

success story



Aule piú confortevoli
con il raffreddamento
evaporativo

dove

- Università**
• Riyadh - Arabia Saudita.

COSA

- Installazione di ChillBooster**
- raffrescamento estivo e umidificazione con 162 raffreddatori evaporativi per 162 unità di trattamento aria a doppia parete (double skin).

perché

- risparmio energetico;
- bassi costi di esercizio e manutenzione;
- elevata efficienza grazie all'atomizzazione finissima dell'acqua;
- riduzione dimensioni, capacità e consumo della batteria fredda dell'unità di trattamento aria;
- facilità di installazione con i collettori facilmente adattabili e componibili in base alle dimensioni richieste.



Università per studentesse nuove opportunità di apprendimento

Nel 2006 è stata presa per decreto reale la decisione di costruire università per sole studentesse in Arabia Saudita. La prima pietra è stata posata in prima persona dal re Abdullah.

Si tratta di un progetto di grandi dimensioni. La cittadella universitaria sarà in grado di ospitare fino a 40.000 studenti, il doppio degli studenti dell'università di Oxford. Le studentesse potranno scegliere tra 15 facoltà universitarie in un campus molto ampio, che contiene tra l'altro un ospedale con 700 posti letto, gli alloggi per il personale docente e non docente, una scuola, un asilo e un sistema di trasporto ad alta tecnologia. La decisione del re di assistere alla cerimonia di inaugurazione dei lavori è vista come un segnale del suo personale impegno a diffondere la cultura in Arabia Saudita, sia per le donne che per gli uomini.

La ditta Zamil Air Conditioners, incaricata di seguire questo imponente progetto, è stata fondata nel 1974 ed è una delle prime aziende che si è occupata di climatizzazione in Arabia Saudita. La sede principale è a Dammam e oggi è un produttore a livello internazionale di sistemi di climatizzazione, nonché la prima ditta del settore in Medio Oriente, grazie a alleanze strategiche e rilevanti investimenti in ricerca e sviluppo.

Fanno parte del gruppo Zamil la ditta italiana "Geoclima srl", produttrice di chiller e fan coil, acquisita nel 2000, e la ditta austriaca "Clima Tech Airconditioners GmbH", acquisita nel 1998, che sviluppa e produce unità di trattamento aria.

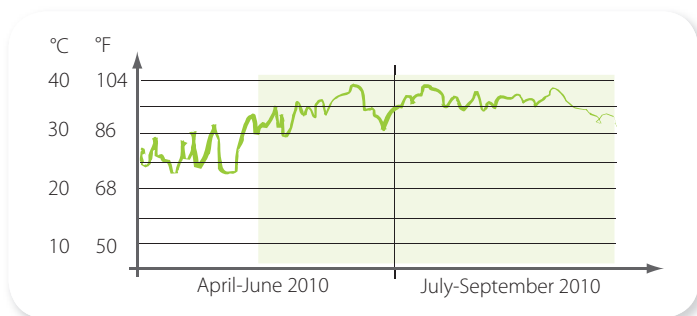
Nelle unità di trattamento aria è stato scelto un raffreddatore evaporativo ChillBooster, che presenta, rispetto a un lavatore adiabatico, solitamente utilizzato in queste applicazioni, un rapporto di assorbimento più elevato e minori problemi igienici. Questi insorgono quando si fa ricircolare una gran quantità di acqua, peraltro disponibile in quantità limitata.

I vari ambienti dell'università sono ora controllati da unità di trattamento aria a doppio strato, dotate ciascuna di raffreddatore evaporativo ChillBooster. Con il sistema del raffreddamento evaporativo diretto, particolarmente adatto ai climi caldi e asciutti, si ottengono d'estate decrementi di temperatura di circa 10 °C, con basso consumo energetico.

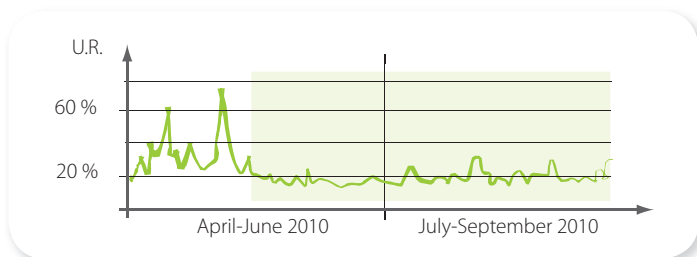
Mitigare un clima caldo e secco

Il clima di Riyadh si caratterizza per estati calde e secche: l'umidità da maggio a ottobre è circa 20% U.R. e la temperatura è superiore a 30 °C con punte fino a 40 °C. Per climatizzare l'aria è stata individuata come soluzione il sistema con raffreddamento evaporativo diretto. La capacità di raffreddamento viene esaltata in presenza di temperature relativamente elevate con piccoli contenuti di umidità in partenza, anche per un'efficienza di saturazione dell'umidificatore del 90%, come si vede dal diagramma psicrometrico:

