



Sistemi di recupero del calore

per uso riscaldamento e produzione di acqua calda

www.kaeser.com

Sistemi di recupero del calore

Perché optare per un sistema di recupero del calore?

A dire il vero, la domanda dovrebbe essere: perché non optare per un sistema di recupero del calore? Del resto, ogni compressore a vite e ogni soffiante trasformano in energia termica quasi il 100% dell'energia elettrica assorbita dai motori.

Quasi tutta questa energia (96%) può essere, ad esempio, recuperata per il riscaldamento, riducendo così non solo il consumo di energia primaria, ma migliorando anche significativamente il bilancio energetico complessivo.

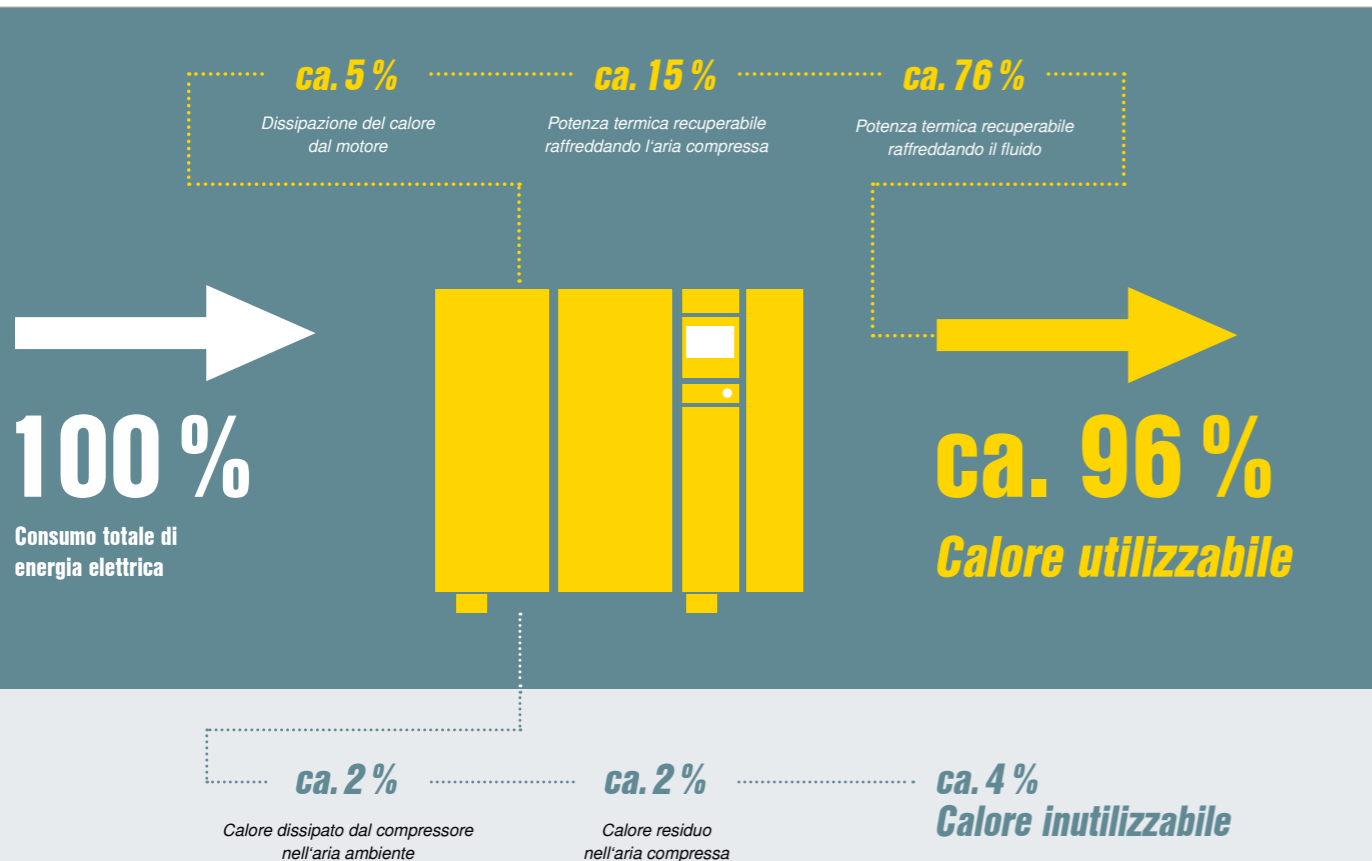
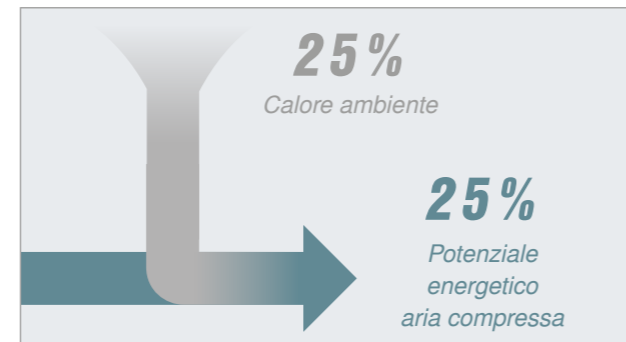
Il calore nel compressore

