



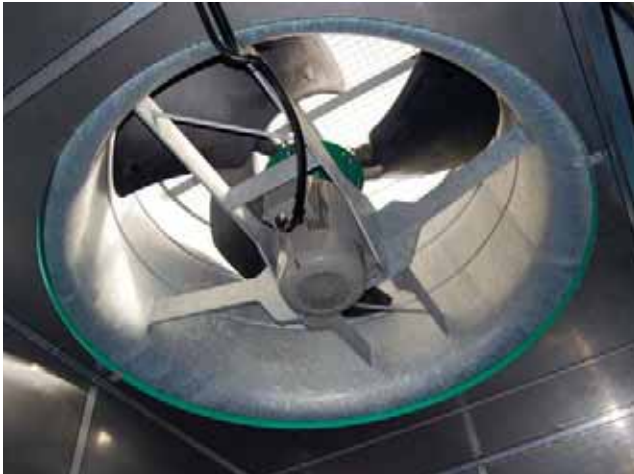
HYBRICOOOL

Sistema di raffreddamento ibrido

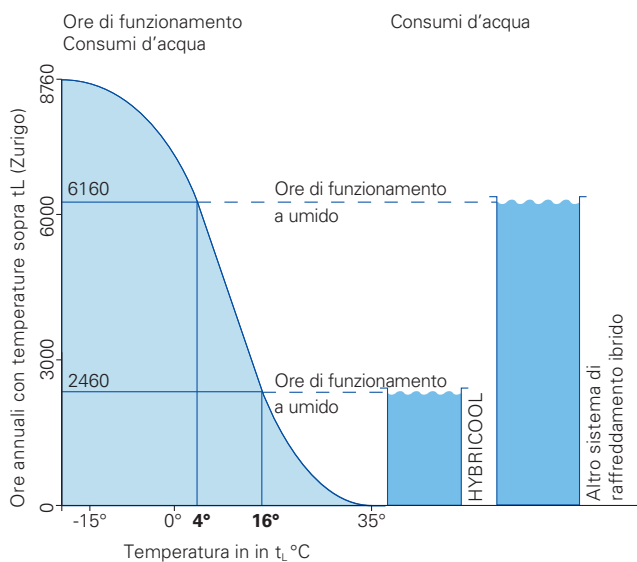
- Consistente riduzione del consumo d'acqua
- Consistente riduzione del consumo energetico
- Bassi costi di manutenzione
- Ridotte dimensioni d'ingombro
- Raffreddamento adiabatico ibrido

HYBRICOOL - I vostri vantaggi

Sistema di raffreddamento ibrido

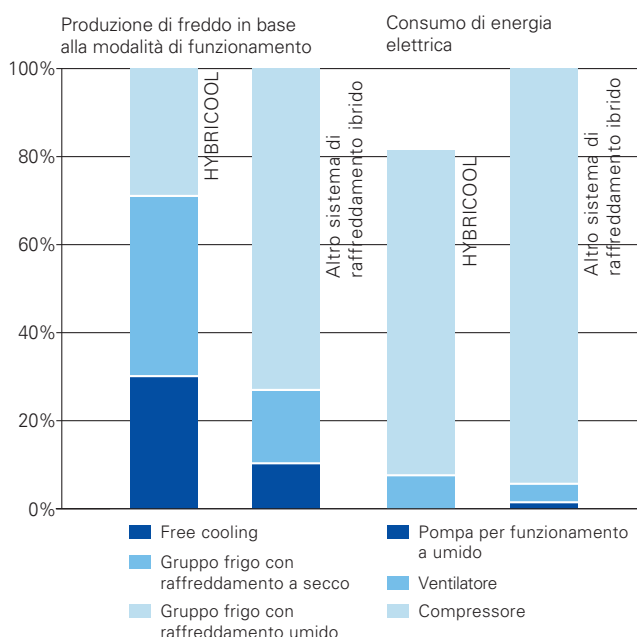


Consumi d'acqua



Basi di calcolo del consumo d'acqua e d'energia
 Temperature Fluido refrigerante: 38/30°C
 Funzionamento: 8'760 ore/anno

