

DRY and SPRAY®

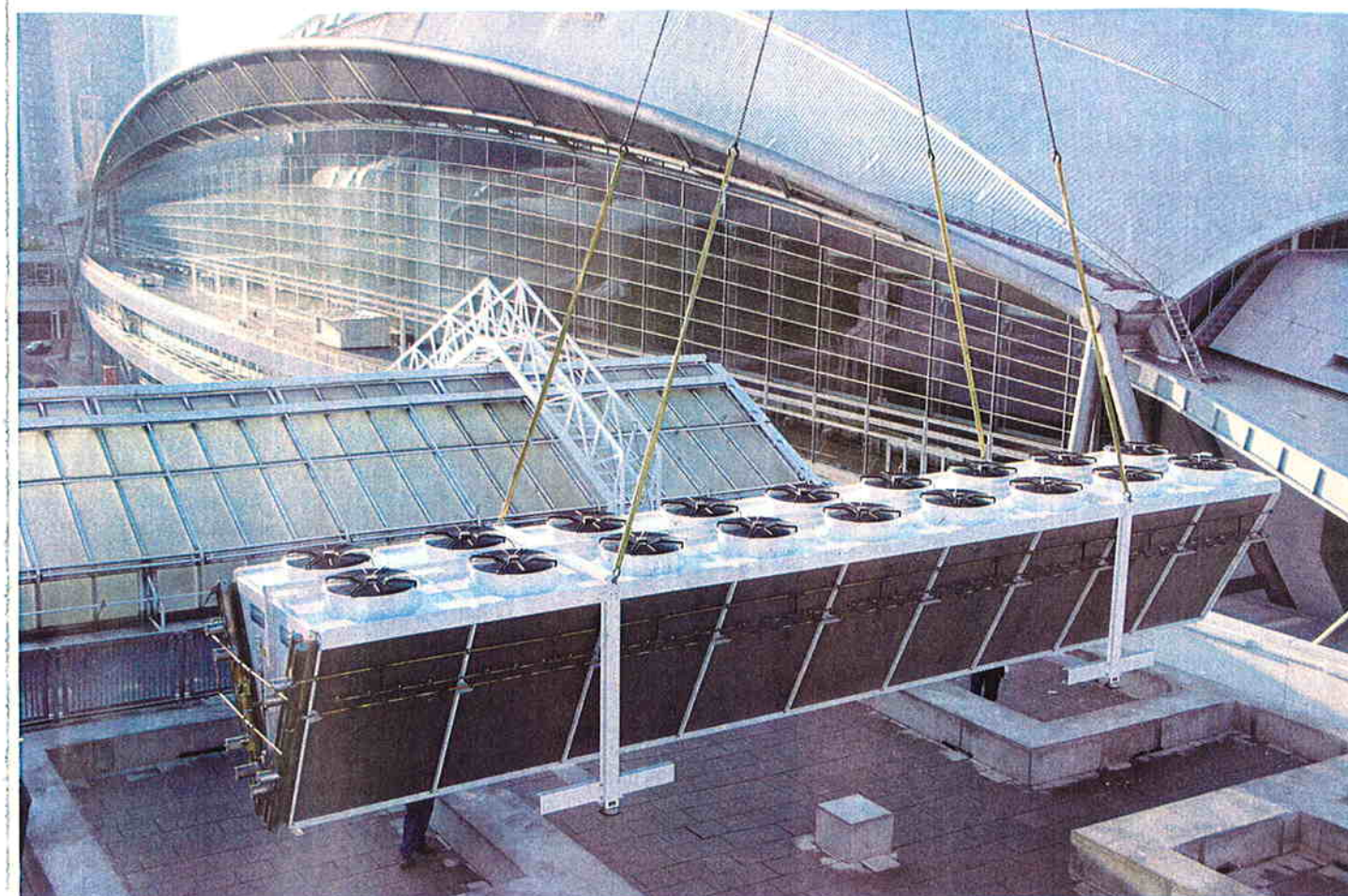
Raffreddatori di liquido e condensatori di grande potenza

Dalla lunga attività di ricerca e sviluppo messa in atto presso i laboratori del Gruppo LU-VE, con la supervisione di prestigiosi consulenti scientifici del Dipartimento di Energetica del Politecnico di Milano, nasce la nuova gamma di raffreddatori di liquido (e di condensatori) di grande potenza, basata sul principio di funzionamento DRY and SPRAY® LU-VE