Il 100% di energia elettrica associata a compressori a vite, booster e soffianti viene in realtà trasformata in calore. Il diagramma del flusso di calore (in basso) mostra come questa energia si distribuisca nel sistema di compressione e quanta di essa sia riutilizzabile:

il 96% di questa energia è disponibile per il recupero del calore, un altro 2% è racchiuso nell'aria compressa e il restante 2% si trova nel calore dissipato dal compressore. Ma da dove proviene l'energia utilizzabile nell'aria compressa?

La risposta è semplice e forse anche sorprendente: durante la compressione e la trasformazione di energia elettrica in energia termica, il compressore, aspirando l'aria, accumula con essa anche un potenziale di energia. Ciò corrisponde a circa il 25% della potenza elettrica assorbita dal compressore, questa energia è utilizzabile solo quando l'aria compressa si riespande nel punto di utenza, sottraendo energia termica all'ambiente circostan-

te. Ovviamente la quantità di energia recuperabile dipende essenzialmente dalle perdite d'aria e di pressione nel sistema d'aria compressa.



Economia ed ecologia in uno

Risparmio

Riscaldamento a metano

tra 756 € e 209.525 €/anno

Riscaldamento a gasolio

tra 912 € e 252.848 €/anno

Recupero del calore

fino a 96% di calore residuo utilizzabile



Per sistemi con scambiatori a piastre	Dimensioni compressore		
	"piccolo"	"medio"	"grande"
Modello	SM 16	BSD 83	FSD 475
Potenza nominale motore	9 kW	45 kW	250 kW
Potenziale risparmio annuo di gasolio	2.570 €	27.110 €	136.565 €
	4.671 kg CO ₂	49.285 kg CO ₂	248.274 kg CO ₂



Booster DN 45 C con recupero del calore

Sistemi di recupero del calore – aria calda

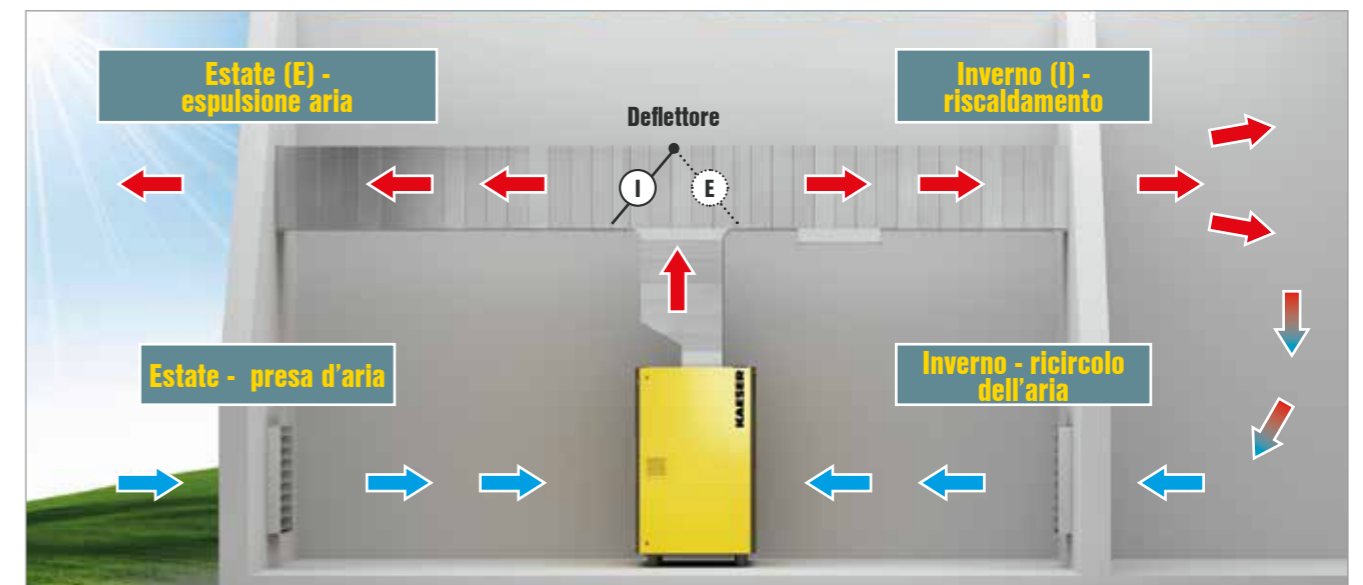
Ridurre al minimo il consumo di energia primaria per il riscaldamento

