchina deve essere situata in una zona sufficientemente illuminata, minimo 300 lux.

6.3.1 Indicazioni utili per l'installazione

- La resa del frigorifero è strettamente connessa ad un opportuno dimensionamento della torre evaporativa. Adottare un margine di sicurezza di almeno un 12-15 % sulla Potenza massima. Ciò al fine di tener conto di giornate particolarmente calde / umide e di fenomeni di sporcamento / incrostazione. È essenziale che anche la temperatura di bulbo umido sia idonea alla zona di installazione.
- Per evitare un calo di resa, è necessario provvedere ad un adeguato trattamento dell'acqua di torre mediante anti incrostanti e biocidi.
- Pompa acqua di torre: per scongiurare la cavitazione, occorre ridurre al minimo la distanza dalla torre, evitando curve, restrizione di diametro e quant'altro possa aumentare la perdita di carico. Se possibile, installare la torre evaporativa su di un piano rialzato. Per quanto detto, a discrezione del progettista, il filtro può essere messo in aspirazione della pompa (per salvaguardare anche quest'ultima e non solo il frigorifero) o in mandata.
- Se compatibile con l'investimento economico, sarebbe opportuno installare torri evaporative a basso consumo energetico e con motori azionati tramite inverter; ciò può essere utile anche per la regolazione della temperatura (i valori di ingresso/uscita nella sezione "acqua di torre" devono essere il più possibile prossimi ai dati di progetto).

- È importante che la temperatura "acqua di torre" all'ingresso del refrigeratore non sia minore di 20°C. A tal proposito la si può controllare facendo uso o di un termostato collegato al ventilatore della torre o di una valvola a tre vie; naturalmente, in inverno, all'avviamento la temperatura dell'acqua di torre sarà inferiore a 20 °C. Tale situazione cambia però dopo alcuni minuti e non è preoccupante.
- Solitamente, il pacco di scambio in PVC della torre evaporativa non resiste a temperature superiori a 54-55°C. Per salvaguardarlo, sarebbe opportuno inserire un termostato di massima temperatura nel circuito che dia un segnale di spegnimento al frigorifero.
- Se il frigorifero funziona anche nei mesi invernali, per evitare il gelo è opportuno che la torre evaporativa sia dotata di resistenze antigelo.
- Nel caso si voglia monitorare continuamente la resa del frigorifero, sarebbe opportuno installare due contacalorie, rispettivamente sul lato acqua calda e sul lato acqua fredda;
- È opportuno installare dei giunti antivibranti in corrispondenza degli attacchi idraulici di ingresso/uscita.
- Nel circuito acqua calda, è consigliabile installare una valvola (pneumatica od elettrica) a due vie: questa, al momento dello spegnimento del frigorifero, chiuderà completamente l'afflusso escludendo la possibilità di qualsiasi trafileamento (e conseguente cristallizzazione) in corrispondenza della valvola a tre vie.
- Il frigorifero va installato all'interno di centrali o di cabine (evitare ambienti polverosi) per essere protetto dalle intemperie e dal gelo. È importante che la temperatura ambiente non sia inferiore a 5 °C o superiore a 40-45 °C.
- Il locale dev'essere tale da garantire gli spazi per la manutenzione (vedere capitolo dedicato alla manutenzione).
- Inserire sfiati e scarichi su tutti e tre i circuiti collegati al frigorifero.
- Al momento dell'arresto, il PLC del frigorifero avvia automaticamente la procedura di diluizione della soluzione. Pertanto, un fermo improvviso per mancanza di elettricità può comportare la formazione di cristallizzazione (specialmente se il frigorifero è a piena potenza). Tale pericolo sussiste nel caso il black-out duri per almeno un'ora (in tal caso, prima del riavvio, contattare l'assistenza). Se possibile, sarebbe opportuno inserire il frigorifero tra le utenze preferenziali alimentate dai gruppi di continuità.
- Il PLC del frigorifero rende disponibile un "contatto pulito" per il comando delle pompe dell'acqua di torre, refrigerata e calda.

	La messa in terra deve essere fatta a regola d'arte.
	Non modificare nessun circuito.
	Non modificare cablaggi o apparecchiature nell'unità di controllo.
	Non installare il prodotto connesso a scarico difettoso o con grande umidità.
	Utilizzare bulloni, dadi e guarnizioni conformi durante le connessioni delle flange.
	Non installare il prodotto su un piano non regolare.
	Utilizzare una gru o carro ponte conformi per la movimentazione.
	Connettere i cavi dell'interruttore della macchina per consentire l'utilizzo delle pompe del circuito di raffreddamento e dell'acqua refrigerata durante il funzionamento e lo stop della macchina, in modo da prevenire congelamenti dei sistemi.
	Non infliggere danni ai sensori, interruttori e manometri.
	Controllare attentamente il diagramma di circuito prima di operare sui collegamenti dell'interruttore di sicurezza e sui cavi elettrici.
	Non salire sulla macchina.
	Utilizzare strumenti adeguati durante il fissaggio di bulloni o viti.
	Non procedere alla messa in moto della macchina nel caso in cui alcuni componenti siano deteriorati o danneggiati.
	Non avvicinarsi alla macchina durante le operazioni di movimentazione.
	Non installare la macchina vicino a componenti e materiali facilmente infiammabili.
	Non inserire viti, altri oggetti metallici o materiali combustibili o acqua nel quadro di controllo della macchina.
	Connettere i terminali di INPUT nell'ordine specifico (R, S, T).
Connettere i terminali di OUTPUT della pompa nell'ordine specifico (U, V, W).	
Separare il segnale di INPUT da quello di OUTPUT.	

Nota: *il montaggio/smontaggio e il collaudo della macchina deve essere effettuato esclusivamente da personale autorizzato del fabbricante. Questo vale anche se la macchina viene successivamente trasferita e/o ceduta a terzi.*

7 SPECIFICHE DI SISTEMA

- **Scheda madre**
 - CPU #1 : 16 bit
 - PROGRAM ROM : 512 Kb
 - SYSTEM RAM : 32 Kb
- **Scheda I/O**
 - CPU #2 : 8 bit
 - PROGRAM ROM : 256 Kb
- **Scheda display**
 - CPU #3 : 16 bit
 - PROGRAM ROM : 512 Kb
 - SYSTEM RAM : 64 Kb
- **Input analogico** : 23 punti
- **Output analogico** : 4 punti
- **Input digitale** : 18 punti
- **Output digitale** : 19 punti
- **Comunicazione** : EIA RS232C
: EIA RS485
- **Alimentazione** : 85 Vac – 250 Vac
- **Tempo di interruzione di corrente per il quale non si hanno conseguenze**
: entro 50 ms
- **Potenza consumata** : 75 VA
- **Condizioni ambientali di esercizio** : range temperatura ambientale 0°C–40°C
: range umidità relativa 20 – 80 % UR
- **Temperatura di immagazzinamento** : - 10°C – 60°C

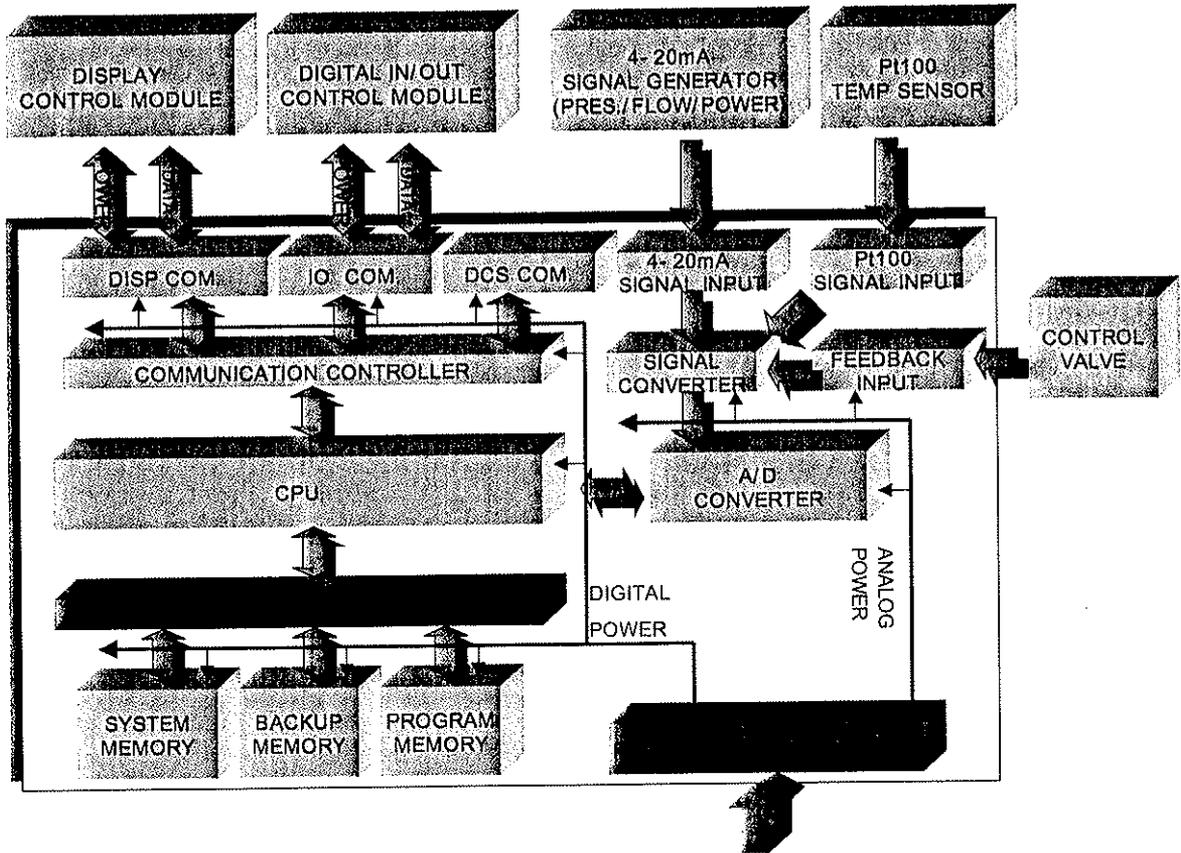


Figura 7.a - Diagramma di configurazione del sistema

7.1 Specifiche degli input digitali

Note sul display	Stato	Condizione di collegamento del terminale	Osservazioni
REMOTE RUN SIGNAL	ON	Running Signal off: open	
	OFF	Stop Signal Input: Closed	
HIGH GEN LEVEL L/L	ON/OFF	Level Low : Open	
CLNG WTR PMP INTLCK	ON/OFF	Pump Running Signal on: Closed	
CHLD WTR PMP INTLCK	ON/OFF	Pump Running Signal on: Closed	
CLNG WTR FLW INTLCK	ON/OFF	Flow rate Normal: Closed	

ABS PUMP2 INTERLOCK	ON/OFF	Pump Operation: Closed	
FIRE	ON/OFF	Burner Operation: Closed	
LOSS OF FIRE	ON/OFF	Abnormality: Open	
REFRIG. PUMP INTLCK	ON/OFF	Pump Operation: Closed	
PURGE PUMP INTRLCK	ON/OFF	Pump Operation: Closed	
PURGE PUMP OVERLOAD	ON/OFF	Overload: Closed	

7.2 Specifiche degli output digitali

Note sul display	Stato	Condizione di collegamento del terminale	Osservazioni
ABS PUMP 1 FORCE	ON/OFF	Operation: Closed	Only heat mode
ABS PUMP 1	ON/OFF	Pump on: Closed	
ABS PUMP 2	ON/OFF	Pump on: Closed	
COOLING FAN 1	ON/OFF	Fan on: Closed	For Customer
COOLING WTR PMP	ON/OFF	Pump on: Closed	
COM.FAULT	ON/OFF	Abnormality: Closed	For Customer
CHILLD WTR PUMP	ON/OFF	Pump on: Closed	
COOLING MODE	ON/OFF	Cooling Operation Selection: Closed	For Customer
REMOTE OPRER.	ON/OFF	Remote Operation Selection: Closed	For Customer
BUZZER	ON/OFF	Abnormality: Closed	
CONTROL V/V OPEN	ON/OFF	Valve open operation: Closed	
CONTROL V/V CLOSE	ON/OFF	Valve closed operation: Closed	
MACHINE RUN	ON/OFF	Operation Switch pressed: Closed	For Customer
REFRI. PUMP AUTO	ON/OFF	Pump on: Closed	

7.3 Specifiche degli input analogici

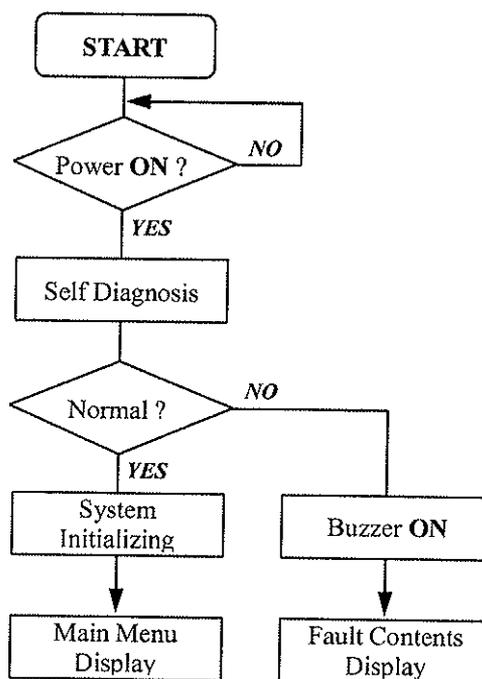
N°	Nome del segnale di input	Codice di input	Specifiche			Tipo di sensore
			Range degli input	Risoluzione	Precisione	
1	Chilled water Inlet Temperature	TE01	-40.0-140.0°C	0.1°C	0.5% FS	PT100
2	Chilled water Outlet Temperature	TE02	-40.0-140.0°C	0.1°C	0.5% FS	PT100
3	Cooling water Inlet Temperature	TE03	-40.0-140.0°C	0.1°C	0.5% FS	PT100
4	Cooling water Outlet Temperature	TE04	-40.0-140.0°C	0.1°C	0.5% FS	PT100
5	Condenser Temperature	TE07	-40.0-140.0°C	0.1°C	0.5% FS	PT100
6	Low generator Temperature	TE08	-40.0-140.0°C	0.1°C	0.5% FS	PT100
7	Eva. Refrigerant Temperature	TE09	-40.0-140.0°C	0.1°C	0.5% FS	PT100
8	High generator temperature	TE13	0.0-399.9°C	0.2°C	1% FS	PT100
9	Steam Drain Temperature	TE14	0.0-399.9°C	0.6°C	1% FS	PT100
10	Control valve feedback	ZX-01	0-100%	0.1	1.5% FS	0-135 Ω

7.4 Specifiche degli output analogici

N°	Nome del segnale di input	Codice di input	Specifiche			Tipo di sensore
			Range degli input	Risoluzione	Precisione	
1	Inverter output	INV	4-20 mA	0.1mA	1% FS	Factory Set: 0~5 V
2	Inverter output	INV1	0-5V (JP1 : OFF) 0-10V (JP2 : ON)	0.1V	1% FS	
3	Control valve output	CVP	4-20 mA	0.1mA	1% FS	
4	Control valve output	CVP1	0-5V (JP1 : OFF) 0-10V (JP2 : ON)	0.1V	1% FS	

7.5 Come azionare il refrigeratore ad assorbimento

È possibile controllare e fissare i dati di funzionamento necessari per il funzionamento del refrigeratore ad assorbimento. Il seguente diagramma di flusso mostra una semplificazione del processo di avvio del refrigeratore.



AVVISI SUL DISPLAY DI ALCUNI TIPICI DIFETTI DI FUNZIONAMENTO

- 1) *A/D Fault*
Questo accade quando il convertitore analogico/digitale è difettoso.
- 2) *System RAM Fault*
Questo accade quando la memoria principale della CPU è difettosa.
- 3) *DATA RAM Fault*
Questo accade quando è difettoso il sistema di memorizzazione dei dati nella RAM.
- 4) *EEPROM Fault*
Questo accade quando l'immagazzinamento dei dati di memoria è difettoso.
- 5) *SUB MICROPROCESSOR Fault*
Questo accade quando la CPU #2 è difettosa.

7.6 Il display LCD

La seguente figura mostra il display con l'indicazione dei comandi utilizzabili per settare i valori ed i parametri di funzionamento della macchina.

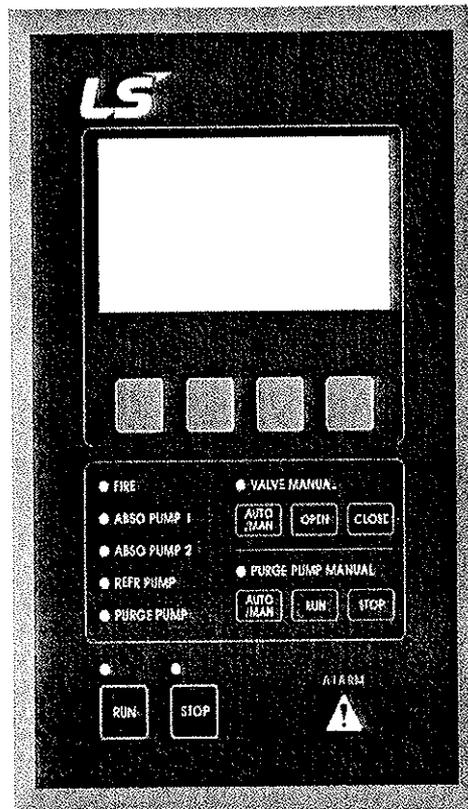


Figura 7.b - Display di controllo della macchina

Come si può notare dalla figura, nel display sono presenti alcuni pulsanti che servono per impostare le condizioni di funzionamento della macchina.

1) Comandi relativi alla valvola di controllo

Serve per aprire e chiudere la valvola di controllo. Il controllo manuale della valvola è possibile se la luce corrispondente è accesa.

2) Comandi relativi alla pompa di spurgo

Serve per avviare e fermare la pompa dello spurgo. Il controllo manuale è possibile se la luce corrispondente è accesa. Per permettere il controllo manuale è necessario premere il pulsante AUTO/MAN per circa 1,5 secondi.

3) Comandi di avvio e spegnimento del refrigeratore (Run/Stop)

Servono per avviare o arrestare il refrigeratore. Per attivare uno di questi pulsanti è necessario tenerli premuti per circa 1,5 secondi. Quando sarà attivato l'avvio della macchina si accenderà la luce corrispondente al pulsante RUN, mentre quando sarà attivato lo spegnimento si accenderà la luce corrispondente al pulsante STOP.

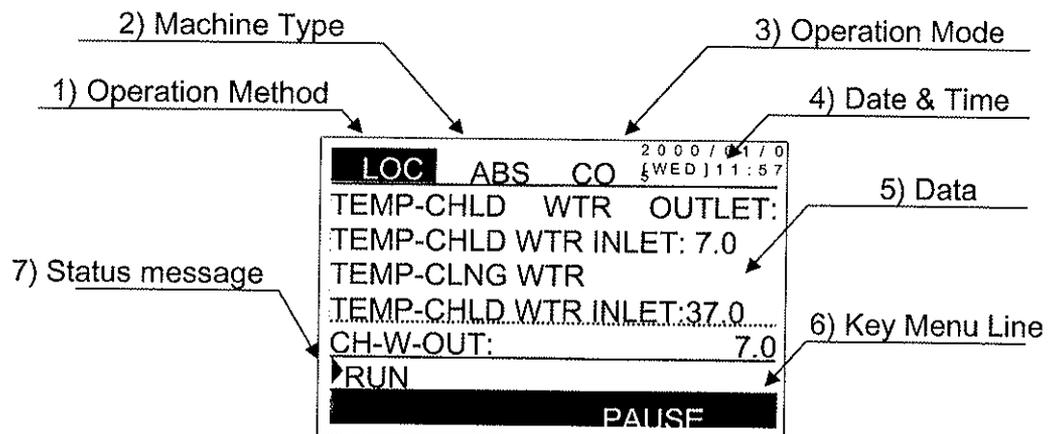
4) Luci di allarme

Si attiva in corrispondenza di situazioni anomale e cautelative. Nel caso in cui si attivi, viene segnalato un messaggio di allarme sul display, compare il comando CANCEL in corrispondenza di tale messaggio e si attiva un dispositivo acustico di controllo. Premendo il tasto corrispondente al comando CANCEL si interrompe il segnale acustico e scompare la scritta CANCEL dal display. Se la causa dell'anomalia è stata individuata correttamente, anche il messaggio scomparirà.

5) Altre spie luminose

Esse fanno riferimento ai dispositivi allegati alla macchina, quali lo scambiatore e la pompa dell'olio.

7.6.1 Descrizione del display



1) Operation Method

Le modalità di funzionamento disponibili sono "Local", "Schedule" e "Remote", che indicano rispettivamente una gestione del funzionamento direttamente dal pannello di controllo, oppure mediante programmazione, oppure tramite controllo in remoto.

2) Machine Type

Indica l'attuale funzionamento della macchina (refrigeratore/riscaldatore).

3) Operation Mode

Ci sono 2 tipi di funzionamento per il refrigeratore/riscaldatore: uno è il "cooling mode" usato per raffreddare e l'altro è "heating mode" usato per riscaldare.

I tipi di macchina sono i seguenti:

Chiller: Double effect chiller, single effect chiller.

Chiller & Heater: 60°C gas, 60°C olio
80°C gas, 80°C olio

- tipo a 60°C: fornitura standard (significa che la temperatura sorgente è di 60°C durante la funzione di riscaldamento)
- tipo a 80°C: fornitura opzionale (significa che la temperatura sorgente è di 80°C durante la funzione di riscaldamento)
- Double effect chiller: macchina che usa il vapore (solo raffreddamento)
- Single effect chiller: macchina che usa acqua riscaldata.

4) Date & Time

Indica il giorno, il mese, l'anno, l'ora e i minuti.

5) Data

Indica la temperatura e la pressione di funzionamento.

6) Key Menu Line

Indica le funzioni del menu di controllo.

7) Status message

Normalmente sono indicate le condizioni di funzionamento Run/Stop, in alternativa compaiono messaggi relativi a condizioni anomale di funzionamento.

7.7 Funzionamento dei menu

Il menu della macchina è composto di un menu principale e da diversi sottomenu.

7.7.1 Menu principale

Il menu principale è costituito da 10 voci che sono: 'RUN MODE SET', 'USER SET', 'MANUAL CONTROL', 'SCHEDULE SET', 'SERVICE MENU', 'RUN DATA CHECK', 'ERROR DATA CHECK', 'PAGER MODE SET', 'SYSTEM MENU' e 'BRIGHT CONTROL'.

Se non c'è un input chiave entro un minuto per ciascun dei menu sopracitati, avviene automaticamente la conversione alla modalità funzionamento.

PREV: quando premuto compare la voce precedente.

NEXT: quando premuto compare la voce successiva.

SELECT: quando premuto si accede al menu selezionato.

EXIT: quando premuto si ritorna al display base.

LOC.	ABS	COO	1999/10/19 [TUE] 14:37
RUN MODE SET	RUN DATA	USER SET	ERR DATA
MANUAL CONTROL	PAGER STOP	SERVICE MENU	BRIGHT
▶ RUN			
PREV	NEXT	SELECT	EXIT

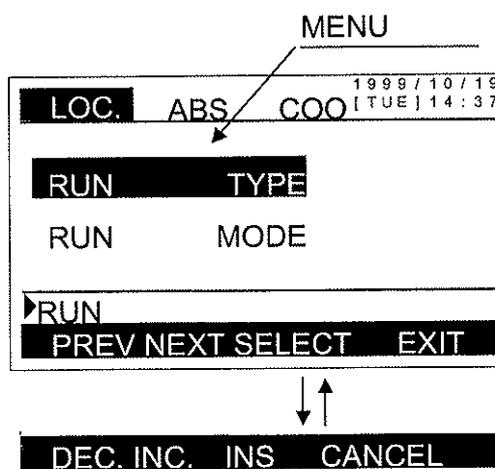
Elenco voci	Uso
RUN MODE SET	Per selezionare controllo locale, controllo remoto, controllo programmato, funzionamento in raffreddamento o in riscaldamento.
USER SET	Per impostare la temperatura di controllo, valore PID, ecc, che sono necessari per il funzionamento della macchina.
MANUAL CONTROL	Per il controllo della valvola, dello spurg, ecc, manualmente.
SCHEDULE SET	Per impostare operazioni pianificate. Settare la temperatura e il tempo.
SERVICE MENU	Per verificare o impostare gli input, gli output, il timer e il periodo di mantenimento. Inoltre, i dati memorizzati possono essere stampati in questo menu.
RUN DATA CHECK	Per verificare il tempo di esecuzione dei dispositivi primari, il tempo di esecuzione della macchina, della pompa della soluzione assorbente e del refrigerante. Inoltre è utile per memorizzare dati durante il funzionamento e per la funzione di visualizzazione del grafico della temperatura del generatore e della temperatura di uscita dell'acqua refrigerata.
ERR DATA CHECK	Per verificare gli allarmi e le anomalie riscontrate.

PAGER MODE SET	Utile cercapersone in caso di emergenza (disponibile se il modem è collegato). Non è disponibile per telefoni cellulari.
SYSTEM MENU	È il menu per impostare il refrigeratore ed i relativi settaggi.
BRIGHT CONTROL	Per regolare la luminosità dello schermo LCD.

7.7.2 Impostazioni della modalità di funzionamento

Usate i comandi PREV/NEXT per individuare nel menu la voce desiderata, una volta individuata premete SELECT per accedervi. La barra in fondo al display cambierà in 'DEC', 'INC', 'INS', 'CANCEL' e potrete vedere un cursore lampeggiante 'LOC'. A questo punto potrete cambiare la modalità 'Local' in 'Schedulè o in 'Remotè premendo INC o DEC.

Una volta scelta la modalità desiderata premete INS per memorizzarla, premendo invece CANCEL viene annullata la nuova impostazione e ripresa la condizione precedente.



LOC: per avviare e arrestare la macchina direttamente in loco l'interruttore RUN/STOP del MICOM.

REM: per avviare e arrestare la macchina da un computer remoto.

SCH: per avviare o arrestare la macchina automaticamente in base alla programmazione temporale impostata.

7.7.3 Selezione della modalità di funzionamento

Usate i comandi PREV/NEXT per individuare nel menu la voce desiderata, una volta individuata premete SELECT per accedervi. La barra in fondo al display cambierà in 'DEC', 'INC', 'INS', 'CANCEL' e potrete vedere un cursore lampeggiante 'COOL'. A questo punto potrete cambiare la modalità raffreddamento in riscaldamento premendo INC o DEC.

Dopo aver scelto la modalità di funzionamento premete INS per memorizzarla, premendo invece CANCEL la nuova impostazione viene annullata e viene ripresa la condizione precedente.

COOL: la macchina lavora per produrre acqua refrigerata a 7°C.

HEAT: la macchina lavora per produrre acqua riscaldata a 40°C.

7.7.4 Impostazioni dell'utente

In questo menu è possibile inserire i dati di input necessari per il funzionamento della macchina. Usate i comandi PREV/NEXT per individuare nel menu la voce desiderata, una volta individuata premete SET per settare il parametro. La barra in fondo al display cambierà in 'DEC', 'INC', 'INS', 'CANCEL' e un cursore inizierà a lampeggiare. Per scegliere il valore di input utilizzate i tasti DEC e INC e una volta scelto premete INS per memorizzarlo. Se si preme il tasto CANCEL invece del tasto INS l'impostazione viene annullata e ripristinata la condizione precedente.

Per velocizzare la scelta dei valori desiderati si può tenere premuto i tasti DEC o INC.