Consumi d'energia



HYBRICOOL è utilizzato per raffreddare o condensare, con un circuito chiuso, liquidi o refrigeranti, tramite l'aria dell'ambiente e con getti d'acqua. Il sistema ibrido di Seven-Air si compone di uno o più scambiatori di calore e di ventilatori assiali o radiali. Il tutto è incorporato nell'involucro Seven-Air. Il sistema può essere concepito con l'attraversamento del flusso d'aria, attraverso gli scambiatori, sia in orizzontale e sia in verticale. E'equipaggiato, inoltre, di una rampa con ugelli atomizzatori per il raffreddamento ed il lavaggio degli scambiatori, con moto lineare. Utilizzando i getti d'acqua, con l'aggiunta di un detergente, si provvede alla pulizia periodica degli scambiatori. L'acqua che non evapora e quella di lavaggio, sono raccolte in una vasca d'acciaio inossidabile e scaricate. Non si necessita, quindi, di bacini di contenimento con pompe, ecc., in quanto l'acqua scartata non viene riutilizzata.

Questa tipologia di funzionamento soddisfa le nuove disposizioni a tutela dell'igiene (direttive SWKI VA104-01 e VDI 6022). Il sistema Hybricoool può essere installato sia all'interno che all'esterno.

Consistente riduzione del consumo energetico

- Impiego di ventilatori a velocità variabile
- Maggior numero d'ore di funzionamento in free-cooling (funzionamento a secco)
- Elevato e costante smaltimento di calore
- Non è necessaria alcuna pompa di circolazione

Consistente riduzione del consumo d'acqua

- Atomizzazione dell'acqua, tramite ugelli su rampa mobile, variabile, in base al carico da raffreddare
- Maggior numero d'ore in «funzionamento a secco»
- Getto d'acqua uniforme sugli scambiatori
- Scambiatori con grandi superfici

Ridotte dimensioni d'ingombro

- Efficiente evaporazione per la refrigerazione
- Dimensioni del sistema in base agli spazi disponibili

Bassi costi di manutenzione

- Nessuna presenza di pompe di circolazione dell'acqua
- Nessuna formazione di depositi minerali – salini (acqua demineralizzata)
- Ciclo automatico di pulizia degli scambiatori di calore
- Ottima accessibilità a tutti gli elementi
- Costi di manutenzione ridotti, grazie all'impiego di materiali di alta qualità

Sistema con soluzioni flessibili

- Ventilatori radiali o assiali
- Attraversamento dell'aria sia in orizzontale che in verticale
- Installazione sia interna che esterna

Pronto all'allacciamento e dotato di un sistema di comando e regolazione all'avanguardia

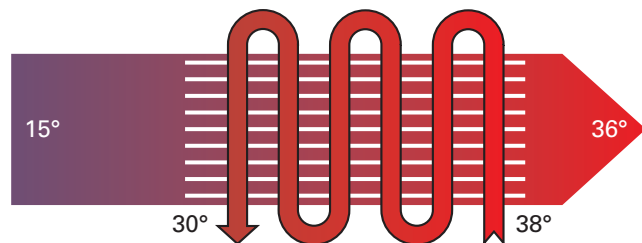
- Costi di progettazione e realizzazione contenuti
- Dopo l'installazione, la macchina è subito pronta a funzionare
- Tempi brevi per la messa in servizio
- Una sola persona di riferimento per l'intero sistema
- Costi di realizzazione notevolmente ridotti

HYBRICOOOL – Modalità di funzionamento a secco e con evaporazione (umido)

Raffreddamento

▪ Funzionamento a secco – Con fluido di processo

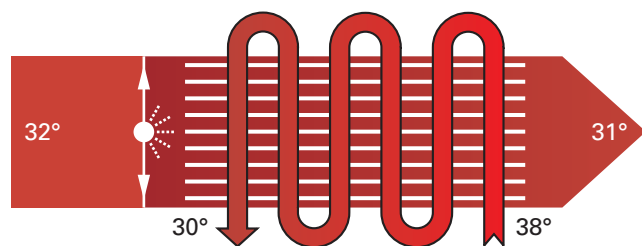
Nel funzionamento a secco l'aria esterna, mossa dai ventilatori, passa attraverso gli scambiatori ed il fluido di processo viene raffreddato. In questo processo, la temperatura del fluido di processo è sempre maggiore rispetto a quella dell'aria.



