



humiFog multizone umidificatore adiabatico

L'energia dell'acqua per raffreddare l'aria

humiFog, l'umidificatore ad acqua atomizzata ad alta pressione

Cabinet di controllo potente e rinnovato, per un razionale sistema di umidificazione e raffreddamento evaporativo. Nuovo design per il sistema di distribuzione, per migliorare le performance e facilitare le operazioni di montaggio.

- Affidabilità e precisione fino a 1000 kg/h
- Ridondanza e rotazione
- Risparmio energetico
- Nuova interfaccia utente

humiFog è stato recentemente perfezionato da più punti di vista. Esternamente, attraverso un restyling del cabinet e una nuova interfaccia. Internamente, grazie alla razionalizzazione del layout che facilita ogni operazione di manutenzione. Le novità più importanti riguardano l'estensione della gamma fino a 1000 kg/h, per soddisfare applicazioni con grandi carichi di umidificazione come quella di painting booth, e l'introduzione delle funzioni di ridondanza e rotazione.

L'ormai affermato modello multizona consente la realizzazione di impianti dove un'unica stazione di pompaggio può servire più centrali o ambienti, razionalizzando così l'investimento. Restano ferme importanti funzionalità precedentemente introdotte, come la doppia funzione estate/inverno.

La tecnologia del raffreddamento adiabatico indiretto, infatti, determina un rilevante risparmio energetico, con una considerevole riduzione del payback d'investimento.

humiFog multizona è adatto a tutte le applicazioni che richiedono elevata sicurezza igienica: è infatti certificato secondo le norme VDI6022, pubblicate nella gazzetta ufficiale /VDI3803/ DIN1946, e non richiede l'utilizzo di biocidi chimici ma pura e semplice acqua.

La nuova interfaccia utente, intuitiva e facilmente utilizzabile anche da utenti non esperti, è disponibile in 7 lingue (italiano, inglese, francese, spagnolo, tedesco, cinese e ceco, incluse ed attivabili in ogni momento).



Bassissimo consumo di energia elettrica

Consuma solo 4 W di potenza per litro/ora di capacità, meno dell'1% di qualsiasi umidificatore a vapore



Funzione multizona

Ottimizza l'investimento con soluzione master + slave



Massima igiene

Prodotto certificato dall'ILH di Berlino utilizzando pura e semplice acqua



- 1 controllo elettronico
- 2 terminali per ingressi sonde e controllo del sistema di distribuzione acqua atomizzata
- 3 interfaccia grafica pGD1
- 4 inverter per il controllo della capacità della pompa
- 5 conducimetro
- 6 sensori di pressione e temperatura
- 7 pompa a pistoni; disponibile in ottone, acciaio inox e silicone free
- 8 smorzatore di vibrazioni

Stazione di pompaggio

humifog utilizza una pompa volumetrica per pressurizzare l'acqua, che viene atomizzata da speciali ugelli in acciaio inox AISI 316.

Il sofisticato e aggiornato sistema di controllo combina l'azione di un inverter, che regola la portata della pompa, con quella di una serie di elettrovalvole che attivano solo gli ugelli necessari, consentendo al sistema di lavorare sempre alla pressione ottimale per l'atomizzazione dell'acqua (fino a 70 bar) in un ampio intervallo di portata.

La stazione di pompaggio può essere impostata per funzionare:

- **in controllo di portata:** nelle applicazioni installate in centrali di trattamento aria, la capacità dell'umidificatore viene regolata in modo continuo e in un ampio range grazie all'azione combinata di un inverter e alla parzializzazione del numero di ugelli tramite elettrovalvole (fino a 4 circuiti). La pressione dell'acqua viene mantenuta tra 25 e 70 bar in modo che l'atomizzazione sia finissima, con gocce di diametro da 10 µm.

Questo sistema garantisce la massima precisione ($\pm 2\%$ sull'umidità relativa impostata) e il minimo consumo di energia elettrica.

Ideale per applicazioni di precisione, per umidificazione invernale (1 rack), o in abbinamento con raffreddamento adiabatico indiretto (2 rack in mutua esclusione);

- **a pressione costante:** la pressione dell'acqua viene mantenuta costante (70 bar) indipendentemente dalla capacità richiesta dalle zone servite.

La modulazione della capacità del sistema di distribuzione avviene per step, in grado di garantire comunque un'ottima precisione. L'inverter viene utilizzato per fornire sempre la portata richiesta dalle diverse zone. Ideale per applicazioni dirette in ambiente o in condotta in zone multiple.

La stazione di pompaggio è disponibile con capacità 100, 200, 320, 460, 600 e 1000 kg/h, in versione singola o multizona. La pompa è disponibile nella versione in ottone, acciaio inox e acciaio inox silicone free, indispensabile nelle installazioni delle cabine di verniciatura.