LOC.	ABS	COO	2000/01/05 [WED] 11:57
TEMP-CHLD WTR OUTLT : 7.0 °C			
COOLING MODE P : 4.0 °C			
COOLING MODE P : 800 SEC			
COOLING MODE-D : 10.0 Sec			
CH-W-OUT: 7.0		H GEN-TEMP:	
▶RUN			
PREV NEXT SET EXIT			

DEC. INC. INS CANCEL

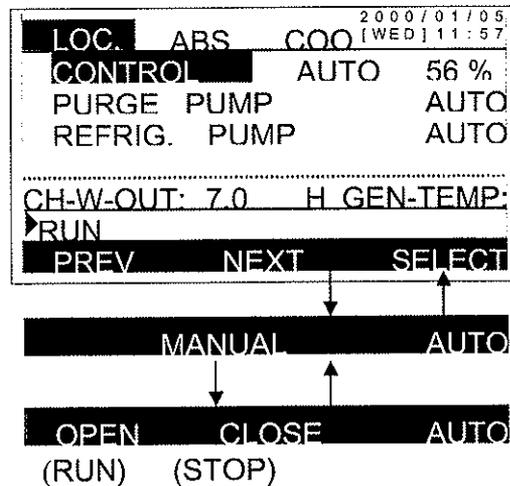
Voce	Range impostabile	Valori di default	Risoluzione	Impostazione tempo
TEMP-CHLD WTR OUTLT	5.0 ~ 20.0°C	7.0°C	0.1	Always
TEMP-CHLD WTR INLET	5.0 ~ 20.0°C	7.0°C	0.1	Always
COOLING MODE_P	2.0°C ~ 20.0°C	10.0°C	0.1	Always
COOLING MODE_I	0 ~ 3600sec	200sec	1	Always
COOLING MODE_D	0 ~ 360.0sec	0.1sec	0.1	Always
TEMP-CLNG FAN-RUN	10.0 ~ 50.0°C	32.0°C	0.1	Always
TEMP-CLNG FAN-STOP	10.0 ~ 50.0°C	28.0°C	0.1	Always
TEMP-CLNG FAN-STEP	0.0 ~ 20.0°C	1.0°C	0.1	Always
CLNG FAN RUN DELAY	0~3600sec	60sec	1	Always
TEMP-CLNG WTR-INLET	10.0 ~ 50.0°C	31.0°C	0.1	Always
COOLING FAN_P	2.0°C ~ 20.0°C	4.0°C	0.1	Always
COOLING FAN_I	0 ~ 3600sec	400sec	1	Always

COOLING FAN_D	0 ~ 360.0sec	20.0sec	0.1	Always
OPER. DATA LOG TIME	5 ~ 3600sec	60sec	1	Always
CURRENT LIMIT SET	0~100%	100%	1	Always
ANTI-FREEZE MODE	USED/UNUSED	UNUSED	USED/UNUSED	Always
TEMP-ANTI FREEZE	0.0 ~ 5.0°C	2.5°C	0.1	Always
YEAR/DATE/TIME	1991~2090			Always
LCD LIGHT ON TIME	10 ~ 600sec	60sec	1	Always

7.7.5 Schermo del funzionamento manuale

Questa schermata serve per controllare la valvola di controllo, la pompa per lo spurgo e la pompa del refrigerante manualmente. Usate PREV/NEXT per muovere il cursore e selezionate la voce desiderata. Premendo SELECT compare una barra con due comandi: MANUAL (manuale) e AUTO (automatico). Premendo MANUAL apparirà una nuova barra con i seguenti comandi: OPEN (o RUN), CLOSE (o STOP), AUTO, MENU, che permettono un controllo manuale dei dispositivi ausiliari.

Valvola di controllo: controlla la valvola di controllo manualmente.
Pompa dello spurgo: controlla lo spurgo manualmente.
Pompa del refrigerante: controlla la pompa del refrigerante manualmente.



7.7.6 Impostazioni di funzionamento programmato

Potete settare il tempo di avvio e di arresto della macchina, inoltre per avere un controllo ottimale potete impostare diversi settaggi fino ad un massimo di 11. Per modificare un settaggio premete PREV/NEXT per posizionare il cursore sul settaggio che si vuole modificare, poi premete SELECT per selezionarlo, una volta modificato premete SET per memorizzarlo. Ogni step prevede l'indicazione del tempo di avvio, di quello di arresto e la temperatura in uscita

desiderata.

Controllate bene che data e tempo impostati siano corretti

1) *Running time setting*

È l'impostazione del tempo di avvio della macchina. Il refrigeratore si avvierà automaticamente al giorno e all'ora programmati. Pertanto nell'impostazione del tempo di avvio è necessaria molta prudenza.

2) *Stopping time setting*

È l'impostazione del tempo di arresto della macchina. Il refrigeratore si spegnerà automaticamente al giorno e all'ora programmati.

3) *SV (Set Value)*

È il valore di temperatura del fluido che si desidera avere all'uscita della macchina, sia nel caso in cui la macchina funzioni da refrigeratore, sia nel caso si desideri produrre acqua calda.

Il valore di temperatura può essere impostato per ciascuno step.

4) *Day of the week*

Potete selezionare il giorno della settimana in cui si desidera programmare il funzionamento della macchina. I giorni della settimana in cui compare da display una 'O' sono quelli in cui è stata impostata una programmazione, mentre in quelli in cui è presente una 'X' non è stata prevista alcuna programmazione.

5) *Holiday*

Il marchio 'H' indica il giorno in cui è stata impostata la modalità vacanza. Il giorno in cui è stata impostata la modalità vacanza seguirà le disposizioni assegnate a tali modalità di funzionamento.

6) *Selecting the holiday*

Rappresenta l'impostazione per settare il funzionamento in modalità vacanza. Se lo step di funzionamento programmato coincide con la modalità vacanza, il funzionamento programmato viene trascurato.

7) Example of the Scheduled Operation setting

SCH		ABS	COOL						
RUN	STOP	Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Ho
1	09:30 - 14:30	X	0	X	0	X	X	X	X
	SV	8.0°C							
2	15:30 - 17:30	X	0	X	X	X	X	X	X
	SV	7.0°C							
3	17:30 - 19:30	X	0	X	0	X	X	X	X

2 0 0 0 0 1 0 1
[1 1 5 7

▶ RUN

PREV NEXT INS EXIT

Figura 7.c Esempio di programmazione della macchina

Se la programmazione impostata rispecchia la schermata di figura 7.c, il refrigeratore funzionerà come segue.

- **Lunedì**

Ora di avvio: 9.30 Ora di arresto: 14.30

Temperatura di uscita impostata: 8°C

Ora di avvio: 15.30 Ora di arresto: 19.30

Temperatura di uscita impostata: 7°C (tra le 15.30 e le 17.30)
9°C (tra le 17.30 e le 19.30)

Siccome l'orario di spegnimento dello step 2 coincide con quello di avvio dello step 3, la macchina non si spegnerà, ma cambia semplicemente la modalità operativa.

- **Mercoledì**

Ora di avvio: 9.30 Ora di arresto: 14.30

Temperatura di uscita impostata: 8°C

Ora di avvio: 17.30 Ora di arresto: 19.30

Temperatura di uscita impostata: 9°C

Nei restanti giorni della settimana la macchina rimane spenta.

Ecco un secondo esempio di programmazione in cui è stata impostata la modalità vacanza.

SCH.	ABS	COOL	2	0	0	0	0	1	0	5
RUN	STOP	Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Ho	
1	09:30 - 14:30	X	0	X	X	X	X	X	O	
	SV									8.0°C
2	15:30 - 17:30	X	0	X	X	X	X	X	X	
	SV									7.0°C
3	17:30 - 19:30	X	X	X	X	X	X	X	O	

▶ RUN
PREV NEXT INS EXIT

Figura 7.d Secondo esempio di programmazione della macchina

Nota: la programmazione vacanza non è disponibile per versioni del software del display inferiori alla n. 2.02 (2.02 inclusa)

La modalità vacanza è attiva domenica e lunedì.

- **Domenica**

Ora di avvio: 9.30 Ora di arresto: 14.30
Temperatura di uscita impostata: 8°C
Ora di avvio: 17.30 Ora di arresto: 19.30
Temperatura di uscita impostata: 9°C

- **Lunedì**

Ora di avvio: 9.30 Ora di arresto: 14.30
Temperatura di uscita impostata: 8°C
Ora di avvio: 17.30 Ora di arresto: 19.30
Temperatura di uscita impostata: 9°C

Nota: la macchina il lunedì tra le 15,30 e le 17,30 non entra in funzione, mentre è accesa tra le 17,30 e le 19,30 in quanto prevale la modalità vacanza.

7.7.7 Menu di servizio

È il menu dove si possono controllare i segnali di input/output, lo stato del timer e il periodo dei pezzi di ricambio. È inoltre possibile stampare i dati operativi come i dati relativi ai segnali di allarme, i valori impostati e così via.

LOC.	ABS	COO	1999/10/19
INPUT CHECK		PRINT	
OUTPUT		LANGUAGE	
TIMER CHECK		S/W VER. CHECK	
SERVICE TIME			
CH-W-OUT:7.0		H GEN-TEMP:	
▶ RUN			
PREV NEXT SELECT EXIT			

1) I/O Input Check-up

Indica lo stato della porta di ingresso digitale (ON= circuito chiuso; OFF= circuito aperto).

Questo menu è usato per controllare lo stato dei contatti digitali in ingresso. In caso di ispezione della macchina è possibile controllare se i contatti in ingresso sono correttamente collegati al MICOM per impedire un errato cablaggio in

anticipo. Quando si effettua la verifica degli ingressi digitali, bisogna assicurarsi di controllare se la connessione alla porta di ingresso sia corretta o meno. Se la connessione è sbagliata si rischia di danneggiare la scheda del MICOM.

LOC.	ABS	COO	2000/01/05 [WED] 11:57
REMOTE RUN SIGNAL	:	OFF	
REMOTE STOP SIGNAL	:	OFF	
CLNG WTR PMP INTLCK	:	ON	
CHLD WTR PMP INTLCK	:	ON	
CH-W-OUT:7.0 H GEN-TEMP	:	152	
▶RUN			
PREV	NEXT	EXIT	

Nota: *il solo contatto non in tensione può essere accettato per la porta di ingresso digitale, pertanto controllate se i contatti sono alimentati prima di fare il collegamento.*

Voce da display	Stato	Collegamento	Osservazioni
REMOTE RUN SIGNAL	ON	Running Signal off: open	
	OFF	Stop Signal Input: Closed	
HIGH GEN LEVEL L/L	ON/OFF	Level Low : Open	
CLNG WTR PMP INTLCK	ON/OFF	Pump Running Signal on: Closed	
CHLD WTR PMP INTLCK	ON/OFF	Pump Running Signal on: Closed	
CLNG WTR FLW INTLCK	ON/OFF	Flow rate Normal: Closed	
CHLD WTR FLW INTLCK	ON/OFF	Flow rate Normal: Closed	
ABS PUMP1 OVERLOAD	ON/OFF	Overload: closed	
ABS PUMP2 OVERLOAD	ON/OFF	Overload: closed	
PURGE PRES. WARNING	ON/OFF	Abnormality: Open	
REFRI.PUMP OVERLOAD	ON/OFF	Overload: Closed	
HIGH GEN PRES. HIGH GEN PRES. HIGH	ON/OFF	Abnormality: Open	
ABS PUMP1 INTERLOCK	ON/OFF	Pump Operation: Closed	
ABS PUMP2 INTERLOCK	ON/OFF	Pump Operation: Closed	
FIRE	ON/OFF	Burner Operation:Closed	

LOSS OF FIRE	ON/OFF	Abnormality: Open	
REFRIG. PUMP INTLCK	ON/OFF	Pump Operation: Closed	
PURGE PUMP INTRLCK	ON/OFF	Pump Operation: Closed	
PURGE PUMP OVERLOAD	ON/OFF	Overload: Closed	

2) I/O Output Check-up

Questo menu viene utilizzato per controllare lo stato degli output del MICOM e anche il valore degli output analogici (ON= chiuso; OFF= aperto), pertanto si può controllare se il loro stato è normale. Se la condizione reale degli output differisce totalmente da quello del menu, la scheda del MICOM I/O e i cavi dovrebbero essere riconrollati.

LOC.	ABS	COO	2000/01/05 [WED] 11:57
ABS PUMP 1 FORCE	:	OFF	
ABS PUMP 1	:	OFF	
ABS PUMP 1	:	ON	
COOLING FAN 1	:	ON	
CH-W-OUT:7.0 H	:	GEN-TEMP: 152	
▶RUN			
PREV	NEXT	EXIT	

Voce da display	Stato	Collegamento	Osservazioni
ABS PUMP 1 FORCE	ON/OFF	Operation: Closed	Only heat mode
ABS PUMP 1	ON/OFF	Pump on: Closed	
ABS PUMP 2	ON/OFF	Pump on: Closed	
COOLING FAN 1	ON/OFF	Fan on: Closed	For Customer
COOLING WTR PMP	ON/OFF	Pump on: Closed	
COM.FAULT	ON/OFF	Abnormality: Closed	For Customer
CHILLD WTR PUMP	ON/OFF	Pump on: Closed	
COOLING MODE	ON/OFF	Cooling Operation Selection: Closed	For Customer
REMOTE OPRER.	ON/OFF	Remote Operation Selection: Closed	For Customer
BUZZER	ON/OFF	Abnormality: Closed	
CONTROL V/V OPEN	ON/OFF	Valve open operation: Closed	
CONTROL V/V CLOSE	ON/OFF	Valve closed operation: Closed	
MACHINE RUN	ON/OFF	Operation Switch pressed: Closed	For Customer
REFRI. PUMP AUTO	ON/OFF	Pump on: Closed	
FIRE ON	ON/OFF	Burner Run: Closed	FIRE ON
VENTILATION FAN	ON/OFF	Fan on: Closed	
PURGE PUMP ON	ON/OFF	Pump on: Closed	
AUX.CIRCUIT PWR	ON/OFF	Operation Switch pressed: Closed	
AUTO PURGE VALVE	ON/OFF	Valve on :Closed	Option

Voce da display	Tipo di Output	Valore iniziale	Display Range	Osservazioni
D/A CONTROL V/V 1	Either 4~20mA _{dc} , 0~5V _{dc} , or 0~10V _{dc}	4~20mA _{dc}	0~255	
ABS PUMP INVERTER	Either 4~20mA _{dc} , 0~5V _{dc} , or 0~10V _{dc}	4~20mA _{dc}	0~255	Optional
S.V OUT MONITOR	Either 4~20mA _{dc} , 0~5V _{dc} , or 0~10V _{dc}	4~20mA _{dc}	0~255	For Customer

3) Timer Check-up

Esso mostra vari tipi di stato del timer, che sono gestiti dal MICOM.

Il menu è strutturato per rendere più facile il controllo, tuttavia non è possibile modificare le impostazioni del menu corrente.

N°	Voce da display	Display Range	Valore iniziale (impostazioni standard)
1	CLNG PMP START.TMR	0~1000	5 sec
2	ABS PMP2 START.TMR	0~1000	300 sec
3	DILUTION OPER.TMR 1	0~1000	
4	DILUTION OPER.TMR 2	0~1000	
5	DILUTION OPER.TMR 3	0~1000	
6	IGNITION CHECK TMR	0~1000	420 sec
7	REFRI.PMP FAULT.TMR	0~1000	3 sec
8	LOW FIRE CALCUL.TMR	0~1000	180 sec
9	H-GEN LEVEL L/L TMR	0~1000	60sec
10	AUT. PUR. V/V DELAY	0~1000	300sec
11	CLNG WTR LO. TMP TMR	0~10000	1800sec
12	ANTI CRYSTAL. TIMER	0~1000	600sec
13	DILUTION LEVEL 1 DELAY	0~1000	2sec
14	D/O CONTACT DELAY 1	0~1000	2sec
15	D/O CONTACT DELAY 2	0~1000	2sec
16	PURGR PMP STOP DELAY	0~1000	180 sec
17	REFRI. PMP START TMR	0~1000	600sec
18	PUR. V/V CLOSE DELAY	0~1000	60sec
19	MSSG. DISPLAY TIMER	0~1000	2 sec

4) Exchanging time setting

Si tratta di un menu per impostare il tempo di attesa di vita dei dispositivi periferici. Se si imposta il tempo di vita del dispositivo, il MICOM sottrarrà il tempo di funzionamento dal tempo di attesa di vita. Se il tempo impostato è scaduto, "0" apparirà sullo schermo.

Pertanto, nel caso troviate "0" sullo schermo, consultate il nostro centro servizi.

LOC.	ABS	COO	2000/01/05 [WED] 11:57
REFRIG. PUMP	:	20000	
ABS PUMP 1	:	20000	
ABS PUMP 2	:	20000	
BURNER BLOWER	:	20000	
CH-W-OUT:7.0		H GEN-TEMP:	
▶RUN			
PREV NEXT SET EXIT			

Voce da display	Range impostabile	Valore iniziale
REFRIG. PUMP	0~100000	20000hrs
ABS PUMP 1	0~100000	20000hrs
ABS PUMP 2	0~100000	20000hrs
BURNER BLOWER	0~100000	20000hrs
PURGE PUMP	0~100000	20000hrs
SV-BACKUP RAM	0~100000	65000 hrs.

5) Printing (opzionale)

Quando la funzione di stampa è selezionata, il menu apparirà come raffigurato nella figura qui accanto. Selezionate il sottomenu per stampare e seguite gli step successivi.

LOC.	ABS	COO	1999/10/19 [TUE] 14:37
RUN DATA PRINT			
ERROR DATA PRINT MENU			
SET. DATA PRINT MENU			
CH-W-OUT:7.0 H GEN-TEMP:			
▶RUN			
PREV NEXT SELECT EXIT			

a) RUN DATA Printing (opzionale)

È il menu che consente di stampare i dati memorizzati durante il funzionamento della macchina. Quando la modalità di stampa selezionata è quella automatica, il MICOM stamperà i dati di ogni operazione

LOC.	ABS	COO	1999/10/19 [TUE] 14:37
PRINT MODE			
START PAGE	:	1	
END PAGE	:	3	
PRINT.RUN.DATA			
CH-W-OUT:7.0 H GEN-TEMP:			
▶RUN			
PREV NEXT SELECT EXIT			

registrata. Quando invece la modalità di stampa selezionata è quella manuale, è l'utente che deve selezionare l'intervallo di pagine da stampare e poi inviarle in stampa.

b) ALARM DATA Printing (opzionale)

È il menu che consente di stampare i dati memorizzati durante l'avvio e l'arresto della macchina. Quando la modalità di stampa selezionata è quella automatica, il MICOM stamperà i dati di ogni operazione registrata. Quando invece la modalità di stampa selezionata è quella manuale, è l'utente che deve selezionare l'intervallo di pagine da stampare e poi inviarle in stampa.

```

1999/10/19
[TUE] 14:37
LOC. ABS COO
PRINT MODE
START PAGE : 1
END PAGE   : 3
PRINT ALARM DATA
CH-W-OUT:7.0 H GEN-TEMP:
▶RUN
PREV NEXT SELECT EXIT
  
```

c) SETUP DATA Printing (opzionale)

È il menu che consente di stampare i valori impostati dal cliente, servendosi dei comandi PREV, NEXT e SELECT per selezionare i dati di interesse. Le voci selezionate sono inviate in stampa.

```

1999/10/19
[TUE] 14:37
LOC. ABS
PRINT USER S.V
PRINT.SYSTEM S.V
CH-W-OUT:7.0 H GEN-TEMP:
▶RUN
PREV NEXT SELECT EXIT
  
```

6) Language Selection

È il menu di selezione della lingua, l'utente può selezionare l'inglese, il cinese oppure il coreano. Usate i comandi PREV, NEXT per individuare la lingua desiderata e SELECT per impostarla.

```

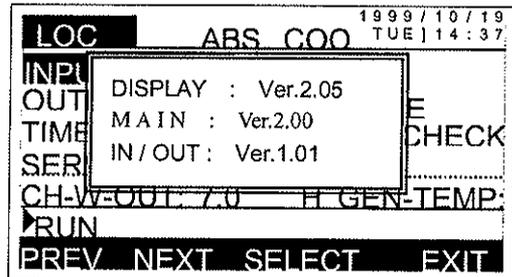
1999/10/19
[TUE] 14:37
LOC. ABS
KOREAN
CHINESE
ENGLISH
CH-W-OUT: 7.0 H GEN-TEMP:
▶RUN
PREV NEXT SELECT
  
```



CPL CONCORDIA Soc. Coop.
Via Achille Grandi, 39
41033 Concordia sulla Secchia (Mo)
ITALIA – Telefono 0535-616111

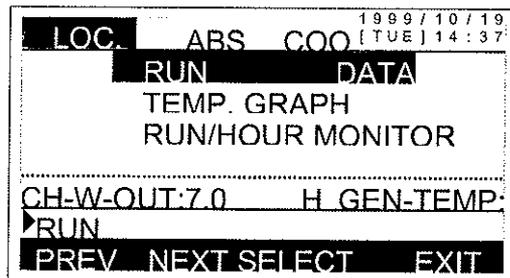
7) S/W Version Check-up

È il menu in cui è possibile verificare la versione del programma applicator al MICOM. Conoscere la versione del programma è importante nel caso in cui si verificano problemi con il MICOM.



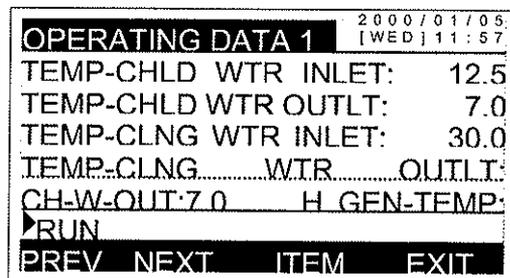
7.7.8 Controllo delle informazioni di funzionamento

È il menu in cui è possibile controllare i dati memorizzati durante il funzionamento, il grafico della temperatura e le informazioni di avvio/arresto che sono state impostate al MICOM.



1) Operation Data Check-up

I dati del sensore di temperatura in ingresso sono immagazzinati presso la destinazione del 'Main Menu – User Set – Operation data logging time' in base al tempo di registrazione. Il numero di dati memorizzati è fondamentalmente 80 volte e la data e l'ora vengono memorizzati con esso. I dati possono

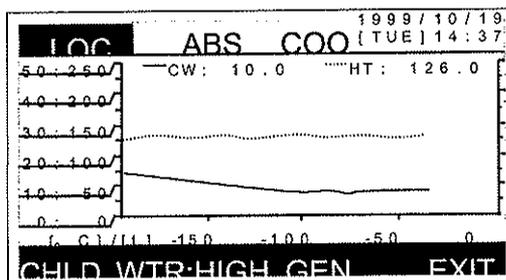


essere spostati in sequenza premendo i comandi PREV, NEXT. Premendo il tasto ITEM vengono mostrate altre voci, mentre premendo EXIT si esce dal menu.

2) Temperature Trend Graph

In questo menu vengono mostrate in tempo reale le temperature all'interno del generatore e dell'acqua refrigerata.

Il periodo di aggiornamento dei dati è di default 1 secondo. Mentre viene mostrato il grafico, se non viene premuto alcun tasto, i dati sull'asse orizzontale saranno mostrati con un intervallo di tempo di 10 secondi e in corrispondenza con l'origine dell'asse orizzontale '0', sarà mostrato il valore corrente.



3) Run/Stop information

È il menu attraverso il quale è possibile controllare i tempi di funzionamento (numero di avvii e di arresti) e il tempo di funzionamento accumulato della macchina e dai dispositivi ausiliari.

LOC. 60 Gas COO		2000/01/05 [WED] 11:57	
MACHINE RUN :	150 Tm		42
ABS PUMP 1 :	176 Tm		18
ABS PUMP 2 :	24 Tm		15
REFRI.PUMP :	175 Tm		16
CH-W-OUT:7.0		H GEN-TEMP:	
▶RUN			
PREV		NEXT	
		EXIT	

7.7.9 Controllo dei dati di allarme

Quando scatta un allarme compare un menu di controllo del tipo di quello qui a lato, in cui vengono riportate oltre alla causa dell'allarme anche il giorno e l'ora in cui questo è scattato. Il numero di memorizzazioni predefinito è 80 e l'ordine di memorizzazione segue quello con cui si verificano le anomalie, così nella prima pagina si trovano le segnalazioni più recenti. È possibile cambiare la pagina che si sta visualizzando premendo PREV e NEXT, inoltre premendo HELP è possibile avere ulteriori informazioni a proposito dell'anomalia riscontrata.

ALARM/WARNING	
2000/01/05 [WED] 14:58:47	
CHILLED WATER INLET (TE01)	
.....	
CH-W-OUT:7.0	H GEN-TEMP:
▶RUN	
PREV	NEXT
HELP	EXIT

Premendo HELP in corrispondenza di una segnalazione di allarme, compare la descrizione dell'anomalia riscontrata. Utilizzando i comandi PREV e NEXT è possibile visualizzare le descrizioni relative alle anomalie precedenti e successive.

1. CHLD WTR INLET (TE01) ABNL	
SENSOR	CABLE
CHECK SENSOR RESISTANCE	
AFTER DISCONNECTING	
NORMAL:A&B: 84Ω~157Ω B&b: 0	
CHECK DISPLAY STATE AFTER	
CONNECTING NORMAL SENSOR	
PREV	NEXT
EXIT	

N°	Messaggio	Causa	Stato Allarme	Osservazioni
1	CHILLED WATER INLET TE ABNL	Broken/short	Fault	Chiller/heater stop
2	CHILLED WATER OUTLET TE ABNL	Broken/short	Fault	Chiller/heater stop
3	COOLING WATER INLET TE ABNL	Broken/short	Warning	Warning
4	COOLING WATER OUTLET TE ABNL	Broken/short	Warning	Warning
5	HOT WATER INLET TE ABNL	Broken/short	Fault	Chiller/heater stop
6	HOT WATER OUTLET TE ABNL	Broken/short	Fault	Chiller/heater stop
7	CONDENSATION TE ABNL	Broken/short	Warning	Warning
8	LOW TEMP. GEN. (TE08) ABNL	Broken/short	Warning	Warning
9	REFRI. SOLUTION (TE09) ABNL	Broken/short	Fault	Chiller/heater stop/ Option
10	DILUTED SOLUTION (TE10) ABNL	Broken/short	Fault	Chiller/heater stop/Option
11	HIGH TEMP.GEN. (TE13) ABNL TEMP.GEN. (TE13) ABNL	Broken	Fault	Chiller/heater stop
12	EXHAUST GAS TEMP.(TE14) ABNL	Broken	Fault	Chiller/heater stop
13	LOW CHAMBER PRES.T/D(I) ABNL	Broken/short	Fault	Chiller/heater stop, Option
14	CURRENT T/D ABNL	Broken/short	Fault	Chiller/heater stop/Option
15	VOLTAGE T/D ABNL	Broken/short	Fault	Fault, Option
16	WATT T/D ABNL	Broken/short	Fault	Fault, Option
17	CLNG WTR FLOW T/D ABNL	Broken/short	Fault	Fault, Option
18	CHLD WTR FLOW T/D ABNL	Broken/short	Fault	Fault, Option
27	HOT WATER TEMPERATURE HIGH	Above the set value	Fault	Chiller/heater stop
28	CHLD WTR PUMP INTERLOCK ABNL	Pump interlock contact opened during normal running	Fault	Chiller/heater stop
29	CHILLED WATER FLOW LOW	Flow S/W opened during normal running	Fault	Chiller/heater stop
30	CHILLED WATER TEMPERATURE LOW	Chilled water Leaving temp. Below the set value	Fault	Chiller/heater stop
31	HOT WATER PUMP INTERLOCK	Pump interlock contact opened during normal running	Fault	Chiller/heater stop
32	HOT WATER FLOW LOW	Flow S/W opened during normal running	Fault	Chiller/heater stop
33	MAIN VOLTAGE ABNL	Above/Below the set value	Fault	Chiller/heater stop, Option
34	ABSORPTION PUMP 1 ABNL	Pump Overload Relay Operated	Fault	Chiller/heater stop
35	ABSORPTION PUMP 2 ABNL	Pump Overload Relay Operated	Fault	Chiller/heater stop
36	MAIN POWER CURRENT ABNL	Above the set value	Fault	Chiller/heater stop, Option
37	REFRIGERANT PUMP ABNL	Pump Overload Relay Operating	Fault	Chiller/heater stop

38	HIGH TEMP. GEN. PRESSURE HIGH	pressure, switch operated	Fault	Chiller/heater stop
39	HIGH TEMP. GEN. TEMP. HIGH	Above the set value	Fault	Chiller/heater stop
40	HIGH TEMP. GEN. FLUID LEVEL L	Level switch operated	Fault	Chiller/heater stop
41	EXHAUST GAS TEMPERATURE HIGH	Above the set value	Fault	Chiller/heater stop
42	BURNER-SYSTEM ABNL	Burner Lock relay Operated	Fault	Chiller/heater stop
44	CONCENTRATION HIGH	Above the set value	Fault	Chiller/heater stop
45	EVAP. REFRIGERANT TEMP LOW	Below the set value	Fault	Chiller/heater stop
46	TEMP-STEAM DRAIN TE ABNL	Broken/short	Fault	Chiller stop
50	BURNER-IGNITION FAILURE	Ignition Check interlock contact opened during Starting.	Fault	Chiller/heater stop
51	HOT WATER PUMP INTERLOCK JUMPED	Pump interlock closed during stopping	Status Warning	Warning
52	COOLING WATER PUMP INTERLOCK	Pump interlock contact opened during normal running	Fault	Chiller/heater stop
53	COLLING WATER FLOW LOW	Flow S/W opened during normal running	Fault	Chiller/heater stop
56	COOLING WATER TEMPERATURE LOW	Cooling water inlet temp. Below the set value	Fault	Chiller/heater stop
57	CHLD WTR FLOW INTRLOCK JUMPED	Flow interlock closed during stopping	Status Warning	Warning
58	CHLD WTR PUMP INTRLOCK JUMPED	Pump interlock closed during stopping	Status Warning	Warning
60	POWER FAILURE	Power failure during running	Status Warning	Warning
61	HOT WATER FLOW INTRLOCK JUMPED	Pump interlock closed during stopping	Status Warning	Warning
62	PREVENTING EXCESSIVE CONCENTRA.	Concentration high Prevention Operating during running	Status Warning	Normal running
64	COOLING WTR PMP INTRLOCK JUMPED	Pump interlock closed during stopping	Status Warning	Normal running
65	COOLING WTR FLW INTRLOCK JUMPED	Pump interlock closed during stopping	Status Warning	Normal running
67	ABS.PMP1 INTERLOCK JUMPED	Pump interlock closed during stopping	Status Warning	Normal running
68	ABS.PMP2 INTERLOCK JUMPED	Pump interlock closed during stopping	Status Warning	Normal running