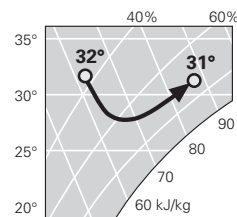
Fino ad una temperatura esterna di 15°C, il 100% del calore del condensatore viene smaltito in regime a secco. La portata dell'aria è regolata in base al calore da dissipare.

▪ Funzionamento umido – Con fluido di processo

In caso di aumento della temperatura dell'aria esterna, la superficie dello scambiatore di calore viene irrorata con un'acqua atomizzata, aumentando notevolmente il rendimento dell'impianto. Il calore necessario all'evaporazione dell'acqua è sottratto al fluido di processo, la cui temperatura può superare anche di 5°K la temperatura a bulbo umido dell'aria esterna.

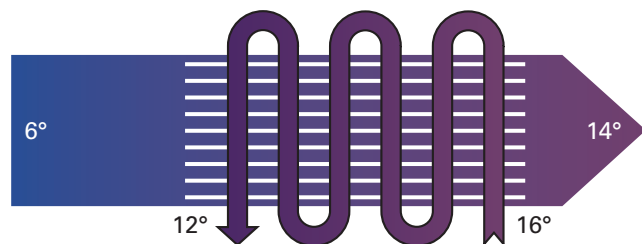


In caso di una temperatura esterna superiore ai 15°C, la superficie dello scambiatore di calore viene irrorata con acqua. Il fluido di processo è raffreddato a 30°C, anche se la temperatura dell'aria esterna è di 32°C. La quantità d'acqua necessaria è regolata in base al calore da smaltire.



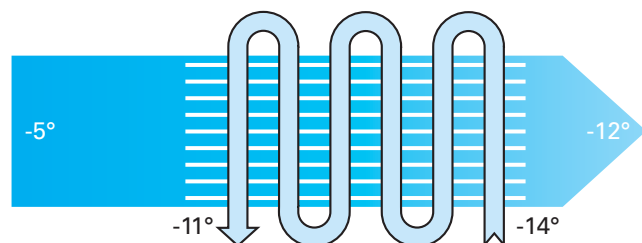
Free cooling

Con un refrigerante ad una temperatura di 12/16°C, il gruppo frigorifero può essere spento con una temperatura dell'aria esterna di 6°C. Il fluido si raffredda direttamente con l'aria esterna.



Funzionamento con pompa di calore

Con l'aumento di temperatura di un impianto di raffreddamento o di una pompa di calore, il refrigerante si riscalda direttamente con l'aria esterna (es. da -14°C a -11°C). Questa tipologia di funzionamento può avvenire solo quando la temperatura del refrigerante è minore rispetto a quella dell'aria esterna.