Controllore di zona

La stazione di pompaggio (Master) controlla una zona: riceve i segnali da regolatori esterni o sonde e gestisce le elettrovalvole del sistema di distribuzione. Ogni altra zona ha un controllore (quadro elettrico Slave) che comunica con il Master: in relazione alla lettura delle sonde o tramite la ricezione di comandi esterni garantisce una regolazione locale indipendente.

Una soluzione per ogni applicazione

Sistema di umidificazione e raffreddamento nelle centrali per il trattamento dell'aria o direttamente in ambiente.

Singola zona

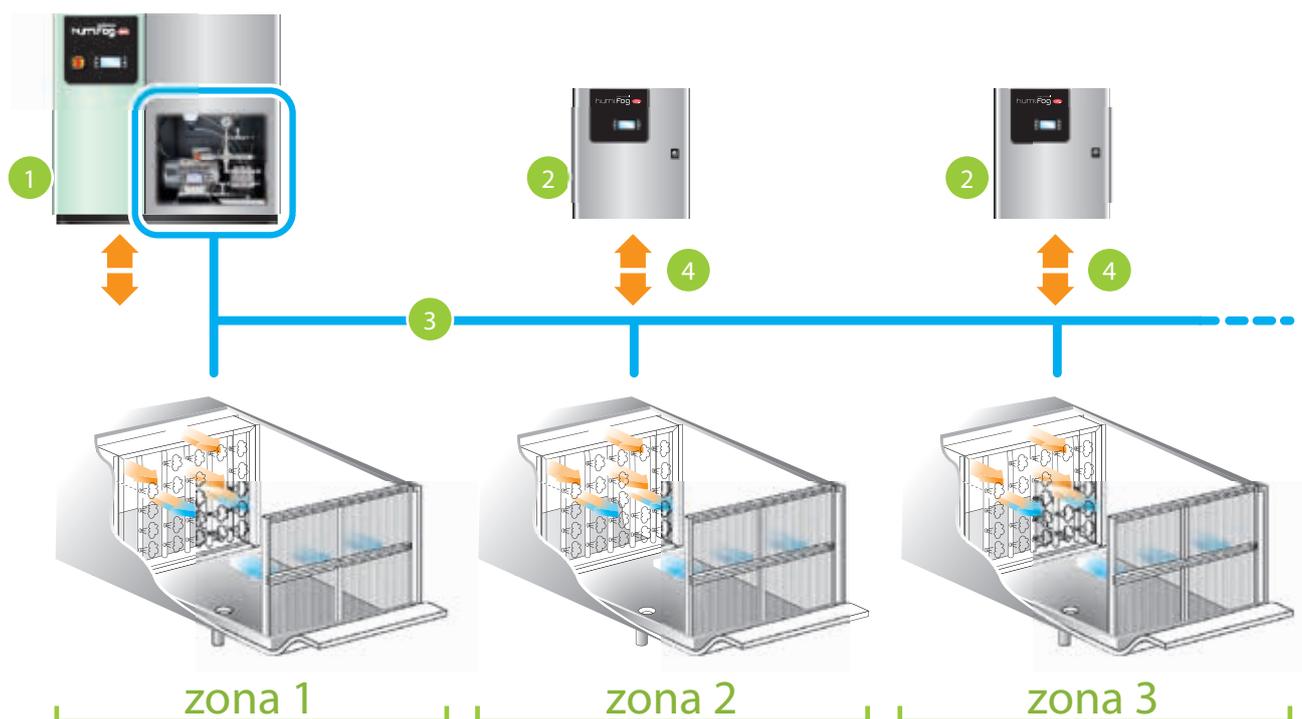
Utilizzato per applicazioni di umidificazione dove è richiesta un'alta precisione ($\pm 2\%$ UR). È consigliato per gestire autonomamente l'umidificazione o il raffreddamento evaporativo in una singola zona.

Multizona

Consigliato per applicazioni dove è presente più di una centrale di trattamento aria. Si utilizza un'unica stazione di pompaggio (Master) in grado di controllare fino a sei zone, comunicando con gli Slave. Il vantaggio che deriva dalla configurazione multizona è quello di razionalizzare l'uso della stazione di

pompaggio humiFog, perché permette di trattare contemporaneamente più zone senza bisogno di installare un Master per ogni CTA o ambiente industriale, ottimizzando così il costo di investimento. È la soluzione ideale in tutti i casi in cui sia accettabile una lieve diminuzione nella precisione, derivante dalla modulazione a step ($\pm 5\%$ UR).

Esempio di sistema multizona con 3 zone trattate da una stazione di pompaggio e 2 controllori di zona.



- 1 stazione di pompaggio e controllore di zona
- 2 controllore di zona
- 3 linea acqua pressurizzata
- 4 segnali sonde locali e uscite di controllo elettrovalvole

-20%

In un impianto multizona il costo dell'impianto si riduce di oltre il 20% rispetto alla tradizionale soluzione di una stazione di pompaggio per ogni CTA.