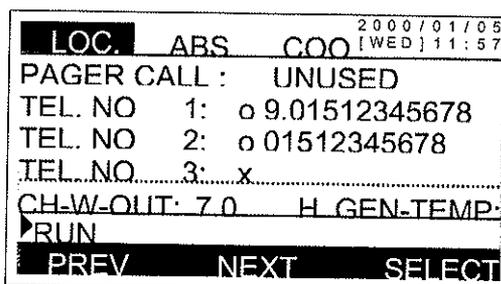
69	VACUUM PMP INTERLOCK JUMPED	Pump interlock closed during stopping	Status Warning	Normal running
70	COMBUSTION SIGNAL INT. JUMPED	Pump interlock closed during stopping	Status Warning	Normal running
71	REFRIGERANT PUMP INT. JUMPED	Pump interlock closed during stopping	Status Warning	Normal running
76	PREVENTING FREEZE		Status Warning	Normal running
77	INPUT SAFETY CNTRL-ACTIVATED	Below/Above the set Value	Status Warning	Normal running
78	VACCUM PUMP ABNL	Pump Overload Relay Operated	Status Warning	Status Warning Pump stop
79	LOW CHAMBER PRESS. HIGH	Above the set Value	Status Warning	Normal running, Option
82	NO SIGNAL-REFRIGERANT PUMP	interlock open during normal running	Status Warning	Normal running
83	WARNING-LOW CHMBER PRES.HIGH	Above the set Value	Status Warning	Normal running, Option
84	NO SIGNAL-VACUUM PUMP INTLOCK	Interlock open during normal running	Status Warning	Normal running
86	CHECKING CHLD WTR PUMP INTRLCK	Interlock not closed during normal starting	Status Warning	Waiting
87	CHECKING CHILLED WATER FLOW	Interlock not closed during normal starting	Status Warning	Waiting
88	CHECKING CLNG WTR PUMP INTRLCK	Interlock not closed during normal starting	Status Warning	Waiting
89	CHECKING COOLING WATER FLOW	Interlock not closed during normal starting	Status Warning	Waiting
90	STARTING COMPLETED			
91	CHECKING HOT WTR PUMP INTRLCK	Interlock not closed during normal starting	Status Warning	Waiting
92	CHECKING HOT WATER FLOW	Interlock not closed during normal starting	Status Warning	Waiting
93	CHECKING COMBUSTION	Interlock not closed during normal starting	Status Warning	Waiting
95	WAITNG FOR SCHEDULE RUN		Status Warning	Waiting
96	COMBUSTION CHAMBER CLEAN	Above the set value	Status Warning	Normal running
98	SOFT LOADING ACTIVATED		Status Warning	Normal running
99	AUTO STOP ACTIVATED	Below the set Value	Status Warning	
101 ~ 143	MAIN<->DISPLAY COM. ERR	Communication error occurred between the boards	Status Warning	For factory purpose only

144	COOLING WATER PUMP START TIMER	Timer operating	Status Warning	For factory purpose only
145	ABSORBENT PUMP 2 START TIMER	Timer operating	Status Warning	For factory purpose only
146	DILUTION TIMER 1	Timer operating	Status Warning	For factory purpose only
147	DILUTION TIMER 2	Timer operating	Status Warning	For factory purpose only
148	DILUTION TIMER 3	Timer operating	Status Warning	For factory purpose only
149	IGNITION CHECK TIMER	Timer operating	Status Warning	For factory purpose only
151	REFRIGERANT PUMP CHECK TIMER	Timer operating	Status Warning	Checking starting failure
152	LOW FIRE RUN TIMER	Timer operating	Status Warning	For the sequential stop of the pump
153	HIGH TEMP.GEN.LEVEL CHECK TIMER	Timer operating	Status	For factory purpose only
154	AUTO PURGE VALVE DELAY TIMER	Timer operating	Status	For factory purpose only
155	COOLING WATER TEMP.LOW TIMER	Timer operating	Status	For factory purpose only
156	CONCENTRATION CHECK TIMER	Timer operating	Status	For factory purpose only
157	AUTO PURGE PUMP STOP DELAY	Timer operating	Status	For factory purpose only
158	PUMP RUN DELAY TIMER 1	Timer operating	Status	For factory purpose only
159	PUMP RUN DELAY TIMER 2	Timer operating	Status	For factory purpose only
163	MAIN<->DISPLAY COM. ERR	communication error occurred between the boards	Fault	Chiller/heater stop
164	DILUTION	Dilution operation	Status Warning	For factory purpose only
167	MAIN<->I/O COOMUNICATION TEST	Checking communication status Only displayed when control power is on	Status Warning	Normal operation
168	SENSOR CALIB. ERR.	Required sensor calibrations	Status Warning	Normal operation
169	PRESET FUNCTIONING			
170	CHECK! SV-BACKUP RAM	Required Parts exchange	Status Alarm	
171	RUN	Chiller/heater running	Status	
172	STOP	Chiller/heater stopping	Status	
173	MAIN CONTROLLER RESET	Main board reset during the operation	Status Alarm	
174	CHECK! REFRIG. PUMP	Required motor/pump exchange	Status Alarm	Normal Running
175	CHECK! ABSORPTION PUMP 1	Required motor/pump exchange	Status Alarm	Normal Running
176	CHECK! ABSORPTION PUMP 2	Required motor/pump exchange	Status Alarm	Normal Running

177	CHECK! BURNER BLOWER MOTOR	Required motor/pump exchange	Status Alarm	Normal Running
178	CHECK! PURGE PUMP	Maintenance warning		Normal Running
179	DISPLAY MODULE RESET	Display board reset during the operation	Status Alarm	Chilled stop

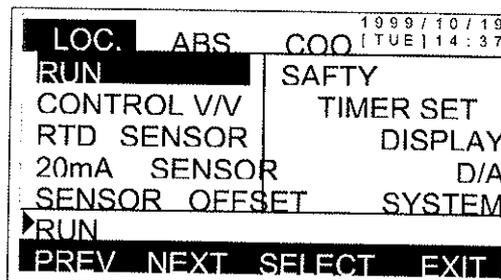
7.7.10 Funzione cercapersone (opzionale)

In presenza di una anomalia il MICOM chiamerà in sequenza i numeri telefonici impostati in questo menu. È possibile memorizzare un massimo di 5 numeri. Questa funzione si attiva impastando il comando 'PAGER CALL' in 'USED', inoltre per poter sfruttare questa funzione è necessario che il modem sia collegato.



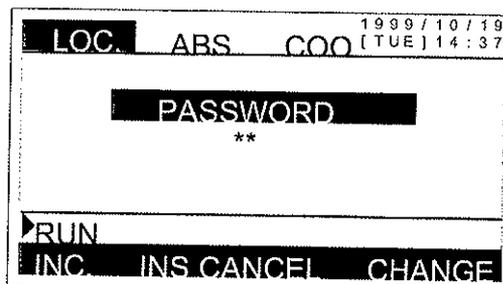
7.7.11 Menu di sistema

È il menu in cui è possibile impostare le condizioni di esercizio, il controllo di sicurezza, vari tipi di sensori, il timer e le funzioni di sistema. Tutti questi menu sono protetti da password, infatti solo il personale autorizzato dovrebbe poter caricare queste impostazioni. Quando si seleziona 'System Setting' una finestra di dialogo apparirà richiedendo la password. Per proteggere le impostazioni del sistema è necessario inserire una password di 4 cifre.



La macchina potrebbe essere danneggiata se le impostazioni fatte sono inappropriate. Per prevenire danni causati da cattive impostazioni, contattate il nostro centro servizi prima di caricare le impostazioni.

Qui a fianco trovate lo schermo in cui potete inserire la password. Utilizzate i comandi PREV/NEXT per individuare il menu di sistema (System Menu), quindi premete SELECT per accedere alla schermata di inserimento della



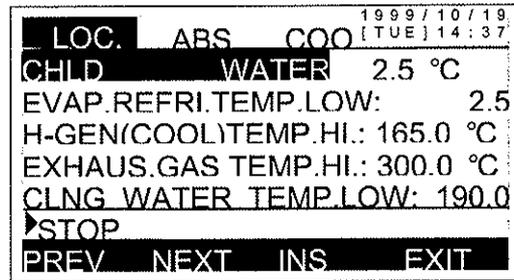
password. Se si immette la password corretta apparirà il menu di sistema, altrimenti verrà visualizzato 'Incorrect Password' (password non corretta). Premendo il comando CANCEL durante l'inserimento della password, potete cancellare e tornare al menu principale.

7.7.12 Impostazione delle condizioni di funzionamento

È il menu dove si può impostare la temperatura dell'acqua refrigerata (o riscaldata nel caso in cui si utilizzi la macchina per ottenere un fluido caldo), la corrente nominale, i limiti di pressione di esercizio, ecc. durante il funzionamento.

Usate i comandi PREV/NEXT per posizionare

il cursore in corrispondenza di RUN CONDITION e premete SELECT per aprire il menu. Servitevi nuovamente dei comandi PREV/NEXT per individuare i parametri da modificare, quindi premete SELECT e il cursore inizierà a lampeggiare (nel frattempo la barra dei comandi si è modificata). Utilizzate i comandi INC/DEC per scegliere il valore desiderato e successivamente premete INS per memorizzare tale parametro. Premendo CANCEL il valore impostato sarà cancellato. Tenendo premuto i tasti INC/DEC per più di 0,5 secondi, il valore incrementerà/scenderà rapidamente.



N°	Voce	Range	Valore iniziale				Risoluzione
			Direct Fired		Chiller(Cool)		
			Cool	Heat	Double	Single	
1	CHLD WATER TEMP.LOW	2.0~5.0	2.5°C	×	×	×	0.1
2	EVAP.REFRI.TEMP.LOW	2.0~5.0	2.5°C	×	×	×	0.1
3	HOT WATER TEMP.HIGH	50.0~100.0	70.0°C	70.0°C	×	120.0°C	0.1
4	H-GEN(COOL)TEMP.HI.	100.0~200.0	165.0°C	×	165.0°C	105.0°C	0.1
5	H-GEN(HEAT)TEMP.HI.	100.0~200.0	×	130.0°C	×	×	0.1
6	EXHAUS.GAS TEMP.HI. Gas	200.0~390.0	300°C	300°C	×	×	0.1
6-1	EXHAUS.GAS TEMP.HI. Oil		350°C	350°C			
7	CLNG WATER TEMP.LOW	15.0~30.0	19.0°C	×	19.0°C	19.0°C	0.1
8	CLNG TEMP.LOW TIME	10~60	30MIN	×	30MIN	30MIN	1
9	CONCENTRATION HIGH	50.0~70.0	65%	×	65%	65%	0.1
10	CONCENT.HIGH TIME	2~30	10MIN	×	10MIN	10MIN	1
11	CHLD WTR FLOW LOW	50~100	50%	50%	50%	50%	1
12	CLNG WTR FLOW LOW	50~100	50%	50%	50%	50%	1
13	RATED VOLTAGE	100~1000	380V	380V	380V	380V	1
14	VOLTAGE LIMIT	5~20	10%	10%	10%	10%	1
15	RATED CURRENT	1~1000	100A	100A	100A	100A	1
16	CURRENT HIGH LIMIT	50~200	100%	100%	100%	100%	1
17	H-GEN LVL. L/L TIME	10~300	60SEC	60SEC	×	×	1

Nota 1: se il tipo di macchina è scelto a 80°C, l'utente deve cambiare il valore a 90°C prima che la macchina si avvii.

Nota 2: le seguenti voci sono opzionali: chilled water flow low, cooling water flow low, rated voltage, voltage limit, rated current, current high limit.

Descrizione dei parametri da impostare

1) Temperatura limite inferiore dell'acqua refrigerata in uscita (CHLD WATER TEMP.LOW)

Serve per impostare la temperatura limite inferiore dell'acqua refrigerata in uscita al fine di evitare il congelamento. Se la temperatura di uscita dell'acqua refrigerata dovesse risultare più bassa del valore impostato, il refrigeratore si ferma.

2) Temperatura limite inferiore nell'evaporatore (EVAP.REFRI.TEMP.LOW)

Serve per impostare la temperatura limite inferiore nell'evaporatore. Durante il

funzionamento se la temperatura dovesse scendere sotto il valore impostato il refrigeratore si ferma.

3) Temperatura limite superiore dell'acqua calda in uscita (HOT WATER TEMP.HIGH)

Serve per impostare la temperatura limite superiore dell'acqua calda in uscita. Durante la modalità in riscaldamento se il valore di tale temperatura dovesse superare il valore limite impostato la macchina si ferma.

4) Temperatura limite superiore del generatore ad alta temperatura (H-GEN(COOL)TEMP.HI.)

Serve per impostare la temperatura limite superiore nel generatore. Durante la modalità in raffreddamento se la temperatura dovesse superare il valore limite impostato il refrigeratore si ferma.

5) Temperatura limite superiore del generatore ad alta temperatura (H-GEN(COOL)TEMP.HI.)

Serve per impostare la temperatura limite superiore nel generatore. Durante la modalità in riscaldamento se la temperatura dovesse superare il valore limite impostato la macchina si ferma.

7) Temperatura limite inferiore dell'acqua di raffreddamento in ingresso (CLNG WATER TEMP. LOW.)

Serve per impostare la temperatura limite inferiore dell'acqua di raffreddamento in ingresso per evitare fenomeni di cristallizzazione. Se la temperatura dell'acqua di raffreddamento in ingresso dovesse scendere sotto il valore limite impostato la macchina si ferma.

8) Tempo limite di erogazione dell'acqua di raffreddamento alla temperatura minima impostata (CLNG TEMP.LOW TIME)

Serve per impostare un limite di tempo di erogazione dell'acqua di raffreddamento alla temperatura limite inferiore, al fine di evitare fenomeni di cristallizzazione. Se la temperatura dell'acqua di raffreddamento è costantemente al di sotto del valore limite inferiore impostato in ingresso ed è stato raggiunto il limite massimo di tempo impostato il refrigeratore si ferma.

9) Limite di alta concentrazione (CONCENTRATION HIGH)

Serve per impostare il limite massimo di concentrazione. Durante la modalità in raffreddamento se la concentrazione dovesse superare il valore limite impostato il refrigeratore si ferma.

10) Tempo limite di alta concentrazione (CONCENT.HIGH TIME)

È il tempo oltre il quale, se la concentrazione della soluzione dovesse mantenersi superiore al limite di concentrazione imposto, si avrebbe l'arresto della macchina.

11) Limite inferiore del flusso di acqua refrigerata/riscaldata (CHLD WTR FLOW LOW)

Serve per impostare il valore limite inferiore del flusso di acqua refrigerata nel caso di funzionamento come refrigeratore o riscaldata nel caso di funzionamento come riscaldatore. Se il flusso dovesse scendere sotto il valore limite impostato, la macchina si fermerebbe.

12) Limite inferiore del flusso di acqua di raffreddamento (CLNG WTR FLOW LOW)

Serve per impostare il valore limite inferiore del flusso di acqua di raffreddamento. Se il flusso dovesse scendere sotto il valore limite impostato, la macchina si fermerebbe.

13) Tensione nominale della macchina (RATED VOLTAGE)

Serve per impostare la tensione nominale della macchina. Viene preso questo valore come quello nominale e viene eseguito un controllo sulla tensione di alimentazione.

15) Corrente nominale della macchina (RATED CURRENT)

Serve per impostare la corrente nominale della macchina. Viene preso questo valore come quello nominale e viene eseguito un controllo sulla corrente di alimentazione.

16) Limite di alta corrente (CURRENT HIGH LIMIT)

Serve per impostare il valore massimo di corrente, così da proteggere la macchina da sovracorrenti. Se la corrente dovesse superare tale valore limite, le pompe si fermerebbero in base alla sequenza programmata.

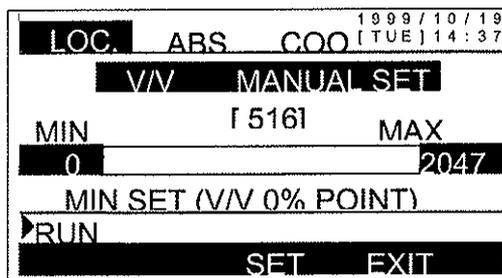
17) Tempo limite del generatore ad un livello inferiore a quello limite (H-GEN LVL. L/L TIME)

Il microprocessore controlla il livello del generatore. Se il livello si mantiene più basso del valore minimo per il periodo di tempo impostato, la macchina si ferma in base alla sequenza programmata.

7.7.13 Impostazione della valvola di controllo

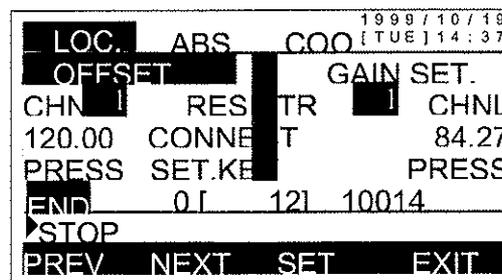
È il menu per il controllo della valvola manuale e serve per settare il valore massimo e quello minimo.

Una volta aperto il menu, apparirà 'MIN SET (V/V 0% POINT)', scegliete il valore e premete SET per impostare il valore minimo. Successivamente apparirà 'MIN SET (V/V 0% POINT)', scegliete il valore e premete SET per impostare il valore massimo.



7.7.14 Impostazione del sensore di temperatura PT100

Serve per impostare l'offset e il guadagno dei sensori di temperatura. Ci sono in totale 14 ingressi nel sensore PT100. Per spostarsi tra i canali utilizzate i comandi PREV, NEXT. Ogni impostazione del canale deve essere fatta impostando il guadagno e l'offset, il valore di sinistra indica l'offset, mentre quello di destra indica il guadagno. Prima posizionate il cursore su OFFSET e poi collegate la resistenza (120.00 Ω è quella indicata in figura). Il passo successivo è quello di stabilizzare il valore del sensore tra [] premendo SET per impostarlo.



Ora vedrete il comando END in basso a sinistra nel display e l'impostazione dell'offset è finita. Premendo NEXT sposterete il cursore su GAIN, dopo aver collegato la resistenza (84.27 Ω è quella indicata in figura) è necessario stabilizzare il valore del sensore attraverso il comando SET. Ora vedrete il comando END in alto a destra nel display e la regolazione del guadagno è così finita.

Premendo infine il tasto NEXT il cursore si sposterà al canale successivo in cui l'impostazione dei parametri rispecchia la procedura appena descritta.

I dispositivi di input delle sonde resistive devono essere opportunamente verificati per abilitare in modo ottimale il caricamento delle impostazioni.

Descrizione dei parametri da impostare

- Channel 1: Chilled water return Temperature Sensor Offset and Gain Setting
- Channel 2: Chilled water leaving Temperature Sensor Offset and Gain Setting
- Channel 3: Cooling Water return Temperature Sensor Offset and Gain Setting
- Channel 4: Cooling Water leaving Temperature Sensor Offset and Gain Setting
- Channel 5: Hot water return Temperature Sensor Offset and Gain Setting

- Channel 6: Hot water leaving Temperature Sensor Offset and Gain Setting
- Channel 7: Condensation Temperature Sensor Offset and Gain Setting
- Channel 8: Low generator Temperature Sensor Offset and Gain Setting
- Channel 9: Evaporator refrigerant Temperature Sensor Offset and Gain Setting
- Channel 10: Absorber liquid Temperature Sensor Offset and Gain Setting
- Channel 11: Spare Temperature Sensor Offset and Gain Setting
- Channel 12: Spare Temperature Sensor Offset and Gain Setting
- Channel 13: High generator Temperature Sensor Offset and Gain Setting
- Channel 14: Exhaust gas Temperature Sensor Offset and Gain Setting

7.7.15 Impostazione del sensore 4~20mA

È il menu in cui è possibile impostare l'intervallo 4mA~20mA come output dei sensori. Ci sono 11 tipi di sensori che possono essere impostati. Il valore tra [] è l'input digitale del sensore per controllare lo stato di funzionamento del sensore. Esate PREV, NEXT per posizionare il cursore sulla voce desiderata. Premete SET per modificare le impostazioni, una volta premuto il cursore inizierà a lampeggiare e comparirà una nuova barra dei comandi. Premete INS/DEC per aumentare o diminuire il valore che desiderate modificare e infine premete SET per memorizzare il valore impostato, premete invece CANCEL per cancellare il valore impostato. Per uscire dal menu premete il comando EXIT.

LOC.	ABS	COO	1999/10/19
LOW		760 mmHgA	[TUE] 14:37
REMOTE SET:	5.0°C	[123]
SPARE 1 :	1000	[123]
SPARE 2 :	1000	[123]
CURRENT:	100 A	[0]
STOP			
PREV	NEXT	INS	EXIT

↓ ↑

DEC. INC. INS CANCEL

N°	Voce	Range	Valori iniziali				Unità di misura	Set Accur
			Direct Fired		Chiller			
			Cooling	Heating	Double	Single		
1	LOW PRES.	0~760	760	760	760	760	mmHgA	1
2	REMOTE SET	0.0~10.0	5.0	10.0	5.0	5.0	°C	0.1
3	SPARE 1	X	X	X	X	X	X	1
4	SPARE 2	X	X	X	X	X	X	1
5	CURRENT	0~1999	100	100	100	100	A	1
6	VOLTAGE	0~1000	400	400	400	400	V	1
7	WATT	0~9999	100	100	100	100	KW	1
8	CHLD.WTR FLW HOT WTR FLW	0~3000	80	80	80	80	m ³ /h	1
9	CLNG.WTR FLW	0~3000	100	100	100	100	m ³ /h	1
10	CONTROL V/V1	0~100	100	100	100	100	%	1
11	CONTROL V/V2	0~100					%	1

Nota 1: la tensione, la corrente e l'alimentazione devono essere controllate prima dell'avvio quando il misuratore di portata è installato.

Nota 2: la portata di acqua refrigerata e quella dell'acqua di raffreddamento sono parametri che vengono utilizzati quando è installato il misuratore di portata.

Nota 3: Indicazioni tecniche per le impostazioni

a. metodo di impostazione del valore di corrente

- controllate il rapporto del trasformatore di corrente (TA);
- se il rapporto del trasformatore di corrente è 200/5A, il valore impostato per la corrente dovrebbe essere 200A.

Riferimento: la corrente nominale in uscita è standardizzata per 5 A.

b. metodo di impostazione del valore di tensione

- controllate il rapporto del trasformatore di tensione (TV);
- se il rapporto è 3300/110V allora il rapporto è di 3.45

c. metodo di impostazione della potenza (nel caso trifase)

- controllate il rapporto del trasformatore di corrente, di tensione e il trasduttore di potenza;

Calcolo: 'valore di potenza da installare' = 'rapporto TA' x 'rapporto TV' x 'watt di calibrazione'

Esempio di calcolo:

rapporto TA= 200/5= 40; rapporto TV= 3300/110= 30

se la potenza del trasduttore è 1 kW

ne segue che: 'valore di potenza da impostare' = 40 * 30 * 1 = 1200 kW-

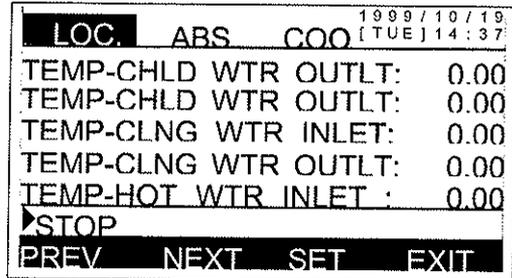
Riferimento:

- 380V, 3 fasi, 3 fili: 1158 kW

- 440V/3300V/6600V, 3fasi, 3fili: 1000 kW.

7.7.16 Sensore di offset

È il menu attraverso il quale è possibile tarare il valore di offset quando esiste una differenza tra il valore di sensore di lettura e la temperatura standard misurata con un termometro a mercurio standard. Per l'impostazione utilizzate i comandi PREV/NEXT per posizionare il cursore alla voce desiderata e successivamente premete SET, una volta premuto il cursore inizierà a lampeggiare e la barra dei menu cambierà. Utilizzate i comandi INC/DEC per impostare il valore voluto e il comando INS per memorizzarlo. Premendo invece il comando CANCEL è possibile cancellare il valore impostato. Tenendo premuti i comandi INS/DEC il valore cambierà in modo via via più veloce.



N°	Voce	Range				Valore iniziale	Oss.
		Direct Fired		Chiller			
		Cooling	Heating	Double	Single		
1	TEMP-CHLD WTR INLET	-2.0~2.0	X	-2.0~2.0	-2.0~2.0	0.0°C	
2	TEMP-CHLD WTR OUTLT	-2.0~2.0	X	-2.0~2.0	-2.0~2.0	0.0°C	
3	TEMP-CLNG WTR INLET	-2.0~2.0	X	-2.0~2.0	-2.0~2.0	0.0°C	
4	TEMP-CLNG WTR OUTLT	-2.0~2.0	X	-2.0~2.0	-2.0~2.0	0.0°C	
5	TEMP-HOT WTR INLET	X	-2.0~2.0	X	-2.0~2.0	0.0°C	Option
6	TEMP-HOT WTR OUTLET	X	-2.0~2.0	X	-2.0~2.0	0.0°C	Option
7	TEMP-CONDENSATION	-2.0~2.0	X	-2.0~2.0	-2.0~2.0	0.0°C	
8	TEMP-LOW TEMP.GEN.	-2.0~2.0	-2.0~2.0	-2.0~2.0	X	0.0°C	
9	TEMP-EVAP.REFRI.	-2.0~2.0	X	-2.0~2.0	-2.0~2.0	0.0°C	
10	TEMP-ABSOBER	-2.0~2.0	-2.0~2.0	-2.0~2.0	-2.0~2.0	0.0°C	Option
11	TEMP-SPARE SNSR 1	X	X	X	X	X	
12	TEMP-SPARE SNSR 2	X	X	X	X	X	
13	TEMP-HIGH TEMP GEN.	-4.0~4.0	-4.0~4.0	-4.0~4.0	-4.0~4.0	0.0°C	
14	TEMP-EXHAUST GAS	-4.0~4.0	-4.0~4.0	-4.0~4.0	X	0.0°C	
15	PRES-LOW CHAMBER	-10~10	X	-10~10	-10~10	0mmHgA	Option
16	TEMP-REMOTE SET	-2.0~2.0	-2.0~2.0	-2.0~2.0	-2.0~2.0	0.0°C	
17	SPARE-CUR.4~20mA 1	X	X	X	X	X	

18	SPARE-CUR.4~20mA 2	X	X	X	X	X	
19	CURRENT	-100~100	-100~100	-100~100	-100~100	0A	Option
20	VOLTAGE	-100~100	-100~100	-100~100	-100~100	0V	Option
21	WATT	-100~100	-100~100	-100~100	-100~100	0KW	Option
22	FLOW-CHILLED WATER	-50~50	-50~50	-50~50	-50~50	0 m³/h	Option
23	FLOW-COOLING WATER	-50~50	X	-50~50	-50~50	0 m³/h	Option
24	CONTROL V/V 1	-10~10	-10~10	-10~10	-10~10	0%	
25	CONTROL V/V 2	X	X	X	X	0%	Option

7.7.17 Impostazioni per il controllo di sicurezza

È il menu in cui poter impostare i punti di controllo sulla sicurezza. Per localizzare la voce desiderata usate i comandi PREV/NEXT e successivamente premete SET, una volta premuto il cursore inizierà a lampeggiare e la barra dei menu cambierà. Utilizzate i comandi INC/DEC per impostare il valore voluto e il comando INS per memorizzarlo. Premendo invece il comando CANCEL è possibile cancellare il valore impostato. Tenendo premuti i comandi INS/DEC il valore cambierà in modo via via più veloce.