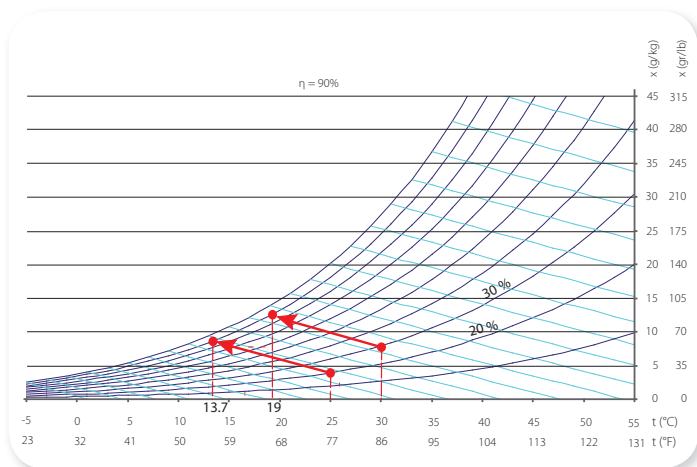
- da una temperatura a bulbo secco di 30 °C con umidità relativa del 30% si passa a una temperatura di 19 °C;
- da una temperatura a bulbo secco di 25 °C con umidità relativa del 20% si passa a una temperatura di 13.7 °C.



andamento della temperatura di Riyadh



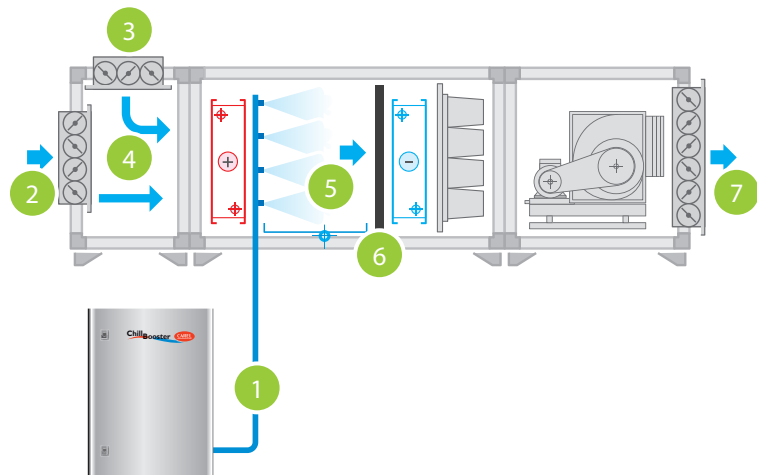
andamento dell'umidità di Riyadh



trasformazione di raffreddamento evaporativo sul diagramma psicrometrico

Il raffreddamento evaporativo diretto con ChillBooster

Il sistema di raffreddamento evaporativo diretto sfrutta una stazione di pompaggio che è utilizzata d'estate. L'effetto maggiore si ottiene quando la temperatura è al massimo e l'umidità relativa è al minimo. Si noti che 1 litro di acqua atomizzata da ChillBooster ha goccioline con una superficie totale di 170 m²: l'acqua evapora rapidamente, a spese del calore sensibile dall'aria che così si raffredda. 100 l/h di acqua atomizzata assorbono 68 kW di calore sensibile dall'aria, con un consumo elettrico di appena 0.35 kW!



esempio schematico di raffreddamento evaporativo diretto

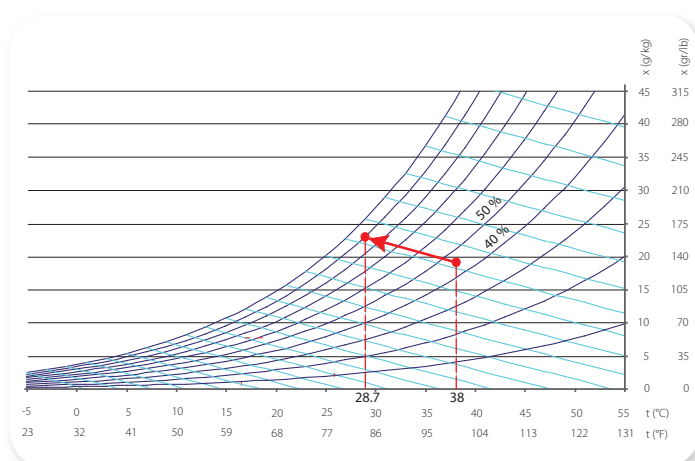
- | | | | |
|---|---------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | linea acqua pressurizzata | 5 | raffreddamento evaporativo estivo |
| 2 | aria di ripresa | 6 | separatori di gocce |
| 3 | aria esterna | 7 | aria di mandata |
| 4 | aria di ricircolo | | |

ChillBooster

Nella specifica applicazione, la progettazione della sezione di umidificazione richiede una trasformazione in cui si passa da un'aria a 38 °C e il 45% U.R. a una temperatura di 28,7 °C.