Il Dry and Spray® installato presso un centro commerciale Auchan in Lussemburgo

Fase di installazione di raffreddatori di liquido Dry and Spray® presso la Fiera di Francoforte (Germania)



Lo studio per la nuova serie dei DRY and SPRAY® è ispirato dai principi di salvaguardia ecologica e di sostenibilità ambientale che da sempre hanno animato l'azienda di Uboldo:

- ridurre i consumi energetici;
- ridurre il consumo di acqua;
- ridurre i costi generali di esercizio (Life Cycle Cost);
- riduzione delle emissioni sonore;
- eliminare il riciclo dell'acqua e i conseguenti rischi associati alla "Legionella".

La ricerca e sviluppo si è poi focalizzata su alcuni aspetti tecnici fondamentali:

- migliorare l'efficienza di nebulizzazione e quindi incrementare le prestazioni;
- analizzare gli aspetti igienici per offrire un prodotto con le massime garanzie;
- studiare il miglior abbinamento tra materiali da impiegare e

qualità dell'acqua da nebulizzare per garantire la massima affidabilità nel tempo.

Principi generali di funzionamento

I prodotti della serie DRY and SPRAY® funzionano come tradizionali raffreddatori di liquido (o condensatori) con le alette delle batterie asciutte fino a quando la temperatura dell'aria ambiente è sufficientemente bassa per mantenere

la potenza di raffreddamento e la temperatura del liquido raffreddato (o la pressione di condensazione) alle condizioni di progetto (funzionamento DRY). Quando però la temperatura ambiente dell'aria diventa troppo elevata per poter ottenere la potenza di raffreddamento (e la temperatura del liquido, raffreddato alle condizioni di progetto), entra in funzione automaticamente il

sistema per spruzzare l'acqua sulle alette delle batterie (funzionamento SPRAY). L'evaporazione dell'acqua spruzzata sulle alette della batteria

aumenta drasticamente la potenza dell'apparecchio, consentendo di mantenere la temperatura del liquido raffreddato alle condizioni di progetto,

TAB. 1 – PARAMETRO DI RAFFRONTO CON E SENZA IMPIEGO DI MOTORE ELETTRONICO

| Modello | EAV8S 7242 | EAV8S 7242 con motori elettronici |
|---|------------|-----------------------------------|
| Potenza termica (DT 15K) | 696 kW | 696 kW |
| Numero di ventilatori | 8 | 8 |
| Consumo energia / anno | 38.200 KWh | 22.900 KWh |
| Risparmio energia / anno | - | 15.300 KWh |
| Costo per 1 KWh (euro) | 0,10 | 0,10 |
| Risparmio costo energia / anno (euro) | - | 1.530 € |
| Risparmio costo energia 10 anni (euro) | - | 15.300 € |

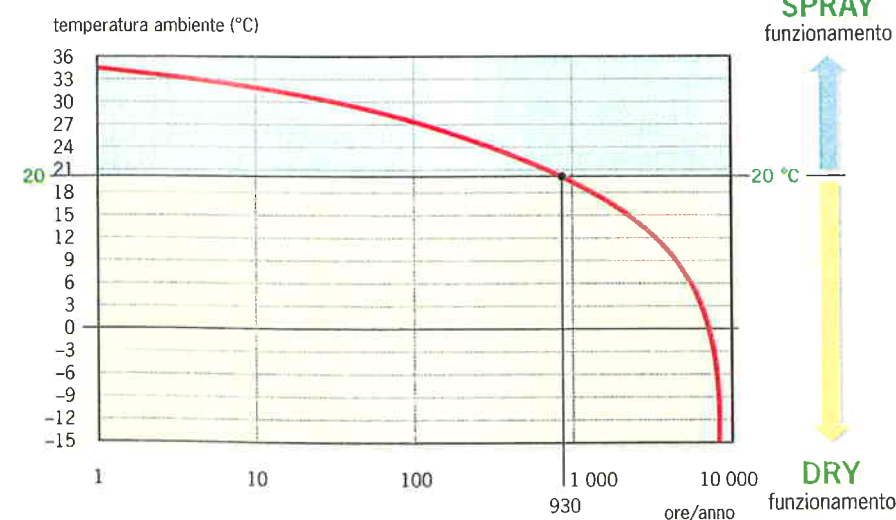


Diagramma cumulativo della distribuzione di temperatura per una generica località dell'Europa centrale. La zona colorata in azzurro rappresenta la porzione dell'anno in cui il prodotto funziona in modalità Spray (930 ore). La zona colorata in giallo evidenzia invece il funzionamento in modalità Dry, che rappresenta la parte largamente maggioritaria dell'anno