LOC.	ABS	COO	1999/10/19 (TUE) 14:37
AUTO STOP(S.V-)			-1.5 °C
AUTO RUN(S.V+)			: -1.0 °C
PID DEAD BAND			: 0.1 °C
RANK UP			: 80%
TEMP CONTROL MODE			:
STOP			
PREV	NEXT	SET	EXIT

↓ ↑
DEC. INC. INS CANCEL

N°	Voce	Range			Valore iniziale/Unità
		Direct fired		Chiller (Double/Single)	
		COOL	Heat		
1	AUTO STOP(S.V-)	-5.0~5.0	X	-5.0~5.0	-1.5°C
2	AUTO RUN(S.V+)	-5.0~5.0	X	-5.0~5.0	-1.0°C
3	AUTO STOP(S.V-)	X	-5.0~5.0	X	2.0°C
4	AUTO RUN(S.V+)	X	-5.0~5.0	X	1.5°C
5	PID DEAD BAND	0.1	0.1	0.1	0.1°C
6	RANK UP	50~100	X	50~100	80%
7	TEMP CONTROL MODE	INLET/OUTLET	INLET/OUTLET	INLET/OUTLET	OUTLET
8	PRESET MODE	USED/UNUSED	X	USED/UNUSED	USED
9	PID OPERATION TIME	1~60	1~60	1~60	3SEC
10	CLNG FAN CNTRL MODE	INVERTER/STEP	X	INVERTER/STEP	STEP

11	PID OPER. TIME(FAN)	1~60	X	1~60	10SEC
12	SOFT LOADING OUTPUT	0.5~5	0.5~5	0.5~5	0.5SEC
13	SOFT LOADING CYCLE	5~60	5~60	5~60	20SEC
14	LOW FIRE TIME	60~300	60~300	60~300	180SEC
15	INPUT SAFE CNTRL LO	24.8~40.0	X	24.8~40.0	33.8□
16	INPUT SAFE CNTRL HI	30.0~41.8	X	30.0~41.8	37.8□
17	POWER LOSS MODE	RESTART/STOP	RESTART/STOP	RESTART/STOP	STOP
18	NO DIL.RESTART.TIME	1~360	1~360	1~360	30MIN
19	DIL. RESTART TIME	1~999	1~999	1~999	60MIN
20	PURGE MODE	AUTO/MANUAL	X	AUTO/MANUAL	MANUAL
21	CONTROL V/V TYPE	MODUTROL/E-PNEUM./ E-PNEU&P			MODUTROL
22	PURGE START'G PRES.	0~760	0~760	0~760	100mmHgA
23	PURGE STOP PRES.	0~760	0~760	0~760	40mmHgA
24	PURGE WARRING LEVEL	1~100	X	1~100	100mmHgA
26	PURGE PRES.SLOPE	30~720	X	30~720	60MIN

7.7.18 Impostazione del timer

È il menu che consente di settare i timer. Per localizzare la voce desiderata usate i comandi PREV/NEXT e successivamente premete SET, una volta premuto il cursore inizierà a lampeggiare e la barra dei menu cambierà. Utilizzate i comandi INC/DEC per impostare il valore voluto e il comando INS per memorizzarlo. Premendo invece il comando CANCEL è possibile cancellare il valore

```

LOC. ABS COO 1999/10/19
[TUE] 14:37
CLNG PMP 5 SEC
LOW FIRE CALCUL.TMR: 180
H-GEN LEVEL L/L TMR: 30 SEC
AUT.PUR.V/V DELAY: 180 SEC
CLNG_WTR_LO.TMP TMR: 1800
STOP
PREV NEXT SET EXIT

```

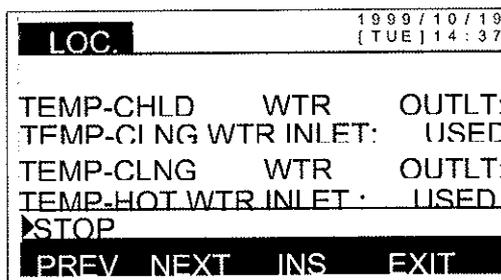
↓ ↑
DEC. INC. INS CANCEL

impostato. Tenendo premuti i comandi INS/DEC il valore cambierà in modo via via più veloce.

N°	Voce	Range			Valore iniziale/Unità
		Direct fired		Chiller (Double/Single)	
		COOL	HEAT		
1	CLNG PMP START.TMR	1~60	X	1~60	5SEC
2	ABS PMP2 START.TMR	1~60	X	1~60	5MIN
3	LOW FIRE CALCUL.TMR	10~300	10~300	10~300	180SEC
4	H-GEN LEVEL L/L TMR	10~300	10~300	X	60SEC
5	AUT.PUR.V/V DELAY	180	X	180	180SEC
6	CLNG WTR LO.TMP TMR	10~60	X	10~60	30MIN
7	ANTI-CRYSTAL.TIMER	1~30	X	1~30	10MIN
8	MSSG.DISPLAY TIMER	0~60	0~60	0~60	2SEC

7.7.19 Impostazione delle voci di display

È il menu per impostare i comandi 'utilizzo' o 'non utilizzo' in funzione della convenienza dell'operatore. Se è selezionato il comando 'utilizzo' (= 'used'), questo apparirà sullo schermo, mentre se è selezionato il comando 'non utilizzo' (= 'unused') non apparirà sullo schermo.



Per localizzare la voce desiderata usate i comandi PREV/NEXT e successivamente premete SET, una volta premuto il cursore inizierà a lampeggiare e la barra dei menu cambierà. Utilizzate i comandi INC/DEC per cambiare la modalità 'utilizzo' in 'non utilizzo' e viceversa e il comando INS per memorizzarlo. Premendo invece il comando CANCEL è possibile cancellare l'operazione effettuata.

Nota 1: le seguenti voci vengono usate nel caso della macchina a 80°C.

Nota 2: - dsp: quando è selezionata la modalità 'unused', questa non viene mostrata sullo schermo;

- dsp/logic: quando è selezionata la modalità 'unused', non solo non è mostrata sullo schermo, ma è anche trascurata la logica interna, quindi il cambiamento di questi parametri non è permesso. Se tale cambiamento si rende necessario contattate il nostro centro servizi.

O : applicabile X: non applicabile

N°	Voce	Direct Fired		Chilled		Range	Valore iniziale	Osservazioni
		Cool	Heat	Double	Single			
1	TEMP-CHLD WTR INLET	O	O	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp
2	TEMP-CHLD WTR OUTLT	O	O	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp
3	TEMP-CLNG WTR INLET	O	X	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp
4	TEMP-CLNG WTR OUTLT	O	X	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp
5	TEMP-HOT WTR INLET	X	O	X	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp (80°C)
6	TEMP-HOT WTR OUTLET	X	O	X	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp (80°C)
7	TEMP-CONDENSATION	O	X	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp
8	TEMP-LOW TEMP.GEN.	O	O	O	X	USED/UNUSED	USED	Dsp
9	TEMP-EVAP.REFRI.	O	X	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp/logic
10	TEMP-ABSOBER	O	O	O	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp/logic
11	TEMP-CHLD WTR INLET	O	O	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp
12	TEMP-SPARE SNSR 2	X	X	X	X	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp
13	TEMP-HIGH TEMP GEN.	O	O	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp
14	TEMP-EXHAUST GAS	O	O	O	X	USED/UNUSED	USED	Dsp
15	PRES-LOW CHAMBER	O	X	O	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp/logic
16	TEMP-REMOTE SET	O	O	O	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp/logic
17	SPARE-CUR.4~20mA 1	X	X	X	X	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp
18	SPARE-CUR.4~20mA 2	X	X	X	X	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp
19	CURRENT	O	O	O	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp/logic
20	VOLTAGE	O	O	O	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp/logic
21	WATT	O	O	O	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp/logic
22	FLOW-CHILLED WATER	O	O	O	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp/logic
23	FLOW-COOLING WATER	O	X	O	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp/logic
24	CONTROL VALVE 1	O	O	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp
25	CONTROL VALVE 2	O	O	O	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp
26	CONCENTRATION	O	X	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp/logic
27	COOLING CAPACITY	O	X	O	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp
28	HEATING CAPACITY	X	O	X	X	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp
29	COOLING CALORIES	O	X	O	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp
30	INV.FREQ.-ABS.PUMP	O	O	O	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp
31	INV.FREQ.-CLNG.FAN	O	X	O	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp
32	CALCUL. PID OUTPUT	O	O	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp

33	CONTROL D/A OUTPUT	O	O	O	O	USED/UNUSED	UNUSED	Dsp
34	REAL SETTING VALUE	O	O	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp
35	CHLD WTR PMP INTLCK	O	O	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp/logic
36	CHLD WTR FLW INTLCK	O	O	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp/logic
37	CLNG WTR PMP INTLCK	O	X	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp/logic
38	CLNG WTR FLW INTLCK	O	X	O	O	USED/UNUSED	USED	Dsp/logic

7.7.20 Impostazioni degli output D/A

È il menu che serve per scegliere il tipo di uscita D/A. Per localizzare la voce desiderata usate i comandi PREV/NEXT e successivamente premete SET, una volta premuto il cursore inizierà a lampeggiare e la barra dei menu cambierà. Utilizzate i comandi INC/DEC per cambiare 4~20mA, 0~5V e 0~10V. Premendo invece il comando CANCEL è possibile cancellare l'operazione effettuata.

7.7.21 Impostazione delle funzioni di sistema

È il menu utile per settare il tipo di macchina. Per localizzare la voce desiderata usate i comandi PREV/NEXT e successivamente premete SET, una volta premuto il cursore inizierà a lampeggiare e la barra dei menu cambierà. Utilizzate i comandi INC/DEC per cambiare la modalità di utilizzo. Premendo invece il comando CANCEL è possibile cancellare l'operazione effettuata.

N°	Voce	Set range	Standard Set Value	Osservazioni
1	MACHINE SELECT	Chiller 60Gas 60 Oil 80Gas 80Oil Single	Chiller	For setting chiller/heater type
2	COMMUNICATION ID	0~127	34	For communication networking
3	COMM. BAUD RATE	4800/9600 /19200/ 38400	9600	For communication networking
4	RUN/STC CLEAR	N/A	N/A	Delete the selected run data
5	ALARM DATA CLEAR	N/A	N/A	Delete the saved abnormality and caution information data
6	SYSTEM PARA.INITIAL	N/A	N/A	Delete all the sensor and The system settings and reset the initial values
7	ALARM DATA CLEAR	N/A	N/A	Delete the saved abnormality and caution information data

Descrizione

1) Machine type Setting

Serve per cambiare la modalità di utilizzo della macchina da refrigeratore a riscaldatore e viceversa. Cambiando questa impostazione, cambieranno anche i valori di input impostati, i range, i punti di controllo di sicurezza, ecc.

2) Communication ID Setting

Serve per impostare l'indirizzo di comunicazione del pannello di controllo della macchina. L'indirizzo di comunicazione è necessario per interagire con il sistema di controllo. Se l'ID è ripetuto, la comunicazione non è possibile.

3) Communication baud rate Setting

Serve per impostare la velocità di comunicazione (4800 bps, 9600 bps, 19200 bps, 38400 bps). Dipende dall'altro sistema di monitoraggio.

4) Operation data deleting

Posizionare il cursore su RUN/STC CLEAR e premete SELECT. Apparirà il seguente messaggio: 'DO YOU WANT TO DELETE THE STORED OPERATING DATA?', premendo YES effettuerete la cancellazione, invece premendo CANCEL la annullerete.

5) Alarm data setting

Posizionate il cursore su 'ALARM DATA CLEAR' e premete SELECT. Apparirà il seguente messaggio: 'DO YOU WANT TO DELETE THE FAULT AND WARNING DATA?', premendo YES procederete con la cancellazione, invece premendo CANCEL la annullerete.

6) System parameter initializing

Posizionate il cursore su 'SYSTEM PARA.INITIAL' e premete SELECT. Apparirà il seguente messaggio: 'DO YOU WANT TO INITIALIZE ALL KINDS OF CONTROL PARAMETERS?', premendo YES procederete con l'inizializzazione, invece premendo CANCEL la annullerete.

7) Control Parameter Setting

Serve per settare i parametri di controllo relativi all'inverter e altri dati.

7.7.22 Regolazione della luminosità del display

È il menu in cui poter regolare la luminosità del display LCD. Per rendere lo schermo più luminoso premete il comando INC, mentre per renderlo più scuro premete il comando DEC (sul display comparirà un grafico a barre che aumenterà le barre nel caso in cui si aumenti la luminosità e le ridurrà nel caso si diminuisca la luminosità). Infine premete EXIT per

memorizzare la luminosità impostata.

7.8 Dettagli dei segnali dell'equipaggiamento

7.8.1 Segnale di connessione con il pannello

Nome del segnale	Tipo di segnale	Significato del segnale	Attenzione
Chilled and hot water pump interlock Cooling water pump interlock	Input (No voltage contact)	Questo è un interblocco per il controllo del funzionamento del contattore per far funzionare la pompa. Se non c'è un segnale di input all'avvio, la macchina non può funzionare. Se non c'è un input anche durante il funzionamento si verificherà un guasto.	DC18V è l'uscita, verificare lo stato del contattore. Non permettere una resistenza di contatto maggiore di 100Ω.
Chilled (Hot) water pumps RUN/STOP Cooling water pump RUN/STOP Intake and exhaust RUN/STOP	Output (No voltage contact)	Questo è un segnale di avvio/arresto della pompa o della ventola. Connetterla quando funziona sequenzialmente con il segnale di avvio/arresto proveniente dalla macchina.	Usare con AC250V 0.1A (resistenza di carico)

Nota: essere sicuri di interfacciare i contattori della pompa dell'acqua refrigerata e dell'acqua di raffreddamento con i punti terminali del pannello di controllo della macchina per un funzionamento sequenziale e per proteggere la macchina dalla cristallizzazione.

7.8.2 Segnale di connessione con il monitor del pannello centrale

Nome del segnale	Tipo di segnale	Significato del segnale	Attenzione
Contact for stop display	Output (No-Voltage Contact)	ON when the absorption machine is stopped.	Use it within AC250V 0.1A (resistance load)
Contact for operation display	Output (No-Voltage Contact)	ON when the absorption is activated.	
Contact for fault display	Output (No-Voltage Contact)	ON when there is a fault	
Signal for remote STARTING/STOP	Input (No-voltage contact)	Signal for starting/stopping the absorption machine remotely.	

7.9 Segnale di controllo remoto funzionamento/arresto e metodo di connessione

N	Tipo	Grafico di funzionamento	Impianto elettrico
1	No voltage contact continuous signal	<p>Operation</p> <p>Stop</p> <p>Absorption Machine</p> <p>RUN STOP</p>	<p>Absorption Machine</p> <p>319</p> <p>com</p> <p>Sub Equipment Control Panel</p> <p>RUN</p> <p>STOP</p>

8 FUNZIONAMENTO

8.1 Lista di controllo pre-operatività

L'operatore deve controllare i punti seguenti prima di far funzionare il refrigeratore.

- 1) Dal pannello di controllo commutate il funzionamento delle pompe dell'acqua refrigerata, dell'acqua di raffreddamento e della ventola della torre di raffreddamento in modalità automatica (l'ideale sarebbe mantenere il funzionamento della ventola sempre in modalità automatica).
- 2) Se sul pannello di controllo la luce della valvola di controllo manuale è accesa, la valvola di controllo è in modalità manuale. Quindi premete l'interruttore della valvola di controllo una volta per commutarla in modalità automatico. Quando la valvola di controllo è in modalità manuale la valvola di controllo è chiusa, di conseguenza il refrigeratore non produce acqua refrigerata.
- 3) Nel caso di installazione di una valvola di intercettazione a 2 vie, controllate che la valvola del condotto di arrivo del vapore sia ben aperta, controllate che la pressione del vapore sia più o meno quella normale e nel caso ci fossero delle discrepanze correggetele.
- 4) Controllate che le valvole dei condotti collegati alle pompe dell'acqua refrigerata o dell'acqua di raffreddamento siano aperte. Controllate di nuovo che le valvole siano aperte quando mettete in funzione diverse pompe per il raffreddamento o per l'acqua refrigerata oppure quando mettete in funzione la pompa di ricambio per l'acqua di raffreddamento o l'acqua refrigerata.

Un utente può far funzionare il macchinario solo dopo aver controllato le voci qui sopra.

8.2 Come far funzionare il refrigeratore ad assorbimento (da remoto, funzionamento automatico)

- 1) Premendo il tasto RUN sul pannello di controllo del refrigeratore per tre secondi tutto il sistema si mette in funzionamento (in caso di comando da remoto, attivare un interruttore remoto, cioè un computer).
- 2) Controllate il funzionamento della pompa dell'acqua di raffreddamento e di quella refrigerata quando il refrigeratore è in funzione. Controllate la pressione dell'acqua di ciascun elemento (il manometro dell'acqua refrigerata e quello del condotto dell'acqua

di raffreddamento) per assicurare la circolazione normale dell'acqua refrigerata e dell'acqua di raffreddamento. Quando la pressione di uscita dell'acqua refrigerata e dell'acqua di raffreddamento è superiore a quella di ingresso, si è nelle condizioni normali. Se la pressione di ingresso e di uscita sono pressochè uguali, fermate il refrigeratore immediatamente e commutate le pompe dell'acqua refrigerata e dell'acqua di raffreddamento alla modalità manuale per trovare e gestire le cause.

Se l'ago del manometro trema violentemente o se la differenza di pressione è molto grande, la causa è probabilmente un'insufficiente quantità d'acqua nei condotti. Predisponete quindi un tubo di riempimento e riempite i condotti dell'acqua refrigerata e dell'acqua di raffreddamento (tuttavia nel caso si volessero trovare le cause nella modalità manuale, il funzionamento manuale è disponibile per l'acqua refrigerata, ma nel caso di funzionamento nel quale l'acqua di raffreddamento è convertita in modalità manuale, mettete l'acqua refrigerata e quella di raffreddamento in funzione insieme).

- 3) Controllate che il ventilatore della torre di raffreddamento funzioni.
- 4) Dopodichè il macchinario funzionerà automaticamente.

Il refrigeratore difficilmente funziona se le voci sopra non sono normali.

Nel corso della modalità automatica non dovrebbe essere necessario fare nient'altro perchè funziona e si ferma (in caso di anomalie) automaticamente, ma controllare la macchina in anticipo previene le anomalie (tuttavia siate consci del fatto che anche se il flusso non è sufficiente o se il ventilatore della torre di raffreddamento non funziona normalmente, il refrigeratore funziona comunque).

8.3 Come fermare il refrigeratore (funzionamento automatico)

- 1) Premere il comando STOP sul pannello di controllo per tre secondi (in caso di controllo remoto commutare l'interruttore remoto);
- 2) controllare che la valvola di controllo vapore sia completamente chiusa dopo che il refrigeratore si ferma;
- 3) la pompa dell'acqua di raffreddamento smette di funzionare;
- 4) la pompa dell'acqua refrigerata smette di funzionare;
- 5) la funzione di diluizione per lo spegnimento dura da 5 a 15 minuti (il tempo di arresto della pompa dell'acqua refrigerata e della pompa dell'acqua di raffreddamento è determinato in base alla temperatura del generatore, tuttavia il tempo di arresto può essere regolato, fare riferimento al manuale del MICOM);

- 6) Unità di gestione dell'aria, Fan Coil Unit e simili smettono di lavorare.
- 7) I punti dal 2) al 5) smettono di lavorare automaticamente, tuttavia controllare l'arresto normale di ciascuno previene le anomalie in anticipo.

Fate funzionare carichi come il AHU (Unità Gestione Aria) ed il FCU (Fan Coil Unit) e simili dopo aver fatto funzionare il refrigeratore e fermateli dopo aver fermato il refrigeratore. In particolare, fermare tutti i carichi come AHU, FCU di colpo, mentre la temperatura dell'acqua di raffreddamento in uscita è bassa, fa abbassare la temperatura dell'acqua di raffreddamento repentinamente, quindi causa la formazione di ghiaccio all'interno ed il rischio di rottura dei condotti per la dilatazione del ghiaccio, quindi è meglio spegnere il carico dopo che la temperatura dell'acqua di raffreddamento sia salita sufficientemente o dopo che la pompa dell'acqua di raffreddamento smetta di lavorare automaticamente.

8.4 Come far funzionare il refrigeratore ad assorbimento (funzionamento manuale)

- 1) Mettere in funzione manualmente la pompa dell'acqua refrigerata;
- 2) mettere in funzione manualmente la pompa dell'acqua di raffreddamento;
- 3) controllare la circolazione tra la pompa dell'acqua refrigerata e dell'acqua di raffreddamento;
- 4) premere il pulsante di avvio sul pannello di controllo del refrigeratore per 3 secondi;
- 5) controllate la graduale apertura della valvola di controllo del vapore;
- 6) controllare il normale funzionamento del ventilatore della torre di raffreddamento;
- 7) dopo 4) il refrigeratore funziona da solo.

8.5 Come fermare il refrigeratore ad assorbimento (funzionamento manuale)

- 1) Premere il pulsante di arresto sul pannello di controllo per tre secondi;
- 2) il refrigeratore smette di funzionare dopo 5/15 minuti di funzionamento in diluizione;
- 3) fermate la pompa dell'acqua di raffreddamento;
- 4) fermate la pompa dell'acqua refrigerata;
- 5) il ventilatore della torre di raffreddamento si ferma da solo (altrimenti fermarlo manualmente);
- 6) fermate l'AHU, FCU e simili.

Nota: seguite questo ordine per il funzionamento manuale. Le altre operazioni interne sono automatiche.

8.6 Questioni di sicurezza durante il funzionamento

- 1) Quando l'operatore dimentica di chiudere la valvola di spurgo, l'aria entra nel macchinario causando una anomalia, in questo modo il sottovuoto è compromesso, controllate le cause ed estraete l'aria completamente. Maggiori informazioni sono disponibili nella sezione dedicata allo spurgo.
- 3) Durante le operazioni di diluizione, fate funzionare le unità dell'acqua refrigerata e del condizionatore dell'aria fino alla fine dell'operazione di diluizione. Dato che l'operazione di diluizione ha un leggero potere refrigerante, l'arresto repentino del condizionatore dell'aria causa il pericolo di eccessivo raffreddamento.
In particolare la pompa dell'acqua di raffreddamento non dovrebbe essere manovrata a mano durante il funzionamento, dato che l'acqua di raffreddamento continua a fluire durante la procedura di arresto, l'acqua refrigerata che non si muove all'interno del tubo di rame dell'evaporatore è raffreddata dal calore latente rimasto nel refrigeratore.
- 4) Durante il primo raffreddamento o riscaldamento, controllare che la conversione raffreddamento/riscaldamento venga fatta prima di avviare il funzionamento, altrimenti il refrigeratore può essere danneggiato.
- 5) Non testare il circuito di controllo per gli aggiustamenti della temperatura del MICOM.
- 6) È auspicabile che il funzionamento automatico e l'arresto delle attrezzature periferiche segua il circuito di interconnessione raccomandato da questa azienda.

La pompa dell'acqua refrigerata, di quella calda e dell'acqua di raffreddamento funzionano automaticamente per via del circuito di interconnessione.

Tuttavia, il funzionamento automatico è disponibile solo quando l'interconnessione incrociata e della torre di raffreddamento dell'acqua refrigerata o di raffreddamento sono collegate. Il funzionamento sequenziale (interlocking) è descritto nelle figura 5.a e 5.b.

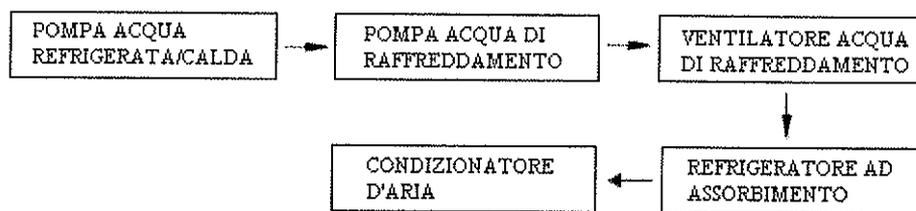


Figura 7.e Processo di

funzionamento delle attrezzature

periferiche

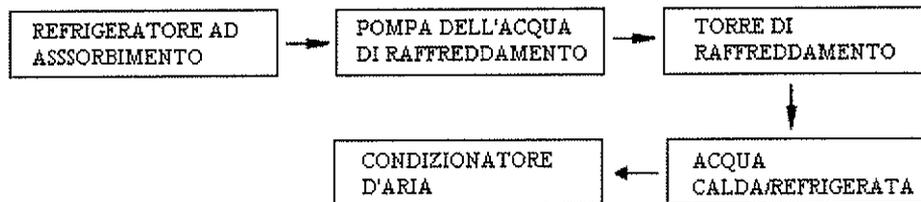


Figura 7.f Processo di arresto delle attrezzature periferiche

Ulteriori indicazioni

- 1) Se la torre di raffreddamento è controllata da un pannello che non è il MICOM, la parte della torre di raffreddamento è esclusa dal processo di funzionamento sequenziale e la torre di ventilazione deve essere controllata automaticamente sulla base della temperatura rilevata dal pannello MCC o da altri strumenti, come un termostato, pannello DCC o computer, connessi alla torre di raffreddamento.
- 2) Se la torre di raffreddamento è controllata dal MICOM del refrigeratore, un giunto funzionale, che colleghi la torre di raffreddamento all'output del MICOM, deve essere aggiunto. Altrimenti la torre di raffreddamento deve essere controllata in base alla temperatura con altri strumenti come un pannello separato o un termostato.

	Non disconnettere le flange durante l'utilizzo.
	Non toccare il generatore e il circuito dell'acqua calda durante il funzionamento della macchina.
	Non modificare i settaggi di sicurezza della macchina, delle valvole e delle altre parti senza una preventiva approvazione del costruttore.
	Non operare sulla macchina con mani bagnate.
	Preservare l'ambiente circostante durante il funzionamento della macchina.
	Controllare l'alimentazione.

9 SPURGO

Consiste nella procedura di scarico dell'aria o di gas non condensato dal refrigeratore attraverso una pompa di spurgo. L'ingresso di aria o la presenza di idrogeno generato internamente diminuisce l'efficienza e danneggia il refrigeratore.

Quindi la procedura di spurgo è assolutamente necessaria. È auspicabile effettuare lo spurgo almeno una volta alla settimana per il corpo principale ed almeno tre volte alla settimana per il serbatoio.

9.1 Quando praticare lo spurgo

È bene praticare lo spurgo durante o prima del funzionamento in raffreddamento, tuttavia è meglio effettuarlo durante il funzionamento in raffreddamento.

9.2 Frequenza dello spurgo

Lo spurgo è una operazione importante che ha una grande influenza sulla durata del macchinario.

Per raffreddare, la procedura di spurgo si effettua più di una volta alla settimana per il corpo principale e due o tre volte alla settimana per il serbatoio.

Per riscaldare, effettuarla due o tre volte a settimana per il solo corpo principale. Per almeno due mesi dopo aver iniziato il funzionamento lo spurgo deve essere effettuato regolarmente.

9.3 Struttura e componenti della pompa di spurgo

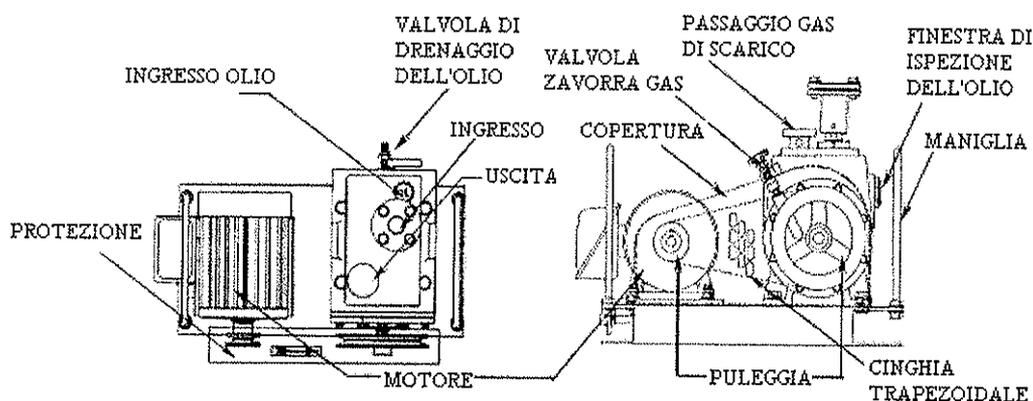


Figura 7.g

9.4 Struttura e principio di funzionamento del sistema di spurgo

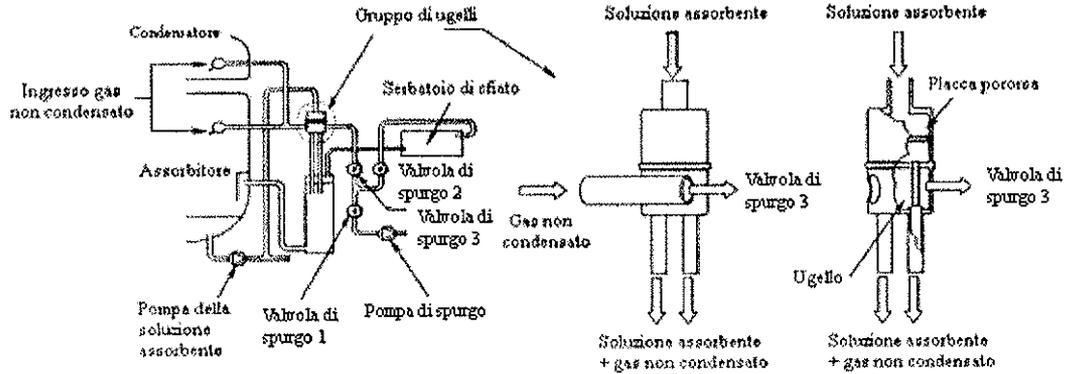


Figura 7.h Sistema di spurgo

9.4.1 Principio di funzionamento dello spurgo

Lo spurgo è la procedura di scarico dei gas non condensati al di fuori del corpo principale. La soluzione assorbente reagisce sulla superficie interna del corpo principale, producendo gas non condensato o H_2 . L'idrogeno gassoso e l'aria rimasta all'interno del corpo principale devono essere scaricati, per stabilizzare la pressione per il normale funzionamento di riscaldamento e di raffreddamento.