Sistema di distribuzione in condotta

Rack

È progettato su misura in funzione della CTA nella quale deve essere inserito. È composto da collettori verticali porta ugelli, i quali, grazie alle elettrovalvole di scarico, possono agevolmente scaricare l'acqua evitandone la stagnazione, in conformità con le normative igieniche. Le elettrovalvole di carico, invece, sono necessarie per la modulazione e la parzializzazione della capacità. Gli ugelli in acciaio inox AISI 316 (disponibili in tre taglie: 1,5 - 2,8 e 4,0 l/h) sono alimentati da acqua demineralizzata per generare goccioline finissime facilmente assorbibili dall'aria.

Separatore di gocce

Il separatore di gocce, installato nelle UTA, ha lo scopo di catturare le gocce d'acqua che non sono completamente evaporate, per evitare che oltrepassino la camera di umidificazione. È disponibile in fibra di vetro o in acciaio inox AISI304, sia nel materiale filtrante che nella struttura drenante.

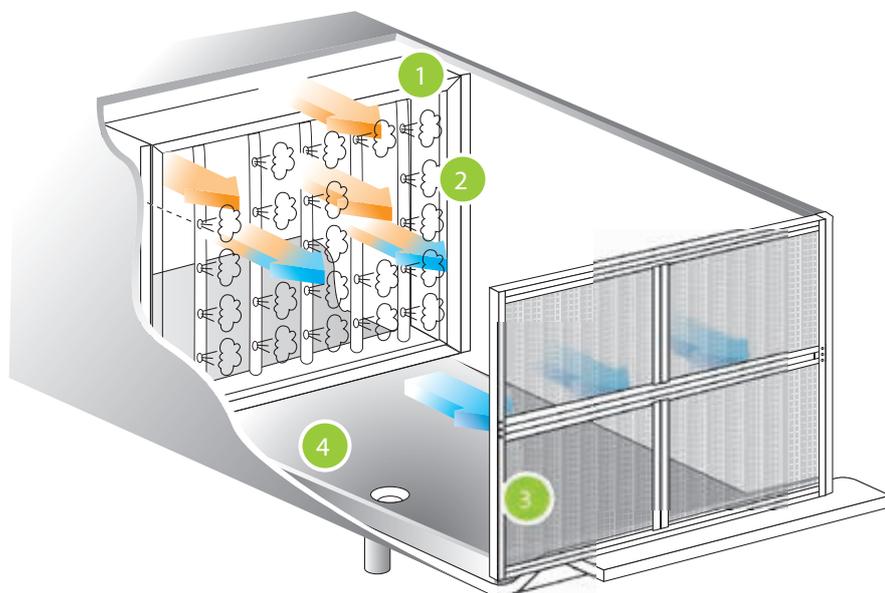
Sistema di distribuzione in ambiente

Sono disponibili distributori ventilati con un aeratore tangenziale che genera un flusso d'aria. Tale flusso favorisce l'evaporazione delle goccioline e le sostiene con un cuscinio d'aria, in modo che abbiano una traiettoria essenzialmente orizzontale. L'humiFog Multizone controlla le elettrovalvole per parzializzare la capacità del sistema e per eseguire drenaggi e lavaggi automatici dell'impianto.



Caratteristiche rack:

- progettazione ad hoc in funzione della commessa
- fornibile assemblato e testato con acqua in pressione
- interamente costruito in acciaio INOX
- taglie ugelli 1,5 - 2,8 - 4,0 l/h
- facilità di montaggio e installazione
- flessibilità e accessibilità per interventi di manutenzione
- ugello progettato per funzionare con acqua demineralizzata



- 1 rack di atomizzazione in acciaio inox
- 2 ugelli atomizzatori ad alta efficienza
- 3 separatore di gocce completamente costruito in acciaio inox
- 4 vasca di raccolta con drenaggio (non fornita da CAREL)

Regolazione precisa di temperatura ed umidità

Controllore elettronico e software all'avanguardia rendono humiFog ancora più performante e competitivo

Il controllore elettronico pCO5 plus integrato nei cabinet Master e Slave dispone di numerosi ingressi indipendenti, analogici e digitali, e di un nuovo software dedicato alla gestione dell'umidificazione, al raffreddamento evaporativo e a tutte le nuove funzionalità, ridondanza in primis. Per ogni zona è ad esempio possibile impostare un set point di umidità (sonda principale) e un valore limite in condotta (sonda limite), tipica applicazione di umidificazione invernale. Oppure, in una tipica applicazione estiva, un set point di temperatura e un limite massimo di umidità, per raffreddare l'aria senza eccedere nell'umidità.

humiFog Multizona accetta anche segnali da regolatori esterni, sia ON/OFF che proporzionali, e una regolazione esterna da seriale (Modbus integrato). In questo modo è facilmente integrabile nei sistemi di controllo di CTA. Rispetto alla versione precedente, pCO5 plus è più veloce nell'elaborazione dei dati e quindi più preciso nella gestione degli step. Inoltre possiede il controllo del multizona con field-bus integrato, senza necessità di inserire schede aggiuntive.

