



Catalogo 116R-I metrico

MANUALE D'USO E MANUTENZIONE

EDIZIONE RIDOTTA

**Per Raffreddatori a Circuito Chiuso e
Condensatori Evaporativi Centrifughi ed Assiali EVAPCO**



ATC-E / eco-ATC
ATW / eco-ATW



eco-ATWE



LSWA(-H) / LSCE



LRW(-H) / LRC



ESWA



PMCQ



**Per il servizio di assistenza autorizzata
e la fornitura di ricambi originali EVAPCO,
rivolgersi al punto vendita locale Mr. GoodTower®
o allo stabilimento EVAPCO più vicino**

*La versione integrale di questo Manuale d'Uso e Manutenzione (116-I)
è disponibile all'indirizzo:*

www.evapco.eu

I prodotti EVAPCO sono costruiti in tutto il mondo

EVAPCO, Inc. (World Headquarters) P.O. Box 1300, Westminster, Maryland 21158 USA

Phone (410) 756-2600 - Fax (410) 756-6450

EVAPCO Europe BVBA

Industriezone,
Tongeren-Oost 4010
3700 Tongeren, Belgium
Phone: (32) 12 395029
Fax: (32) 12 238527
E-mail: evapco.europe@evapco.be

EVAPCO Europe S.r.l.

Via Ciro Menotti 10
I-20017 Passirana di Rho
Milan, Italy
Phone: (39) 02 9399041
Fax: (39) 02 93500840
Email: evapcoeuropa@evapco.it

EVAPCO Europe GmbH

Instenburger Straße, 18
D-40670 Meerbusch, Germany
Phone: (49) 2159-6956-0
Fax: (49) 2159-6956-11
Email: info@evapco.de

Introduzione

Ci congratuliamo con Voi per aver scelto una torre di raffreddamento EVAPCO. I nostri prodotti sono costruiti con materiali di alta qualità e progettati per garantire un corretto funzionamento nel tempo, attraverso un adeguato programma di manutenzione. È importante definire un programma di manutenzione regolare e assicurarsi che venga rispettato scrupolosamente.

Un'accurata manutenzione garantisce infatti un ottimo livello di funzionamento dell'unità nel tempo.

Per ulteriori informazioni sul funzionamento e sulla manutenzione dell'unità consultare il manuale 116-I o visitare i siti www.evapco.eu oppure www.mrgoodtower.com.

Misure di sicurezza / Rischi residui

Il personale è tenuto ad agire con cautela, usando idonee procedure e attrezzature, quando opera o esegue interventi di manutenzione o riparazione sull'unità, onde evitare lesioni

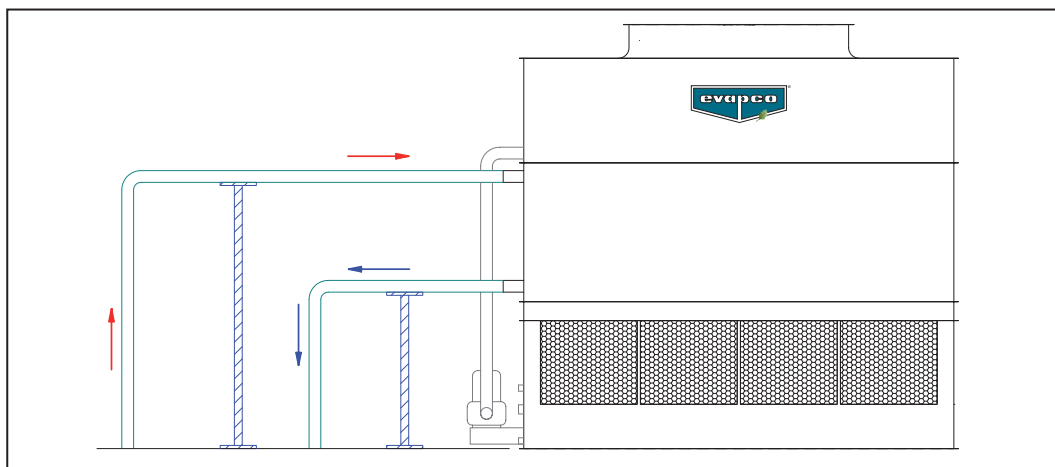
personali e/ o danni materiali. Le avvertenze di seguito indicate sono da considerarsi puramente indicative.

-  **AVVERTENZA:** l'apparecchiatura per il raffreddamento evaporativo viene definita come “macchinario parzialmente completo”. Ciò significa che costituisce nell'insieme un macchinario quasi completo, che però non è in grado di ottemperare da solo a funzioni specifiche. Tale apparecchiatura è priva di componenti per l'allacciamento in sicurezza a fonti di energia elettrica e di movimento in modo controllato. L'apparecchiatura di raffreddamento considerata, anche se personalizzata, non è progettata per rispondere a particolari esigenze e misure di sicurezza per una specifica applicazione. Ciascuna applicazione richiede uno specifico sistema di controllo di funzionamento e sicurezza collegati a tutti i componenti dell'impianto ed un back-up del sistema, in maniera sicura e controllata.
-  **AVVERTENZA:** la presente attrezzatura deve essere usata esclusivamente in presenza di griglie di protezione sui ventilatori e con le portine di ispezione correttamente chiuse e ben fissate.
-  **AVVERTENZA:** per montare o smontare l'unità, o sue parti, è necessario seguire le istruzioni di montaggio oppure le istruzioni indicate sulle etichette gialle presenti su ciascuna sezione della macchina.
-  **AVVERTENZA:** durante le operazioni di manutenzione, l'operatore deve utilizzare adeguati dispositivi di protezione personale (guanti, occhiali, casco, maschera, etc.), come stabilito dalle autorità locali.
-  **AVVERTENZA:** per qualsiasi operazione di manutenzione straordinaria dovranno essere considerate adeguate misure di protezione e sicurezza con valutazione dei rischi dell'ultimo minuto (LMRA), eseguita dal personale preposto in conformità alle normative nazionali in materia di sicurezza.
-  **AVVERTENZA:** per ciascun motore ventilatore, è necessario prevedere un sezionatore bloccabile collocato bene in vista; prima di eseguire qualsiasi operazione di manutenzione o ispezione, è necessario scollegare la macchina dall'alimentazione elettrica e bloccarla in “OFF”.
-  **AVVERTENZA:** si raccomanda di non utilizzare il tetto della macchina come piano di lavoro per la manutenzione ordinaria. Per qualsiasi operazione di manutenzione straordinaria è necessario usare una scala, oltre ad adeguate misure di protezione contro i rischi da caduta, conformemente alle normative nazionali in materia di sicurezza.
-  **AVVERTENZA:** il sistema di spruzzamento dell'acqua può contenere contaminanti chimici o biologici, ivi compresi la Legionella Pneumophila, che potrebbe risultare nociva se inalata o ingerita. È consigliabile usare mezzi di protezione delle vie respiratorie, omologati dagli enti governativi preposti alla sicurezza e alla salute sul posto di lavoro, in caso di esposizione diretta al flusso d'aria in uscita dal raffreddatore o durante la pulizia dei componenti del sistema di spruzzamento.
-  **AVVERTENZA:** per evitare la contaminazione dell'acqua e dell'aria da residui biologici, l'impianto di raffreddamento deve essere scrupolosamente mantenuto in efficienza, rispettando sia le procedure operative che la legislazione locale relativa alle apparecchiature per il raffreddamento evaporativo.
-  **AVVERTENZA:** accessori quali piattaforme e scale sono opzionali. Nel caso in cui questi accessori non vengano richiesti e forniti, il cliente dovrà provvedere all'installazione dell'unità in modo tale da rispettare i requisiti di legge locali in materia di sicurezza.
-  **AVVERTENZA:** i dispositivi di silenziamento sono opzionali. Nel caso in cui questi accessori non vengano richiesti e forniti, il cliente dovrà provvedere all'installazione dell'unità in modo tale da rispettare i requisiti di legge locali in materia di emissioni sonore.