Ricerca e innovazione sono elementi distintivi della **filosofia aziendale del Gruppo LU-VE**. Il maggior punto di forza del gruppo è costituito dai grandi investimenti in ricerca e sviluppo che hanno permesso di realizzare una considerevole gamma di prodotti innovativi, diventati poi un punto di riferimento per i maggiori costruttori di scambiatori di calore a livello mondiale. Il Gruppo LU-VE dispone di uno dei più grandi laboratori di Ricerca e Sviluppo del settore in Europa. Inoltre, da oltre venti anni, collabora strettamente con il Politecnico di Milano, mentre numerose altre collaborazioni prestigiose hanno avuto luogo con le Università di Grenoble, Padova, Chemnitz, Ulster e con il Danish Technological Institute di Århus. Già da alcuni anni il laboratorio LU-VE ha sperimentato l'utilizzo di codici CFD (Computational Fluid Dynamics) per lo studio dei processi termofluidodinamici degli scambiatori di calore.

SCHEDA TECNICA DEL DRY AND SPRAY®

L'apparecchio DRY and SPRAY® LU-VE è composto da sei elementi principali: raffreddatore di liquido, rampe con ugelli atomizzatori speciali, elettrovalvole per l'apertura e la chiusura delle rampe, sistema di controllo elettronico, apparecchiatura per il trattamento dell'acqua e pompa speciale ad alta pressione.

Nella fase di funzionamento DRY, il controllo è essenzialmente dedicato a regolare la velocità di rotazione dei ventilatori, con la conseguente riduzione sia del consumo di energia che del livello delle emissioni sonore. Nella fase di funzionamento SPRAY, il sistema regola invece la quantità dell'acqua da spruzzare sulle batterie, permettendo il risparmio dei consumi di acqua.

Questa regolazione opera in parallelo con la regolazione della velocità dell'aria, consentendo di minimizzare contemporaneamente sia i consumi di acqua e che quelli di elettricità.

L'apparecchio è poi dotato di ulteriori due componenti addizionali:

- un'apparecchiatura per il trattamento dell'acqua da spruzzare sulle alette delle batterie, durante il funzionamento SPRAY;
- una pompa speciale ad alta pressione, per alimentare le rampe di distribuzione dell'acqua sulla superficie delle batterie.

CARTA D'IDENTITÀ

Nome dell'innovazione

DRY and SPRAY® LU-VE

Di cosa si tratta

Raffreddatori di liquido e condensatori di grande potenza

Su quali prodotti è applicata

In un utilizzo alternativo alle tradizionali "torri evaporative" e "condensatori evaporativi"

Quali i vantaggi

Ridotti consumi di acqua
Il consumo di acqua, nella fase di funzionamento SPRAY, è limitato a brevi periodi dell'anno. Viceversa per lunghi periodi, nella fase di funzionamento DRY, non viene consumata acqua e pertanto il consumo finale, su base annua, è mediamente da 3 a 10 volte inferiore a quello di una tradizionale torre evaporativa.

Assenza di rischi igienici
Grazie all'assenza della bacinella (per la raccolta e il ricircolo dell'acqua), normalmente posta sotto la batteria, ed evitando quindi la presenza di acqua calda stagnante, è esclusa la possibilità che si creino concentrazioni di impurità nell'acqua stessa, ma - soprattutto - sono eliminati i rischi di contaminazione dell'ambiente da Legionella.

Ulteriori vantaggi

- riduzione dei consumi energetici;
- funzionamento silenzioso;
- riduzione del periodo di ammortamento dell'impianto;
- possibilità di ottenere elevate potenze termiche in free cooling;
- funzionamento dell'impianto senza trascinamento di gocce d'acqua nell'ambiente e senza la formazione di antiestetici pennacchi.

in presenza di qualsiasi valore della temperatura dell'aria ambiente. Inoltre, questa innovativa tecnologia consente di ottenere (in funzione della temperatura del bulbo umido dell'aria ambiente) una temperatura del liquido raffreddato uguale o inferiore, alla temperatura del bulbo secco dell'aria ambiente, con importanti vantaggi energetici (COP).