Compressori a vite, booster e soffianti di ultima generazione sono sistemi completi, ideali per il recupero del calore.

In particolare, lo sfruttamento diretto del calore di scarico mediante un sistema di canalizzazione dell'aria consente di recuperare fino al 96% di tutta l'energia utilizzata dal compressore e di usarla per il riscaldamento.

E ciò indipendentemente dal fatto che si tratti di un compressore a iniezione di fluido, di un compressore a vite a secco, di un booster o di una soffiante.

bis zu
96%
 als Wärme nutzbar

Riscaldare con l'aria calda

Il calore dissipato dall'aria di raffreddamento del compressore consente l'ottimale riscaldamento di ambienti e locali tramite condotti di ventilazione. In questo modo è possibile sfruttare fino al 96% di tutta l'energia elettrica assorbita dal compressore. In caso di recupero del calore per il riscaldamento di ambienti, i condotti d'aria di scarico convogliano l'aria calda lì dove serve. In questo modo è possibile, ad esempio, riscaldare gratuitamente i magazzini o le officine sfruttando semplicemente il calore di scarto del compressore. Mediante azionamento di un deflettore, l'aria calda viene espulsa all'esterno, in modalità estiva (E), o convogliata negli ambienti da riscaldare, in modalità invernale (I).

Sistemi di recupero del calore – acqua calda

Ridurre al minimo il consumo di energia primaria per il riscaldamento

Fino a
+70°C



Acqua calda per vari utilizzi – fino a +70°C o se necessario anche fino a +85°C – può essere prodotta con gli scambiatori di calore che sfruttano il calore residuo dei compressori.

Gli scambiatori a piastre PTG sono utilizzati per i sistemi di riscaldamento e il riscaldamento dell'acqua per uso industriale. Questa è l'applicazione standard per il riutilizzo del calore di scarto.

Si ricorre invece agli scambiatori di sicurezza per quelle applicazioni che non presentano circuiti dell'acqua intermedi e che richiedono inoltre acqua con elevati standard di purezza, come ad esempio nel caso dell'acqua di processo necessaria nell'industria alimentare.

Con il sistema degli scambiatori di calore è possibile recuperare il calore dissipato dal compressore per riscaldare l'acqua a temperature fino a +70°C. Temperature maggiori sono disponibili a richiesta.