HYBRICOOOL

Sistema di raffreddamento ibrido

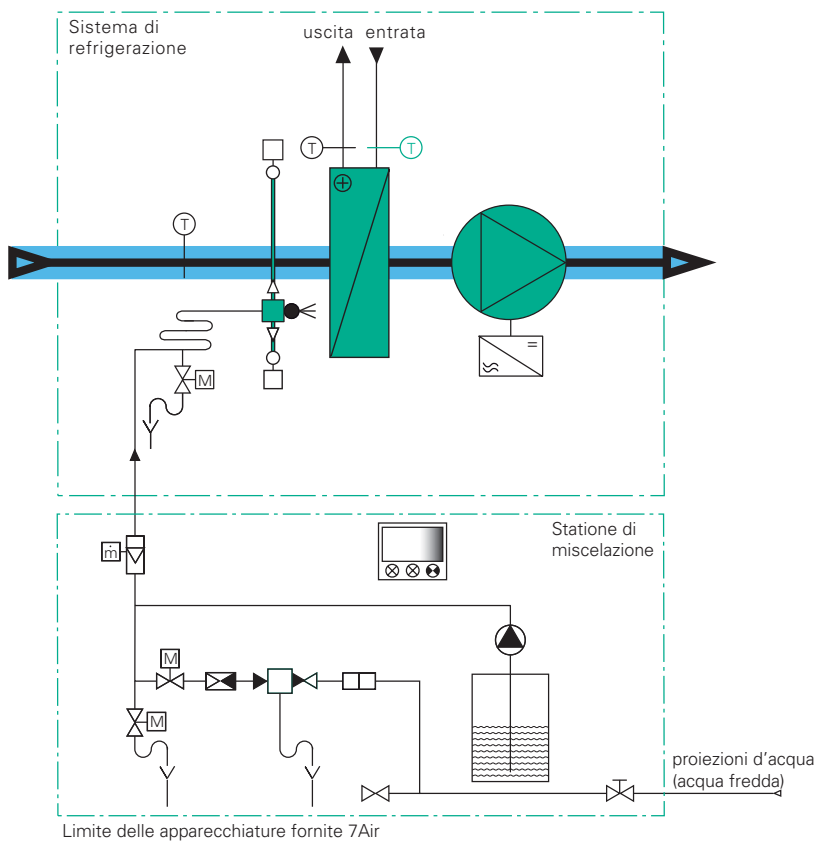
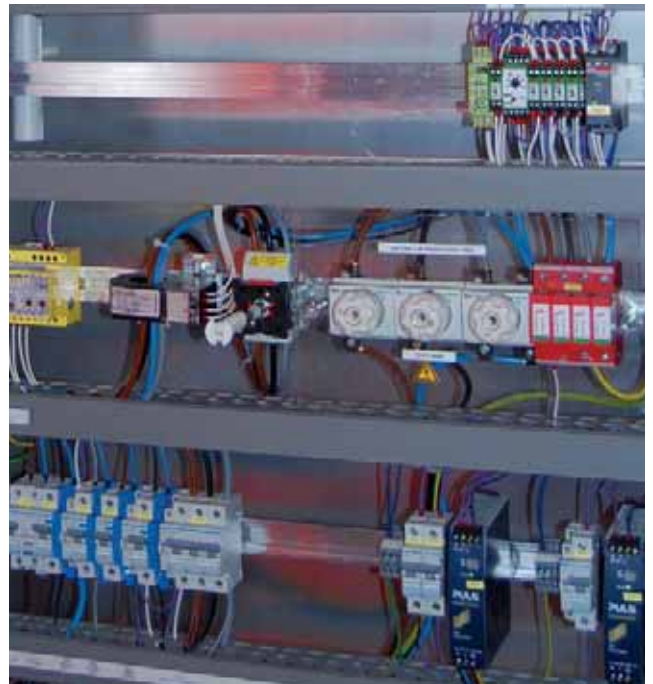
Stazione di miscelazione

La stazione di miscelazione, fornita separatamente, contiene tutte le componenti idrauliche necessarie al funzionamento ibrido e di lavaggio, compreso il contenitore per il detergente e la pompa dosatrice.



Quadro elettrico e di comando integrati

Il quadro elettrico, completo di tutta la regolazione, le sicurezze, le centraline, il display per la visualizzazione degli allarmi ed i comandi per le diverse funzioni. La regolazione prevede tutte le funzioni ed i dispositivi per il comando ed il monitoraggio dell'Hybricool.



HYBRICOOOL

Referenza ETH Hönggerberg

1ª tappa: Refrigeratore 3

Estratto dal libro «Nuovo sistema di torri di raffreddamento ibride»

Editori:

Hans Götti, Ing. HTL/SIA, capo della sezione AFB Berna,
Markus Säggerer, Ing. ETH/SIA,
Meier & Wirz AG, Getec, Zurigo
Emil Rebsamen, Ing. HTL, Zurigo