Software innovativo

Il pCO5 plus è corredato da un nuovo software che raccoglie i dati dell'esperienza fatta sul campo e migliora numerosi aspetti della gestione, tra cui:

- Gestione del raffreddamento adiabatico indiretto
- Lettura del pre-riscaldamento in condotta per una regolazione ottimale dell'umidità
- Aggiunta degli algoritmi di regolazione PI e PID

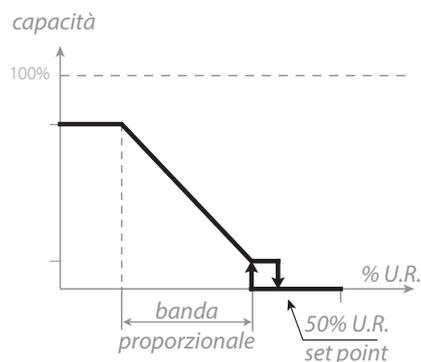


Grafico della regolazione dell'umidità con modulazione continua della capacità

Interfaccia utente semplice e intuitiva

Per poter programmare e controllare l'uso di humiFog in modo semplice e facilitato, visualizzando nel display eventuali allarmi della macchina

L'interfaccia utente è disponibile in 7 lingue (italiano, inglese, francese, tedesco spagnolo, cinese e ceco) e la navigazione dei menù è facilitata dalla presenza di pulsanti associati a icone e a maschere indicizzate.



Integrazione delle funzionalità di backup e rotation

Per rendere humiFog ancora più affidabile e completo, per applicazioni che richiedono l'uso continuo e inarrestabile dell'umidificazione

Backup

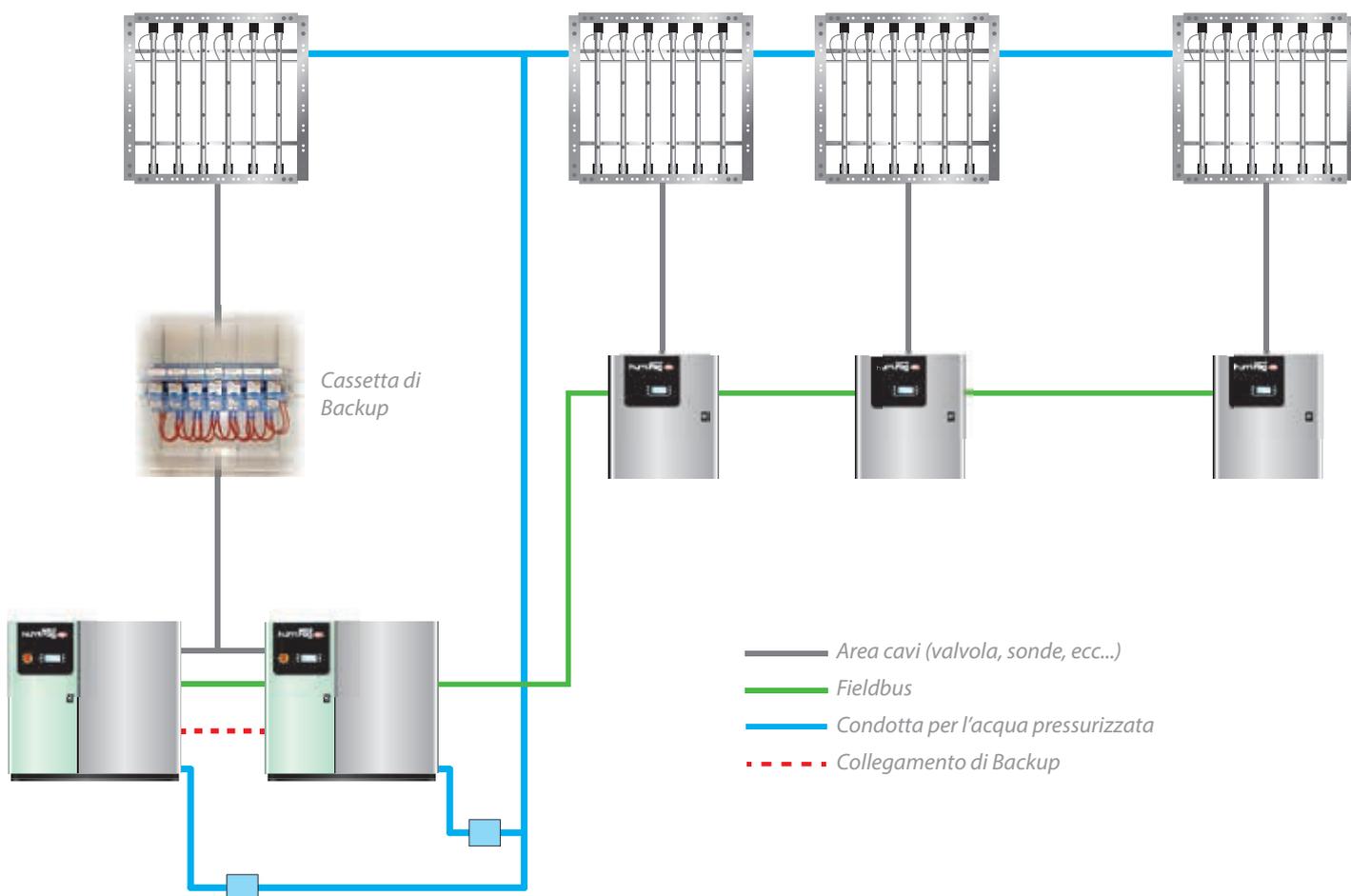
La funzionalità di backup è di fondamentale importanza quando si vuole assicurare la continuità di servizio, evitando l'eventuale interruzione del funzionamento in caso di rotture di parti meccaniche o idrauliche, o durante la semplice manutenzione. Ciò è possibile collegando al rack due cabinet di controllo (Master) perfettamente interscambiabili.