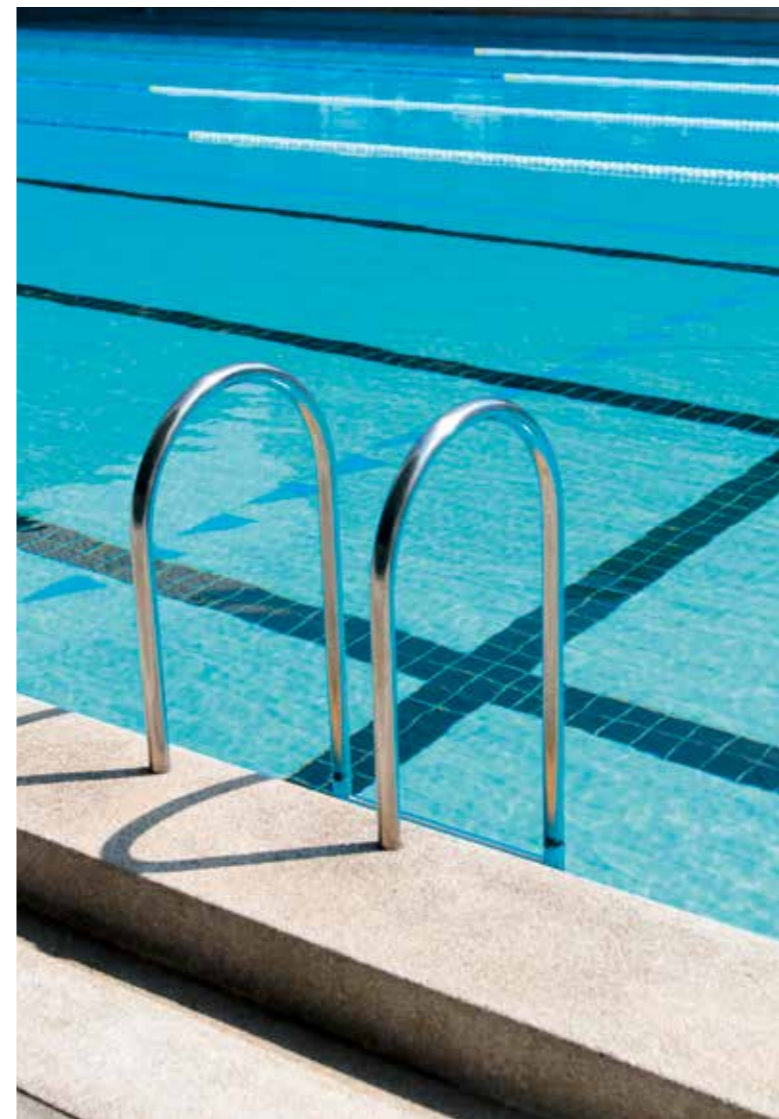
Alimentazione di sistemi di riscaldamento

Nei sistemi di riscaldamento con acqua calda e negli impianti per acqua sanitaria è possibile sfruttare fino al 76% di tutta l'energia elettrica assorbita dal compressore. Questo riduce enormemente il fabbisogno di energia primaria per uso riscaldamento.



Scambiatore di calore a piastre PTG

Laddove si voglia sfruttare il calore residuo dei compressori a vite per riscaldare ambienti, produrre acqua sanitaria o generare calore di processo, gli scambiatori di calore a piastre in acciaio inox rappresentano la prima scelta.



Equipaggiamento per i compressori a vite



Recupero di aria calda

Tutti i compressori a vite KAESER dispongono di un attacco laterale per l'allacciamento dei condotti d'aria di espulsione, l'installazione dei canali è a cura dell'utente. Grazie al calore dissipato dall'aria di raffreddamento del compressore, la canalizzazione dell'aria consente di riscaldare ambienti e locali. Potenziali campi di applicazione sono: supporto dei processi di essiccazione, riscaldamento di locali commerciali o depositi, barriere d'aria calda, preriscaldamento dell'aria per bruciatori a combustibile liquido.

Scambiatori di calore a piastre PTG

A partire dalla serie SM (da 5,5 kW) i compressori a vite possono essere equipaggiati con scambiatori di calore a piastre PTG, a seconda delle dimensioni del compressore, il sistema PTG è integrato nel compressore o installato all'esterno. Potenziali campi di applicazione sono: alimentazione degli impianti di riscaldamento centralizzato, lavanderie, impianti di galvanizzazione, calore di processo.

Con scambiatori di calore di sicurezza: acqua di processo nell'industria alimentare, riscaldamento di piscine, acqua calda per docce e impianti sanitari.



Scambiatore di calore a fascio tubiero

In caso di qualità insufficiente dell'acqua di raffreddamento (ad es. acqua di raffreddamento calcarea, sporca o acqua di mare salata), sono disponibili come opzione speciali scambiatori di calore a fascio tubiero. I nostri esperti vi consiglieranno nella scelta della versione più idonea alle vostre applicazioni.