- ⚠ AVVERTENZA:** per evitare eccessivi valori di pressione, è necessario installare adeguate valvole di sicurezza nell'impianto di raffreddamento. Questi dispositivi non sono forniti da Evapco e sono a carico del cliente / installatore. La loro applicazione deve essere estesa all'intero circuito di raffreddamento e non limitato alla sola macchina.
- ⚠ AVVERTENZA:** esporre l'unità ad una atmosfera corrosiva oppure usare agenti corrosivi all'interno o all'esterno del serpentino, è vietato e invalida la certificazione PED.
- ⚠ AVVERTENZA:** ogni trattamento che ha un effetto sull'integrità strutturale del serpentino in pressione (come ad esempio: saldatura, molatura, foratura, ...) è vietato e invalida la certificazione PED.

Misure di sicurezza per l'installazione

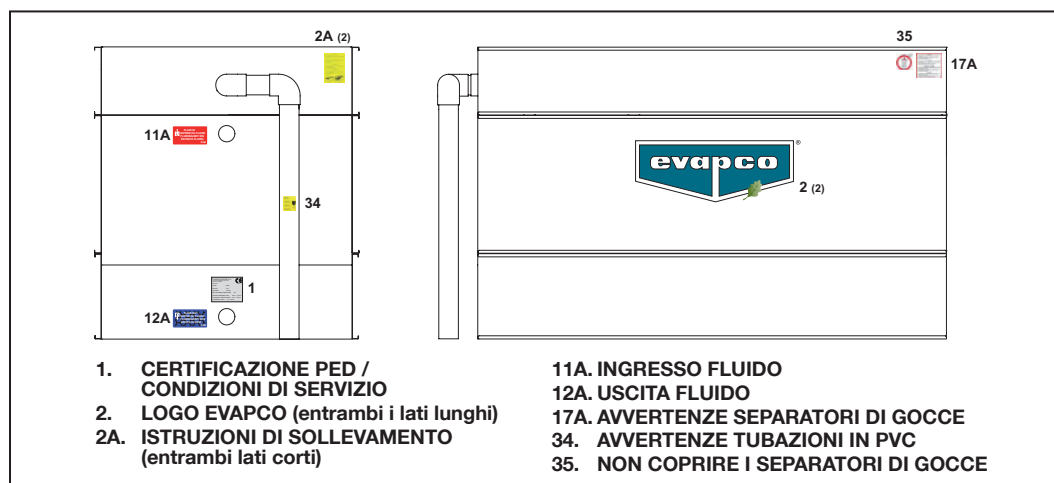
- ⚠ AVVERTENZA:** gli attacchi di ingresso e uscita del fluido non sono progettati per sopportare il peso delle tubazioni di collegamento. Le tubazioni di acqua / glicole / refrigerante avranno bisogno di strutture di appoggio (fornite da altri). Vedi anche il catalogo 131-E "Piping Evaporative Condensers".



Misure di sicurezza per lo stoccaggio

- ⚠ AVVERTENZA:** non utilizzare fogli di plastica o teloni per proteggere l'unità durante lo stoccaggio. Questa pratica potrebbe causare un aumento della temperatura all'interno dell'unità e provocare danni ai componenti in plastica.

Etichettatura sezione batteria



- ⚠ AVVERTENZA:** non far funzionare il circuito di raffreddamento al di fuori delle condizioni riportate sulla targhetta PED posta vicino all'attacco della batteria (riferimento 1.).
- ⚠ AVVERTENZA:** la temperatura massima di esercizio indicata sulla targhetta PED è superiore al valore nominale di funzionamento dell'unità.
- ⚠ AVVERTENZA:** la verifica periodica di tenuta alla pressione si effettua secondo le normative locali.
- ⚠ AVVERTENZA:** per evitare danni ai componenti del sistema di spruzzamento, la pressione di ingresso dell'acqua non deve mai superare 0,7 bar.

Checklist di controllo per il primo avviamento e il riavvio stagionale dell'unità

Indicazioni generali

1. Verificare che, nel complesso, l'installazione sia conforme ai requisiti elencati nelle istruzioni di installazione di cui al Manuale 311 EVAPCO riguardante il layout delle apparecchiature.
2. Nel caso di motori di ventilatori a velocità variabile, accertarsi che sia impostato un ritardo minimo di 30 secondi per il cambio di velocità da alta a bassa. Verificare inoltre se è previsto un sistema di sicurezza per evitare l'attivazione contemporanea delle velocità alta e bassa e controllare il senso di rotazione per entrambe le velocità.
3. Accertarsi che tutti gli interblocchi di sicurezza funzionino correttamente.
4. Per le unità dotate di variatore di frequenza, assicurarsi che siano stati impostati i parametri di velocità minima. Consultare il produttore dei variatori di frequenza VFD per le velocità minime consigliate e per le raccomandazioni generali sull'eliminazione delle frequenze di risonanza.
5. Accertarsi che sia stato predisposto un programma di trattamento acqua che preveda la passivazione delle unità in acciaio zincato. Per ulteriori dettagli, consultare la sezione "Programma di trattamento acqua".
6. Per le unità soggette a climi gelidi, climi molto umidi o per periodi di fermo di almeno 24 ore, si consigliano le resistenti anticondensa (scaldiglie) che, se presenti, dovrebbero essere alimentate. In alternativa, è possibile far funzionare i ventilatori per almeno 10 minuti, due volte al giorno, per eliminare la condensa formatasi sugli avvolgimenti motore.
7. Se l'unità dovrà rimanere inattiva lunghi periodi di tempo, è necessario seguire tutte le istruzioni fornite dal costruttore del motore del ventilatore e della pompa. Si raccomanda di non usare fogli o teloni in plastica per proteggere l'unità durante il periodo di fermo macchina in quanto, si rischia di accumulare del calore all'interno dell'unità e potenzialmente danneggiare i componenti in plastica. Consultare l'agente EVAPCO locale per ulteriori informazioni sulle modalità di stoccaggio della macchina.

PRIMA DI INIZIARE QUALSIASI INTERVENTO DI MANUTENZIONE, VERIFICARE CHE L'ALIMENTAZIONE ELETTRICA SIA SCOLLEGATA E CHE L'UNITÀ SIA CORRETTAMENTE BLOCCATA E DOTATA DELLE OPPORTUNE AVVERTENZE!

Primo avviamento e riavvio stagionale

1. Pulire ed eliminare dagli ingressi dell'aria eventuali depositi e detriti, come foglie e sporcizia.
2. Lavare il bacino (con le griglie del filtro di aspirazione montate) per eliminare sedimenti e sporcizia.
3. Rimuovere la griglia del filtro di aspirazione, **pulirla e rimontarla**.
4. Controllare che la valvola meccanica a galleggiante funzioni senza impedimenti.
5. Ispezionare gli ugelli del sistema di distribuzione acqua e pulire secondo necessità. Verificarne il corretto orientamento. *(Questa operazione non è richiesta al primo avviamento. Gli ugelli sono puliti e regolati in fabbrica).*
6. Accertarsi che i separatori di gocce siano saldamente fissati.
7. Tensionare la cinghia del ventilatore secondo necessità (vedere paragrafo relativo).