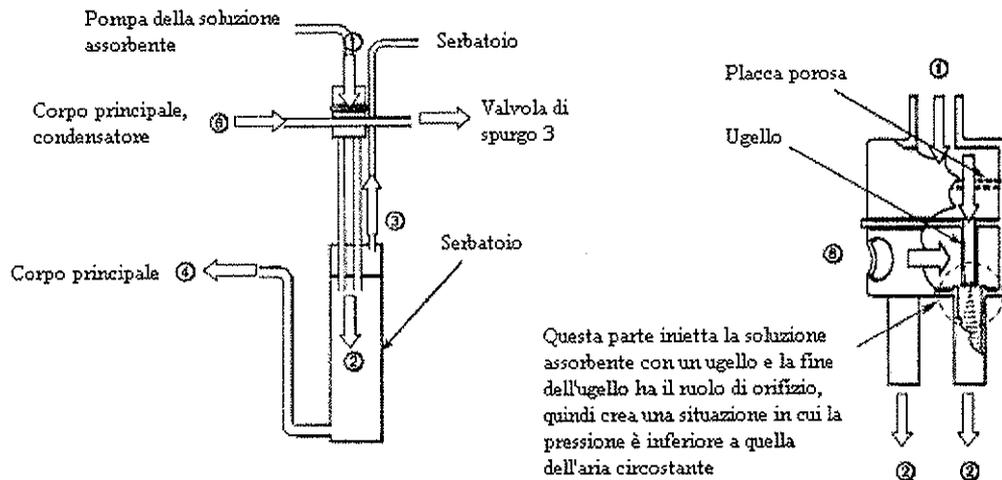


Figura 7.i Principio di funzionamento del serbatoio e dello spurgo

- 1) La soluzione assorbente scorre dalla pompa della soluzione assorbente fino alla "testata" del serbatoio.
- 2) La soluzione assorbente viene filtrata dalla placca porosa (una placca con minuscoli fori, usata come filtro) e viene iniettata giù dall'ugello, che agisce come un orifizio per rendere la pressione dell'aria alla fine dell'ugello più bassa della pressione dell'aria circostante. L'aria del (6) va in direzione del (2) con la soluzione assorbente, venendo diluite insieme.
- 3) Le bolle di vapore diluite con la soluzione assorbente sono contenute nel serbatoio, d'altro canto l'aria e il gas non condensato si raccolgono in un serbatoio di spurgo lungo i condotti. Questo gas non condensato raccolto in un serbatoio deve venire scaricato quando lo spurgo del serbatoio viene effettuato, quindi le bolle d'aria non vengono prodotte quando la pompa della soluzione assorbente non è in funzione.
- 4) La soluzione assorbente raccolta nel serbatoio ritorna all'assorbitore del corpo principale quando arriva al livello dei condotti del (4).
- 5) La soluzione assorbente è collegata alla valvola di spurgo 3, il gas non condensato sarà scaricato direttamente in questa direzione mentre si effettua lo spurgo del corpo principale.
- 6) È collegata ad un condensatore e ad un assorbitore. Il gas non condensato scorre attraverso il tubo (6), quando si effettua lo spurgo per il corpo principale o quando si generano le bolle d'aria dalla pompa della soluzione assorbente.

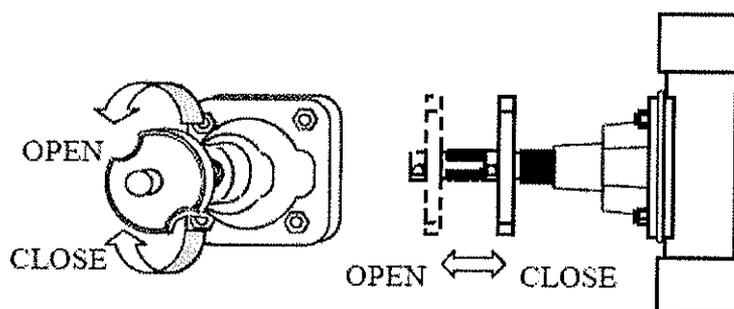


Figura 7.j

9.4.2 Procedura di spurgo

- 1) Come leggere il manometro (sicurezza mentre si legge il manometro)
Un manometro consiste di un tubo di vetro a forma di U riempito con mercurio. Se altro

materiale estraneo o liquidi penetrano, il vuoto è pregiudicato.

Una colonna di mercurio può essere rotta o l'aria può penetrare dal lato destro, pregiudicando così l'utilità del manometro.

Il lato sinistro del tubo a forma di U dovrebbe sempre essere più basso del lato destro. Leggete la differenza tra i due lati basandovi sul valore 0 sul retro del manometro e sommate i dati.

Come da figura 9.e leggete entrambi i valori della colonna di mercurio e poi sommateli.

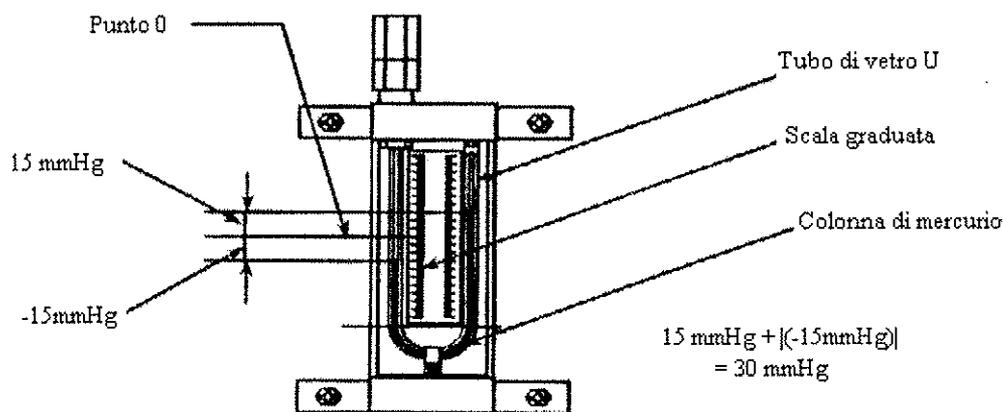


Figura 7.k Manometro

2) Preliminari allo spurgo

1. Premete "OPERATION" sull'interruttore manuale del pannello di controllo per mettere la pompa di spurgo in funzione.
2. Quando la pompa di spurgo si mette in funzione, prima di tutto aprire un poco la valvola di zavorra del gas per sentire il rumore di funzionamento. Quindi tenetela sempre un poco aperta per l'uso. L'aria fluisce nella valvola di zavorra del gas ed è scaricata da un'uscita della pompa di spurgo. Così se bloccate la valvola di zavorra del gas con le dita, sentirete l'aria sfuggire via rapidamente. Se dovesse fluire dell'olio o se non fluisse altra aria dopo che la pompa di spurgo si è fermata, forse la tenuta stagna è compromessa. Quindi chiudete la valvola di zavorra del gas apritela poco a poco per l'uso.
3. Controllate il livello dell'olio nella pompa di spurgo.
4. Aggiungete l'olio quando il livello dell'olio è basso e ri-riempite di olio mentre la pompa è ancora in funzione. Il livello di olio ottimale è la tacca rossa sulla finestra

di ispezione.

5. Troppo olio, cioè olio sopra 1/2-2/3 dovrebbe essere scaricato dalla valvola di drenaggio olio.
6. Quando esaminate il colore dell'olio e si vede una grave contaminazione fermate la pompa di spurgo ed aprite la valvola di drenaggio per farlo fuoriscire tutto e sostituirlo completamente. Quando l'olio è mescolato con l'acqua appare lattiginoso, causando il funzionamento a vuoto della pompa di spurgo. Il funzionamento a vuoto della pompa scarica via l'acqua, pulisce l'olio e asciuga la botola, il tubo assorbente ed i condotti usati per sfiatare automaticamente per migliorare la performance della pompa di spurgo (il funzionamento a vuoto normalmente richiede da 2 a 3 ore circa).
7. Leggete la scala del manometro anche se la valvola di spurgo è aperta.
8. Se la pressione è meno di 4 mmHg il livello di vuoto della pompa di spurgo è molto buono. Al contrario se è più di 4 mmhg, cioè uno scarso livello di vuoto, altri dieci minuti di funzionamento NO-LOAD ridurranno il livello di vuoto a meno di 4 mmHg. Se non funzionasse, l'olio e l'acqua nella botola della parte superiore della pompa di spurgo e tubo assorbente dell'ingresso della pompa devono venire scaricati. Nel caso aveste una botola per liquidi, aprite il drenaggio della parte bassa della botola con un cacciavite per scaricare l'olio e l'acqua. Controllate che la valvola di spurgo 1 sia chiusa quindi aprite il tappo della botola con la pompa di spurgo ferma per scaricare l'olio. Quando il tubo è trasparente controllate l'olio nel tubo quindi inclinatelo verso l'ingresso della pompa di spurgo per versare l'olio dentro. Non è necessario fermare la pompa di spurgo per scaricare l'olio in un tubo trasparente.
9. Quando ogni punto di cui sopra funziona, iniziate la procedura di spurgo.

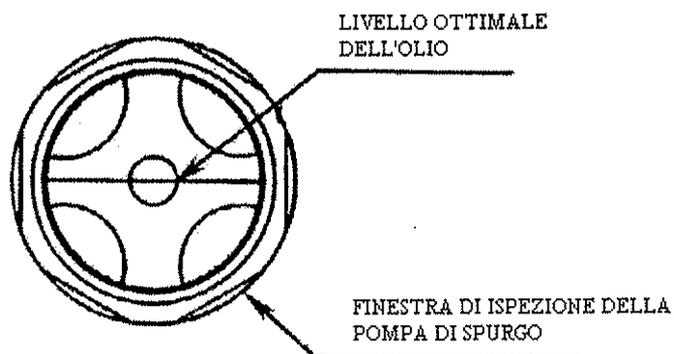


Figura 7.1

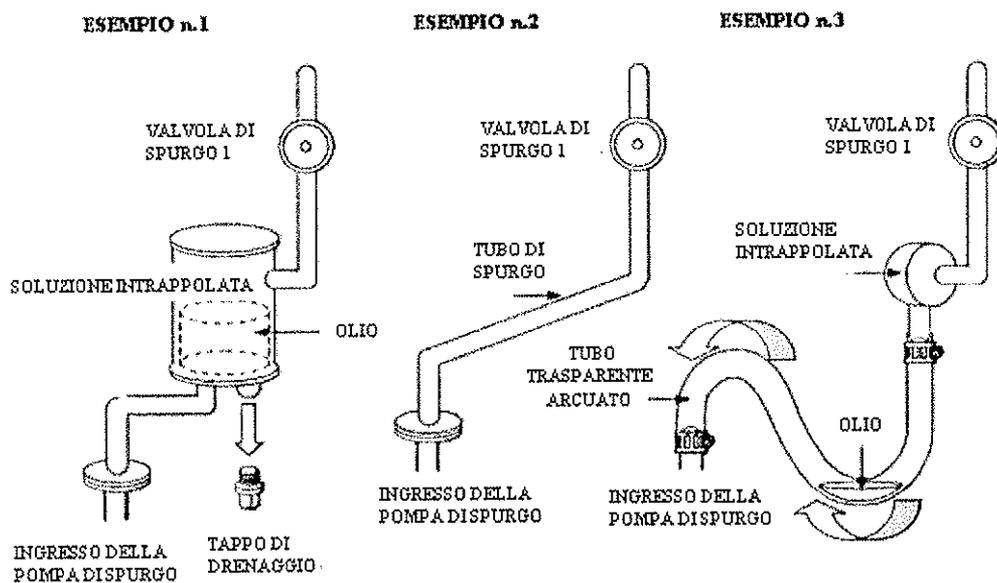


Figura 7.m Soluzione intrappolata

Nota 1: se l'interno della botola della soluzione intrappolata è sempre mantenuto asciutto allora il livello di sottovuoto è buono.

Nota 2: liberarsi di tutto l'olio nella botola o nel tubo.

9.5 Gestione dell'olio nella pompa di spurgo

Usare per la pompa per sottovuoto olio MR-200 o ULTRA-200 se possibile. Quando usate altri oli assicuratevi che la viscosità relativa sia 200. L'olio gravemente contaminato dovrebbe essere completamente sostituito.

Data: 19/10/2009
Rev: 00

In particolare, quando la soluzione assorbente scorre nella pompa di spurgo, sostituite tutto l'olio e pulitene l'interno. Scaricate l'olio attraverso la valvola di drenaggio per pulirlo. Quando l'olio è uscito, chiudete la valvola e riempite con acqua attraverso l'ingresso dell'olio fino a metà della finestra di ispezione dell'olio. Fate funzionare la pompa di spurgo per 20-30 minuti per effettuare l'operazione a vuoto (no load). Fermate la pompa di spurgo per scaricare l'acqua attraverso la valvola di drenaggio. Quindi aggiungete l'olio per terminare la procedura di pulizia della pompa di spurgo.

9.6 Spurgo durante il raffreddamento

È auspicabile praticare la procedura di spurgo in raffreddamento durante il funzionamento. Ciò perché il gas non condensato si raccoglie nel serbatoio durante il funzionamento. Lo spurgo può essere effettuato per il corpo principale a bassa temperatura prima del funzionamento del serbatoio e del corpo principale. Tuttavia, quando lo spurgo è effettuato per un corpo principale ad alta temperatura o durante la procedura di diluizione, molto vapore di refrigerante viene dal corpo principale e va nella pompa di spurgo, danneggiando la pompa. Il risultato è l'aumento di consumo del refrigerante.

9.6.1 Spurgo dal corpo principale in raffreddamento

Lo spurgo dal corpo principale è effettuato normalmente quando la pressione del corpo principale è alta in raffreddamento e l'aria entra nel corpo principale (spurgo urgente).

L'aria del corpo principale si raccoglie automaticamente nel serbatoio e nel serbatoio di spurgo, tuttavia siccome il serbatoio non può assorbire completamente il gas non condensato, è molto più utile per la performance effettuare lo spurgo per 20-30 minuti, 1-2 volte alla settimana per il corpo principale.

Se la pressione del corpo principale è alta allora la temperatura del generatore si sta alzando, causando o "alta temperatura" o "alta densità".

La cristallizzazione può accadere facilmente per via del non ottimale flusso della soluzione assorbente e la temperatura dell'acqua refrigerata non scenderà facilmente. Lo spurgo per il corpo principale assorbe il gas della pompa di spurgo e lo scarica fuori del refrigeratore. Quindi il refrigerante si consuma poco a poco ed ha scarsa influenza sul funzionamento.

Spurgo dal corpo principale

- 1) Fate funzionare la pompa di spurgo;
- 2) ispezionate la pompa di spurgo;

- 3) aprite la valvola di spurgo 1;
- 4) quando il manometro indica meno di 4 mmHg chiudete la valvola di spurgo 1;
- 5) aprite la valvola di spurgo 3 (corpo principale);
- 6) controllate la pressione del serbatoio con il manometro, quando la pressione è più alta del livello di vuoto permesso aprite la valvola di spurgo 1 per effettuare lo spurgo;
- 7) quando la pressione ha raggiunto il livello desiderato di vuoto chiudete la valvola di spurgo 3;
- 8) leggete il manometro per verificare che la lancetta del manometro indichi meno di 4 mmHg;
- 9) chiudete la valvola di spurgo 1;
- 10) fermate la pompa di spurgo.

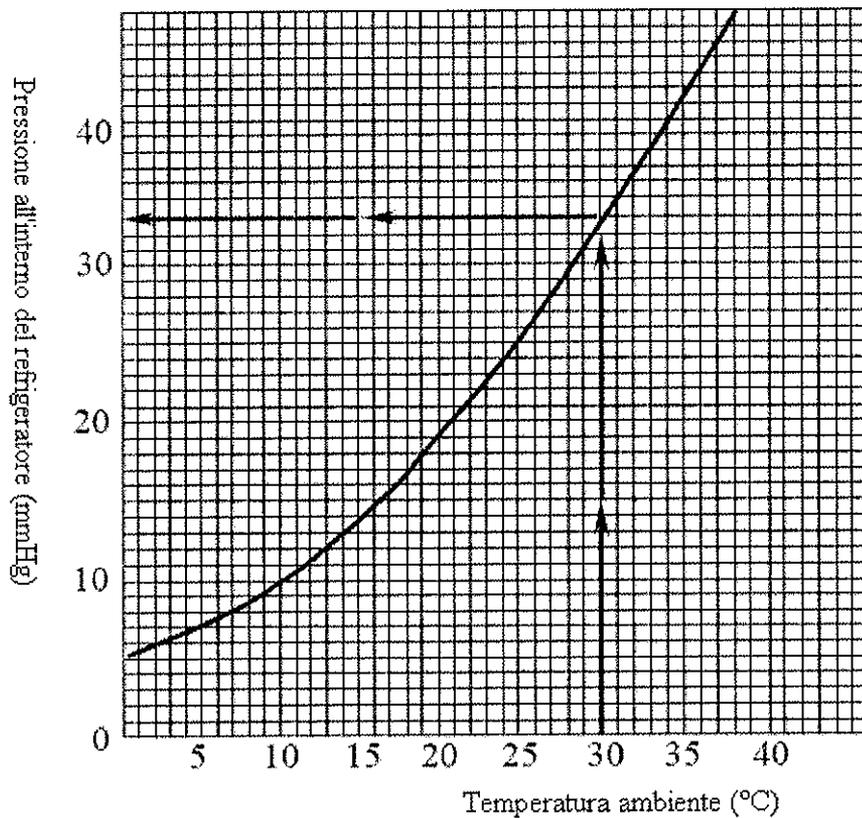


Figura 7.n

9.6.2 Spurgo del serbatoio in raffreddamento

Quando la pressione del corpo principale è alta, occasionalmente la soluzione assorbente del

corpo principale passa alla pompa di spurgo. Specialmente, quando la pressione del corpo principale tocca i 40 mmHg, mai aprire la valvola del serbatoio. Se entra aria o se la pressione è alta in raffreddamento effettuate lo spurgo prima per il corpo principale.

Nell'effettuare lo spurgo del serbatoio, il serbatoio assorbe il gas non condensato o l'aria dal corpo principale prima dello spurgo, quindi poco refrigerante viene consumato. Le bolle d'aria si raccolgono solo durante il funzionamento. Questo raccogliersi di bolle d'aria non può avvenire a più di una pressione specifica e per troppe bolle, quindi in questo caso lo spurgo deve essere praticato.

Spurgo del serbatoio

- 1) Fate funzionare la pompa di spurgo;
- 2) ispezionate la pompa di spurgo;
- 3) aprite la valvola di spurgo 1;
- 4) quando il manometro indica meno di 4 mmHg chiudete la valvola di spurgo 1;
- 5) aprite la valvola di spurgo 2 (serbatoio);
- 6) controllate la pressione del serbatoio con il manometro, quando la pressione è più alta del livello di vuoto permesso aprite la valvola di spurgo 1 per effettuare lo spurgo;
- 7) quando la pressione ha raggiunto il livello desiderato di vuoto chiudete la valvola di spurgo 2;
- 8) leggete il manometro per verificare che la lancetta del manometro indichi meno di 4 mmHg;
- 9) chiudete la valvola 1;
- 10) fermare la pompa di spurgo.

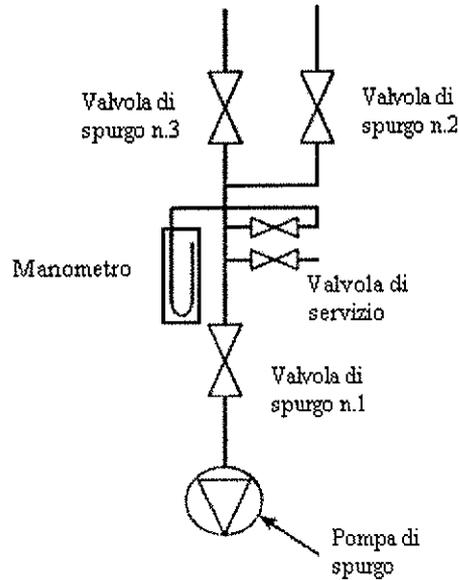


Figura 7.6

Spurgo semplice in raffreddamento

- 1) Fate funzionare la pompa di spurgo;
- 2) ispezionate la pompa di spurgo;
- 3) aprite la valvola 1;
- 4) controllate che la lancetta del manometro indichi meno di 4 mmHg;
- 5) aprite la valvola 3;
- 6) controllate la pressione del corpo principale con il manometro. Chiudete la valvola 3 sotto il livello permesso di vuoto. Quando lo spurgo regolare è necessario, effettuate lo spurgo per 10-20 minuti con la valvola 3 aperta;
- 7) chiudete la valvola 3 quindi controllare se la lancetta del manometro indica meno di 4 mmHg;
- 8) aprite la valvola di stoccaggio 2 ed effettuate lo spurgo per 1-2 minuti;
- 9) chiudete la valvola 2 (effettuate lo spurgo sino a che sia eguale alla pressione del corpo principale, quindi chiudere la valvola).
- 10) controllate che il manometro indichi meno di 4 mmHg;
- 11) chiudete la valvola 1;
- 12) controllate che le valvola 1, 2, 3 siano tutte chiuse;
- 13) fermate la pompa di spurgo.



CPL CONCORDIA Soc. Coop.
Via Achille Grandi, 39
41033 Concordia sulla Secchia (Mo)
ITALIA – Telefono 0535-616111

Lo spurgo semplice è una procedura semplificata. È usata per lo spurgo periodico, per lo spurgo generico o quando non c'è niente di sbagliato dopo i controlli. Ma quando la pressione del corpo principale è alta, effettuate lo spurgo per più di 20 minuti fino a che il livello di vuoto permesso non viene raggiunto, prima di mettere in funzione il macchinario.

Lo spurgo semplice non deve essere usato per ottenere la pressione precisa del corpo principale. Lo spurgo normale, cioè lo spurgo del corpo principale o del serbatoio dovrebbe essere utilizzato per raggiungere il livello di pressione precisa.

Data: 19/10/2009
Rev: 00

tyfon
CPL CONCORDIA

103

10 CRISTALLIZZAZIONE E DE-CRISTALLIZZAZIONE

Cristallizzazione significa che la soluzione assorbente cambia dallo stato liquido allo stato solido. Avviene principalmente quando il macchinario viene usato per raffreddare. Quando invece si vuole usarlo per riscaldare non c'è quasi cristallizzazione perché lo scambiatore di calore non viene usato e la temperatura e la densità sono nel complesso basse.

10.1 Cause della cristallizzazione

La cristallizzazione avviene quando la temperatura dell'acqua di raffreddamento è troppo bassa o quando la densità della soluzione assorbente è troppo alta.

10.1.1 Cause della cristallizzazione

- 1) Quando la temperatura dell'acqua di raffreddamento è troppo bassa.

Quando la temperatura dell'acqua di raffreddamento è troppo bassa, la soluzione assorbente che viene dal generatore a bassa temperatura e che ha già scambiato calore con la soluzione assorbente diluita nello scambiatore, si ritrova con una temperatura al di sotto del punto di cristallizzazione, ed è allora che avviene la cristallizzazione. Quando la temperatura dell'acqua di raffreddamento è troppo bassa, il MICOM del refrigeratore chiude la valvola di controllo sulla base della temperatura dell'acqua di raffreddamento all'ingresso per prevenire la cristallizzazione, ma se la temperatura del generatore è già alta e la densità della soluzione assorbente è alta, non è facile prevenire la cristallizzazione. Così è raccomandato di mantenere sempre la temperatura dell'acqua di raffreddamento tra 28 e 32°C.

- 2) Quando la temperatura dell'acqua di raffreddamento è troppo alta.

La cristallizzazione può avvenire anche quando la temperatura dell'acqua di raffreddamento è troppo alta. Teoricamente la cristallizzazione non avviene se la temperatura della soluzione assorbente è alta e se l'alta temperatura dell'acqua di raffreddamento rende alta quella della soluzione assorbente, la temperatura di assorbimento sale nello scambiatore in cui è più condensata. Conseguentemente la cristallizzazione non avverrà. Tuttavia, l'alta temperatura dell'acqua di raffreddamento alza la temperatura complessiva del refrigeratore, il che provoca un innalzamento più che proporzionale della temperatura e della pressione del generatore che comporta una densità della soluzione assorbente ancora più alta. La ridotta differenza di pressione tra il generatore a bassa temperatura e l'assorbitore, disturba

il flusso della soluzione assorbente. Infine se la soluzione assorbente rimane a lungo nello scambiatore di calore la sua densità sale ed è la ridotta capacità di assorbimento che causa la cristallizzazione.

È il risultato di problemi alla torre di raffreddamento. È necessario evitare mancanze d'acqua alla torre di raffreddamento oppure malfunzionamenti della torre di raffreddamento.

La temperatura di ingresso dell'acqua di raffreddamento ha così tanta influenza sul refrigeratore che la giusta quantità di olio e il mantenimento della giusta temperatura sono assolutamente necessari.

- 3) In caso di ingresso d'aria o cattiva riuscita dello spurgo (avviene se la pressione interna al refrigeratore è alta).

La cristallizzazione avviene facilmente se la pressione all'interno del refrigeratore è alta. Cioè quando l'aria penetra o il gas non condensato si raccoglie nella macchina per mancanza di spurgo, il flusso della soluzione assorbente non è facile e la sua densità sale. È necessario controllare la pressione all'interno del refrigeratore ed effettuare lo spurgo se necessario. Per le perdite della tenuta stagna è necessario trovare le cause di perdita.

- 4) In caso di mancanza di flusso dell'acqua di raffreddamento.

La cristallizzazione può avvenire anche quando il flusso dell'acqua di raffreddamento sia scarso. La ragione della cristallizzazione in caso di scarso flusso dell'acqua di raffreddamento è la stessa del (3). Lo scarso flusso dell'acqua di raffreddamento crea una così grande differenza di temperature tra l'ingresso normale e l'uscita che il flusso dell'assorbimento non è fluido. Il flusso dell'acqua di raffreddamento dovrebbe essere sufficiente al funzionamento, pena anomalie.

- 5) se la soluzione assorbente non viene fatta ben circolare o se manca.

Quando lo smorzatore che controlla il ciclo di raffreddamento del refrigeratore è aperto troppo o chiuso, causando un cattivo flusso della soluzione assorbente, avviene la cristallizzazione. È lo stesso per la mancanza di soluzione assorbente. Se lo smorzatore (soluzione diluita, soluzione intermedia, soluzione condensata) del refrigeratore è troppo aperto, la pompa della soluzione assorbente si accenderà e spegnerà spesso, quindi il livello della soluzione assorbente nel generatore salirà, ma l'assorbitore dopo sarà vuoto e quindi la soluzione assorbente non sarà aggiunta tempestivamente. Al contrario, quando lo smorzatore è troppo chiuso, la soluzione assorbente non è ben rimpiazzata e ciò causa l'innalzamento della temperatura e della pressione nel generatore e altre anomalie.

10.1.2 Sintomi della cristallizzazione

La cristallizzazione fa sì che non ci sia differenza di temperatura tra l'ingresso e l'uscita dell'acqua refrigerata e la temperatura di uscita sale. La temperatura del generatore continua a crescere e anche la densità della soluzione cresce. Il livello del refrigerante nell'evaporatore sale più del normale e la differenza tra ingresso ed uscita dell'acqua di raffreddamento si riduce. La temperatura dei condotti, che vanno dal generatore a bassa temperatura allo scambiatore di calore e dallo scambiatore all'assorbitore, non è a livello normale (vedi diagramma di Duhring, figura 3.d) e il tubo di troppo pieno diventa caldo.

Inoltre la pompa della soluzione assorbente durante il funzionamento a vuoto fa rumore e la temperatura e la pressione del generatore salgono fino a far suonare un allarme per poi arrestarsi automaticamente.

10.2 Dissolvimento automatico dei cristalli

Ci sono alcuni metodi per dissolvere i cristalli.

10.2.1 Funzionamento a bassa energia

Chiudete la valvola dell'approvvigionamento dell'acqua calda sino al 30% in modalità manuale per effettuare il funzionamento in bassa energia. È il sistema più semplice.

Il funzionamento in bassa energia riduce la densità complessiva della soluzione assorbente e dissolve i cristalli con l'eccezione di quando la cristallizzazione è molto grave. Dopo circa 20 minuti – 1 ora di funzionamento a bassa energia (basso livello di input di energia) commutate la valvola di controllo alla modalità automatica per riprendere il funzionamento normale.

10.2.2 Blow down (abbattimento)

Il secondo metodo in ordine di facilità è il blow down (abbattimento). Praticando il blow down due o tre volte si dissolvono i cristalli. Fate riferimento al capitolo 15 per la procedura di blow down. È necessario essere nella modalità di funzionamento in bassa energia di input mentre si effettua il blow down.

10.2.3 Riscaldamento con un cannello

Il terzo sistema consiste nello scaldare lo scambiatore, il condotto che collega lo scambiatore con l'assorbitore e l'altro tubo che scende dal generatore a bassa temperatura fino allo scambiatore, con un cannello o un altro attrezzo scaldante.

Il saldatore a gas ossiacetilenico che ha una fiamma molto calda non deve essere usato. Il

vapore o il cannello è il più adeguato (attenzione a non provocare incendi o bruciare cose o persone intorno).