Il calore non serve solo in inverno

Che in inverno ci sia bisogno del riscaldamento è ovvio, tuttavia, anche negli altri mesi è necessaria una capacità di riscaldamento più o meno elevata, ad esempio per l'erogazione di acqua calda. Ciò significa che il fabbisogno energetico per il riscaldamento è di circa 4.000 ore all'anno.

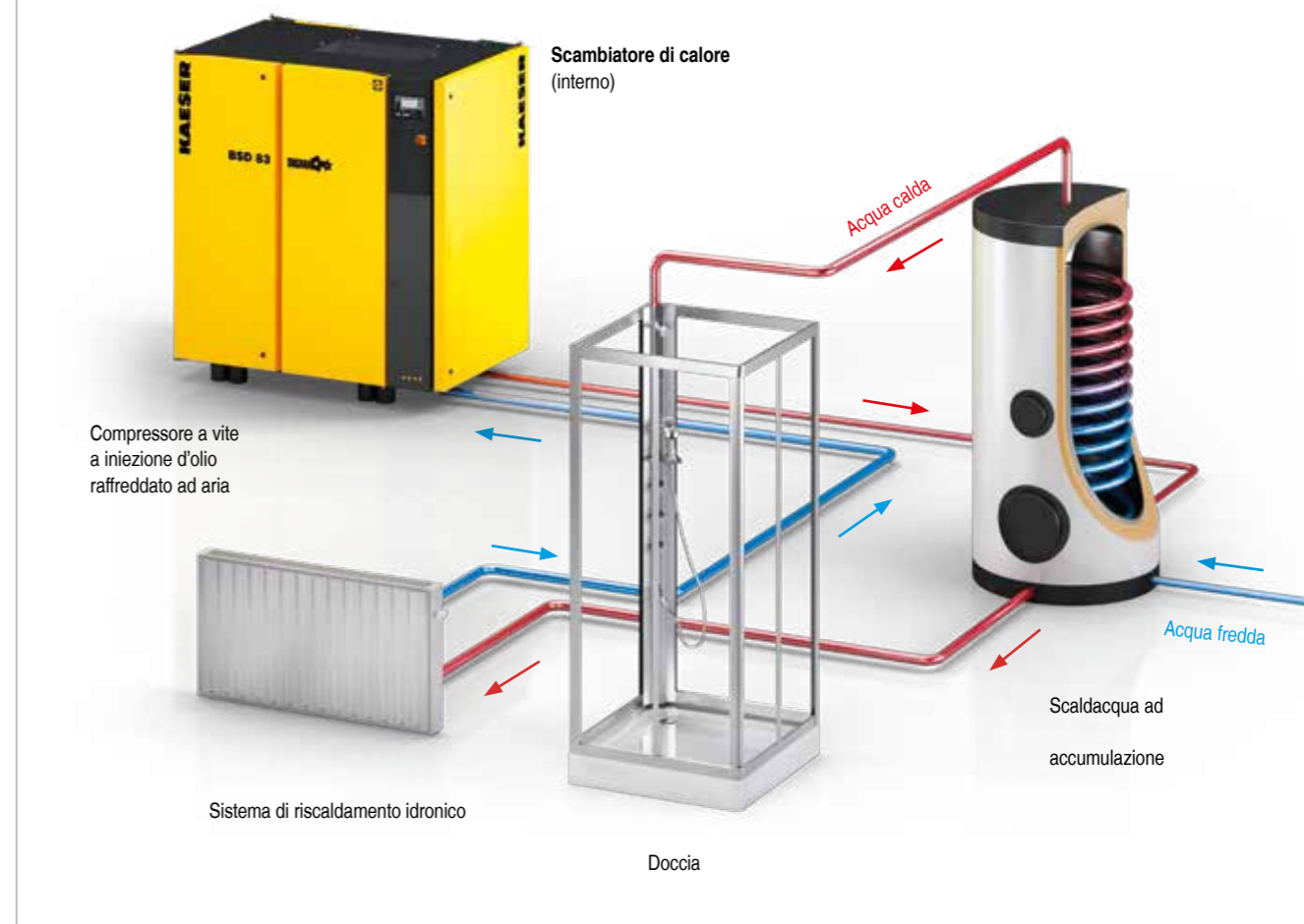
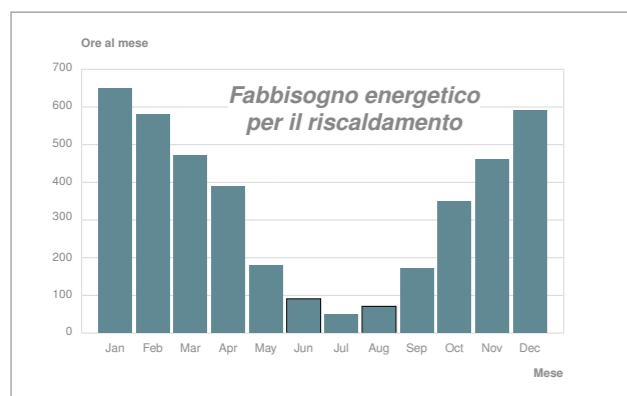