8. Lubrificare i cuscinetti dell'albero del ventilatore prima del riavvio stagionale. (Questa operazione non è richiesta al primo avviamento. I cuscinetti sono stati lubrificati in fabbrica prima della spedizione).
9. Far girare i ventilatori manualmente ed accertarsi che ruotino liberamente.
10. Ispezionare le pale dei ventilatori. L'estremità della pala deve trovarsi ad una distanza di circa 10 mm (minimo 6 mm) dalla virola del ventilatore. Le pale devono essere saldamente fissate al mozzo del ventilatore.
11. In caso di depositi di acqua stagnante nel sistema, inclusi i bracci morti, l'unità dovrà essere disinfettata prima della messa in funzione in conformità alla legislazione locale. Per ulteriori informazioni, consultare le Linee guida Ashrae 12-2000 e CTI WTP-148.
12. Riempire manualmente il bacino a livello del troppo pieno.
13. Solo nei raffreddatori a circuito chiuso, riempire con il fluido specifico la serpentina dello scambiatore e sfiatare l'aria dall'impianto prima di pressurizzare, mediante gli sfiati sugli ingressi delle serpentine.
14. Tutti i nuovi impianti di raffreddamento evaporativo e relative tubazioni devono essere sottoposti ad accurate operazioni di pulizia per eliminare olii, sporcizia, detriti e altri solidi sospesi prima dell'avviamento. Gli eventuali prodotti chimici utilizzati devono essere compatibili con le apparecchiature e i materiali di costruzione. Da evitare in particolare l'uso di detergenti alcalini su superfici zincate.
15. Sistemi idronici a circuito chiuso collegati a raffreddatori a circuito chiuso o raffreddatori ad aria devono essere sottoposti ad accurate operazioni di pulizia per eliminare olii, sporcizia, detriti e altri solidi sospesi prima dell'avviamento. Evapco raccomanda l'uso di prodotti chimici inibitori o glicole inibito per ridurre il rischio di corrosione e depositi durante il normale funzionamento. Per eco-ATW & eco-ATWE con sistemi di controllo opzionali, verificare la corretta procedura di avviamento sul manuale di funzionamento e manutenzione.

Dopo aver alimentato l'unità, fare le seguenti verifiche:

1. Regolare la valvola a galleggiante meccanica secondo il livello d'acqua adeguato.
2. Il bacino dell'unità deve essere riempito fino al giusto livello d'esercizio. Per ulteriori informazioni, consultare la sezione "Sistema di ricircolo dell'acqua - Livelli d'esercizio".
3. Verificare il corretto senso di rotazione del ventilatore.
4. Avviare la pompa spruzzatrice d'acqua e controllarne il corretto senso di rotazione, come indicato dalla freccia sul coperchio anteriore.
5. Misurare la tensione e la corrente sui tre cavi elettrici sul motore della pompa e del ventilatore. La corrente non deve superare l'ampereaggio massimo di targa a pieno carico.
6. Regolare correttamente la portata della valvola di spurgo. Consultare l'esperto di trattamento acque per mettere a punto la portata minima necessaria.
7. Per maggiori informazioni, leggere le istruzioni del costruttore del motore del ventilatore e della pompa per la manutenzione e lo stoccaggio per lunghi periodi. I motori devono essere lubrificati e sottoposti a manutenzione secondo le istruzioni dei costruttori.

Sistema di ventilazione

È consigliabile controllare e lubrificare regolarmente l'impianto. Si raccomanda di attenersi al seguente programma di manutenzione.

Cuscinetti dei motori dei ventilatori

I motori sono costruiti secondo le specifiche "Cooling tower Duty" (idonei per torri di raffreddamento). Fino a 30 kW questi motori vengono forniti con cuscinetti a lubrificazione permanente, oltre questa potenza richiedono la lubrificazione (consultare i loro manuali di manutenzione). Dopo periodi di arresto prolungati, è consigliabile verificare l'isolamento con un tester prima di riavviare il motore.

Cuscinetti a sfera dell'albero del ventilatore

Lubrificare i cuscinetti dell'albero del ventilatore ogni 1000 ore di funzionamento, oppure ogni tre mesi nel caso di ventilatori assiali. Lubrificare i cuscinetti dell'albero del ventilatore ogni 2000 ore di funzionamento, oppure ogni sei mesi per le unità centrifughe. Si raccomanda di utilizzare uno dei seguenti grassi sintetici inibiti, idrorepellenti, adatti per condizioni d'esercizio comprese tra -40°C e 120°C (per condizioni più rigide, consultare il costruttore).

- Chevron - Multifak Premiums 3
- Total - Ceran WR2
- Shell Alvania
- o analoghi

Cuscinetti a strisciamento dell'albero del ventilatore (solo per unità LS, larghezza 1,2 m)

Lubrificare il(i) cuscinetto(i) a manicotto intermedio(i) prima di avviare l'unità. Controllare spesso il serbatoio durante la prima settimana di funzionamento, per assicurarsi che il livello dell'olio sia tale da garantire il corretto funzionamento. Dopo la prima settimana, lubrificare i cuscinetti ogni 1.000 ore di funzionamento oppure ogni tre mesi (quale dei due si verifichi per prima). Temperature elevate o condizioni ambientali inadeguate possono richiedere una lubrificazione più frequente. Il serbatoio dell'olio è costituito da un'ampia cavità imbottita di feltro ed è situato all'interno della sede del cuscinetto. Non è necessario mantenere il livello di olio entro il tappo di riempimento.

Utilizzare uno dei seguenti oli minerali, non detergenti, per applicazioni industriali. **Non utilizzare olio a base detergente o del tipo adatto a carichi di lavoro pesanti oppure di tipo composto.** Per funzionamento costante a temperature inferiori a 0°C, potrebbero essere necessari altri tipi di olio.

Consultare la **Tabella 1** per verificare il tipo di lubrificante più adatto alle diverse temperature.

Temp. Ambiente	Texaco	Mobil	Exxon	Total
Da -32°C a 0°C	-	DTE Heavy	-	-
Da -17°C a 43°C	-	-	-	-
Da 0 a 38°C	Regal R&O 220	DTE Oil BB	Teresstic 220	-

Tabella 1 – Lubrificanti per cuscinetti a manicotto

Tutti i cuscinetti utilizzati sulle unità EVAPCO sono auto-allineanti e vengono regolati in fabbrica. Si raccomanda di non modificare l'allineamento dei cuscinetti serrando ulteriormente i bulloni.

Tensionamento della cinghia del ventilatore

Il tensionamento delle cinghie del ventilatore dovrebbe essere controllato in fase di avviamento e nuovamente dopo le prime 24 ore di funzionamento, per correggere eventuali stiramenti iniziali. Per regolare correttamente il tensionamento della cinghia, si deve disporre il motore in modo tale che, premendo moderatamente nella parte centrale tra le pulegge, la cinghia flette di circa 10 mm.

Ingresso aria

Ispezionare mensilmente le griglie di aspirazione dell'aria (unità assiali) o le griglie dei ventilatori (unità centrifughe) per eliminare eventuale carta, foglie o altri detriti che possano in qualche modo ostruire l'aspirazione dell'aria.

Parzializzazione del sistema di ventilazione

Esistono metodi diversi di parzializzazione per i raffreddatori evaporativi.

Nota: per eco-ATW con Sage² e eco-ATWE con Sage³ consultare il manuale.

1. Esclusione ciclica dei motori ventilatori

L'esclusione ciclica dei motori ventilatori richiede l'uso di un termostato monostadio che rilevi la temperatura del fluido nei Raffreddatori a Circuito Chiuso o la temperatura di condensazione nei Condensatori Evaporativi. I contatti del termostato sono collegati in serie alla bobina del contattore del motore del ventilatore.

Con questo sistema, sono possibili soltanto due livelli prestazionali stabili: il 100% di capacità, quando il ventilatore è acceso, e circa il 10% di capacità quando il ventilatore è spento. **I controlli devono essere impostati in modo da consentire fino a un massimo di sei (6) cicli di avvio/arresto per ora.**

IMPORTANTE:

LA POMPA DI RICIRCOLO NON DEVE ESSERE USATA COME MEZZO DI PARZIALIZZAZIONE NÉ DEVE ESSERE SOTTOPOSTA A FREQUENTI ACCENSIONI E SPEGNIMENTI

2. Motori a due velocità

L'impiego di un motore a due velocità consente un ulteriore livello di regolazione, quando viene usato con il sistema di esclusione ciclica del ventilatore. La bassa velocità del motore garantisce circa il 60% della capacità ottenibile a piena velocità.