Cassetta di backup

La cassetta di backup rende possibile questo tipo di installazione, gestendo lo switch di funzionamento da una macchina all'altra.

Rotation

Avendo a disposizione la funzionalità di backup, si potrà usufruire anche della cosiddetta funzione di rotation, implementata per equilibrare il monte ore di lavoro delle due pompe evitando il sovraccarico di una delle due.



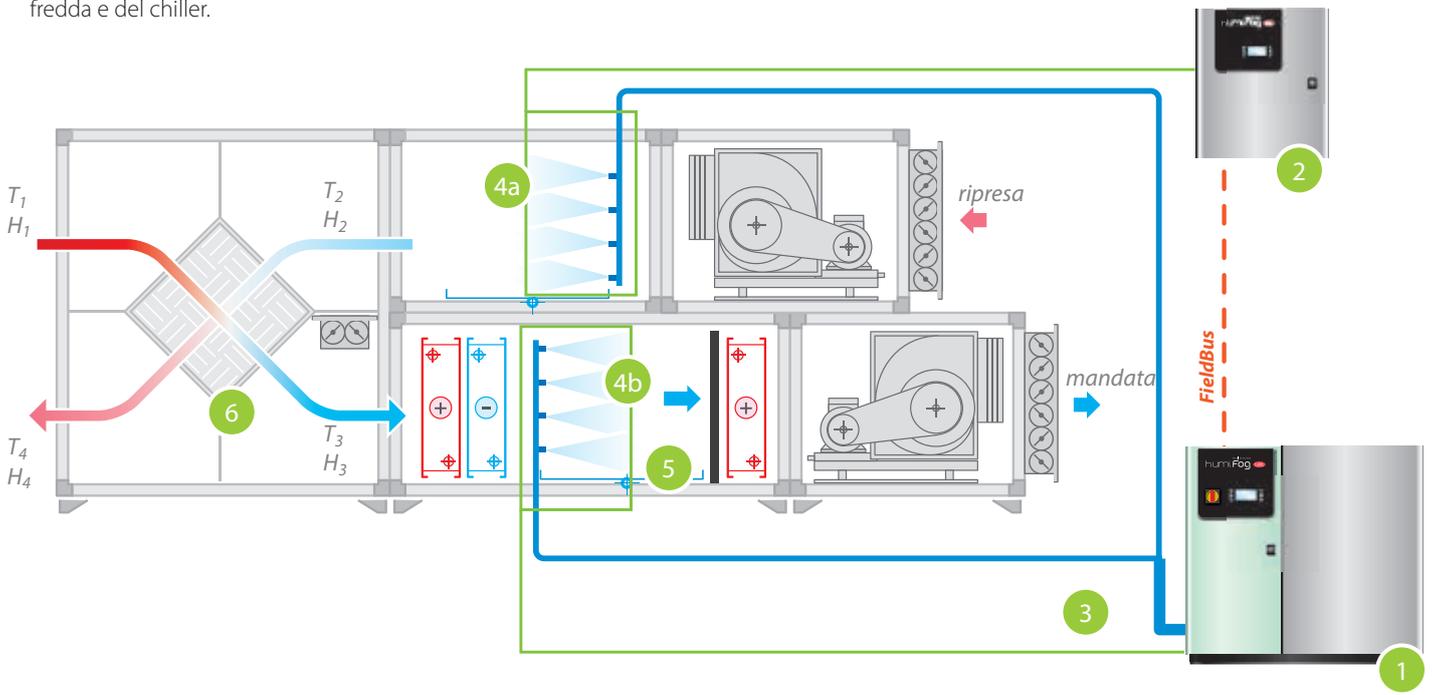
Energy saving: raffrescamento evaporativo indiretto

L'Evaporative cooling permette un minor costo di gestione e di investimento

L'effetto di raffreddamento dell'aria è dovuto all'evaporazione spontanea delle goccioline d'acqua: il cambio di stato da liquido a vapore avviene a spese dell'energia dell'aria, che di conseguenza si raffredda. 100 kg/h di acqua evaporando, assorbono 69 kW di calore dall'aria. L'aria in espulsione può essere raffreddata di parecchi gradi senza limite di umidità, perché destinata ad uscire dalla CTA. Questa potenza di raffreddamento può essere utilizzata per raffreddare l'aria di rinnovo, attraverso uno scambiatore di calore, con un'efficienza che supera facilmente il 50%!
Tutto ciò porta alla riduzione della capacità richiesta, quindi del consumo della batteria fredda e del chiller.