Gara di appalto e valutazione delle offerte

Per la costruzione del primo dei nuovi impianti di raffreddamento, collocato in uno spazio vuoto sul retro dell'edificio di raffreddamento, è stata indetta una gara per trovare una ditta responsabile che potesse costruire il nuovo impianto, comprensivo di tutte le necessarie piattaforme di accesso e di manutenzione. Al fine di sfruttare al meglio il knowhow dei concorrenti e di ottenere proposte innovative, nella gara di appalto sono state definite chiaramente le condizioni limite a cui attenersi. Poiché i futuri costi annui costituivano un criterio determinante per l'attribuzione dell'incarico, sono stati resi noti ai partecipanti anche i costi dei differenti elementi quali elettricità, acqua, riscaldamento, ecc. Tra le offerte presentate, sono state confrontate in totale tre varianti del sistema di torri di raffreddamento ibride, con costi di funzionamento differenti. Questo confronto tra i sistemi è stato eseguito, come descritto nel seguente resoconto dei costi, tenendo conto dei calcoli di redditività compiuti dall'AFB, con il supplemento per i costi ecologici. Si è visto che la soluzione scelta era quella che, nonostante presentasse i più elevati costi d'investimento, garantiva costi annui più bassi in assoluto, rivelandosi dunque la più economica.

Prova del rendimento

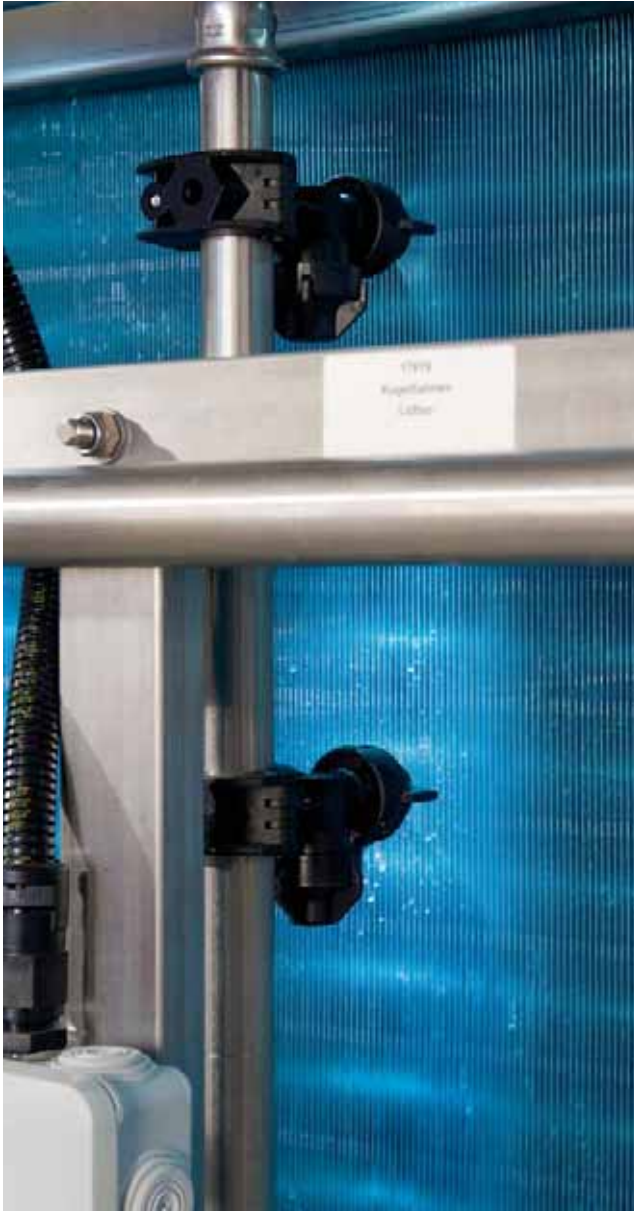
La prova del rendimento e del consumo energetico dell'impianto a pieno regime rientrava, come anche gli altri criteri di controllo, nei limiti della tolleranza stabilita dal contratto. I criteri stabiliti per il rendimento e il consumo energetico, a pieno regime, sono stati pienamente soddisfatti, nonostante la temperatura esterna fosse più elevata in aspirazione. Anche il consumo energetico per le altre prestazioni e le temperature esterne stabilite, era conforme alle tolleranze. Questi risultati confermano che il sistema scelto per un impianto di raffreddamento di tali dimensioni, rappresenta la soluzione ottimale dal punto di vista economico e della manutenzione. Inoltre, si tratta allo stesso tempo di una soluzione interessante dal punto di vista ecologico.