I sistemi di controllo capacità con un motore a due velocità non richiedono soltanto l'uso di questo tipo di motore, ma anche di un termostato bistadio e di un idoneo sistema di avviamento (quadro elettrico).

È importante sottolineare che, quando si utilizzano i motori a due velocità, è necessario prevedere un relè temporizzato per consentire un'adeguata decelerazione nel passaggio dall'alta alla bassa velocità. Il ritardo deve essere almeno di 30 secondi.

3. Variatori di frequenza

L'utilizzo dei variatori di frequenza (VFD) rappresenta il metodo più accurato per eseguire la regolazione. Regolando tensione e frequenza, il motore a induzione in C.A. può funzionare a diverse velocità.

La tecnologia VFD è particolarmente indicata per i raffreddatori evaporativi installati in climi freddi, nei quali la portata dell'aria può essere modulata per ridurre al minimo la formazione di ghiaccio e invertita a bassa velocità per i cicli di disgelo.

Nei variatori di frequenza è necessario preimpostare lo spegnimento per evitare che la temperatura dell'acqua si abbassi troppo e per impedire l'azionamento del ventilatore a velocità prossima a zero. Un funzionamento inferiore al 25% della velocità del motore non è conveniente in termini di risparmio energetico e di gestione parzializzata. Consultare il rivenditore locale di VDF per verificare se sia possibile il funzionamento inferiore al 25%.

NOTA

I variatori di frequenza (VFD) non possono essere utilizzati sulle pompe: queste sono progettate per funzionare alla massima velocità e non possono essere usate per il controllo capacità.

Identificazione ed eliminazione delle dannose frequenze di risonanza

Un sistema ventilante comandato mediante inverter è progettato per poter operare tra i 13 (25% della velocità massima) e i 50 Hz (velocità massima). In questo ampio range di funzionamento, è possibile che alcune frequenze possano portare la struttura in condizioni di risonanza con conseguenti eccessive vibrazioni, possibili rotture per fatica, rumorosità anomala della trasmissione e possibile suo cedimento.

È necessario provvedere durante lo start-up e il periodo di messa in servizio della torre ad isolare tali frequenze e a filtrarle agendo sul software dell'inverter per evitare i problemi sopra citati.

Le frequenze di risonanza non dipendono solo dalla torre, ma anche dai suoi supporti, dal piping, dagli accessori presenti e dalla rigidità generale del sistema fisicamente connesso alla torre. Anche la scelta dell'inverter è un fattore influente per quanto riguarda il comportamento generale del sistema relativamente alla questione delle frequenze di risonanza. Ne consegue che la determinazione delle frequenze "dannose" non può essere solo

determinata in sede di produzione della torre, ma è necessario che l'unità sia connessa all'impianto e posta correttamente in funzione.

Per determinare tali frequenze è necessario eseguire cicli di accensione e di spegnimento dell'impianto e tarare in modo opportuno l'inverter. Si consiglia di riferirsi al manuale del variatore di frequenza per eseguire le corrette procedure di taratura.

Per individuare le frequenze di risonanza si consiglia di procedere per gradi variando la frequenza a piccoli intervalli (2 Hz) dal valore minimo al valore massimo. Ogni volta che si aumenta la frequenza di 2 Hz, si consiglia di aspettare un tempo sufficiente in modo tale che il sistema raggiunga uno stato di funzionamento stabile, dopo di che si controlla se ci sono eccessive vibrazioni. In caso affermativo, tale frequenza di funzionamento sarà considerata non desiderabile e quindi dovrà essere tagliata utilizzando il software dell'inverter. Se durante questi test, la frequenza viene fatta variare troppo rapidamente non sarà possibile determinare tutte le possibili frequenze di risonanza. Il test per l'isolamento di tali frequenze dovrà essere anche eseguito passando dalla massima frequenza (50 Hz) alla minima ammissibile (13 Hz) con la stessa modalità.

Manutenzione periodica del sistema di ricircolo dell'acqua

Filtro di aspirazione nel bacino di raccolta acqua fredda

Rimuovere e pulire il filtro del bacino mensilmente, secondo necessità. Assicurarsi che il filtro sia correttamente posizionato sopra l'aspirazione della pompa, lungo il sistema antivortice.

Bacino acqua fredda

Il bacino deve essere lavato con cadenza trimestrale e controllato mensilmente, o con maggiore frequenza se necessario, per eliminare eventuali accumuli di sporcizia o sedimenti, che potrebbero corrodere o deteriorare la sua superficie. Durante il lavaggio, è importante non rimuovere i filtri di aspirazione per evitare l'ingresso di sedimenti nell'impianto. Dopo aver pulito il bacino e prima di riempirlo nuovamente con acqua pulita, è necessario estrarre e lavare i filtri.

Livelli operativi dell'acqua nel bacino

Il livello d'esercizio dell'acqua dev'essere controllato mensilmente per accertarsi che vi sia sempre la giusta quantità di acqua. Per i valori specifici, consultare la **Tabella 2**.

Codice modello				Livello operativo*
ATW	9	fino a	48	230 mm
ATW	64	fino a	866	280 mm
ESWA	72	fino a	142	280 mm
ESWA	144	fino a	216	280 mm
LSWA	20	fino a	87	280 mm
LSWA	91	e	182	300 mm
LSWA	116	e	232	300 mm
LSWA	135	e	270	380 mm
LSWA	174	e	348	380 mm
LRW	18	fino a	379	200 mm
C-ATW	67-3H	fino a	133-6J	280 mm
eco-ATW	larghezza 0,9 m	e	larghezza 1,2 m	230 mm
eco-ATW	da largh. 2,3 m	fino a	largh. 7,3 m	280 mm
eco-ATWE	da largh. 2,3 m	fino a	largh. 7,3 m	280 mm
LSCE	36	fino a	385	280 mm
LSCE	281	fino a	386	300 mm
LSCE	591	fino a	770	300 mm
LSCE	400	fino a	515	300 mm
LSCE	800	fino a	1030	300 mm
LSCE	410	fino a	560	380 mm
LSCE	820	fino a	1120	380 mm
LSCE	550	fino a	805	380 mm
LSCE	1100	fino a	1610	380 mm
LRC	25	fino a	379	200 mm
ATC	50E	fino a	165E	230 mm
ATC	M170E	fino a	3714E	280 mm
C-ATC	181	fino a	504	280 mm
PMCQ	316	fino a	1786	360 mm
eco-ATC	176	fino a	4086	280 mm

* Misurato dal punto più basso del bacino di raccolta

Tabella 2 - Livello d'acqua consigliato durante il funzionamento

Durante il primo avviamento, o successivamente allo svuotamento del bacino, l'unità dovrà essere riempita d'acqua fino al livello del troppo pieno. Il troppo pieno si trova oltre il normale livello operativo e contiene il volume d'acqua in sospensione nel sistema di distribuzione e nella tubazione della pompa.

Il livello dell'acqua dovrebbe sempre essere al di sopra del filtro. Verificare il livello dell'acqua facendo funzionare la pompa con i motori dei ventilatori spenti, osservare il livello dell'acqua attraverso la portina d'ispezione per le unità centrifughe, oppure rimuovendo la griglia di ingresso aria sulle unità assiali.

Valvola di reintegro acqua

I raffreddatori evaporativi sono dotati di una valvola meccanica a galleggiante standard (salvo nei casi in cui l'unità sia stata ordinata con l'opzione che prevede un sistema elettronico di controllo del livello acqua o sia predisposta per il funzionamento con vasca remota). Il livello dell'acqua nel bacino viene regolato posizionando il galleggiante lungo l'asta filettata mediante dadi ad alette.