La potenza recuperata aumenta di 42 kW, quindi la batteria fredda e il chiller saranno più piccoli e il loro consumo elettrico sarà di circa 15 kW inferiore, a fronte di 1 kW elettrico di consumo dell'humiFog*.



- 1 stazione di pompaggio e controllore di zona per umidificazione invernale
- 2 controllore di zona per raffrescamento estivo
- 3 linea acqua pressurizzata
- 4 a: rack per raffreddamento estivo; b: rack per umidificazione invernale
- 5 separatore di gocce
- 6 recuperatore di calore

	Aria esterna (30.000 m ³ /h)		Aria di espulsione (30.000 m ³ /h)		Aria esterna raffreddata		Aria in uscita		Potenza di raffreddamento*
	T ₁	H ₁	T ₂	H ₂	T ₃	H ₃	T ₄	H ₄	P
SENZA raffreddamento adiabatico	35 °C	40% U.R.	25 °C	50% U.R.	29 °C	56% U.R.	31 °C	36% U.R.	58 kW
CON raffreddamento adiabatico	35 °C	40% U.R.	18 °C	saturazione	25 °C	70% U.R.	28 °C	55% U.R.	100 kW
	Incremento potenza								42 kW

Nell'esempio riportato in tabella, l'aria in espulsione viene pre-raffreddata a 18°C e utilizzata dallo scambiatore per raffreddare l'aria esterna da 35 a 25°C, senza aumentarne l'umidità assoluta.
*: la potenza di raffreddamento è calcolata con portata aria esterna di 30000 m³/h atomizzando 100 kg/h di acqua, e recuperatore di calore con efficienza del 58%.

Massima igiene e sicurezza

Grazie alle sue caratteristiche e all'uso di acqua demineralizzata per il suo funzionamento, humiFog ha ottenuto la certificazione VDI6022

Carel, sempre attenta alla sicurezza dei suoi utenti, pone particolare attenzione anche agli aspetti igienici di humiFog. Il controllore integrato, infatti, gestisce automaticamente:

- il riempimento delle linee solo quando viene richiesta l'umidificazione;
- lo svuotamento delle linee quando viene meno la richiesta di umidificazione per lungo tempo;
- i lavaggi automatici periodici delle linee quando per lungo tempo non c'è richiesta di umidificazione.

Il lavaggio, a differenza dei prodotti concorrenti, viene eseguito con elettrovalvole dedicate invece di spruzzare l'acqua da eliminare.

humiFog Multizone per l'utilizzo in CTA/condotta ha ottenuto le seguenti certificazioni, pubblicate nella gazzetta ufficiale:

Standard climatizzazione

- ✓ VDI 6022, page 1 (04/06)
- ✓ VDI 3803 (10/02)
- ✓ ONORM H 6021 (09/03)

- ✓ SWKI VA104-01 (04/06)
- ✓ DIN EN 13779 (09/07)

Applicazione ospedaliera

- ✓ DIN 1946, part 4 (01/94)
- ✓ ONORM H 6020 (02/07)
- ✓ SWKI 99-3 (03/04)

In Italia, si rimanda a: "Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione" - Gazzetta Ufficiale n° 256 del 3 novembre 2006 dove viene recepita la VDI6022.

✓ Certificazione antisismica

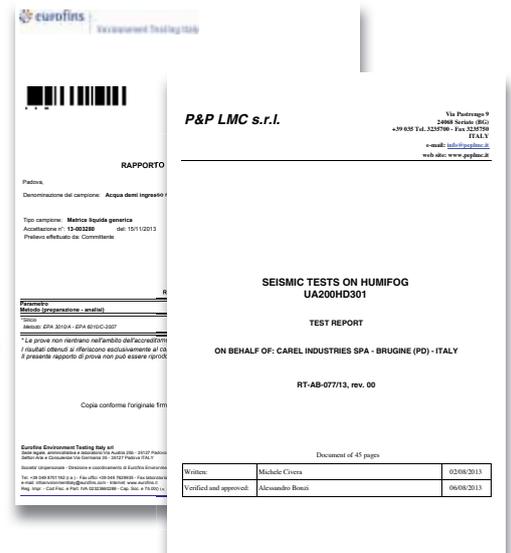
humiFog è stato sottoposto a una valutazione sismica sperimentale, su una pedana vibrante che simula una vasta gamma di movimenti del terreno, per



attestare la sua conformità secondo il D.M. 14 gennaio 2008 riguardante "l'approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n° 29 del 4 febbraio 2008.