Foto: Schema di recupero del calore che, nelle applicazioni per acqua potabile, è possibile solo in combinazione con lo scambiatore di calore di sicurezza (SWT)



Foto: Struttura interna di un compressore – Sistema con scambiatore a piastre, valvola termostatica e completo di tubazione

Aria calda

L'Aftercooler raffreddato ad aria (ACA) è uno scambiatore di calore aria/aria. L'aria di processo viene raffreddata in un processo a flusso incrociato in cui l'aria ambiente viene riscaldata attraverso lo scambiatore di calore. Per l'alimentazione del fluido di raffreddamento è necessario solo un collegamento elettrico per il ventilatore. Ad una temperatura ambiente di 20 °C, ad esempio, l'aria di processo in ingresso al radiatore può essere raffreddata da 150 °C a 30 °C. L'ACA offre vantaggi soprattutto nel trasporto pneumatico di merci sfuse sensibili alla temperatura, inoltre, se un capannone di produzione deve essere riscaldato in inverno, anche l'ACA può farlo. Si può recuperare fino al 75% della potenza elettrica utilizzata dalla soffiante sfruttando il calore del flusso d'aria di raffreddamento. Per massimizzare il recupero energetico ed assicurare l'ottimale efficienza di raffreddamento, la massima perdita di carico attraverso il radiatore è di solo 35 millibar. Per monitorare il funzionamento dell'unità, un termostato integrato rileva la temperatura dell'aria di processo in uscita e commuta un contatto a potenziale zero tramite un punto di attivazione regolabile.



Esempi di applicazione

- Raffreddamento dell'aria di processo delle soffianti
- Riscaldamento dei capannoni di produzione



DC 236 C con aftercooler ACA

Acqua calda

Il radiatore finale ad acqua WRN è uno scambiatore di calore a fascio tubiero. L'aria di processo scorre attraverso diversi tubi di raffreddamento circondati da acqua che ha la funzione di fluido di raffreddamento e vettore di calore. Questo tipo di scambiatore di calore è dimensionato individualmente per ogni progetto in modo che il gradiente di temperatura dell'aria di processo o l'aumento di temperatura dell'acqua corrisponda esattamente alle esigenze. Per mantenere bassa la perdita di carico, associata ad un maggior consumo energetico sul lato soffiante, e per ottenere il massimo trasferimento di calore, vengono utilizzate diverse geometrie di tubi di raffreddamento. Inoltre, a seconda della qualità dell'acqua, sono disponibili diversi materiali per i tubi di raffreddamento. Il rivestimento del radiatore è smaltato. È possibile ottenere una temperatura di ritorno dell'acqua al massimo di circa 5 K al di sotto della temperatura di ingresso dell'aria di processo nello scambiatore di calore.



Esempi di applicazione

- Integrazione nei circuiti di riscaldamento per aumentare la temperatura dell'aria di ritorno
- Integrazione nei circuiti delle pompe di calore
- Riscaldamento a pavimento
- Fanghi di essiccazione



FBS 660 A SFC con scambiatore di calore a fascio tubiero



Specifica tecnica dei sistemi di recupero del calore ...