Il sistema ChillBooster fornito è composto da:

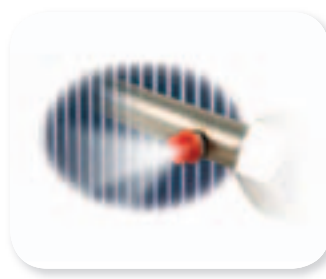
- stazione di pompaggio che fornisce acqua pressurizzata a 10 bar al sistema di distribuzione, con controllo ON/OFF della portata, termovalvola di protezione alta temperatura e elettrovalvola di scarico;
- collettori in acciaio inox modulari;
- ugelli atomizzatori;
- elettrovalvole di scarico del sistema di distribuzione;
- tubi flessibili di collegamento e raccorderia in metallo;
- impianto UV di sanificazione dell'acqua (opzionale).



trasformazione di raffreddamento evaporativo sul diagramma psicrometrico



stazione di pompaggio



ugello che spruzza



separatore di gocce



tubo flessibile inox



elettrovalvola di fine linea



collettore porta ugelli



lampada UV (opzionale)



raccordi a compressione

Una soluzione potente e completa

CAREL fornisce tutti i componenti pronti per l'assemblaggio. Il sistema ChillBooster è facile da installare: grazie a tubi portaugelli di varie lunghezze, tubi di collegamento flessibili e raccorderia rapida non sono necessari utensili speciali o operazioni di saldatura. Il telaio può essere assemblato e adattato in base alla misura richiesta. Inoltre l'acqua non ristagna nei tubi dell'impianto grazie all'elettrovalvola di scarico nella stazione di pompaggio e all'elettrovalvola di fine linea per il drenaggio dell'acqua ad ogni fermo macchina.

Materiale di fornitura per UTA da 51800 m³/h

Descrizione	Quantità
Stazione di pompaggio (1000 l/h) con quadro elettrico 230 V 60 Hz	1
Collettore Ø= 20 mm, 19 fori 1/8" F L= 2,87	8
10 ugelli, 7,5 kg/h	15
Nipple ottone G1/2"	1
Tubo corrugato flessibile acciaio inossidabile	1
Raccordi per collettori	16
Elettrovalvola di scarico	1
Guarnizioni	16
Pannello di controllo	1
Sonda di temperatura (-20T70 °C) e umidità (10...90% U.R.)	1



ChillBooster in locale di installazione



raffreddamento evaporativo con acqua atomizzata



Conclusioni

Le 162 centrali di trattamento dell'aria vengono raffreddate da 162 ChillBooster che gestiscono il sistema di condizionamento dell'aria di un'ala dell'università. Nelle unità di trattamento più grandi si atomizzano fino a 1000 kg/h, con una potenza di raffreddamento di 680 kW con un consumo elettrico di solo 0,7 kW. I set point di temperatura estivi vengono mantenuti secondo i requisiti di progetto.

Il progetto è stato sviluppato grazie all'attiva collaborazione tra CAREL HQ, la filiale Export e il costruttore di unità di trattamento aria "Zamil", con sede a Dammam in Arabia Saudita. Questo ha contribuito molto alla soddisfazione del cliente che, oltre a prodotti eccellenti per qualità e affidabilità, ha trovato un valido partner per la sua applicazione di climatizzazione per grandi edifici.



Nicola Iacco - Sales Manager - Southern Europe & Middle East Systems for Humidity Control

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 Iberica
www.carel.es

CAREL India
www.carel.in

CAREL HVAC/R Korea
www.carel.com

CAREL Russia
www.carelrussia.com

CAREL South Africa
www.carelcontrols.co.za

CAREL Sud America
www.carel.com.br

CAREL U.K.
www.careluk.co.uk

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

Affiliates

CAREL Czech & Slovakia
www.carel-cz.cz

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

CAREL Ireland
www.carel.com

CAREL Thailand
www.carel.co.th

CAREL Turkey
www.carel.com.tr