✓ Certificazione silicone-free

La pompa di humiFog è disponibile anche in acciaio inox silicone-free. L'assenza di silicone è indispensabile nelle installazioni delle cabine di verniciatura per evitare difetti nelle finiture noti come fisheye. La certificazione, accreditata da un laboratorio esterno, è disponibile su richiesta.



Perché acqua demineralizzata?

- manutenzione ridotta al minimo;
- nessun intasamento degli ugelli;
- assenza di polvere (con l'uso di normale acqua atomizzata di rete, da 15 a 30 kg di polvere si diffondono nell'ambiente per ogni 100 m³ d'acqua);
- maggiore igiene (la membrana del sistema ad osmosi inversa rappresenta una barriera fisica al passaggio di batteri, virus e spore).



Water Treatment System

CAREL fornisce sistemi per il trattamento dell'acqua ad osmosi inversa WTS, completi di pre-filtrazione, dechlorazione, osmosi inversa, serbatoio di accumulo, rilancio e sanificazione UV. Alimentato con acqua potabile di acquedotto, genera acqua demineralizzata con caratteristiche adatte all'alimentazione degli umidificatori. WTS permette di ottimizzare i costi, gli spazi e facilitare l'installazione in loco. In abbinamento a humiFog si consiglia l'installazione del WTS Large.

Applicazioni affidabili, di precisione e con un basso consumo di energia elettrica

L'aria può essere umidificata e/o raffrescata in modo adiabatico atomizzando l'acqua demineralizzata



Edifici con uffici

Umidificazione e/o raffreddamento per un livello di comfort ottimale.



Industria alimentare

Umidificazione nei reparti di produzione di biscotti, pasta e tutti i materiali e ingredienti igroscopici.



Librerie e musei

Umidificazione per la conservazione dei libri, quadri, e opere d'arte in condizioni termogrignometriche ideali.



Camere bianche

Mantenimento del livello di umidità richiesto dal processo ed efficiente raffreddamento adiabatico.



Impianti/cabine di verniciatura

Mantenimento del livello di umidità per assicurare qualità e uniformità del prodotto verniciato.



Industria del tabacco

Per la lavorazione, maturazione e conservazione del tabacco all'umidità ottimale.



Raffreddamento adiabatico diretto/indiretto

È un efficiente sistema di raffreddamento dell'aria con consumo elettrico ridottissimo.



Alberghi e call center

Umidificazione e/o raffreddamento per un livello di comfort ottimale e per prevenire malattie causate dall'aria secca.



Industria tessile

Umidificazione per limitare la polverosità e la rottura delle fibre, inoltre raffreddamento adiabatico per "assorbire" il calore generato dalle macchine.



Brumizzazione

Raffreddamento adiabatico all'aperto.



Industrie della stampa e cartiere

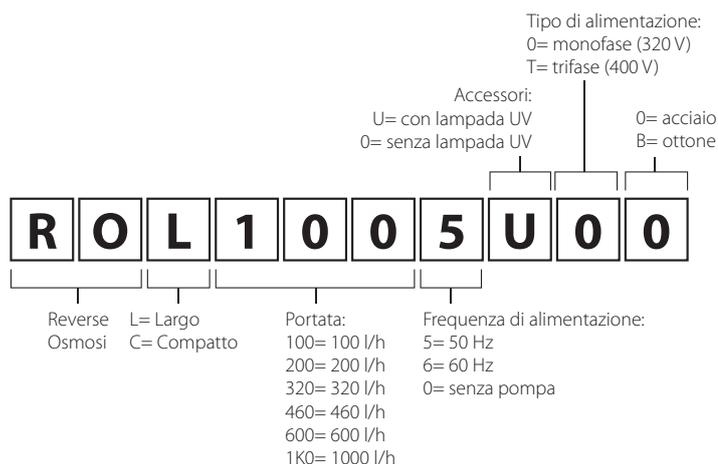
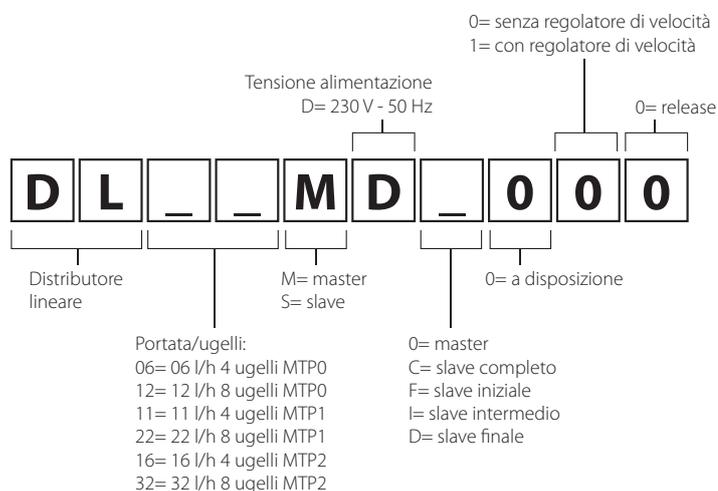
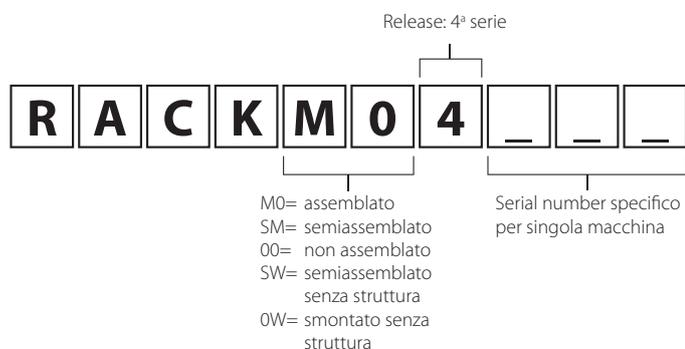
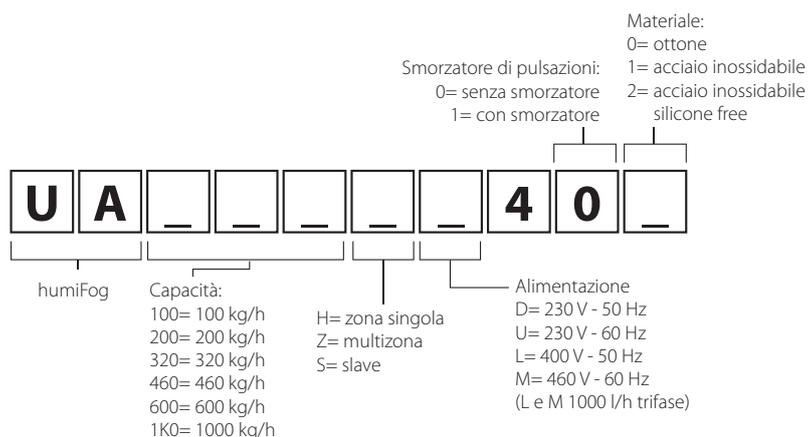
Per assicurare produttività e qualità del prodotto finale.