Aria calda

Modello	Portata max. dell'aria di processo m³/min i.N.	Max. perdita di carico mbar	Portata max. della ventola ¹⁾ m³/h	Alimentazione ventola (400V) A	Potenza della ventola ¹⁾ W	Peso complessivo kg	Dimensioni L x P x H mm	Connessione - diametro nominale DN
ACA 53	5	15	1700	0,24	110	58	980 x 650 x 610	50
ACA 88	7	25	1700	0,24	110	58	980 x 650 x 610	65
ACA 130	12	25	3100	0,43	210	97	980 x 650 x 610	80
ACA 165	14	30	3100	0,43	210	97	980 x 650 x 610	100
ACA 235	22	30	6200	0,43 (2x)	210	193	1900 x 850 x 1200	100
ACA 350	30	35	6200	0,43 (2x)	210	199	1900 x 850 x 1280	150

¹⁾ con prevalenza max.

Es. di calcolo per ACA 350 (per il riscaldamento di capannoni di produzione)

Soffiante (37 kW)		ACA 350	
Portate volumetriche:	30 m³/min	Dissipazione del calore:	25 kW
Pressione differenziale:	600 mbar	Riscaldamento dell'aria:	2200 m³/h d'aria da 0 a +35 °C
Temperatura d'ingresso:	0 °C	Perdita di carico, aria di processo:	35 mbar = 2,2 kW
Temperatura di uscita:	+52 °C		

Risparmio di costi ca. 16.900 € all'anno*

* Calcolo come nei compressori a vite per riscaldamento a olio combustibile

... per soffianti

Acqua calda

Modello	Connessione - diametro nominale	Portata max aria di processo Nm³/min	Portata max acqua m³/h	Dimensioni connessioni		Dimensioni scambiatore		Peso kg
	DN			Aria	Acqua	∅ Rivestimento	Lunghezza ¹⁾	
WRN 50 liscio	125	15	1	DN 125, PN 16	1 ¼	168	1410	71
WRN 90 liscio	200	30	1,5	DN 200, PN 16	1 ¼	245	1430	145
WRN 130 liscio	250	42	2	DN 250, PN 10	1 ½	273	1441	225
WRN 170 liscio	300	57	2,5	DN 300, PN 10	2	324	1441	280
WRN 250 liscio	350	75	3	DN 350, PN 10	DN 65, PN 16	375	1641	400
WRN 350 liscio	450	108	3,5	DN 450, PN 10	DN 80, PN 16	450	1649	590
WRN 450 liscio	500	145	4,5	DN 500, PN 10	DN 100, PN 16	519	1655	690

¹⁾ con controflangia saldata (compresa nella fornitura)

Es. di calcolo per WRN 170 (integrazione al riscaldamento)

Soffiante (37 kW)		WRN 170	
Portate volumetriche:	30 m³/min	Dissipazione del calore:	14 kW
Pressione differenziale:	600 mbar	Riscaldamento dell'acqua:	600 l/h d'acqua da +25 a +45 °C
Temperatura d'ingresso:	0 °C	Perdita di carico, aria di processo:	20 mbar (ca. 1.2 kW in più alla soffiante) = 2 kW
Temperatura di uscita:	+52 °C		

Risparmio di costi ca. 9.460 € all'anno*

* Calcolo come nei compressori a vite per riscaldamento a olio combustibile

Più aria compressa con meno energia

Sentirsi a casa dovunque nel mondo

In qualità di uno dei maggiori costruttori e fornitori di soffianti e sistemi d'aria compressa, KAESER KOMPRESSOREN vanta una presenza a livello mondiale: le nostre filiali e i partner commerciali, distribuiti in più di 140 Paesi, operano affinché gli utenti possano utilizzare soffianti e impianti d'aria compressa sempre all'avanguardia per affidabilità ed efficienza.

Tecnici esperti e valenti ingegneri sono al vostro servizio con il loro ampio bagaglio di competenze e soluzioni efficienti per tutti i campi d'impiego dell'aria compressa e delle soffianti. La rete informatica globale del gruppo KAESER consente, dovunque nel mondo, l'accesso per tutti i clienti al know-how KAESER.

La rete commerciale e di assistenza di alta qualità e connessa a livello globale non solo garantisce un'efficienza ottimale in tutto il mondo, ma anche la massima disponibilità di tutti i prodotti e servizi KAESER.



KAESER COMPRESSORI s.r.l.

Via del Fresatore, 5 (z. i. Roveri) – 40138 BOLOGNA – Tel. 051-600 90 11
E-mail: info.italy@kaeser.com – www.kaeser.com