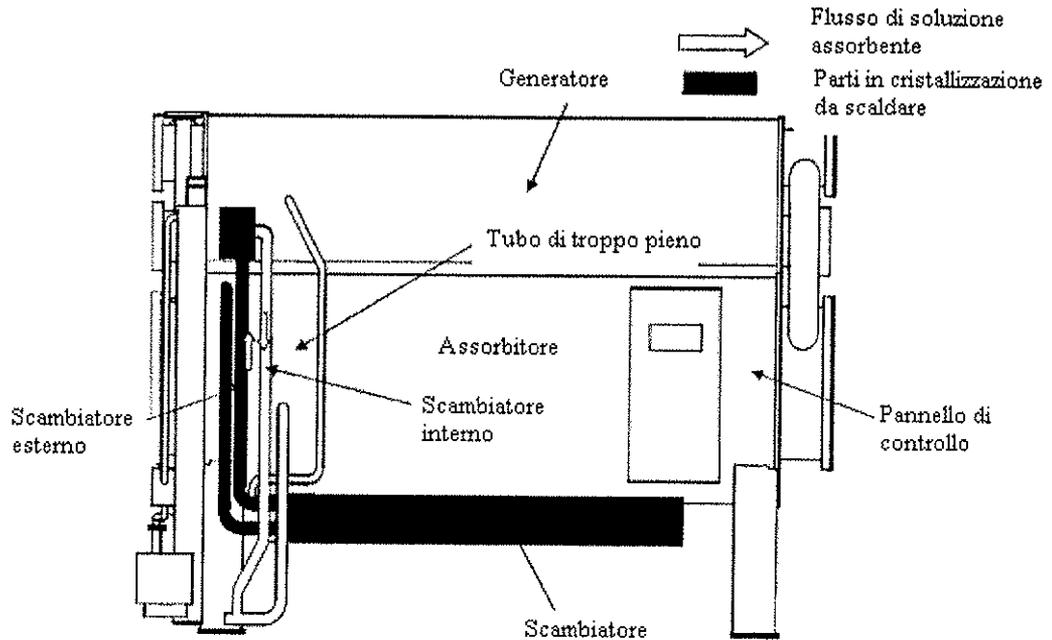


Figura 7.p

Scaldate lentamente lo scambiatore o il condotto che collega lo scambiatore (ingresso oppure uscita dello scambiatore). Non scaldate con eccessiva intensità nessuna parte perchè rischiate di peggiorare la cristallizzazione. Quando i cristalli si sono dissolti, la differenza di temperatura tra l'ingresso e l'uscita dell'acqua refrigerata torna a livello normale. Tornate al funzionamento automatico dopo aver effettuato il blow down un paio di volte.

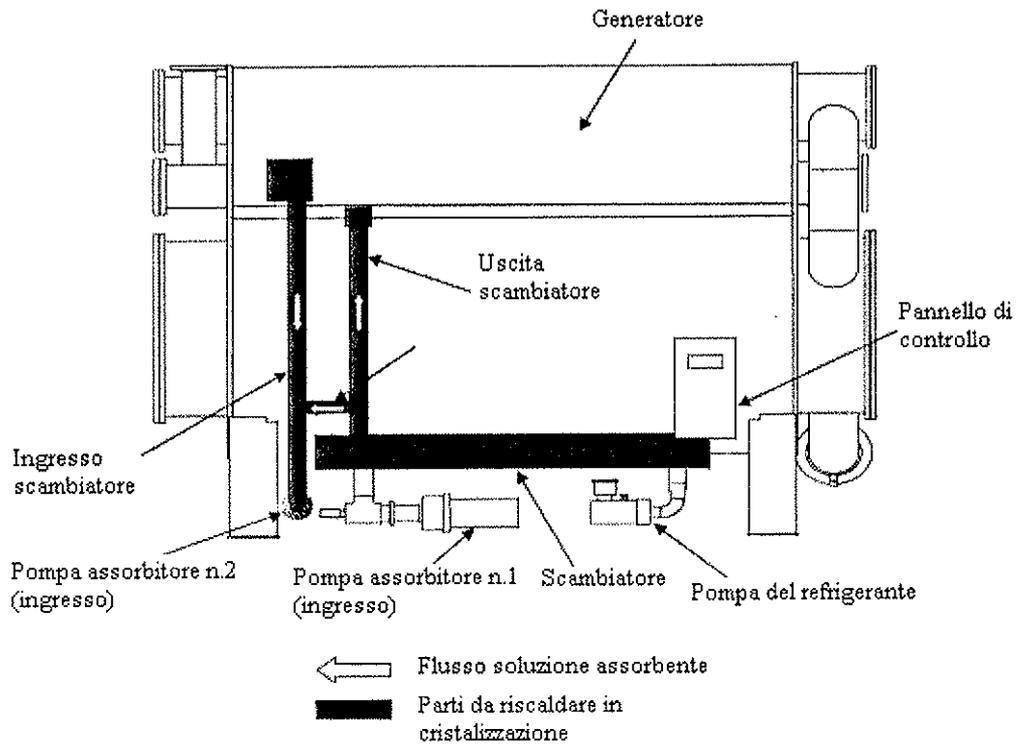


Figura 7.q Dissoluzione dei cristalli

10.2.4 Altri metodi

Ci sono altri metodi a parte questi. Per esempio, scaldare mentre si arresta la pompa dell'acqua di raffreddamento e la pompa dell'acqua refrigerante, che richiede molta più attenzione e può essere pericoloso, quindi non viene spiegato qui. Quando le soluzioni presentate non funzionano vi preghiamo di contattare il Centro Manutenzione.

11 IMMAGAZZINAMENTO DI LUNGO PERIODO E PARTI DI RICAMBIO

Riempire con gas di azoto quando volete immagazzinare o sostituire delle parti del refrigeratore.

11.1 Riempimento del gas di azoto

11.1.1 Procedura di riempimento

Per il riempimento sono necessari:

- 1) gas di azoto;
- 2) manometro;
- 3) tubo per pressione in gomma;
- 4) fascette;
- 5) chiave inglese;
- 6) manopola della valvola di servizio;
- 7) manopola della valvola del gas di azoto.

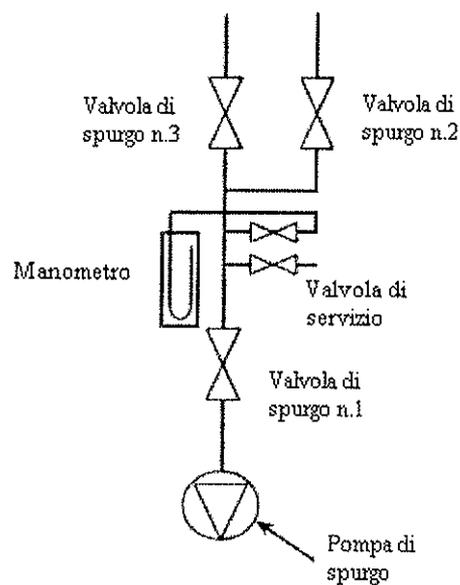


Figura 7.r

11.1.2 Valori di pressione di riferimento

- 1) Pressione per immagazzinamento di lungo periodo 0.2-0.3 kg/cm²g
- 2) pressione per il controllo delle perdite 0.7-1.0 kg/cm²g
- 2) pressione per sostituzione circa 0.1 kg/cm²g

11.1.3 Procedura

- 1) Preparare un contenitore di azoto e installate un controllo di pressione del gas;
- 2) collegate il tubo a pressione in gomma al manometro, quindi aprite la valvola per lasciare uscire l'azoto fino a svuotare l'interno del tubo;
- 3) collegato l'altro capo del tubo alla valvola di servizio sulla parte superiore della valvola di spurgo 1 (la parte inferiore della valvola di servizio è per la connessione al manometro) e stringete la fascetta;
- 4) controllate che le valvole di servizio collegate alle valvole di spurgo 1,2,3 siano tutte ben chiuse;
- 5) aprite la valvola di spurgo 2;
- 6) aprite la valvola di servizio connessa al tubo;
- 7) iniettate il gas poco a poco nel corpo principale con il controllore di pressione;
- 8) continuate a iniettare il gas d'azoto guardando il misuratore di pressione. Chiudete la valvola di servizio 2 collegata al tubo e la valvola di uscita del contenitore dell'azoto quando il gas raggiunge il valore di pressione di riferimento;
- 9) separate il tubo di gomma dalla valvola di servizio e coprite la valvola di servizio con un tappo;
- 10) separate il controllore di pressione.

11.1.4 Attenzione

Quando avrete finito tutta la procedura di cui sopra l'utente potrà rimpiazzare le parti, oppure potrà fare una prova di tenuta o un immagazzinamento di lungo periodo.

Siate consci che il contenitore dell'azoto è riempito alla pressione di 120 kg/cm²g. Non alzate repentinamente la prima e la seconda valvola di spurgo nel contenitore di azoto, altrimenti ciò forza il tubo in pressione a staccarsi dalla valvola di servizio o il tubo può esplodere. Mai aprire la valvola di spurgo 3 durante il riempimento di azoto, perchè la soluzione assorbente può rifluire indietro. Dopo avere rimpiazzato le parti alla pressione di riferimento, iniettate altro azoto per il controllo delle parti o per l'immagazzinamento di lungo periodo.

11.2 Scarico del gas di azoto dal corpo principale

Viene qui spiegata la procedura per scaricare il gas di azoto iniettato in precedenza per controllare le perdite o per altri motivi.

La pressione di riferimento è 0 kg/cm²g sul misuratore della pressione del generatore.

11.2.1 Procedura

- 1) Aprite la valvola di spurgo 3;
- 2) aprite il tappo di servizio e scaricate il gas di azoto dal corpo principale sin a che la pressione scende sotto il livello dell'aria;
- 3) chiudete la valvola di servizio quando il misuratore di pressione del generatore indica il valore della pressione dell'aria;
- 4) chiudete la valvola di spurgo 3;
- 5) chiudete la valvola di servizio e copritela con il tappo.

11.2.2 Attenzione

Mai aprire la valvola di spurgo 1 o 2 mentre scaricate il gas di azoto. Mettete in funzione un ventilatore mentre scaricate per migliorare la fuoriuscita del gas. Quando la ventilazione non è sufficiente in uno spazio chiuso si rischia il soffocamento per mancanza di ossigeno.

Dopo aver scaricato il gas di azoto, bisogna ripristinare il normale livello di sottovuoto con la procedura di spurgo permettendo quindi il funzionamento sia in modalità refrigerazione sia in modalità riscaldamento. Altrimenti, cioè se l'utente mette in funzione il macchinario in condizioni di pressione atmosferica senza lo spurgo dopo lo scarico dell'azoto, avviene la cristallizzazione oppure si incorre in problemi come alta pressione nel generatore o altri.



Assicurarsi che non vi sia aria nella macchina: una piccola quantità d'aria può essere causa di corrosione.

12 RIPARAZIONE E MANUTENZIONE DEL SISTEMA DI CONDUTTURE DELL'ACQUA

12.1 Controllo della qualità dell'acqua

Se viene usata acqua di cattiva qualità nel refrigeratore essa produce incrostazioni nel condotto riducendo l'efficienza del refrigeratore, il che a sua volta causa altre incrostazioni e rotture, riducendo infine la durata utile del macchinario.

Sono operazioni necessarie il controllo della qualità dell'acqua, l'ispezione periodica dei tubi e la pulizia dei tubi.

Stare attenti a non mescolare l'acqua di scarto dell'acqua di raffreddamento con acqua purificata, inoltre è necessario considerare che se la torre di raffreddamento viene installata in un'area inquinata (per esempio vicino ad una ciminiera), la qualità dell'acqua peggiora. Occorre infine prestare attenzione quando si usa un accumulatore di calore in cemento in quanto si possono verificare delle incrostazioni causate da composti di calcio.

Tabella 7.a Standard di qualità dell'acqua di raffreddamento e refrigerata

Voce	Acqua di raffreddamento		Acqua refrigerata/calda		INCLINAZIONE	
	Acqua circolata	Acqua aggiunta	Acqua circolata	Acqua aggiunta	corrosione	incrostazione
Ph (25°C)	6.5-8.0	6.5-8.0	6.5-8.0	6.5-8.0	0	0
Conduttività (25 µS/cm)	< 800	< 200	< 500	< 200	0	
M alcalinità (ppm)	< 100	< 50	< 100	< 50		0
INCLINAZIONE frontale (ppm)	< 200	< 50	< 100	< 50		0
Ioni di Cloro Cl (ppm)	< 200	< 50	< 100	< 50	0	
Acido Solforico (ppm)	< 200	< 50	< 100	< 50	0	
Ferro (ppm)	< 1.0	< 0.3	< 1.0	< 0.3	0	0
Ioni Solfiti (ppm)					0	
Ioni ammoni (ppm)	< 1.0	< 0.2	< 0.5	< 0.2	0	
Silicio (ppm)	< 50	< 30	< 50	< 30	.	0
Acidi carbonici (ppm)	3	3	10	10	0	

Nota 1: ciascuna delle voci della tabella ha una forte influenza sulla tendenza all'incrostazione o alla corrosione, quindi le ispezioni periodiche sono necessarie.

Nota 2: la qualità dell'acqua disponibile varia a seconda dei prodotti chimici usati nella gestione dell'acqua, quindi consultate un'azienda specializzata nella gestione delle acque per effettuare il controllo della qualità dell'acqua a intervalli regolari secondo gli standard appropriati.

Esempio di trattamento dell'acqua

Anche se l'acqua di sostituzione dell'acqua di raffreddamento sta nei valori di riferimento standard, la qualità dell'acqua peggiora quando l'acqua di raffreddamento viene fatta circolare e condensare. Quindi il trattamento dell'acqua indicato qui sotto si rende necessario.

Fare riferimento alla figura 12.a per la gestione dell'acqua considerando che varia a seconda che si tratti di acqua refrigerata o acqua calda. In particolare, fate molta attenzione quando usate un accumulatore di calore in cemento.

- 1) Blow down (blow down periodico o consecutivo oppure blow down basato sull'analisi di conduttività);
- 2) iniezioni anticorrosione;
- 3) iniezioni alcidiche (controllo trofico);
- 4) ogni soluzione che si renda necessaria sulla base delle analisi periodiche dell'acqua.

Aprirete il coperchio del serbatoio dell'acqua periodicamente, controllate il tubo e pulitelo se sporco.

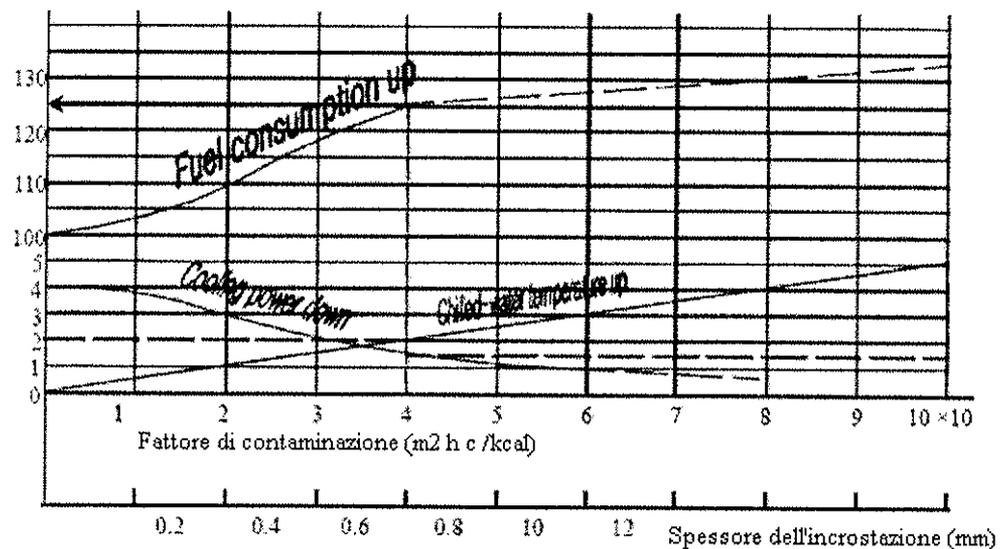


Figura 7.s

Se le incrostazioni si sono accumulate per 0.6 mm nel tubo il potere di raffreddamento scende al 76% e la temperatura dell'acqua refrigerata si alza di circa 2°C.

Il consumo di combustibile sale del 25%.

12.2 Controllo di qualità dell'acqua per interruzione del funzionamento di lungo termine

Quando l'acqua refrigerata, l'acqua di raffreddamento, e l'acqua calda non vengono fatte circolare a lungo, riferitevi ai principi qui sotto per il controllo della qualità dell'acqua.

Sistema dell'acqua di raffreddamento

Riempire il macchinario sino alla capacità massima, ma in caso l'acqua all'interno rischi di congelare, asciugare l'interno del tubo (serbatoio dell'acqua). Aprire e chiudere la valvola determina se si riempie o si asciuga per lo stoccaggio.

Riempimento di stoccaggio

- 1) Scaricate l'acqua circolata durante il funzionamento tramite il tubo di drenaggio;
- 2) iniettate l'anticorrosivo, controllate il flusso e immettete l'appropriata quantità d'acqua a seconda delle percentuali di miscelazione;
- 3) riempite il condotto con acqua dolce;
- 4) fate funzionare la pompa dell'acqua di raffreddamento per un pò al fine di miscelare l'anticorrosivo;
- 5) chiudete la valvola di ingresso dell'acqua di raffreddamento (valvola interruzione del condotto)

Stoccaggio a secco

Pulite l'interno del tubo e formate una pellicola anticorrosiva prima dello stoccaggio a secco.

- 1) Scaricate l'acqua circolata durante il funzionamento attraverso un tubo di drenaggio per l'acqua di raffreddamento;
- 2) pulite l'interno del tubo per rimuovere le incrostazioni e la sporcizia. Effettuate un lavaggio chimico aggiuntivo quando quello meccanico non sia sufficiente;
- 3) pulite l'interno del tubo completamente, iniettate l'anticorrosivo e riempite con acqua;
- 4) fate funzionare la pompa dell'acqua di raffreddamento per più di 30 minuti per miscelare l'anticorrosivo completamente;
- 5) scaricate l'acqua, aprite la valvola di drenaggio dell'acqua di raffreddamento e immagazzinate il macchinario con la valvola aperta.

Sistema dell'acqua refrigerata

IN QUESTO CASO LO STOCCAGGIO CON RIEMPIMENTO È OBBLIGATORIO.

12.3 Cautele per l'inverno

Sono necessarie alcune contromisure per impedire il congelamento quando la temperatura circostante al refrigeratore scende sotto gli 0°C. Mantenete in funzione il sistema in modalità riscaldamento (usate la specifica funzione del MICOM per far funzionare il refrigeratore ad intervalli regolari) oppure mantenete la pompa dell'acqua refrigerata in funzione per evitare il congelamento. In caso di stoccaggio a secco per il sistema dell'acqua di raffreddamento, tenete aperta la valvola di drenaggio per riempire il serbatoio dell'acqua con acqua solidificata o altro, per impedire il congelamento. Un soluzione antigelo deve essere usata quando lo stoccaggio con riempimento viene effettuato per il sistema dell'acqua di raffreddamento. Tuttavia, siccome le caratteristiche del macchinario dipendono dall'installazione, consultate il centro manutenzione per informazioni aggiuntive.

13 RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

A questa sezione devono essere fatti precedere questi passi:

- 1) controllate i messaggi di errore;
- 2) premete "help" sul menu del MICOM e leggete il contenuto;
- 3) controllate la parte alla quale il messaggio di aiuto fa riferimento;
- 3) in caso di emergenza prestate prima il primo soccorso;
- 4) controllate lo stato del refrigeratore e delle attrezzature periferiche (controllatene temperatura e pressione).

13.1 Errori del Generatore

13.1.1 Pressione alta nel generatore

1) Sintomi

La pressione supera 0 kg/cm^2 e la temperatura è oltre i 165°C . Il refrigerante tracima (se paragonato al livello normale) e la temperatura dell'acqua refrigerata non scende normalmente. Se questo problema continua, i cristalli si formano facilmente. Quando non viene fatto funzionare normalmente, il refrigeratore potrebbe fermarsi automaticamente per cominciare l'operazione di diluizione. Ciò abbassa la temperatura nel generatore e le pompe dell'acqua refrigerata e dell'acqua di raffreddamento si fermano di conseguenza.

2) Possibili cause (nel caso del refrigeratore)

- a. la temperatura dell'acqua di raffreddamento in ingresso è troppo alta;
- b. si sono già formati i cristalli;
- c. la quantità di gas di scarico fornita al refrigeratore è troppa (se paragonata alla quantità normale);
- d. il ciclo di raffreddamento non è adeguato;
- e. la soluzione assorbente non viene aggiunta nel generatore.

3) Risoluzione dei problemi

Se abbassate la pressione, i problemi di pressione del generatore si risolveranno automaticamente. Quando non c'è un problema specifico, premete "cancel" ed ispezionate le apparecchiature periferiche dopo aver fermato il funzionamento, quindi resettate la macchina.

- a. La torre di raffreddamento che non funziona bene causa dei problemi. Controllate che la temperatura della torre di raffreddamento sia settata precisamente nel MICOM,

oppure settatela al valore normale (funzionamento 32°C, Stop 28°C). Controllate che l'interruttore automatico del pannello MCC funzioni bene. Se si trova in modalità manuale, commutatelo in automatica. Controllate che l'interruttore automatico del pannello della torre di raffreddamento sia normalmente in modalità automatica. Se è in modalità manuale, commutatelo in automatico. Se il valore della torre di raffreddamento è dato da un termostato o da altri strumenti, ispezionate dove necessario.

- b. Quando trovate cristalli, scioglieteli (fare riferimento al capitolo 8 sulla dissoluzione dei cristalli).
- c. Se tutto ciò di cui sopra è a posto, il ciclo di raffreddamento ha un problema grave. Contattate il nostro centro manutenzione.
- d. Per prima cosa, controllate che la pompa della soluzione assorbente giri normalmente. Quindi controllate il sistema di circolazione dalla soluzione assorbente fine al generatore.

13.1.2 Alta temperatura nel generatore

1) Sintomi

Sono simili a quelli che si presentano quando la pressione è alta. La pressione nel generatore può essere superiore a 0 Kg/cm² ed il refrigerante può superare il livello. Infine smette di funzionare così come nel caso della pressione alta.

2) Possibili cause

Le cause sono le stesse degli errori dovuti a pressione alta (tranne (5) e 2) e 3) del paragrafo 13-1-1).

3) Risoluzione dei problemi

La procedura è la stessa del paragrafo 13-1-1. La temperatura del generatore può scendere dopo l'operazione di diluizione. Quindi lo stato di malfunzionamento può essere cancellato automaticamente. Azionare l'arresto anormale e premete il bottone CANCEL. Quindi ispezionate le apparecchiature periferiche e fate funzionare il refrigeratore.

13.2 Errore in tutti i tipi di sensori del sistema

13.2.1 Errore del sensore temperatura

1) Sintomi

Si ha un errore ogni volta che "(Nome sensore) = Errore del sensore temperatura" appare sulla finestra messaggi. La temperatura '0 o 388°C' o '-40 o 140°C' appare sullo schermo come temperatura anomala del sensore. Alcuni sensori possono ancora funzionare e dipende dal tipo di sensore. In genere il refrigeratore potrebbe fermarsi o no. Per il sensore di tipo "a opzione" esso può funzionare anche in presenza di questi problemi.

2) Possibili cause

- a. corto circuito o disconnessione di ciascun sensore;
- b. resistenza instabile per una scossa elettrica;
- c. la scheda madre non può leggere il valore della resistenza;
- d. il tipo di sensore non è ben settato.

3) Risoluzione dei problemi

- a. il sensore dovrebbe essere cambiato;
- b. ispezionare o cambiare la scheda madre;
- c. potete settare il sensore sulla parte "subordinata" del menu di sistema della finestra del menu. Cambiate il settaggio del sensore che non state usando da USARE a NON USARE. Quando i problemi continuano anche dopo che il sensore viene installato, contattate il centro manutenzione.

Nota: potete far funzionare il macchinario per un pò con misure di emergenza, ma è così pericoloso che vi consigliamo di far funzionare la macchina solo dopo aver preso le necessarie misure.

13.3 Errori nel sistema dell'acqua refrigerata

13.3.1 Anomalia nell'interconnessione della pompa dell'acqua refrigerata

1) Sintomi

La pompa si ferma immediatamente quando l'interconnessione della pompa dell'acqua refrigerata ha un malfunzionamento. Tutte le pompe del refrigeratore inclusa la pompa dell'assorbitore si fermano. A questo punto, si può effettuare solo l'operazione di diluizione. Potrebbe essere avvenuto un congelamento perchè la temperatura del generatore è alta e la temperatura di ingresso del refrigeratore è bassa durante il normale funzionamento. In questo caso sono necessarie misure di emergenza perchè la situazione è pericolosa. Se provate a mettere in funzione la macchina, il refrigeratore non parte e compare la scritta: "controllare la pompa dell'acqua refrigerata".

2) Possibili cause

Data: 19/10/2009
Rev: 00

- a. quando la pompa dell'acqua refrigerata si ferma improvvisamente;
 - b. quando l'utente commuta la pompa dell'acqua refrigerata da MANUALE ad AUTO mentre il refrigeratore è in funzione;
 - c. quando il cavo dell'interconnessione della pompa dell'acqua refrigerata non è ben collegato o il segnale non è inviato.
- 3) Risoluzione dei problemi
- a. In questo caso esiste un serio pericolo. Fate ripartire la pompa dell'acqua raffreddata immediatamente in qualunque situazione sia il refrigeratore. Specialmente quando la temperatura del generatore è alta e la temperatura dell'acqua raffreddata è bassa (sotto i 10°C) dovete far scorrere l'acqua refrigerata nel refrigeratore in tutti i modi. Però dovete impedire anche all'acqua di raffreddamento di scorrere in tutti i modi, anche l'acqua di raffreddamento si ferma, quando c'è una anomalia in modo AUTO (quando si è in MANUALE dovrete fermare voi stessi la pompa dell'acqua di raffreddamento). Tuttavia non è molto pericoloso quando dell'acqua refrigerata è alta e la temperatura del generatore è bassa (intorno agli 80°C), ma ricordate che l'acqua refrigerata dovrebbe essere circolata e l'acqua di raffreddamento invece rimanere ferma. Quando la pompa principale dell'acqua refrigerata non funziona bene, fate partire immediatamente la pompa ausiliaria, per far scorrere l'acqua refrigerata al refrigeratore. Se ciò non è possibile aprite le valvole di conversione raffreddamento/riscaldamento A e C per fermare le operazioni di raffreddamento e aprite la valvola di drenaggio per svuotare l'interno del serbatoio dell'acqua e far fluire l'acqua refrigerata nel refrigeratore. Il congelamento fa rapidi progressi nelle seguenti tre condizioni. Tre fattori permettono il rapido progresso del congelamento e la conseguente rottura dei tubi (alta temperatura nel generatore, bassa temperatura dell'acqua refrigerata e un elevato potere assorbente dell'assorbitore quando l'acqua di raffreddamento passa nell'assorbitore). Quando in funzionamento, siate attenti per quanto possibile ad impedire le tre condizioni appena indicate per evitare le rotture per congelamento. Quando la pompa dell'acqua refrigerata si ferma, fate ripartire il sistema dopo che avete trovato le cause e preso appropriate misure. Quando la pompa principale è fuori uso, fate partire la pompa ausiliaria dopo aver ispezionato il condotto dell'acqua refrigerata per controllare che la circolazione fosse normale. A questo punto la pompa ausiliaria deve essere in MANUALE o AUTO, quindi resettate il refrigeratore. Se non c'è un interruttore od un relè per commutare dalla pompa

principale a quella ausiliaria, dovete installarlo.

- b. Mai cambiare la modalità della pompa dell'acqua refrigerata mentre è in funzione. Se viene commutata, riportatela subito alla sua modalità precedente e fatela ripartire nei seguenti due modi. Spegnete il MICOM e riaccendetelo, quindi fate partire il refrigeratore. Il secondo modo è quello che prevede di far ripartire il refrigeratore, dopo che il refrigeratore si è fermato completamente e convertire la modalità manuale in automatica.

Controllate che il collegamento dell'interconnessione all'interno del MCC funzioni normalmente quando la pompa viene fatta partire. Se il punto di contatto dell'acqua refrigerata è normale, la scheda madre può essere difettosa. In questo caso contattateci.

13.3.2 Basso flusso dell'acqua refrigerata

1) Sintomi

Quando il flusso dell'acqua refrigerata nel refrigeratore non è sufficiente, il refrigeratore si ferma immediatamente e funziona come quando il refrigeratore ha una anomalia. Anche questo caso è molto pericoloso. È addirittura peggio dell'errore dell'interconnessione della pompa dell'acqua refrigerata. Quando avete fatto funzionare la macchina, forse avete trovato il messaggio: "controllare che l'acqua refrigerata sia abbastanza". Non può funzionare sino a che il flusso non è abbastanza perchè fluisca normalmente.

2) Possibili cause

- a. Quando l'acqua refrigerata non può fluire normalmente ed il flusso non è abbastanza. Quando la pompa dell'acqua refrigerata non lavora bene e causa il funzionamento a vuoto o quando i cuscinetti sono danneggiati.
- b. Quando c'è aria nei tubi ed interrompe il flusso dell'acqua refrigerata.
- c. Quando il condotto o la valvola dell'acqua refrigerata è chiusa, perchè interrompe il normale flusso.
- d. Quando la valvola di differenza di pressione del tubo di by-pass non lavora bene oppure la valvola di by pass non è gestita bene.
- e. Quando l'interruttore del controllo di pressione del flusso o l'interruttore di flusso del refrigeratore sono fuori uso ed il controllo non funziona.
- f. Quando il flusso non parte immediatamente quando la pompa dell'acqua refrigerata parte (quando la direzione del flusso viene cambiata).