La temperatura ambiente di passaggio da funzionamento DRY a funzionamento SPRAY è una scelta progettuale e si colloca generalmente attorno a 20°C. A riguardo è importante evidenziare che la gran parte dell'acqua spruzzata sulle alette viene evaporata, escludendo di conseguenza la necessità di realizzare sotto l'apparecchio una bacinella per raccogliere e ricircolare l'acqua spruzzata, con enormi benefici igienici.

R&S e campi di applicazione

I condensatori di grande potenza DRY and SPRAY®, sono caratterizzati da un funzionamento con bassi consumi d'acqua, ridotti consumi di energia e basse emissioni sonore, sono stati particolarmente studiati per i grandi impianti di refrigerazione e condizionamento dell'aria, per le varie applicazioni industriali e per gli impianti di cogenerazione.

Il programma di ricerca e sviluppo ha conseguito l'ambizioso obiettivo di sviluppare un prodotto innovativo in grado di sommare i meriti degli apparecchi DRY (superfici di scambio molto efficienti ed esigenze di manutenzione minime) con quelli degli apparecchi evaporativi, in grado di abbassare la temperatura dell'acqua da raffreddare fino a valori vicini alla temperatura del bulbo umido dell'aria ambiente.

Obiettivi della ricerca

Gli elementi che hanno consentito di raggiungere l'obiettivo della ricerca sono i seguenti:

- utilizzo di scambiatori di calore con alette di alluminio a elevata efficienza di scambio termico, sia a secco che umido;

- metodologia di iniezione dell'acqua a perdere (senza ricircolo). Questa è stata la parte più critica in quanto sono state ricercate soluzioni in grado di fare evaporare una parte molto elevata dell'acqua spruzzata sulla superficie di scambio della batteria, al fine di evitare la necessità della bacinella per la raccolta e il ricircolo dell'acqua. La nuova configurazione degli ugelli nebulizzatori ha permesso il raggiungimento di prestazioni elevatissime;

- sistema di controllo interattivo che modula l'iniezione dell'acqua in base alle condizioni operative, minimizzando il consumo dell'acqua, fino ad annullarlo automaticamente quando il funzionamento a secco è in grado di fornire la prestazione richiesta (situazione che si verificherà per grande parte dell'anno).

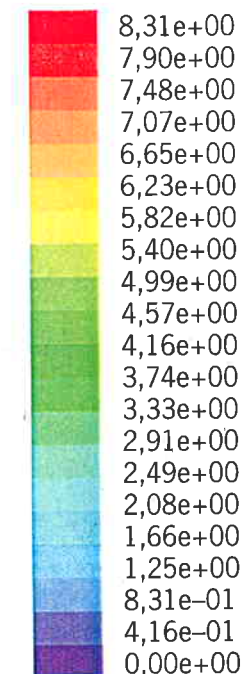
Attività teoriche e sperimentali

Le principali attività teoriche e sperimentali svolte a supporto della ricerca sono state le seguenti:

- utilizzo di codici CFD (Computational Fluid Dynamics) per lo studio dei processi termofluidodinamici degli scambiatori di calore;
- analisi del processo di atomizzazione dell'acqua spruzzata sulle alette e verifica delle prestazioni sperimentali del prodotto;
- analisi sperimentale presso i laboratori del Politecnico di Milano del comportamento dei materiali degli scambiatori in funzione della qualità dell'acqua spruzzata;
- analisi sperimentale presso Istituto Zooprofilattico di Pavia riguardo la contaminazione batterica dell'acqua spruzzata, in particolare dovuta a Legionella.