La valvola di reintegro deve essere ispezionata mensilmente e regolata secondo necessità. Ispezionare la valvola una volta all'anno per controllare l'eventuale presenza di perdite e, se necessario, sostituirla. Mantenere la pressione dell'acqua di reintegro tra 140 e 340 kPa.

Separatori di gocce

Verificare i separatori di gocce ogni tre mesi per assicurarsi che siano in posizione corretta e non intasati da detriti. Dopo la verifica, se necessario, rimuovere i separatori, pulirli e reinstallarli correttamente. Sulle unità centrifughe, l'operatore deve indossare le protezioni di sicurezza anticaduta, in conformità alle normative vigenti. Rimuovere una o due sezioni di separatori dalla parte superiore dell'unità, collocare una piattaforma rigida prima di entrare nell'unità e camminare su questa e mai sui separatori! Una volta in piedi sulla piattaforma, togliere i restanti separatori di gocce.

Sulle unità assiali, i separatori di gocce sono dotati di maniglie per il sollevamento sulla parte superiore. Rimuoverne una o due sezioni, collocare una piattaforma rigida prima di entrare nell'unità e camminare su questa e mai sui separatori! Una volta in piedi sulla piattaforma, i restanti separatori di gocce possono essere facilmente rimossi attraverso la porta d'accesso.

Sistema di distribuzione acqua pressurizzata

Controllare mensilmente il sistema di distribuzione acqua per verificare che gli ugelli funzionino correttamente. Ispezionare il sistema di nebulizzazione tenendo sempre la pompa accesa e i ventilatori spenti e bloccati. (**ATTENZIONE:** per motivi di sicurezza, accertarsi che i ventilatori non entrino in funzione accidentalmente durante l'ispezione). Nelle unità centrifughe, rimuovere uno o due sezioni dei separatori dalla parte superiore dell'unità e osservare il funzionamento del sistema di distribuzione dell'acqua. Nelle unità assiali, sono presenti delle maniglie di sollevamento su diverse sezioni dei separatori in prossimità della portina d'ispezione. I separatori possono essere facilmente rimossi dall'esterno dell'unità per osservare il sistema di distribuzione acqua. Gli ugelli sono praticamente a prova di intasamento e richiedono raramente pulizia o manutenzione.

Se gli ugelli non lavorano correttamente, significa che il filtro dell'aspirazione non funziona bene e che si è depositato qualche corpo estraneo o sporcizia sui tubi di distribuzione acqua. Gli ugelli possono essere puliti utilizzando un puntalino per sbloccare l'apertura, tenendo la(e) pompa(e) in funzione e i motori dei ventilatori spenti (**ATTENZIONE:** per motivi di sicurezza, accertarsi che i ventilatori non entrino in funzione accidentalmente durante l'ispezione).

Qualora si accumuli una quantità eccessiva di sporco o corpi estranei, rimuovere i tappi avvitati all'estremità di ciascuna tubazione per permettere la fuoriuscita del materiale dal tubo del collettore. In casi di estrema necessità, le rampe di spruzzamento e i collettori possono essere rimossi per la pulizia. Dopo aver pulito il sistema di distribuzione acqua, controllare il filtro di aspirazione per verificarne le condizioni e il corretto posizionamento, onde evitare problemi di cavitazione.

Tutti i condensatori evaporativi e i raffreddatori a circuito chiuso, salvo i raffreddatori a circuito chiuso ESWA, sono forniti come standard di ugelli ZM II®. Gli ugelli ZM II® non

hanno bisogno di essere orientati in un modo particolare per coprire adeguatamente tutta la serpentina.

La **Figura 1** mostra la corretta spaziatura tra gli ugelli ZM II®.

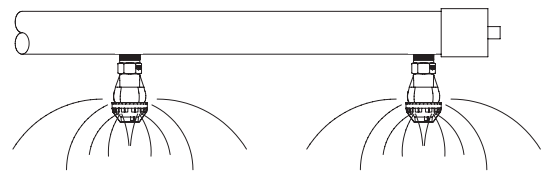


Figura 1 - Orientamento ugelli di spruzzatura ZM II®.
Per tutti i condensatori e raffreddatori esclusi i modelli ESWA

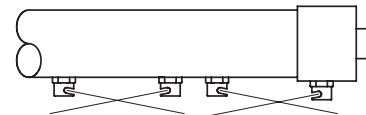


Figura 2 - Orientamento corretto dei diffusori (Ugelli 2A) modelli ESWA

I modelli ESWA, sono forniti di diffusori d'acqua con ampi orifizi. Quando si ispeziona e si pulisce il sistema di distribuzione dell'acqua, è sempre necessario controllare che l'orientamento dei diffusori sia come indicato nella **Figura 2**.

Valvola di spurgo

La valvola di spurgo, che sia stata pre-montata in fabbrica oppure in loco, deve essere controllata settimanalmente per verificare che funzioni e sia impostata correttamente. La valvola deve essere mantenuta completamente aperta, a meno che non sia stato verificato che possa rimanere parzialmente aperta senza che si verifichino incrostazioni o corrosione.

Pompa (se fornita)

La pompa e il relativo motore della pompa dovrebbero essere lubrificati e sottoposti a manutenzione secondo le istruzioni fornite dal costruttore. La pompa di ricircolo non dovrebbe essere usata come mezzo di parzializzazione, né dovrebbe essere esclusa frequentemente, in quanto questo potrebbe provocare la formazione di calcare e ridurre il rendimento a secco e a umido.

Nota: per le unità eco-ATW(E), consultare il manuale Sage² e Sage³.

Batteria

Contattare Evapco in caso di danno della batteria. Non intervenire senza l'approvazione di Evapco.

Serpentino evaporativo

Controllare la superficie del serpentino almeno due volte all'anno. Ispezionare la superficie del serpentino verificando l'eventuale presenza di incrostazioni e/o corrosioni.

Batteria alettata (a richiesta)

Il numero dei controlli dipende dalle condizioni esterne, ma la batteria alettata deve essere pulita almeno due volte l'anno. Se l'unità è collocata vicino ad alberi, costruzioni, ecc., la pulizia dovrebbe essere anche più frequente. La batteria deve essere ispezionata a vista mensilmente insieme alle griglie d'ingresso aria e alle griglie di protezione del ventilatore. La migliore soluzione per la pulizia della batteria è quella fatta tramite semplice acqua. Se la batteria è controllata e pulita a intervalli regolari, l'uso dell'acqua è sufficiente per rimuovere sporcizia e detriti dalle alette. Una maggiore sporcizia sulla parte esterna delle alette può essere rimossa tramite una spazzola. Se invece si utilizza un'idropulitrice, bisogna regolare l'apparecchio sulla bassa pressione e usare l'ugello in modalità nebulizzazione e non a getto, altrimenti si rischierebbe di danneggiare le alette.

Trattamento e caratteristiche chimiche dell'acqua

Un corretto trattamento dell'acqua ricopre un aspetto essenziale nella manutenzione dei raffreddatori evaporativi. Un programma opportunamente studiato ed applicato costantemente all'impianto, garantisce un sistema di funzionamento efficiente ed una lunga vita all'unità. Una società specializzata nel trattamento dell'acqua dovrebbe progettare un sistema efficace che risponda alle specifiche esigenze di impianto, tenendo conto del tipo di apparecchiatura (inclusa la parte metallurgica del sistema di raffreddamento), del luogo di installazione, delle caratteristiche dell'acqua di reintegro e dell'utilizzo.

Spurgo

Durante il processo evaporativo, i sali contenuti nell'acqua di reintegro permangono all'interno del raffreddatore evaporativo assieme a tutte le impurità accumulate durante il regolare funzionamento. Queste sostanze, che continuano a circolare nel sistema, devono essere monitorate per evitare un'eccessiva concentrazione che potrebbe causare problemi di corrosione, calcare o contaminazione biologica.