Potenza totale di raffreddamento 4.0 MW
 Fluido refrigerante acqua glicole 30 %
 Volume fluido refrigerante 350 m³/h
 Temperature fluido refrigerante 40 / 30 °C
 Temperatura aria esterna 32 °C / 40 % r.F.
 Volume d'aria 650'000 m³/h
 Numero ventilatori assiali 18
 Potenza totale motori 99 kW

Tipologia dei costi	Stato precedente	Seven-Air	Sistema 2	Sistema 3
	Fr. per anno	Fr. per anno	Fr. per anno	Fr. per anno
Manutenzione / funzionamento	87'180.-	35'280.-	65'530.-	28'710.-
Costi energetici	642'440.-	83'060.-	262'490.-	421'180.-
Totale costi di esercizio	729'620.-	118'340.-	328'020.-	449'890.-

HYBRICOOOL – Sette buoni motivi per scegliere un sistema di raffreddamento Seven-Air



1. Scambiatori con grandi superfici

Le lamelle sottili e profilate e la grande dimensione dello scambiatore di calore, permettono un ottimo scambio termico, impedendo la formazione di gocce nel funzionamento a umido. Grazie all'ampia superficie dello scambiatore di calore, nel funzionamento a umido, la maggior parte dell'acqua spruzzata evapora. Il funzionamento a secco, a differenza di altri sistemi di refrigerazione ibrida, è possibile anche con temperature esterne superiori di 11K. Ne consegue un notevole risparmio d'acqua. In caso di temperature esterne più elevate, il sistema può essere commutato in «free cooling» abbassando, così, anche i costi elettrici.

2. Irrorazione a portata variabile in base al carico termico da smaltire – Ventilatori con regolazione della velocità

L'acqua nebulizzata viene spruzzata tramite degli ugelli montati su una rampa mobile, che copre tutta la superficie dello scambiatore. La portata dell'acqua è regolata in proporzione alla richiesta di raffreddamento, in quantità minime e senza problemi di tracimazione. In questo modo viene garantita un'ottimo raffreddamento del fluido e si riduce la perdita di pressione nel flusso d'aria. Questo è possibile grazie al comando della durata della vaporizzazione e al periodo d'intervallo tra una sequenza di nebulizzazione e l'altra. Nel funzionamento a secco il convertitore di frequenza dei ventilatori regola la portata dell'aria, in rapporto al carico richiesto. Si ottiene, così, un'utilizzo ottimale dell'acqua irrorata (che evapora per circa l'85 %) e un risparmio dell'energia elettrica dei ventilatori. A seconda dell'andamento dei prezzi dell'acqua e dell'energia elettrica, è possibile ridurre, nel funzionamento a carico parziale, la quantità d'acqua nebulizzata o il volume dell'aria.

3. Scambiatore di calore - evaporazione ottimale

Gli scambiatori di calore sono protetti dalla corrosione derivante dall'aria ambiente e dall'acqua di nebulizzazione. La struttura superficiale delle lamelle è armonizzata con il processo d'evaporazione. Una buona distribuzione idrica (nessuna formazione di gocce d'acqua) e un'ampia superficie di contatto con l'aria, permettono un'evaporazione ottimale e la massima trasmissione termica, anche in caso di volumi di vaporizzazione bassi.

4. Nessun ricircolo dell'acqua

Il sistema non necessita di pompe di circolazione per l'acqua da spruzzare sugli scambiatori di calore. Per evitare depositi di minerali e sali sulle superfici degli scambiatori, il sistema HYBRICOOOL di Seven-Air, utilizza acqua demineralizzata. L'acqua nebulizzata evapora per questo motivo non serve un recupero dell'acqua in eccesso. In questo modo si evita la costruzione di bacini di contenimento con pompe, ecc., in quanto l'acqua che non evapora non viene riutilizzata. Ne risulta una riduzione dei costi di impiantistica e d'energia, e il sistema risulta igienico e



sempre pulito. Gli altri sistemi ibridi di raffreddamento con ricircolazione dell'acqua (aumento dei sali = concentrazione) devono essere continuamente e/o parzialmente spurgati. Questo anche nel caso di utilizzo d'acqua demineralizzata o stabilizzata con sostanze chimiche, con conseguenti costi per i prodotti e l'acqua di rinnovo. Non da ultimo la formazione di alghe nel bacino di contenimento, il deposito di sali e minerali sulle lamelle degli scambiatori e nelle condutture sono eventualità che non si possono escludere. Con delle lamelle sporche ed incrostate il rendimento degli scambiatori diminuisce notevolmente, rischiano di corrodarsi, e i costi di gestione aumentano sensibilmente.