Applicazioni dirette nel campo della refrigerazione commerciale e industriale

Sulla refrigerazione la considerazione da farsi è sulla taglia dimensionale. Il prodotto



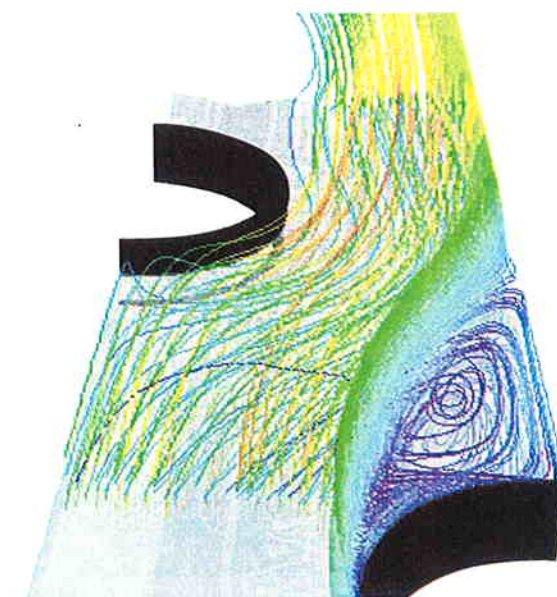
velocità dei filetti per metri al secondo (m/s)

è ottimale se impiegato su impianti medi e medio-grandi.

Sintetizzando, due sono i punti di forza del DRY and SPRAY® in questo ambito:

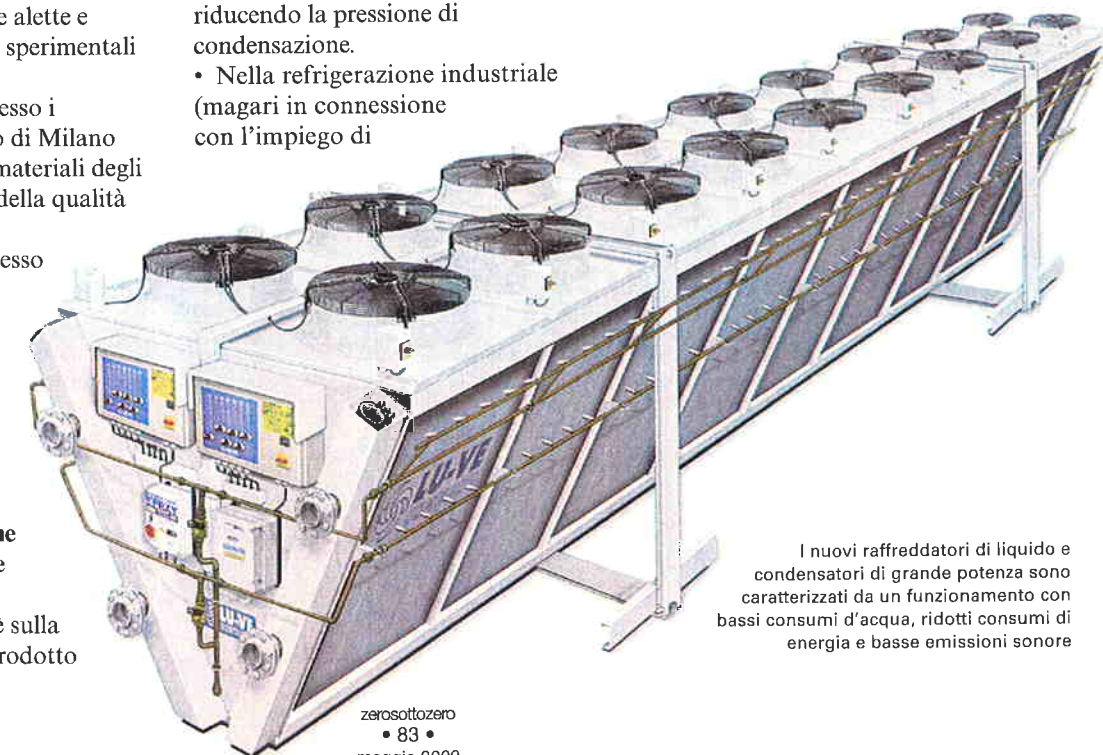
- Nella Gdo, per raggiungere l'obiettivo del risparmio energetico, riducendo la pressione di condensazione.
- Nella refrigerazione industriale (magari in connessione con l'impiego di