Il raffreddatore evaporativo richiede necessariamente una linea di spurgo, posizionata sulla mandata della pompa di ricircolo, per permettere la rimozione di eventuali concentrazioni dal sistema. Evapco consiglia di prevedere un controllo automatico della conduttività, per consentire una migliore efficienza del sistema. Sulla base delle indicazioni fornite dalla società di trattamento dell'acqua, questo controllo dovrebbe regolare l'apertura e la chiusura di una valvola a sfera motorizzata o una valvola solenoide, per mantenere la conduttività dell'acqua di ricircolo. Se lo scarico del raffreddatore è regolato da una valvola meccanica, la stessa dovrebbe essere tarata in modo da mantenere, durante i periodi di carico maggiore, la conduttività dell'acqua di ricircolo al massimo valore raccomandato dalla società di trattamento dell'acqua.

Passivazione dell'acciaio zincato

La formazione di ossido di zinco è dovuta ad un cedimento prematuro dello strato protettivo di zinco sulla lamiera, che può

essere causato da un controllo non adeguato del trattamento dell'acqua durante l'avviamento del raffreddatore evaporativo (vedi anche paragrafo successivo). Il periodo iniziale di passivazione dell'acciaio zincato è fondamentale per garantire una lunga durata all'unità. Evapco raccomanda di prevedere una procedura di passivazione nel programma di trattamento dell'acqua, con dettagli riguardanti i contenuti chimici, eventuali additivi e ispezioni visive durante le prime 6/12 settimane di funzionamento. Durante questo periodo di passivazione, il pH dell'acqua di ricircolo deve essere mantenuto costantemente fra i valori 7.0 e 8.0. Poiché le temperature elevate hanno un effetto deleterio sul processo di passivazione, la torre dovrebbe funzionare a carico nullo per la maggior parte di questa fase.

Le seguenti condizioni nell'acqua di ricircolo favoriscono la formazione di ossido di zinco ed è quindi importante evitarle durante il periodo di passivazione:

1. Valori pH più alti di 8.3
2. Durezza CaCO_3 inferiore a 50 ppm
3. Anioni di cloruri o fosfati superiori a 250 ppm
4. Alcalinità superiore a 300 ppm, riferita al valore pH

Eventuali variazioni, potranno essere effettuate solo successivamente al completamento del processo di passivazione, quando cioè le superfici zincate assumeranno un colore grigio opaco. Qualsiasi modifica del programma di trattamento o dei limiti di controllo, dovrà essere applicata gradualmente, monitorando gli eventuali effetti sulle superfici zincate passivate.

- Il funzionamento del raffreddatore evaporativo in acciaio zincato con valore pH dell'acqua inferiore a 6.0, potrebbe causare il distacco della superficie protettiva di zinco in qualsiasi momento.
- Il funzionamento del raffreddatore evaporativo in acciaio zincato con valore pH dell'acqua superiore a 9.0, potrebbe destabilizzare la superficie passivata e causare la formazione di ossido di zinco in qualsiasi momento.
- In caso di condizioni critiche che possano danneggiare le superfici zincate passivate, potrebbe essere necessario ripetere il processo di passivazione.

Parametri chimici dell'acqua

Il sistema di trattamento acqua utilizzato deve essere compatibile con i materiali costruttivi dell'unità. Al fine di prevenire la formazione di corrosione ed incrostazioni, i parametri

dell'acqua di ricircolo devono rientrare nei valori illustrati nella **Tabella 3** o, comunque, rispettare le limitazioni indicate da una ditta locale specializzata nel trattamento dell'acqua.

Proprietà	Z-725 Acciaio zincato	AISI 304 Acciaio inossidabile	AISI 316 Acciaio inossidabile
pH	7.0 – 8.8	6.0 – 9.5	6.0 – 9.5
pH durante la passivazione	7.0 – 8.0	N/A	N/A
Solidi totali in sospensione (ppm)*	<25	<25	<25
Conduttività (micro-Siemens/cm)**	<2,400	<4,000	<5,000
Alcalinità CaCO_3 (ppm)	75 - 400	<600	<600
Durezza CaCO_3 (ppm)	50 - 500	<600	<600
Cloruri Cl^- (ppm) ***	<300	<500	<2,000
Silice SiO_2 (ppm)	<150	<150	<150
Carica batterica totale (cfu/ml)	<10,000	<10,000	<10,000

* Con pacco standard EVAPAK®

** Con superfici metalliche pulite. Concentrazioni di sporcizia, fanghiglia o altre sostanze possono aumentare il rischio di corrosione

*** Con temperature massime al di sotto di 49°C

Tabella 3 - Linee guida per i parametri chimici consigliati per l'acqua

I prodotti chimici devono essere introdotti mediante un sistema di dosaggio automatico in un punto dove sia possibile la miscelazione completa prima che l'acqua raggiunga il raffreddatore e non devono essere versati direttamente nel bacino o nel sistema di distribuzione dell'acqua.

Si sconsiglia l'uso frequente di acidi. Tuttavia, se il programma di trattamento dell'acqua lo prevede, gli acidi devono essere preventivamente diluiti e la loro introduzione nel sistema deve avvenire mediante un dispositivo automatico posizionato in un punto che possa garantirne la corretta miscelazione. La posizione della sonda di controllo pH e la linea di dosaggio devono essere progettate unitamente al dispositivo di monitoraggio automatizzato, per garantire il mantenimento costante di un corretto livello pH nel sistema di raffreddamento. Il sistema automatizzato deve essere in grado di registrare e riportare i dati relativi al valore del pH e al funzionamento della pompa di introduzione di sostanze chimiche. I sistemi di controllo pH automatizzati richiedono una frequente taratura, per garantire il funzionamento corretto e proteggere il raffreddatore dal rischio di corrosione.

Nel caso in cui fosse necessaria una pulizia con acidi, si raccomanda estrema cautela nell'utilizzare solo acidi inibiti, che siano compatibili con il materiale di costruzione del raffreddatore. Eventuali programmi di pulizia che prevedano l'uso di acidi, devono necessariamente includere una procedura di risciacquo per neutralizzarne gli effetti corrosivi.

Controllo della contaminazione biologica

Il raffreddatore evaporativo deve essere ispezionato regolarmente per garantire un efficiente controllo microbiologico. Tale ispezione deve prevedere un adeguato monitoraggio attraverso la tecnica della coltura microbica e controlli visivi per verificare la presenza di contaminazione biologica.

Uno scarso controllo microbiologico potrebbe causare una riduzione dell'efficienza termica del raffreddatore evaporativo, incrementando il rischio di corrosione e la formazione di elementi patogeni, quali la Legionella Pneumophila. Un corretto programma di trattamento dell'acqua, deve prevedere delle procedure relative ad operazioni di routine e all'avviamento del raffreddatore dopo un periodo di non funzionamento. In caso di eccessiva contaminazione microbiologica, è necessario prevedere una pulizia meccanica e/o un programma di trattamento dell'acqua più aggressivi.

È importante che tutte le superfici interne siano costantemente pulite, per evitare depositi di sporcizia e fanghiglia, in particolare nella zona del bacino. Inoltre, i separatori di gocce devono essere ispezionati e mantenuti in buone condizioni.

Parametri chimici dell'acqua

Il sistema di trattamento acqua utilizzato deve essere compatibile con i materiali costruttivi del raffreddatore evaporativo. Al fine di prevenire la formazione di corrosione ed incrostazioni, i parametri dell'acqua di ricircolo devono rientrare nei valori illustrati nella **Tabella 3**, o comunque rispettare le limitazioni indicate da una ditta locale specializzata nel trattamento dell'acqua.