5. Pulitura automatica

Le particelle di sporco presenti nell'aria possono causare depositi sulle lamelle dello scambiatore di calore. Questo può essere evitato tramite il sistema di pulitura automatico, che periodicamente con acqua di rete e un apposito detergente sgassante esente da schiuma, lava gli scambiatori. In questo modo si mantiene alto il rendimento, garantendo una perfetta e costante trasmissione termica, sulla refrigerazione richiesta, senza aumentare il volume dell'aria. I controlli e gli interventi di manutenzione vengono ridotti al minimo.

6. Involucro del monoblocco Seven-Air

Il monoblocco SZG, assieme ai componenti selezionati e ai materiali utilizzati, rendono il sistema Seven-Air HYBRICOOOL un investimento di valore costante e a lunga durata. I pannelli con uno spessore di 45 mm consentono degli ottimi valori termici e di isolamento acustico. Le porte per la revisione, dotate di chiusure rapide, facilitano l'accesso per gli interventi di controllo del funzionamento e per le attività di manutenzione. Per la messa in servizio ed i normali controlli, tra la stazione di miscelazione, il quadro elettrico e l'apparecchio è necessaria una connessione speciale per collegare un tester portatile. In questo modo è possibile controllare il funzionamento della vaporizzazione e regolare il relativo meccanismo.

7. Valori di isolamento acustico molto buoni

Utilizzo normale (Standard)

Poiché l'HYBRICOOOL viene utilizzato spesso in zone ad alta densità abitativa, bisogna prestare grande attenzione alle inevitabili emissioni sonore. L'impiego di un monoblocco Seven-Air con un isolamento di 45 mm e l'utilizzo di ventilatori particolarmente silenziosi, riducono le emissioni acustiche. Sono possibili adattamenti speciali per zone con richieste acustiche particolari e la limitazione dei giri dei ventilatori a seconda delle esigenze (ad es. giorno/notte).

Utilizzo con esigenze elevate

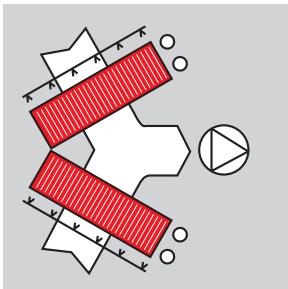
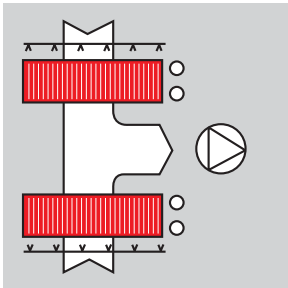
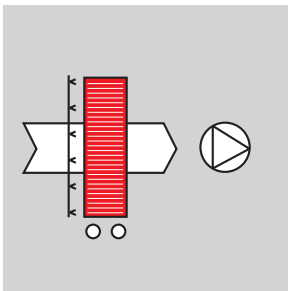
Se posizionato all'esterno, l'HYBRICOOOL può essere inserito in un secondo involucro insonorizzante di tamponamento (doppio involucro). È possibile ottenere un'ulteriore riduzione del rumore del ventilatore, utilizzando degli appositi silenziatori.



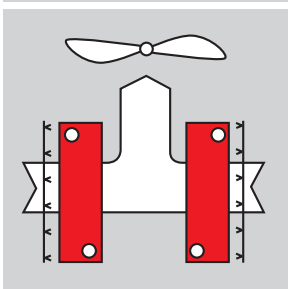
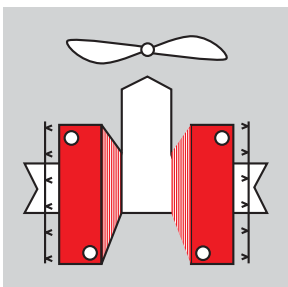
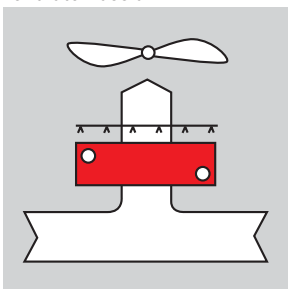
HYBRICOOOL

Sistema di refrigerazione ibrido – Applicazioni

Costruzione con ventilatori radiali



Costruzione con ventilatori assiali



L'impiego di HYBRICOOOL è indicato quando...