3) Risoluzione dei problemi

- a. Controllate il tubo che fornisce acqua al tubo dell'acqua refrigerata. Controllate che la valvola di drenaggio tra le condotte sia aperta o rotta e se causa una perdita d'acqua. Quindi chiudete la valvola e riempite d'acqua attraverso la pompa di rifornimento dell'acqua. Controllate che la pompa funzioni e che nessuna altra pompa del refrigeratore funzioni. Se la pompa non funziona passate alla pompa ausiliaria. Se la pompa funziona indipendentemente dal funzionamento del refrigeratore modificate la condizione.
- b. Liberatevi dell'aria usando lo spurgo del tubo dell'acqua refrigerata o un altro strumento.
- c. Aprite la valvola del tubo dell'acqua refrigerata o la valvola della testata dell'acqua refrigerata. Soprattutto siate certi di non chiudere la valvola di testata anche se non state usando l'unità di gestione dell'aria o altre unità fan coil, perchè causa mancanza di flusso. Aprite tutte queste valvole.
- d. Quando c'è una valvola che regoli la pressione nella testata dell'acqua refrigerata o una valvola a tre vie nell'unità fan coil, controllate che queste valvole siano normalmente aperte testando con il manometro o simili. Se queste valvole non sono normali, rimpiazzatele, aggiustatele o altro.
- e. Se i punti da a) a d) sono tutti normali, l'interruttore di flusso ha funzionato male o non è ben settato. Contattateci per ottenere l'appropriata risoluzione del problema. L'interruttore di flusso dell'acqua refrigerata e l'interruttore di controllo del differenziale di temperatura sono cause immediate di incidenti gravi come il congelamento e la rottura quindi dovrete controllarli con molta cura.
- f. Se c'è una caduta o un cambiamento della pressione quando mettete in funzione la pompa dell'acqua del refrigeratore, l'interruttore del flusso può fermarsi all'istante o l'interruttore del differenziale di pressione può avere un problema a causa dell'aumento della differenza di pressione. Ciò significa che quando fate funzionare due o più refrigeratori e il condotto dell'acqua refrigerata conduce alla testata, questi problemi possono accadere facilmente. Quindi cambiate la sistemazione o cercate di risolvere i problemi che causano il cambiamento del flusso.

13.3.3 Temperatura della acqua refrigerata bassa

1) Sintomi

Se la temperatura dell'acqua refrigerata scende fino al valore di set up, il refrigeratore chiude automaticamente la valvola in proporzione alla temperatura dell'acqua refrigerata per mantenere la temperatura.

Quando la temperatura è inferiore di 1.5°C al set di valori di riferimento, la pompa del refrigerante può fermarsi. Quando la temperatura dell'acqua refrigerata è troppo bassa (inferiore di 2.5°C alla temperatura di riferimento) il refrigeratore mostra il messaggio "Temperatura acqua refrigerata bassa" e fa suonare un cicalino d'allarme, quindi si arresta automaticamente. A questo punto la pompa del refrigerante si arresta automaticamente quindi a volte si può vedere il ghiaccio prodotto dal refrigerante nella finestra di ispezione dell'evaporatore. L'utente può modificare il valore di set up di cui sopra.

2) Possibili cause

- a. Quando la temperatura dell'acqua refrigerata è troppo bassa, il carico termico del raffreddamento è così basso che il circuito di raffreddamento si è già formato anche se il refrigeratore controlla la temperatura, questa è la ragione per la quale la bassa temperatura causa il problema.
- b. Quando riducete il carico di raffreddamento repentinamente (unità di gestione dell'aria ed unità fan coil) durante il normale funzionamento, il carico di raffreddamento può scendere di colpo. Quindi il refrigeratore non riesce a recuperare la differenza. Inoltre se la temperatura dell'acqua refrigerata cade, il problema si ripresenta.

3) Risoluzione dei problemi

Per risolvere a) e b) di cui sopra, aumentate il carico di raffreddamento facendo funzionare l'unità di gestione dell'aria o l'unità fan coil se la temperatura dell'acqua refrigerata precipita. Non è un problema serio se il refrigerante congela quando guardate la finestra di ispezione dell'evaporatore, ma questo causa facilmente le rotture da congelamento. Questa è la ragione per la quale la pompa di dell'acqua refrigerata non deve smettere di funzionare. Il refrigerante ghiacciato può sciogliersi immediatamente facendo funzionare la pompa del refrigerante in modalità manuale per alcuni secondi, ma quando la temperatura dell'acqua refrigerata è troppo bassa e la pompa del refrigerante si ferma automaticamente, non fate funzionare la pompa del refrigerante in modalità manuale. In altre parole, è meglio lasciare il refrigerante fermo.

13.3.4 Acqua refrigerata: sensore di flusso anormale

1) Sintomi

Questo problema avviene solo per il macchinario con il sensore di flusso. Il funzionamento si ferma immediatamente come per il problema di flusso basso dell'acqua refrigerata di cui al paragrafo 13.3.2.

2) Possibili cause

Quando il sensore di flusso dell'acqua refrigerata ha un'avaria o il flusso è anomalo, il sensore entra in azione.

3) Risoluzione dei problemi

Scoprite e risolveti le cause dell'intervento del sensore di flusso dell'acqua refrigerata. Adottate le misure indicate nel paragrafo 13.3.2.

13.3.5 Acqua refrigerata: (A) interconnessione della pompa saltata / (B) interconnessione del flusso saltata

1) Sintomi

Quando fate funzionare la pompa dell'acqua refrigerata in modalità MANUALE e provate a far partire il refrigeratore, il refrigeratore, potrebbe non partire dando il messaggio di allarme ed emettendo un suono di avvertimento. I messaggi concernono "allarme per salto della pompa dell'acqua refrigerata" oppure "allarme per salto dell'interconnessione del flusso dell'acqua refrigerata".

2) Possibili cause

Sia (A) che (B) accadono quando state facendo funzionare il refrigeratore in modalità MANUALE o un'altra pompa fa fluire l'acqua refrigerata prima di far funzionare il refrigeratore. Questo perchè "Interconnessione flusso acqua refrigerata" e "Interconnessione pompa acqua refrigerata" del menu di sistema del MICOM sono settati su "uso".

3) Risoluzione dei problemi

Se l'interconnessione della pompa dell'acqua refrigerata e l'interconnessione di flusso dell'acqua refrigerata sono settati su "uso", dovete commutarli su "non uso". Se settate su "uso", potete far funzionare la pompa dell'acqua refrigerata in modalità MANUALE, ma non potete far funzionare il refrigeratore, dato che quando l'interconnessione della pompa dell'acqua refrigerata (o l'interconnessione di flusso dell'acqua refrigerata) è settato su "uso", lo stato deve essere imputato in base alla situazione del refrigeratore. A questo punto, commutate la pompa

dell'acqua refrigerata su AUTO e fate partire la pompa del refrigeratore.

C'è un'altro modo, che consiste nel selezionare il menu di sistema del MICOM ed inputare la password, quindi settare direttamente l'interconnessione della pompa dell'acqua refrigerata (o l'interconnessione di flusso dell'acqua refrigerata) su "non uso". Solo a queste condizioni potete far funzionare il macchinario manualmente.

13.4 Errore nel sistema dell'acqua di raffreddamento

13.4.1 Anomalia interconnessione acqua di raffreddamento

1) Sintomi

Quando la pompa dell'acqua di raffreddamento si arresta, il refrigeratore si ferma con il messaggio "Anomalia interconnessione acqua di raffreddamento" e viene emesso un suono di allarme. A questo punto il refrigeratore smette di effettuare l'operazione di diluizione in arresto anomalo.

2) Possibili cause

- a. Succede se la pompa dell'acqua di raffreddamento si ferma per un periodo mentre il refrigeratore è in funzione.
- b. Succede se la pompa dell'acqua di raffreddamento è commutata da AUTO a MANUALE o da MANUALE a AUTO mentre il refrigeratore è in funzione.
- c. Succede se il contatto dell'interconnessione non è buono.

3) Risoluzione dei problemi

- a. Trovare e rimuovere le cause per le quali la pompa dell'acqua di raffreddamento ha smesso di funzionare. Quindi fate ripartire il refrigeratore.
- b. L'utente non dovrebbe commutare la pompa dell'acqua di raffreddamento da AUTO a MANUALE o da MANUALE ad AUTO. Quando il refrigeratore si è fermato completamente commutate la pompa dell'acqua di raffreddamento su AUTO e fate ripartire il refrigeratore.

13.4.2 Temperatura bassa dell'acqua di raffreddamento

1) Sintomi

Se il funzionamento in condizioni di temperatura dell'acqua di raffreddamento sotto i 18°C dura per più di 30 minuti, un messaggio di "temperatura dell'acqua di raffreddamento troppo bassa" appare, il cicalino suona e il refrigeratore interrompe l'operazione di diluizione. Se il

refrigeratore funziona per un lungo tempo nella condizione suddetta, si ferma automaticamente per prevenire la cristallizzazione (quando funziona sotto la temperatura minima di 18°C per più di 30 minuti, le condizioni di tempo e temperatura possono essere settate dall'utente).

2) Possibili cause

- a. Può accadere se la torre di raffreddamento continua a funzionare per via dell'errato settaggio della temperatura della torre di raffreddamento.
- b. Accade se la torre di raffreddamento continua a funzionare in MANUALE.
- c. Succede se la temperatura dell'acqua di raffreddamento scende perchè la temperatura dell'aria esterna è troppo bassa anche quando la torre di raffreddamento non funziona. Quindi si può dire che il carico è troppo piccolo.

3) Risoluzione dei problemi

- a. Quando state settando la temperatura della torre di raffreddamento presso il refrigeratore, controllate che sia la temperatura di partenza della torre di raffreddamento sia quella di interruzione siano ben settate nel menu principale del MICOM. Se così non fosse, correggetele. Se la torre di raffreddamento è controllata attraverso un termostato o l'autocontrollo del pannello DCC, controllate e correggete.
- b. Commutate la torre di raffreddamento in AUTO.
- c. Se l'aria esterna è fredda ed il carico è troppo piccolo, la temperatura della torre di raffreddamento non sale perchè la quantità di calore scambiato all'interno del refrigeratore è considerevolmente meno della quantità scambiata fuori della torre di raffreddamento. In questo caso usando l'unità di gestione dell'aria, si può usare l'aria dell'ambiente, senza usare il refrigeratore, oppure fare un bypass per impedire all'acqua di raffreddamento di circolare attraverso la torre di raffreddamento.

13.4.3 Anomalia sensore flusso acqua di raffreddamento

1) Sintomi

Si applica solo alle macchine sulle quali è installato il sensore di flusso dell'acqua di raffreddamento. In questo caso, esso si ferma nello stesso modo del problema "basso flusso dell'acqua di raffreddamento" indicato nel paragrafo 13.4.5.

2) Possibili cause

Il sensore del flusso dell'acqua di raffreddamento funziona.

3) Risoluzione dei problemi

Scoprite le cause dell'intervento del sensore e risolvetele. La via di soluzione è la stessa indicata nel paragrafo 11.4.5.

**13.4.4 (A) Interconnessione della pompa dell'acqua di raffreddamento saltata /
(B) Interconnessione del flusso dell'acqua di raffreddamento saltata**

1) Sintomi

Il refrigeratore non funziona ed un messaggio "allarme interconnessione della pompa dell'acqua di raffreddamento saltata" viene indicato, quindi il cicalino suona.

2) Possibili cause

La pompa dell'acqua di raffreddamento 1 funziona in MANUALE. È la stessa causa del problema all'interconnessione flusso della pompa dell'acqua refrigerata di cui al paragrafo 13.3.5.

3) Risoluzione dei problemi

Settate su "non uso" sia l'allarme interconnessione saltata della pompa dell'acqua di raffreddamento sia l'allarme interconnessione saltata del flusso dell'acqua di raffreddamento.

13.4.5 Flusso dell'acqua di raffreddamento basso

Questo errore è opzionale perchè normalmente l'interruttore di flusso o l'interruttore basato sul differenziale di pressione non sono sul refrigeratore.

1) Sintomi

Se il flusso dell'acqua di raffreddamento non è sufficiente, si ferma, così come avviene per l'errore di interconnessione della pompa dell'acqua di raffreddamento. In questo caso la pressione della pompa dell'acqua di raffreddamento la fa tremare o cadere. Questo porta ad una crescita della pressione interna ed ad una crescita brusca della pressione nel generatore ad alta temperatura. Inoltre compaiono errori come "alta temperatura nel generatore ad alta temperatura" e simili. Oltretutto, la pressione del generatore ad alta temperatura rimane ad uno stato più alto del normale, quindi la cristallizzazione diviene più probabile perchè il flusso della soluzione assorbente non è più libero da impedimenti.

2) Possibili cause

- a. Succede perchè l'acqua di raffreddamento dispersa è troppa in quanto la torre di raffreddamento ha qualche problema, o la quantità dell'acqua di reintegro è esigua rispetto alla necessità.
- b. Succede se la torre di raffreddamento non viene

sufficientemente rifornita di acqua di reintegro, o se la torre di raffreddamento manca d'acqua per via della valvola di drenaggio della torre di raffreddamento.

- c. Succede se l'aria si miscela al flusso dell'acqua di raffreddamento all'interno della torre di raffreddamento quando la torre comincia a funzionare.
- 3) Risoluzione dei problemi
 - a. Consultate il produttore della torre di raffreddamento per la ragione della dispersione d'acqua.
 - b. Controllate il tubo di riempimento, la valvola e che il riempimento funzioni a dovere.
 - c. Controllate che il serbatoio della torre di raffreddamento sia sempre riempito con acqua all'inizio del funzionamento.

13.5 Errori nel corpo principale e nel refrigeratore

13.5.1 Anomalia pressione nel serbatoio di stoccaggio

1) Sintomi

Può accadere solo quando il relativo sensore è installato.

2) Possibili cause

Un valore di pressione anomalo che viene segnalato.

3) Risoluzione dei problemi

È necessario ispezionare il sensore di pressione del serbatoio.

13.5.2 Bassa temperatura del refrigerante nell'evaporatore

1) Sintomi

Accade solo quando un sensore per la temperatura del refrigerante è installato nell'evaporatore. Quando la temperatura del refrigerante è meno di 2.5°C il refrigeratore smette di funzionare (il settaggio della temperatura è disponibile).

2) Possibili cause

In generale accade quando la pompa del refrigerante si ferma e la temperatura del refrigerante nell'evaporatore è meno di 2.5°C.

3) Risoluzione dei problemi

Fate funzionare la pompa dell'acqua refrigerata a mano ed alzate il carico di raffreddamento per aumentare la temperatura nell'evaporatore.

13.5.3 Anomalia pressione serbatoio

1) Sintomi

Accade solo quando un sensore di pressione è installato nel serbatoio. Quando la pressione nel serbatoio supera i valori di settaggio, il display mostra il messaggio di allarme per incremento di pressione.

2) Possibili cause

La pressione nel serbatoio supera il valore standard.

3) Risoluzione dei problemi

Effettuate lo spurgo al serbatoio.

13.5.4 Pressione alta nel serbatoio

1) Sintomi

Avviene solo se un misuratore di pressione è installato nel serbatoio. L'allarme per l'alta pressione nel serbatoio compare quando all'interno del serbatoio la pressione supera il valore definito.

2) Possibili cause

La pressione all'interno del serbatoio supera il valore designato.

3) Risoluzione dei problemi

Effettuate la procedura di spurgo del serbatoio.

13.6 Errore nel sistema del motore elettrico

13.6.1 Nessun segnale dalla pompa refrigerante / Nessun segnale dalla pompa di spurgo

1) Sintomi

Il segnale di output per la pompa del refrigerante compare sul MICOM ma il non il segnale di input. Il refrigeratore funziona normalmente ma l'allarme compare.

2) Possibili cause

Nella pompa del refrigerante il magnete non fa contatto o il contatto dell'input sulla scheda di I/O è difettoso.

3) Risoluzione dei problemi

Controllate il contatto del magnete nella pompa. Rimpiazzate il magnete o controllate il contatto

se vi sono problemi.

13.6.2 Errore termico pompa soluzione assorbente 1 / Errore termico pompa soluzione assorbente 2 / Errore termico pompa del refrigerante / Errore termico pompa di spurgo

1) Sintomi

Compare un messaggio "(nome della parte) = surriscaldamento" e l'operazione di diluizione si ferma quando la corrente elettrica fluisce eccessivamente in ciascun motore elettrico, cioè in ciascuna pompa che è collegata al refrigeratore.

2) Possibili cause

- a. Materiale estraneo entra in una pompa o la pompa lavora senza carico a lungo.
- b. Cattivo isolamento della pompa.
- c. Il relè termico collegato alla pompa non lavora bene o la corrente è bassa.

3) Risoluzione dei problemi

- a. Controllate se la pompa effettua la rotazione invertita o lavora senza carico. Se la pompa effettua rotazione invertita o lavoro senza carico, significa che ci sono difetti o che l'assorbente è insufficiente o che l'acqua di raffreddamento scorre in modo anomalo (fare riferimento al paragrafo 13.4.5 "Flusso acqua di raffreddamento abnormalmente basso). La pompa del refrigerante effettua lavoro senza carico quando il refrigerante è insufficiente o il ciclo di raffreddamento è alterato. Effettuate la dissoluzione dei cristalli quando l'errore è dovuto ai cristalli. Modificate il ciclo di raffreddamento o aggiungete refrigerante quando il refrigerante è insufficiente (escludendo il funzionamento della pompa senza carico).
- b. Controllate l'isolamento di ogni pompa con il test di isolamento nelle tre fasi R, S, T. Rimpiazzate la pompa se l'isolamento è cattivo. L'isolamento del contatto e di ciascuna fase deve superare i 500 MΩ.
- c) Controllate che il valore corrente presente nel relè termico del magnete di ogni pompa sia normale. Sostituite il relè termico se difettoso.

13.6.3 Pompa soluzione assorbente 1: interconnessione saltata / Pompa soluzione assorbente 2: interconnessione saltata / Pompa di spurgo 1: interconnessione saltata / Pompa del refrigerante: interconnessione saltata

1) Sintomi

Il messaggio di allarme compare quando il segnale di condizione di una delle pompe collegate al refrigeratore è inserito o saltato nonostante il controllo del refrigeratore.

2) Possibili cause

Il segnale di condizione delle pompe collegate al refrigeratore è inserito o saltato nonostante il controllo del refrigeratore.

3) Risoluzione dei problemi

Rilasciare la parte saltata se la pompa della soluzione assorbente e la pompa del refrigerante sono saltate mentre vengono fatte funzionare in consonanza con il controllo del refrigeratore. Contattate il nostro servizio di manutenzione perchè è possibile che il MICOM abbia dei problemi nonostante il "rilascio".

13.7 Errori nel MICOM

13.7.1 Messaggi di errore

errore COM1 BCC errore COM1 EXT

errore COM1 lunghezza dei dati

errore Invio sensore

errore Invio SAFESSET

errore Richiesto input

errore Richiesto TIMERIEW

errore SYN

Principale

Errore di comunicazione del display

1) Sintomi

Questi errori compaiono quando la comunicazione tra la scheda madre, la scheda display, la scheda I/O –A e la scheda I/O –B non è buona.

2) Possibili cause

I contatti tra la scheda madre, la scheda display, la scheda I/O –A e la scheda I/O –B non sono buoni.

3) Risoluzione dei problemi

Controllate gli spinotti di tutte le parti che mostrano problemi. Contattate il nostro centro manutenzione se i problemi persistono.

13.7.2 Reset della scheda madre

1) Sintomi

Il messaggio compare quando si resetta il sistema.

2) Possibili cause

Reset di sistema.

3) Risoluzione dei problemi

È necessario resettare il sistema. Contattate il nostro centro manutenzione.

13.8 Altri errori

13.8.1 La temperatura dell'acqua refrigerata non scende

1) Possibili cause

- a. Formazione di cristalli;
- b. il raffreddamento non funziona quando la temperatura dell'acqua di raffreddamento è troppo alta;
- c. il raffreddamento non funziona quando il refrigerante è mescolato alla soluzione assorbente o è contaminato;
- d. la pressione all'interno del refrigeratore è alta perchè il sistema necessita di spurgo;
- f. c'è una piccola perdita nel refrigeratore.

2) Risoluzione dei problemi

- a. Effettuare la procedura di dissoluzione dei cristalli quando avviene la cristallizzazione. (fare riferimento al capitolo 8 sulla dissoluzione dei cristalli).
- b. Il ventilatore della torre di raffreddamento non lavora bene o la circolazione dell'acqua non è normale per via della mancanza dell'acqua nel flusso dell'acqua di raffreddamento quando la temperatura dell'acqua di raffreddamento è alta. Controllate la circolazione dell'acqua di raffreddamento e fornite acqua o fate funzionare adeguatamente il ventilatore della torre di raffreddamento.
- c. La capacità evaporativa del refrigerante scende quando il refrigerante è mescolato alla soluzione assorbente. Quindi la temperatura del refrigerante non scende e la capacità

assorbente è ridotta. Effettuate il blow down (fate riferimento al paragrafo 6.3).

- d. Il ciclo di raffreddamento non si forma e la cristallizzazione avviene facilmente, quindi la pressione e la temperatura del generatore salgono quando la pressione nel refrigeratore è alta. Effettuate lo spurgo.
- f. Il raffreddamento non funziona e la temperatura dell'acqua refrigerata non scende, inoltre l'interno del macchinario si corrode quando una parte ha una perdita. Quando c'è una perdita contattate immediatamente il nostro centro assistenza.

13.8.2 La temperatura dell'acqua di raffreddamento non scende

1) Possibili cause

C'è un problema con il flusso dell'acqua di raffreddamento o con il ventilatore della torre di raffreddamento o con la torre stessa. È possibile che la torre di raffreddamento non funzioni per problemi nel controllo della torre di raffreddamento.

2) Risoluzione dei problemi

Controllate che il flusso dell'acqua di raffreddamento sia sufficiente o aggiungete acqua. Controllate il fornitore della torre di raffreddamento quando si ha un problema nel ventilatore della torre o nella torre di raffreddamento stessa

13.8.3 C'è troppo refrigerante nella finestra di ispezione del refrigerante

1) Possibili cause

La temperatura del generatore è troppo alta.

2) Risoluzione dei problemi

È normale che la finestra di ispezione dell'evaporatore sia riempita a metà e che superi il livello quando la temperatura è oltre i 156°C. Tuttavia effettuate le operazioni di blow down e spurgo quando si formano cristalli.

13.8.4 Rumori anomali

1) Possibili cause

- a. La pompa fa molto rumore quando la pompa della soluzione assorbente opera senza carico.
- b. Lo scambiatore di calore fa un suono martellante quando funziona il raffreddamento. Ciò è causato dal ciclo di circolazione della soluzione assorbente che non funziona bene.

2) Risoluzione dei problemi

- a. La pompa della soluzione assorbente fa molto rumore e funziona senza carico. Il cuscinetto della pompa potrebbe essere danneggiato e la pompa è incastrata o rotta. Quindi effettuate il blow down o chiudete la valvola di controllo manualmente per ridurre la quantità di evaporazione nel generatore e far raccogliere la soluzione assorbente nell'assorbitore. Quindi decidete se effettuare la dissoluzione dei cristalli o se far ripartire il funzionamento.
- b. Il suono martellante viene fatto quando il flusso della soluzione assorbente viene interrotto repentinamente tra il generatore ad alta temperatura ed il generatore a bassa temperatura. Risistamate il ciclo con lo smorzatore della soluzione intermedia o rifate l'intero ciclo. Tuttavia il rumore fino ad un certo livello è normale perchè è impossibile far fluire la soluzione assorbente senza problemi in tutte le diverse situazioni del refrigeratore. Si raccomanda quindi di effettuare gli aggiustamenti quando il rumore è forte e ricorre sovente.

14 PROBLEMI DI EMERGENZA

14.1 Scoppio per congelamento

14.1.1 Che cos'è lo scoppio per congelamento?

Lo scoppio per congelamento è lo scoppio di un condotto nell'evaporatore, nel condensatore, ecc... dovuto alla dilatazione cubica dell'acqua che si muta in ghiaccio.

Normalmente il refrigeratore può incorrere in questo problema quando è in modalità raffreddamento. L'assorbitore o il condensatore congela e scoppia quando l'acqua contenuta vi si ghiaccia per la lunga staticità in inverno. Dato che lo scoppio da congelamento avviene dove vi è acqua, ricordatevi periodicamente di controllare la parte dell'acqua refrigerata completamente per prevenire questo incidente.

Quando l'acqua ghiaccia incrementa di volume così un vaso pieno d'acqua scoppia per via dell'espansione di volume. Un condotto di rame si dilata fino a che non arriva al proprio limite e scoppia.

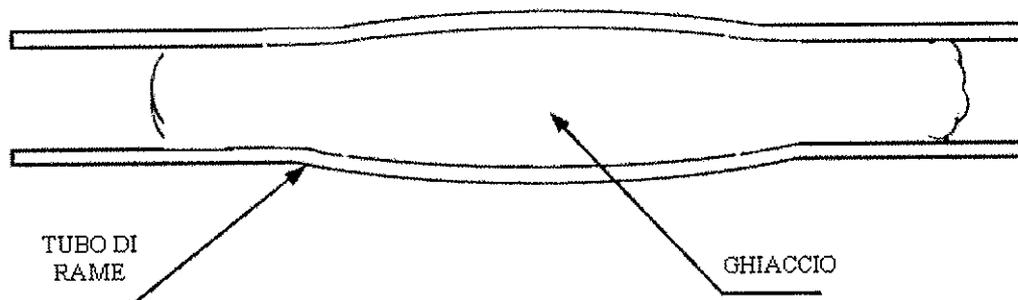


Figura 7.t

14.1.2 Cause dello scoppio da congelamento

- a. L'acqua refrigerata ghiaccia nei tubi quando l'acqua refrigerata non circola normalmente per via di corpi estranei nelle parti contenenti acqua dell'evaporatore. Quindi controllate sempre se l'acqua refrigerata scorre normalmente quando fate funzionare il refrigeratore. Se ci sono problemi, agite il prima possibile. Il refrigeratore si ferma immediatamente quando l'acqua refrigerata scende sotto i 2.5°C (regolabili nel MICOM). Tuttavia non si ferma se il flusso si ferma per corpi estranei, perché il MICOM non può "sentire" gli

ostacoli nei tubi. Lo scoppio da congelamento avviene per questo motivo.

- b. La temperatura dell'acqua refrigerata precipita ed il refrigeratore comincia immediatamente a controllare quando l'unità di trattamento dell'aria o altre attrezzature si sono fermate. Tuttavia la capacità di raffreddamento rimane con il rimanente calore perchè la capacità di assorbimento della soluzione assorbente è alta per via dell'alta temperatura nel generatore. Quindi si raccomanda di non ridurre repentinamente il carico dell'unità di trattamento dell'aria o dell'unità fan coil o di altri utilizzatori per evitare lo scoppio da congelamento.
- c. L'acqua refrigerata non circola se c'è molta aria nei tubi per la acqua refrigerata. L'aria dentro i tubi disturba la circolazione dell'acqua refrigerata nell'evaporatore. Anche questo causa lo scoppio per congelamento perchè corrisponde a mettere corpi estranei nel tubo di rame.
- d. L'acqua refrigerata sporca o i depositi dell'acqua di raffreddamento possono bloccare i tubi. Ovviamente possono causare lo scoppio da congelamento perchè costituiscono un corpo estraneo che lentamente riempie sezioni di condotto
- e. L'acqua refrigerata o l'acqua di raffreddamento corrode i tubi quando sono sporche o quando la qualità dell'acqua peggiora. Queste rotture sono diverse da quelle originate dal congelamento ma sono parimenti letali per i condotti. Soprattutto i tubi di rame possono essere corrosi dai residui chimici della pulizia dei condotti se essi non vengono neutralizzati dopo la pulizia. Quindi consigliamo di attivare il contratto di manutenzione da noi proposto.

14.1.3 Prevenzione dello scoppio da congelamento

- a. Per prevenire lo scoppio da congelamento è importante controllare completamente la circolazione dell'acqua. Ricordate di far funzionare la pompa dopo aver fornito l'acqua refrigerata e l'acqua di raffreddamento all'inizio del test. Ricordate di pulire perfettamente l'interno dei tubi e rimuovere il materiale estraneo svuotandoli 2 o 3 volte prima del funzionamento. Il materiale estraneo (bulloni, dadi, pasta per saldare, guanti, ecc) è la principale causa di ostruzioni nel refrigeratore e quindi di ostacoli al flusso dell'acqua refrigerata all'inizio del test. Come indicato in figura 12.b il sensore mostra la giusta temperatura, ma il MICOM non sa dell'ostruzione che causa la caduta di temperatura in particolari parti dei condotti. Questa è la causa dello scoppio da congelamento. Per rimuovere la causa è molto importante pulire l'interno del tubo all'inizio del test.