Contaminazione dell'aria

Durante il suo regolare funzionamento, il raffreddatore evaporativo aspira aria ed eventuali sostanze presenti all'esterno. Si raccomanda di non posizionare il raffreddatore in prossimità di ciminiere, canali di scarico, sistemi di sfiato o gas esausti, per evitare l'aspirazione di fumi che potrebbero causare una rapida corrosione o possibili depositi interni. Inoltre, è molto

importante installare il raffreddatore lontano dall'ingresso dell'aria degli impianti di condizionamento, per evitare che eventuali gocce d'acqua contenenti attività biologiche possano essere accidentalmente aspirate dallo stesso impianto di condizionamento.

Funzionamento in Climi freddi

I sistemi evaporativi in controcorrente EVAPCO sono particolarmente adatti al funzionamento in climi freddi. Il raffreddatore evaporativo in controcorrente incorpora al suo interno la superficie di scambio termico (pacco di scambio e/o serpentino), proteggendolo dagli elementi esterni, quali ad esempio il vento, che possono causare la formazione di ghiaccio.

Se si prevede di utilizzare il raffreddatore evaporativo in condizioni di clima freddo, è necessario tener conto di diversi fattori, tra i quali installazione, tubazioni, accessori e parzializzazione dell'unità.

Informazioni più dettagliate sono disponibili sul Catalogo 116-I, alle pagine da 21 a 26.

Protezione antigelo dell'acqua di ricircolo

Una vasca remota posizionata in uno spazio interno riscaldato rappresenta una soluzione ideale per evitare il congelamento dell'acqua nel bacino, nelle fasi di inutilizzo o a carico ridotto. Infatti, il contenuto del bacino e delle relative tubazioni viene scaricato per gravità nei periodi in cui la pompa di circolazione è inattiva. EVAPCO può fornire l'unità con uno scarico maggiorato nel bacino e quindi renderla idonea all'installazione su una vasca remota. La perdita di carico nel sistema di distribuzione dell'acqua, misurata all'ingresso dell'acqua, è quella indicata nella **Tabella 4**.

Se non è possibile usare una vasca remota, sono disponibili come accessorio delle resistenze nel bacino, da usare quando l'unità è spenta.

I gruppi opzionali per il controllo elettrico di livello dell'acqua possono essere forniti in sostituzione della valvola standard a galleggiante meccanico. Il controllo elettrico di livello dell'acqua elimina i problemi di congelamento tipici del galleggiante meccanico. Garantisce inoltre un controllo accurato del livello dell'acqua nel bacino e non richiede regolazioni in loco, anche in condizioni di carico variabili. È opportuno sottolineare che il gruppo del tubo montante, la tubazione dell'acqua di reintegro e l'elettrovalvola dovranno essere muniti di cavo scaldante e coibentati per prevenire la formazione di ghiaccio.

Nota: l'uso di resistenze all'interno del bacino di raccolta non impedisce né il congelamento del fluido all'interno del serpentino, né dell'acqua residua nella pompa o nelle tubazioni.

Non è possibile far funzionare a secco un condensatore o un raffreddatore (ventilatori accesi, pompa spenta) salvo che l'acqua non sia stata completamente scaricata dal bacino di raccolta. Le resistenze nel bacino di raccolta sono dimensionate in modo da impedire il ghiacciamento dell'acqua soltanto quando l'unità è completamente spenta.

Condensatore evaporativo Numero modello					Raffreddatore a circuito chiuso Numero modello			Pressione d'in- gresso (kPa)	
eco-ATC			ATC			ATW, eco-ATW, eco-ATWE			
-	-		50E	fino a	165E	0,9 m & 1,2 m di larghezza			14
176	fino a	272	M170E	fino a	M247E	2,3 x 2,6 m			14
M208	fino a	M302	M203E	fino a	M233E	2,4 x 2,7 m			14
M252	fino a	M454	M252E	fino a	M439E	2,4 x 3,2 m / 3,7 m / 4,3 m			14
M411	fino a	M604	M426E	fino a	M591E	2,4 x 5,5 m			21
M545	fino a	M718	M523E	fino a	M679E	2,4 x 6,4 m			27,5
M600	fino a	M903	M607E	fino a	M877E	2,4 m x 7,4 m / 8,6 m			14
M821	fino a	M1206	M852E	fino a	M1179E	2,4 m x 11,0 m			21
M995	fino a	M1384	M1046E	fino a	M1358E	2,4 m x 12,9 m			27,5
M503	fino a	M906	M501E	fino a	M844E	4,9 m x 3,2 m / 3,6 m / 4,3 m			17
280	fino a	503	XE298E	fino a	XC462E	3 m x 3,6 m			25,5
559	fino a	1005	XE596E	fino a	XC925E	3 m x 7,4 m			25,5
365	fino a	705	XE406E	fino a	XC669E	3 m x 5,5 m			39
731	fino a	1411	XE812E	fino a	XC1340E	3 m x 11,0 m			39
433	fino a	942	428E	fino a	892E	3,6 m x 3,6 m / 4,2 m / 5,5 m			24
866	fino a	1883	858E	fino a	1784E	3,6 m x 7,4 m / 8,6 m / 11,0 m			17
867	fino a	1884	857E	fino a	1783E	7,3 m x 3,6 m / 4,3 / 5,5 m			21
1908	fino a	3766	1879E	fino a	3459E	7,3 m x 7,4 m / 8,6 m / 11,0 m			17
775	fino a	1023	791E	fino a	967E	3,6 m x 6,1 m			24
1607	fino a	2043	1625E	fino a	1925E	3,6 m x 12,3 m			24
1608	fino a	2044	1616E	fino a	1915E	7,3 m x 6,1 m			22
2911	fino a	4086	2855E	fino a	3714E	7,3 m x 12,3 m			22
C-ATC						C-ATW			
181	fino a	373	67-3H	fino a	133-6J	17			
362	fino a	504	-		-	21			
LRC						LRW			
25	fino a	72	1 m wide			7			
76	fino a	114	1,5 m x 3,7 m			14			
108	fino a	183	1,5 m x 4,6 m			14			
190	fino a	246	1,5 m x 5,6 m			14			
188	fino a	379	2,4 m x 4,6 m / 5,6 m			14			
LSCE						LSWA			
36	fino a	80	1,2 m x 1,8 m			10			
90	fino a	120	1,2 m x 2,7 m			10			
135	fino a	170	1,2 m x 3,6 m			10			
185	fino a	385	1,6 m x 3,6 m / 5,5 m			14			
281	fino a	1120	2,4 m x 3,6 m / 5,6 m / 7,3 m / 11,0 m			21			
400	fino a	1610	3 m x 3,6 m / 5,6 m / 7,3 m / 11,0 m			17			
ESWA									
72-23H	fino a	72-46K				21			
96-23H	fino a	96-46K				17			
142-23H	fino a	142-46K				24			
144-23I	fino a	144-46M				21			
216-23J	fino a	216-46S				17			
PMCQ									
316 - 1420 (3 m di larghezza)						21			
399 - 1786 (3,6 m di larghezza)						24			

Nota: per le unità a doppia cella, la pressione d'ingresso viene indicata per singola cella.
La portata d'acqua di spruzzamento è indicata nei manuali in corrispondenza dei rispettivi modelli.

Tabella 4 - Dimensionamento consigliato per le pompe di circolazione dell'acqua per l'applicazione della vasca remota
Solo prodotti per serpentine.

Protezione antigelo dello scambiatore (serpentino) nei raffreddatori a circuito chiuso

Il modo più semplice ed efficace per impedire la formazione di ghiaccio nello scambiatore è usare un antigelo a base di etilene inibito o glicole propilenico. Ove ciò non fosse possibile, è necessario mantenere nel serpentino un carico termico ausiliario e un flusso minimo per tutto il tempo, in modo che la temperatura dell'acqua non scenda al di sotto dei 10°C quando il raffreddatore è spento. Per la portata minima raccomandata, consultare la **Tabella 5**.