Risultato delle analisi con software CFD

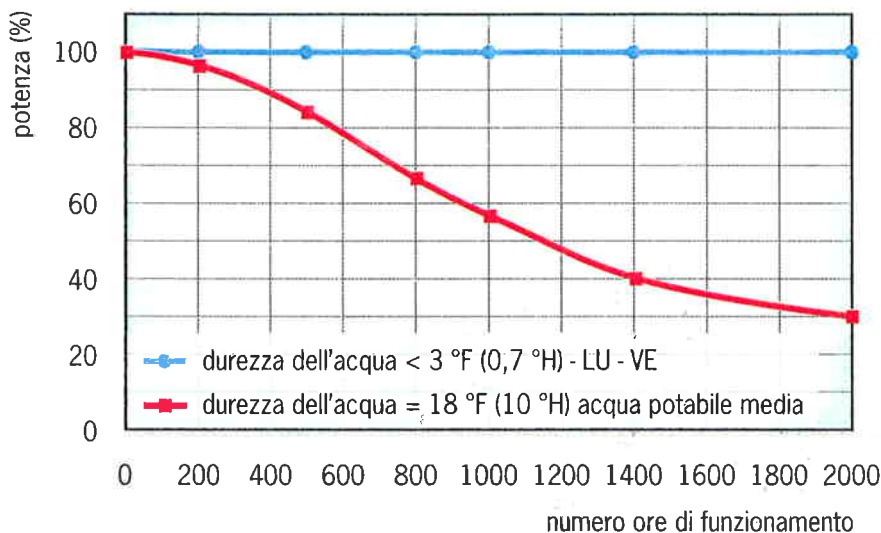


Fluent 6.1

ammoniaca, ma non solo), in presenza di grandi potenze (grandi celle per la conservazione della frutta, grandi impianti per il trattamento delle derrate alimentari, grandi impianti di conservazione in rilevanti complessi logistici).



I nuovi raffreddatori di liquido e condensatori di grande potenza sono caratterizzati da un funzionamento con bassi consumi d'acqua, ridotti consumi di energia e basse emissioni sonore



Risultati dei test relativi al decadimento della prestazione termica causato dal deposito di calcare sulla aletta in funzione della durezza dell'acqua. Mentre l'acqua con 3° F (specifiche LU-VE) assicura l'assenza di depositi e quindi una prestazione costante nel tempo, un'acqua con 18° F (cioè un'acqua potabile buona, di durezza media) comporta un veloce decadimento delle prestazioni a causa di depositi calcarei

In sostanza il DRY and SPRAY® può essere utilizzato in impianti di grande portata dove oggi si impiegano torri o condensatori evaporativi, con grandi vantaggi non solo in ambito

energetico ma anche di risparmio di costi per gli operatori, a partire dalla manutenzione, che non richiede interventi complessi e personale altamente specializzato.



Le rampe sono dotate di ugelli atomizzatori speciali per la distribuzione dell'acqua sull'intera superficie delle batterie

Motore elettronico

Non bisogna inoltre dimenticare che il settore è altamente energivoro: per garantire la catena del freddo consuma ben il 16% di tutta l'energia elettrica prodotta. (Nota: il 16% rappresenta il consumo complessivo di refrigerazione + condizionamento aria)

Da qui l'esigenza, soprattutto nei supermercati (secondo una procedura ormai standardizzata, per esempio, in Gran Bretagna), di impiegare motori elettronici che consentono di ridurre i consumi di energia.

Il DRY and SPRAY® ha adottato nuovi motori elettronici nei condensatori ventilati e nei dry cooler di media e grande potenza che impiegano ventilatori di diametro 800-900 mm. L'uso di questi motori garantisce risultati di massimo livello in termini di rendimento, silenziosità e affidabilità.

Il motore elettronico realizzato secondo la tecnologia brushless a magneti permanenti è pilotato da una scheda elettronica integrata che ne regola la velocità di rotazione e ne ottimizza il funzionamento, realizzando rendimenti fino al 90% (contro il 65% dei ventilatori tradizionali).

Conclusioni

L'ultima generazione dei DRY and SPRAY® LU-VE si basa su di una tecnologia all'avanguardia per la massimizzazione delle prestazioni di condensatori e dry coolers. La loro progettazione e realizzazione è basata sui più avveduti e moderni criteri di rispetto dell'ambiente, nell'ottica della riduzione dei consumi energetici, dei consumi di acqua, dei costi generali di esercizio, delle emissioni sonore e dell'eliminazione dei rischi derivanti dalla Legionella.

Non a caso, grandi leader mondiali dal marchio prestigioso (BMW, Mercedes, Volkswagen, Wienstrom GmbH, Fiera di Francoforte e Clinica Universitaria di Marburg, solo per citarne alcuni) li hanno scelti proprio per le loro caratteristiche innovative ed ecologiche.