Industria del legno

Per la lavorazione e conservazione del legno.

Codici componenti



Caratteristiche tecniche

Caratteristiche	UA100	UA200	UA320	UA460	UA600	UA1000
Capacità nominali kg/h	100	200	320	460	600	1000
Alimentazione	230 V, 1 fase, 50 Hz oppure 208 V, 1 fase, 60 Hz					400 V, 3 fasi, 50Hz oppure 460 V, 3 fase, 60Hz
Consumo elettrico stazione di pompaggio (Kw)	0,955	0,955	1,15	1,15	1,95	2,75 (4 con 60Hz)
Consumo elettrico controllori di zona (Kw)	0,28					
Controllo						
Collegamenti di rete	RS485; Modbus® (altri a richiesta)					
Regolazione	Segnale esterno, regolazione di temperatura o umidità; inoltre sonda limite di temperatura o umidità					
Tipo di segnali ingresso	0...1 V, 0...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA, NTC					
Dimensioni e pesi						
Dimensione stazione di pompaggio imballato (LxWxH)mm	455 x 1100 x 1020 mm					
Pesi master installato (kg)	85	85	95	95	100	105
Dimensione controllore di zona imballato (LxWxH)mm	255 x 605 x 770 mm					
Peso slave installato kg	19,5					

Headquarters ITALY

CAREL INDUSTRIES Hqs.
Via dell'Industria, 11
35020 Brugine - Padova (Italy)
Tel. (+39) 0499 716611
Fax (+39) 0499 716600
carel@carel.com

Sales organization

CAREL Asia
www.carel.com

CAREL Australia
www.carel.com.au

CAREL China
www.carel-china.com

CAREL Deutschland
www.carel.de

CAREL France
www.carelfrence.fr

CAREL HVAC/R Korea
www.carel.com

CAREL Iberica
www.carel.es

CAREL India
CAREL ACR Systems India (Pvt) Ltd.
www.carel.in

CAREL Middle East DWC LLC
www.carel.com

CAREL Nordic AB
www.carel.com

CAREL Russia
www.carelrussia.com

CAREL South Africa
CAREL Controls S.A. (Pty)
www.carelcontrols.co.za

CAREL Sud America
www.carel.com.br

CAREL U.K.
www.careluuk.co.uk

CAREL U.S.A.
www.carelusa.com

Affiliates

CAREL Czech & Slovakia
CAREL spol. s.r.o.
www.carel-cz.cz

CAREL Ireland
FarrahVale Controls & Electronics Ltd.
www.carel.com

CAREL Japan Co., Ltd.
www.carel-japan.com

CAREL Korea (for retail market)
www.carel.co.kr

CAREL Mexicana S de RL de CV
www.carel.mx

CAREL Thailand
www.carel.co.th

CAREL Turkey
CFM Sogutma ve Otomasyon San. Tic. Ltd.
www.carel.com.tr