Ove non si utilizzi una miscela antigelo, il serpentino va svuotato immediatamente ogni volta le pompe sono spente o il flusso si arresta. Ciò è possibile grazie alle valvole automatiche di spurgo e agli sfiati dell'aria presenti sulla tubazione in andata e ritorno dal raffreddatore. È

necessario che la tubazione sia adeguatamente coibentata e dimensionata per consentire lo scarico rapido dell'acqua dal serpentino. Questo metodo può essere usato come protezione in situazioni di emergenza, ma non è un sistema pratico e consigliabile per la protezione antigelo. Il serpentino non dovrebbe essere svuotato per periodi prolungati, in quanto potrebbe corradersi internamente.

Quando la macchina è in funzione in condizioni di gelo, è necessaria un'adeguata forma di parzializzazione per evitare che le temperature dell'acqua scendano al di sotto dei 10°C. Il funzionamento a secco con vasca remota è un ottimo modo per ridurre la potenza della macchina alle basse temperature. Altri metodi di parzializzazione comprendono i motori a due velocità, i VDF e l'esclusione ciclica dei ventilatori. Questi metodi possono essere usati singolarmente o abbinati con il funzionamento a secco/vasca remota.

Raffreddatore a circuito chiuso Impronta	Portata minima	
	coil standard l/s	coil in serie l/s
Modelli ATW, eco-ATW ed eco-ATWE		
0,9 m di larghezza	—	1,7
1,2 m di larghezza**	4,7	2,4
2,3 m x 2,6 m	9,4	4,7
2,4 m x 2,7 m to 2,4 m x 6,4 m	10,1	5,1
4,9 m di larghezza	20,2	10,1
3 m x 3,6 m & 3 m x 5,6 m	11,9	6,0
3 m x 7,3 m; 3 m x 11,0 m; 6,1 m x 3,6 m; 6,1 m x 5,5 m	23,8	11,9
6,1 m x 7,3 m; 6,1 m x 11,0 m	47,4	23,8
3,6 m x 3,6 m; 3,6 m x 4,2 m; 3,6 m x 5,5 m; 3,6 m x 6,1 m	14,7	7,4
3,6 m x 7,3 m; 3,6 m x 8,6 m; 3,6 m x 11,0 m; 3,6 m x 12,9 m	29,3	14,7
7,3 m x 3,6 m; 7,3 m x 4,2 m; 7,3 m x 5,5 m; 7,3 m x 6,1 m	29,3	14,7
7,3 m x 7,3 m; 7,3 m x 8,6 m; 7,3 m x 11,0 m; 7,3 m x 12,9 m	58,6	29,3
Modelli CATW	8,9	4,5
Modelli LRW		
1,2 m di larghezza	3,8	1,9
1,6 m di larghezza	6,0	3,0
2,4 m di larghezza	9,4	4,7
Modelli LSWA		
1,2 m di larghezza	4,2	1,9
1,6 m di larghezza	6,0	3,0
LSWA 91 fino a LSWA 135	9,4	4,7
LSWA 116 fino a LSWA 174	11,9	6,0
LSWA 232 fino a LSWA 348	23,8	11,9
Modelli con 2 Ventilatori		
LSWA 182 fino a LSWA 270	16,7	8,4
Modelli ESWA		
2,4 m di larghezza	15,0	7,5
3,6 m di larghezza	20,9	10,5

** Non disponibile per eco-ATWE

Tabella 5 - Portata minima raccomandata per raffreddatori a circuito chiuso

Risoluzione dei problemi: vedere Catalogo 116-I, pagine 26-29



CHECKLIST DI MANUTENZIONE

PROCEDURA	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1. Pulire il filtro della vasca – mensilmente o secondo necessità												
2. Pulire e lavare la vasca* – trimestralmente o secondo necessità												
3. Controllare la valvola di spurgo e verificarne il corretto funzionamento – mensilmente												
4. Lubrificare la pompa e il motore della pompa seguendo le istruzioni del costruttore												
5. Controllare il livello operativo dell'acqua nella vasca e, se necessario, regolare la valvola a galleggiante – mensilmente												
6. Controllare il sistema di distribuzione acqua e la modalità di nebulizzazione – mensilmente												
7. Controllare i separatori di gocce – trimestralmente												
8. Controllare l'eventuale presenza di cricche sulle pale del ventilatore, di vibrazioni e l'eventuale mancanza dei contrappesi – trimestralmente												
9. Verificare pulegge e boccole, eliminare eventuali punti di corrosione e applicare ZRC – annualmente												
10. Lubrificare i cuscinetti dell'albero del ventilatore** – ogni 1000 ore di funzionamento oppure ogni tre mesi												
11. Lubrificare i cuscinetti dei motori dei ventilatori – attenendosi alle istruzioni del fabbricante. Normalmente, per i cuscinetti non ermetici, ogni 2-3 anni .												
12. Controllare e regolare il tensionamento delle cinghie – mensilmente												
13. Base regolabile del motore – Ispezionare e ingrassare – annualmente o secondo necessità												
14. Controllare la griglia di protezione del ventilatore, le griglie di ingresso aria e i ventilatori. Eliminare sporcizia e detriti – mensilmente												
15. Ispezionare e pulire il rivestimento protettivo – annualmente - Zincato: raschiare e trattare con ZRC - Inossidabile: pulire e lucidare con un detergente per acciaio inossidabile												
16. Controllare l'eventuale contaminazione biologica dell'acqua. Pulire l'unità secondo necessità e rivolgersi a una società specializzata nel trattamento acqua per quanto riguarda il programma di trattamento raccomandato*** – regolarmente												
17. Controllare l'eventuale presenza di incrostazioni e/o corrosione sulla superficie del serpentino – ogni sei mesi												

* I raffreddatori evaporativi devono essere puliti con regolarità per prevenire la formazione di batteri, tra cui la Legionella Pneumophila

** Consultare il manuale di manutenzione per le istruzioni sul primo avviamento e la lubrificazione raccomandata

*** Le torri di raffreddamento devono essere pulite con regolarità per evitare la formazione di batteri, tra cui la Legionella Pneumophila

ACCESSORI A RICHIESTA	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1. Resistenza – Ispezionare che non vi siano fili allentati nella scatola di derivazione e presenza di umidità – un mese dall'avviamento e ogni sei mesi												
2. Resistenza – Verificare l'eventuale presenza di incrostazioni di calcare sui componenti – trimestralmente												
3. Controllo elettronico del livello dell'acqua – verificare che nella scatola di derivazione non vi siano fili allentati e presenza di umidità – ogni sei mesi												
4. Controllo elettronico del livello dell'acqua – Pulire i terminali delle Sonde rimuovendo eventuali incrostazioni di calcare – trimestralmente												
5. Controllo elettrico di livello dell'acqua – Pulire l'interno del tubo verticale – annualmente												
6. Elettrovalvola di reintegro acqua – Ispezionare e pulire la valvola da eventuali detriti – secondo necessità												
7. Interruttore antivibrante (meccanico) – Ispezionare che nell'involucro non ci siano fili allentati e presenza di umidità – un mese dall'avviamento e mensilmente												
8. Interruttore antivibrante – Regolare la sensibilità – durante il primo avviamento e annualmente												
9. Attacchi per pulitrice vasca remota – Ispezionare e pulire il condotto da eventuali detriti – ogni sei mesi												
10. Pulitura della batteria alettata – ogni sei mesi												

NEI PERIODI DI INUTILIZZO

1. Due o più giorni: accendere le scaldiglie motore o avviare il motore per 10 minuti due volte al giorno												
2. Un mese o più: ruotare l'albero motore/ventilatore per una decina di volte – bisettimanalmente												
3. Un mese o più: prova isolamento avvolgimenti motore con megger – ogni sei mesi												