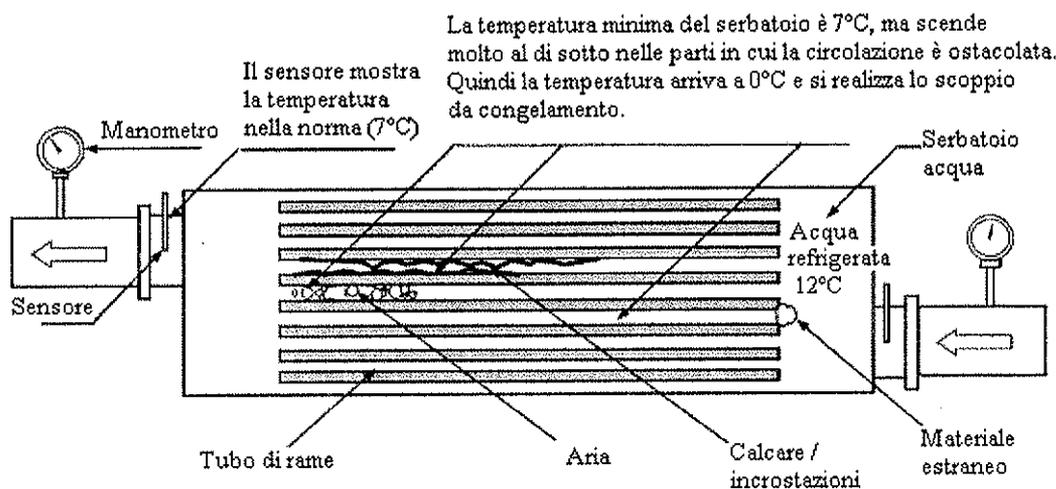


Figura 7.u

- b. Alta temperatura nel generatore significa che la capacità di raffreddamento è al massimo ed ha molta capacità di raffreddamento. La temperatura dell'acqua refrigerata precipita se vi è grande capacità di raffreddamento ed un contemporaneo calo del carico di lavoro termico. Il MICOM comincia a controllare in base alla capacità di carico, ma la temperatura dell'acqua refrigerata scende continuamente con il raffreddamento nonostante il monitoraggio nel generatore. Quindi è molto pericoloso ridurre drasticamente il carico di raffreddamento su attrezzature accessorie come l'unità di trattamento dell'aria (AHU), l'unità fan coil (FCU), etc. Per prevenire i pericoli, il carico di raffreddamento di attrezzature come AHU, FCU, etc deve essere ridotto dopo l'interruzione del funzionamento del refrigeratore oppure ridotto poco a poco.
- c. L'aria all'interno dei condotti dell'acqua refrigerata deve essere rimossa completamente ed un spurgo dell'aria automatico deve essere installato per rimuovere l'aria, dato che viene generata continuamente dalla pompa dopo il completamento dello spurgo. È anche necessario controllare la circolazione dell'aria con l'installazione di un misuratore di pressione nel tubo dell'acqua refrigerata perchè l'acqua non circola quando il tubo è pieno d'aria. Come mostrato nella fig. 12.b, il lato di uscita ha sempre meno pressione del lato di ingresso per via della perdita di pressione causata dall'ingresso dell'acqua refrigerata nel refrigeratore. L'utente può controllare direttamente se l'acqua vi scorre attraverso o meno. La differenza di pressione tra l'ingresso e l'uscita quando l'acqua scorre o meno è molto forte. Anche l'ago del misuratore di pressione vibra con forza

quando la valvola di apertura del tubo dell'acqua refrigerata è aperta o la valvola della testata non funziona o il vaso d'espansione non funziona bene. A questo punto, controllatelo e agite per correggere il fenomeno. A seconda dei modelli di refrigeratori si possono avere differenti sbalzi di pressione. Normalmente è poco sopra i 0.3-0.5 kgf/cm². È normale che la differenza di temperatura tra l'ingresso e l'uscita dell'acqua refrigerata sia meno di 5°C. Controllate la circolazione dell'acqua e agite per correggere se il flusso dell'acqua refrigerata si riduce quando la differenza di temperatura è più di 5°C. Installate quindi un misuratore di pressione se possibile e controllatelo spesso durante il funzionamento.

- d. È necessario pulire periodicamente l'interno dei tubi perchè le incrostazioni provenienti da acqua refrigerata e acqua di raffreddamento sporche sono causa di perdita di efficienza e di scoppio da congelamento.
- e. Rimpiazzate l'acqua refrigerata o l'acqua di raffreddamento e neutralizzatela con prodotti chimici per evitare corrosioni interne al tubo quando vi scorrono l'acqua refrigerata e l'acqua di raffreddamento contaminate. In particolar modo neutralizzatela completamente per l'uso nei tubi puliti con prodotti chimici all'inizio del test.

14.1.4 Soluzione allo scoppio da congelamento

- a. Quando lo scoppio da congelamento avviene l'acqua refrigerata sale sino al livello superiore della finestra di ispezione del refrigerante nell'evaporatore ed il raffreddamento non funziona. È anche possibile che il refrigeratore si deformi per via della pressione dell'acqua quando la pressione dell'acqua nei tubi è alta.
- b. Se avviene lo scoppio per congelamento spegnete il refrigeratore immediatamente.
- c. Fermate le pompe dell'acqua di raffreddamento e dell'acqua refrigerata. Si fermano non appena si toglie corrente (premete gli interruttori sul MICOM se sono in MANUALE).
- d. Chiudete completamente le valvole dell'acqua refrigerata e dell'acqua di raffreddamento non appena possibile.
- e. Il generatore può essere deformato se la pressione del misuratore di pressione supera gli 0.5 kgf/cm². In questo caso, mettete un grande contenitore, tipo un barile, sotto la valvola di servizio dello scambiatore di calore o sotto al generatore e scaricate la soluzione assorbente aprendo le valvole sino a che la pressione interna scende sotto quella atmosferica.
- f. Quando lo scoppio per congelamento avviene contattate immediatamente il nostro centro assistenza. Nel caso la pressione dell'acqua refrigerata sia alta contattate il centro

assistenza dopo aver effettuato la procedura di soluzione dei problemi di cui sopra.

14.2 Soluzione dei problemi legati alla interruzione di corrente.

Il refrigeratore si ferma immediatamente se la corrente non arriva mentre è in atto il funzionamento. In caso la corrente manchi per soli 0.1-0.3 secondi il refrigeratore continua a funzionare grazie ad apposita routine del MICOM. Il refrigeratore funziona normalmente con la routine di riavvio quando le interruzioni durano più a lungo (solo quando l'opzione "scegliete operazione per interruzione di corrente" è selezionata).

Il refrigeratore funziona con un timer con l'opzione "operazione di diluizione al ritorno della corrente" (da 1 a 360 minuti, valore di default 30 minuti). Il refrigeratore si riavvia quando è entro il tempo definito e si ferma ed effettua l'operazione di diluizione quando eccede oltre il tempo definito. Il refrigeratore viene fermato completamente dalla routine "divieto di avvio al ritorno della corrente" (da 1 a 888 minuti, valore di default è 60 minuti) quando eccede il tempo definito in "divieto di avvio al ritorno della corrente".

Le voci del menu principale qui sotto permettono di scegliere le opzioni giuste:

Menu di sistema → controllo sicurezza → Selezionate modalità in caso di interruzione di corrente.

Quando l'utente sceglie Riavvio invece di Stop il refrigeratore riavvia automaticamente, quando la corrente ritorna entro 30 minuti (è possibile regolare il tempo) ed effettua l'operazione di diluizione quando eccede i 30 minuti secondo la scelta operata. Tuttavia il refrigeratore si ferma automaticamente con l'opzione "divieto di avvio al ritorno della corrente" quando l'interruzione di corrente supera i 60 minuti.

14.2.1 Interruzione di corrente istantanea

Il refrigeratore/riscaldatore continua a funzionare se l'interruzione dura solo qualche decimo di secondo, perchè il MICOM ha una routine di supporto. Funziona normalmente come se la corrente ci fosse ancora. Il refrigeratore/riscaldatore dopo il riavvio effettua l'operazione di diluizione. Lo stesso avviene anche facendo il riavvio premendo il bottone di accensione immediatamente quando non funziona per niente dopo che è stato spento e riacceso e poi fermato del tutto (nel caso in cui la relativa opzione "Scegliete funzionamento in caso di interruzione di corrente" sia stata selezionata).

14.2.2 Interruzione di corrente per molto tempo

I cristalli si formano facilmente quando la corrente manca a lungo. Usate la funzione "scegliete

funzionamento in caso di mancanza di corrente” per evitarla. Dopo di che il refrigeratore torna a funzionare o effettua l’operazione di diluizione al ritorno dell’energia. Tuttavia, agite immediatamente quando la corrente manca a lungo (normalmente 20-30 minuti anche se dipende dalla situazione dell’uscita dell’acqua refrigerata e del generatore ad alta temperatura) perchè il rischio di scoppio da congelamento è alto. Soprattutto l’acqua refrigerata deve essere fatta circolare continuamente.

- a. Se avete un generatore elettrico, tutte le attrezzature accessorie (pompa acqua refrigerata, pompa acqua di raffreddamento, torre di raffreddamento, etc) del refrigeratore/riscaldatore devono essere collegate al generatore elettrico, configurato per entrare in funzione e disattivarsi automaticamente, per funzionare in caso di mancanza di corrente.
- b. Se avete un generatore ma è impossibile collegare tutte le apparecchiature per la capacità del generatore, collegate almeno la pompa dell’acqua refrigerata per poterla far funzionare in modalità MANUALE immediatamente. I tubi non incorrono in scoppi da congelamento se l’acqua refrigerata viene fatta circolare continuamente.
- c. Se non c’è un generatore elettrico (o se vi è un ritardo a fornire la corrente, dato che i generatori non partono immediatamente alla pompa dell’acqua refrigerata) aprite lentamente la valvola A per la conversione refrigerazione/riscaldamento del refrigeratore/riscaldatore per immettere direttamente il vapore di refrigerante dal generatore ad alta temperatura al corpo principale ed abbassare quindi la pressione del generatore ad alta temperatura ed immettere il vapore di refrigerante nell’assorbitore e nell’evaporatore per alzare la temperatura all’interno non per funzionare in modalità raffreddamento. È anche possibile far scorrere un poco l’acqua refrigerata aprendo temporaneamente la valvola di drenaggio. Tuttavia è complesso perchè l’utente deve riempire di nuovo con l’acqua refrigerata e far di nuovo il refrigeratore/riscaldatore e poi praticare lo spurgo perchè l’aria entra nei condotti.

Controllate se i cristalli si sono formati o meno quando il refrigeratore-condizionatore ricomincia a funzionare dopo il ritorno della corrente. Effettuate la procedura di dissoluzione quando si sono formati i cristalli (fare riferimento al capitolo 10 “cristallizzazione e de-cristallizzazione”)

15 MANUTENZIONE

L'ispezione giornaliera e la manutenzione periodica sono necessarie per assicurare la sicurezza, l'alta efficienza e la lunga durata delle apparecchiature.

Dal collaudo sino alla durata della garanzia, il nostro personale del servizio di assistenza effettua manutenzioni periodiche in loco per ispezioni, riparazioni e preservare la durata del macchinario. Prima e dopo la scadenza della garanzia è possibile stipulare un contratto di manutenzione annuale.



Prima di effettuare la manutenzione è necessario interrompere la corrente a tutta l'unità e a tutte le periferiche connesse alla macchina.

I principali punti da controllare sono:

- 1) funzionamento e regolazione di ogni attrezzatura di sicurezza;
- 2) analisi e misura del funzionamento;
- 3) gestione della soluzione assorbente e del refrigerante;
- 4) gestione della fonte di energia;
- 5) mantenimento del vuoto;
- 6) diagnosi e riparazione della pompa della soluzione assorbente, della pompa del refrigerante e della pompa di spurgo.

Nota: fare riferimento alla tabella 20.a (in fondo al capitolo) per la periodicità degli interventi.

15.1 Contratto annuale manutenzione

Usate il contratto annuale di manutenzione per effettuare le periodiche ispezioni/riparazioni ed usare quindi il refrigeratore in modo sicuro.

Stipulato il contratto di manutenzione, l'ispezione/manutenzione periodica viene effettuata dalla nostra azienda. In questo modo il refrigeratore funziona ed è mantenuto nello stato ottimale e in caso di problemi parti e servizio vengono forniti in via preferenziale.

In generale una revisione totale deve essere effettuata ogni 3-5 anni per mantenere l'efficienza e la durata dell'attrezzatura.

In caso sia necessaria una revisione totale, il tempo necessario e la diagnosi saranno compresi nel contratto di manutenzione annuale.

La pulizia dei condotti del sistema dell'acqua sarà oggetto di un contratto separato.

15.2 Prospetto di ispezione

Il prospetto di ispezione viene compilato quando ciascuna procedura viene attuata nel quadro del contratto annuale. In questo prospetto, i punti salienti da controllare ed i dettagli sono inclusi con cura per evitare omissioni.

Il personale manutentivo di questa azienda prende nota di ciò che viene fatto in ciascuna ispezione/regolazione nel prospetto di ispezione. Quindi ne consegna una copia al cliente e ne tiene una per cronistoria e per diagnosi futura.

N° Macchina		Anno						
N° Produzione		Mese/giorno						
Voce	U.di M.	:	:	:	:	:	:	:
Ora		:	:	:	:	:	:	:
Temp. ingresso acqua refrigerata								
Temp. uscita acqua refrigerata								
Temp. generatore								
Temp ingresso. acqua di raffreddamento								
Temp. uscita acqua di raffreddamento								
Temp. ingresso acqua calda								
Temp. uscita acqua calda								
apertura Valvola di controllo								
Livello a vista Finestra evaporatore								
Livello a vista finestra assorbitore								
Pressione di vuoto corpo principale								
Pressione di vuoto nel serbatoio								
Acqua calda pressione ingresso								
Acqua calda pressione uscita								
Acqua refrigerata pressione ingresso								
Acqua refrigerata pressione uscita								
Acqua di raffreddamento pressione ingresso								
Acqua di raffreddamento pressione uscita								

Nota: *Il prospetto storico del funzionamento può essere modificato a piacimento per facilitarne l'uso a seconda delle esigenze.*

15.3 Ispezione

15.3.1 Ispezione di ciascuna parte

Controllate i seguenti punti e prendete provvedimenti se necessario:

- 1) controllate la pulizia del filtro per il sistema dell'acqua di raffreddamento e la torre di raffreddamento;
- 2) controllate la distribuzione dell'acqua di raffreddamento nella torre di raffreddamento;
- 3) controllate lo scarico dell'aria nel tubo dell'acqua.

15.3.2 Dati di funzionamento

Scrivere i dati a intervalli regolari durante il funzionamento per conoscere lo stato del refrigeratore (intervalli di due o tre ore). I dati sono scritti e salvati nel MICOM ogni ora per default (fare riferimento al capitolo 7 se si desidera modificare l'intervallo di tempo), ma siccome la pressione del generatore, dell'acqua di raffreddamento, dell'acqua refrigerata e del consumo di gas non sono salvati, scrivere i dati sarà utile per le ispezioni periodiche, per le riparazioni in caso di guasto e per la prevenzione di errori.

15.3.3 Ispezioni periodiche

Ispezioni periodiche come lo sfiato e la gestione della soluzione assorbente sono necessarie per far funzionare efficacemente la macchina e portarla al termine della vita utile.

	Solo il personale qualificato è autorizzato a svolgere attività di manutenzione e ispezione
	Spegnere la macchina durante le operazioni di riparazione.
	Utilizzare pezzi di ricambio qualificati nelle operazioni di sostituzione e riparazione.
	Analizzare la qualità dell'acqua a intervalli regolari.
	Non salire sulla macchina.
	Utilizzare strumenti adeguati durante il fissaggio di bulloni o viti.

15.4 Blow down (abbattimento) del refrigerante

La temperatura di uscita dell'acqua refrigerata sale durante il blow down (abbattimento) del refrigerante, tuttavia quando l'operazione è finita e il normale ciclo ricomincia, la temperatura ridiscende.

Il blow down del refrigerante è un metodo per riportare il refrigerante nell'evaporatore allo stato puro di refrigerante all'inizio del funzionamento di prova o durante il raffreddamento. Quando la soluzione assorbente nell'assorbitore scorre nell'evaporatore o dal generatore a bassa temperatura verso il condensatore nelle medesime situazioni, il refrigerante diviene pesante riducendo quindi il proprio potere di raffreddamento. Il blow down del refrigerante deve essere effettuato in queste situazioni.

Il blow down causa lo scorrere del refrigerante nell'assorbitore, così che la temperatura della soluzione diluita si abbassa. La soluzione assorbente (soluzione diluita) si sposta verso il generatore attraverso lo scambiatore. Il refrigerante viene scaldato e quindi vaporizzato nel generatore, questo refrigerante verrà raffinato in puro refrigerante attraverso il condensatore. Se la temperatura del generatore è molto alta durante il blow down può intervenire la cristallizzazione mentre la soluzione diluita refrigerata scambia calore con la soluzione densa. Questo perché la densità della soluzione assorbente nello scambiatore era già alta. Quindi la corretta temperatura nel generatore è tra i 110 e 120°C. Se la temperatura del generatore è molto bassa, la quantità di refrigerante può essere troppo piccola risultando in un uno scarso blow down. In questo caso è desiderabile alzare la temperatura del generatore.

15.4.1 Procedura di blow down nel caso la macchina sia equipaggiata con una valvola separata di blow down

In questo caso la valvola di blow down sta tra la pompa del refrigerante e l'evaporatore. È una valvola a diaframma simile alla valvola di spurgo che rende facile l'operazione di blow down (a seconda del modello di refrigeratore si ha una valvola separata o meno).

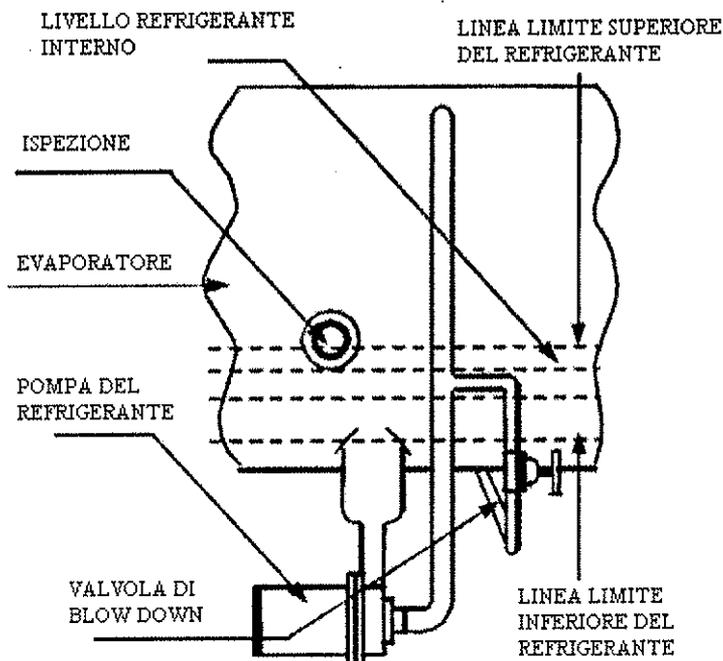


Figura 7.v Blow down (abbattimento)

- 2) Commutare l'interruttore della valvola di controllo manuale su MANUALE e chiudere la valvola sino al livello di 30-50% per ridurre l'immissione di energia. Per questo è auspicabile ridurre la temperatura del generatore fino ai 100/120°C.
- 3) Ruotare la valvola di blow down in senso antiorario per aprirla come in figura 15.a.
- 4) Controllare la quantità di refrigerante attraverso la finestra di ispezione dell'evaporatore (controllo visivo).
- 5) Chiudere la valvola di blow down quando la quantità di refrigerante è arrivata al limite inferiore.
- 6) Considerate che il refrigerante si sposta all'assorbitore attraverso la valvola di blow down e quindi la pompa del refrigerante funziona senza carico. Nel caso la valvola di blow down del refrigerante sia collegata, non fermate la pompa del refrigerante. Se la pompa del refrigerante si ferma nella modalità automatica, commutate quindi in MANUALE prima di rimetterla in funzione (quando la temperatura dell'acqua refrigerata si abbassa portando il MICOM a passare in modalità automatica, la pompa del refrigerante si ferma automaticamente, quindi siate cauti alla bassa temperatura dell'acqua refrigerata).
- 7) Quando la procedura di blow down è terminata, aprite la valvola di controllo sino al 70%

quindi commutate in modalità automatica.

Nota: *estrarre il refrigerante (H₂O) dall'evaporatore per misurarne il peso specifico se necessario. Il peso specifico standard del refrigerante è inferiore a 1,02 kg/dm³.*

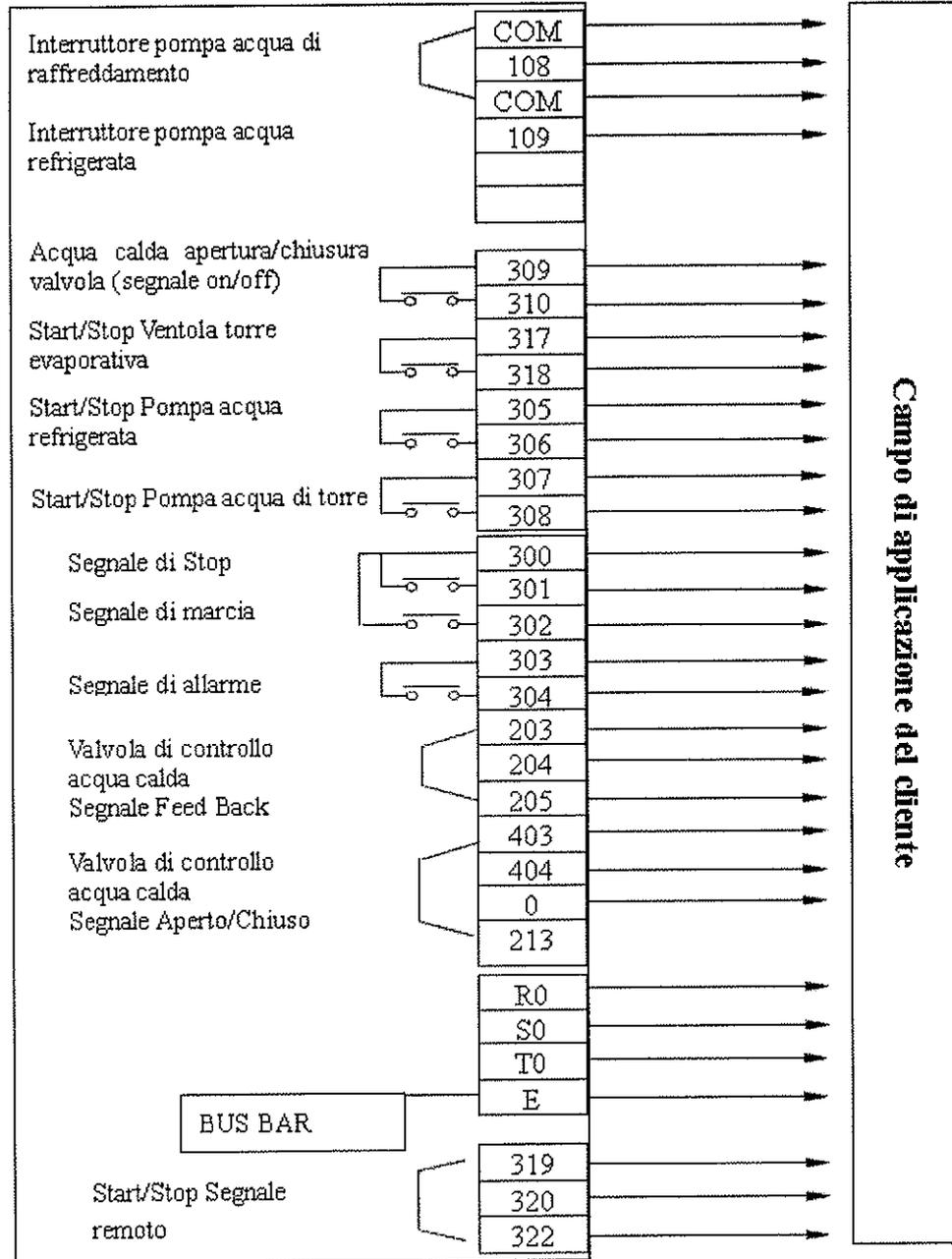
15.5 Distanze da tenere dalla macchina per manutenzione

Le distanze da tenere dal refrigeratore necessarie alla manutenzione variano a seconda del modello della macchina, in via generale è necessario mantenere una distanza di 1.5 metri dal lato in cui si trova il quadro di controllo, 0.5 metri nella parte superiore del macchinario e 1.0 metro nei restanti lati. La seguente tabella mostra le distanze che è necessario tenere nei confronti di alcuni modelli di refrigeratore.

Tabella 7.b Distanze da rispettare dalla macchina per manutenzione (valori riportati in metri)

	LTM-030ET	LTM-060ET	LTM-090ET	LTM-110ET
Ai lati	1,0	1,0	1,0	1,0
Parte superiore	0,2	0,5	0,5	0,5
Lato quadro di controllo	1,2	1,5	1,5	1,5
Altro	0,2	0,5	0,5	0,5

15.6 Schema di collegamento dell'interfaccia

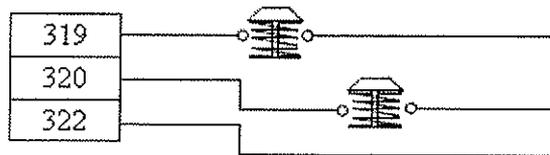


Il segnale di avvio/arresto delle pompe dell'acqua refrigerata/raffreddata e il

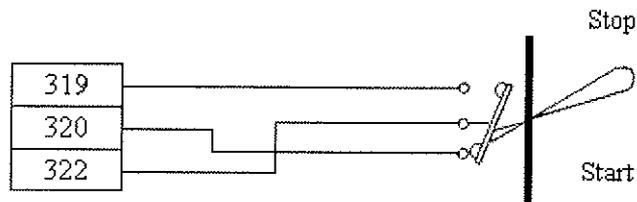
contatto di interblocco sono molto importanti come dispositivi di sicurezza per prevenire scoppi da congelamento e incidenti, perciò dovranno essere collegati al refrigeratore.

Schema di collegamento dell'interfaccia (controllo remoto)

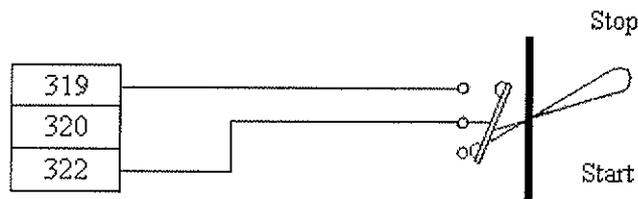
Segnale di impulso (nessun contatto di tensione)



Segnale continuo (nessun contatto di tensione)



Segnale continuo (nessun contatto di tensione)

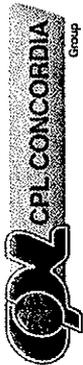


15.7 Periodicità degli interventi

Tabella 7.c Interventi standard di riparazione e/o ispezione alla macchina (funzionamento standard di 2000 ore l'anno)

Parti	Nome	Parte verificata		Punto verificato	Metodo verificato	Tempo verificato		Note
		Vuoto	Non vuoto			24 ore di funzionamento tipo industriali	Funzionamento standard (2000 ore/anno)	
Corpo principale	Tubi per il sistema acqua refrigerata	•		Corrosione esterna del tubo	Prova a correnti parassite. Controllo del diametro interno. Controllo visivo.	3 anni	3-5 anni	Test di campionamento casuale. Nessuna rottura a vuoto.
			•	Corrosione interna del tubo (incrostazione)		1 anno	1 anno	
	Tubo per il sistema dell'acqua di raffreddamento	•		Corrosione esterna del tubo	Prova a correnti parassite. Controllo del diametro interno. Controllo visivo.	3 anni		Test di campionamento casuale. Nessuna rottura di vuoto.
			•	Corrosione interna del tubo (incrostazione)		1 anno	1 anno	
	Scambiatore di calore	•		Corrosione esterna/interna del tubo (incrostazione)	Controllo Cut-Open	3 anni	7-10 anni	
	Generatore ad alta temperatura		•	Contaminazione interna	Controllo visivo.	1 anno	1 anno	Pulizia

Soluzione	Soluzione assorbente (LiBr)			Analisi della soluzione, densità, alcalinità, rapporto di dissoluzione del rame e del ferro, densità dell'inibitore	Campioni della soluzione	6 volte l'anno	1 volta l'anno	Controlli regolari. Per un funzionamento del refrigeratore di 24 ore al giorno circa 6 volte l'anno
Pompa	Pompa soluzione assorbente	•		Corpo principale, girante, asse, bobina	Smontaggio e controllo	Se necessario	Se necessario	Più di 30000 ore (tempo di vita)
	Pompa del refrigerante	•		Corpo principale, ventola, asse, bobina	Smontaggio e controllo	Se necessario	Se necessario	Più di 30000 ore (tempo di vita)
Dispositivi di sicurezza e controllo	Pompa dello spurgo	•		Corpo principale	Smontaggio e controllo	Se necessario	Se necessario	
	Interruttore di flusso		•	Cinghia a V	Regolare sostituzione	Se necessario	Se necessario	
	Manometro	(•)		Controllo periodico come da contratto di manutenzione		Se necessario	Se necessario	
	Sensore di temperatura		•	Controllo periodico come da contratto di manutenzione		Se necessario	Se necessario	
	Interruttore magnetico		•					
	Relè		•					
	Timer		•					
	Valvola di controllo		•					
	Motore Modutrol		•					
			•					
		•						
		•						
		•						



CPL CONCORDIA Soc. Coop.
Via Achille Grandi, 39
41033 Concordia sulla Secchia (Mo)
ITALIA - Telefono 0535-616111

Altre parti	Finestra di ispezione	•			3~5 anni	
	Guarnizione della valvola a diaframma	•			3~5 anni	
	Guarnizioni delle altre valvole	•	•		3~5 anni	
	Palladium Celli	•			3~5 anni	
	Guarnizioni del sistema acqua	•	•		Nel controllo	Nel controllo
Regolari sostituzioni						
Controllo periodico come da contratto di manutenzione						

Data: 19/10/2009
Rev: 00