- sono richieste soluzioni per ottimizzare il consumo energetico
- lo spazio disponibile è limitato
- si devono intraprendere lavori di ristrutturazione/sostituzione di refrigeratori/torri di raffreddamento esistenti
- la temperatura di raffreddamento deve essere inferiore alla temperatura dell'aria ambiente
- sono necessarie soluzioni individuali a partire da una potenza di raffreddamento di 50 kW

Clinica - Schulthess, Zurigo

Potenza di refrigerazione: 2 x 670 kW
Temperature del refrigerante: 38/30 °C
Volume d'aria: 202'800 m³/h



FIPOI, bâtiment MIE1

Chemin des Anémones, CH-1219 Châtelaine
Potenza di refrigerazione: 640 kW
Temperature del refrigerante: 32/27 °C
Volume d'aria: 148'200 m³/h



Palazzo del Parlamento Svizzero, Berna

Potenza di refrigerazione: 670 kW
Temperature del refrigerante: 46/38 °C
Volume d'aria: 52'000 m³/h



Centro servizi multifunzionale, Zurigo

Potenza di refrigerazione: 4 x 2'000 kW
Temperature del refrigerante: 38/32 °C
Volume d'aria: 1'127'520 m³/h



Televisone TSI, Comano TI

Potenza di refrigerazione: 4 x 700 kW
Temperature del refrigerante: 35 / 29 °C
Volume d'aria: 434'400 m³/h



Centro mercato Pilatus, Kriens LU

Potenza di refrigerazione: 2 x 1'134 kW
Temperature del refrigerante: 40/32 °C
Volume d'aria: 130'000 m³/h





Uffici regionali

6000 Luzern 7
Baselstrasse 19/PF
Tel. 041 249 85 85
Fax 041 249 85 87
E-Mail rb.luzern@seven-air.com

8134 Adliswil
Zürichstrasse 34
Tel. 044 710 08 08
Fax 044 710 33 31
E-Mail rb.zuerich@seven-air.com

3073 Gümligen
Worbstrasse 204/PF
Tel. 031 922 13 13
Fax 031 922 16 00
E-Mail rb.bern@seven-air.com

1052 Le Mont-sur-Lausanne
En Budron B12
Tel. 021 791 34 14
Fax 021 791 35 71
E-Mail rb.romandie@seven-air.com

4012 Basel
Strassburgerallee 68/PF
Tel. 061 381 60 07
Fax 061 381 62 84
E-Mail rb.basel@seven-air.com

5600 Lenzburg
Bahnhofstrasse 15
Tel. 062 892 16 36
Fax 062 892 15 36
E-Mail rb.aargau@seven-air.com

9000 St. Gallen
Unterstrasse 58
Tel. 071 227 99 77
Fax 071 227 99 79
E-Mail rb.stgallen@seven-air.com

6913 Carabbia
Via Roncaccio
Tel. 091 994 57 10
Fax 091 994 57 12
E-Mail rb.ticino@seven-air.com

Sede centrale

Seven-Air
Gebr. Meyer AG
Baselstrasse 19/PF
CH-6000 Luzern 7

Tel. +41 (0)41 249 85 85
Fax +41 (0)41 249 85 86

E-Mail
info@seven-air.com

Internet
www.seven-air.com

Rappresentanza per l'Italia

M.ENsrl – Minus ENergie
Via dei Mulini, 3
46100 Mantova (MN)
Tel. 0376 365144
Fax 0376 226882
E-mail info@minusenergie.com
Internet www.minusenergie.com



**Approfittate della nostra esperienza
pluriennale e del nostro sistema di controllo qualità ISO 9001/14001**