

# RECUPERATORI DI CALORE ROTATIVI

## CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I recuperatori di calore rotativi serie B sono disponibili con rotori in alluminio, alluminio con rivestimento epossidico, alluminio igroscopico e alluminio con trattamento adsorbente.

Il **telaio** è disponibile in versione da canale con tutti i lati chiusi da pannelli non isolati e portello d'ispezione motore, oppure con telaio ridotto per installazione in UTA senza pannelli periferici.

La **tenuta dell'aria** tra rotore e telaio è garantita da guarnizioni a spazzola regolabili, installate sul rotore e sulla traversa di separazione dei flussi. I recuperatori sono disponibili, a richiesta, con settore di spurgo per la pulizia automatica.

La rotazione è ottenuta tramite un **motoriduttore** con velocità costante; per variare la velocità di rotazione del rotore proporzionalmente al segnale di ingresso, si può utilizzare una centralina MicroMax che dispone anche di segnali di allarme per eventuali malfunzionamenti.

La **trasmissione** del movimento alla ruota è ottenuta tramite una cinghia tonda nei modelli più piccoli, mentre nei modelli di diametro maggiore è installata una cinghia a "V" con dispositivo di tensionamento automatico.

## CARATTERISTICHE DEI ROTORI

Sono disponibili rotori fino ad un diametro di 2500 mm e spessore 200mm. Diametri e spessori diversi dallo standard sono disponibili a richiesta.

E' prevista l'estensione della gamma fino a 3500 mm di diametro.

I rotori sono disponibili in quattro differenti materiali:

- **Alluminio (BA)**  
E' la versione base della gamma, per il trasferimento di sola temperatura.
- **Alluminio con rivestimento epossidico (BE)**  
Questo tipo di rotore viene utilizzato in presenza di aria contenente agenti corrosivi: l'alluminio è rivestito con vernice epossidica.
- **Alluminio con trattamento igroscopico (BH)** Per questi rotori viene utilizzato alluminio trattato chimicamente per conferirgli capacità igroscopiche, per il trasferimento sia di temperatura che di umidità.
- **Alluminio con trattamento assorbente (BD)**  
Per questi rotori viene utilizzato un materiale assorbente di alta qualità; si tratta di alluminio con rivestimento di silica gel, che garantisce un elevato trasferimento di umidità.  
Questo rivestimento contiene prodotti antibatterici e fungicidi che impediscono la formazione di muffe e funghi sulla superficie del rotore.  
La stabilità del rotore è garantita dalla fascia esterna che viene unita al mozzo mediante tiranti che attraversano radialmente il rotore e in seguito vengono saldati alle estremità.



## SPAZIATURA DEL ROTORE

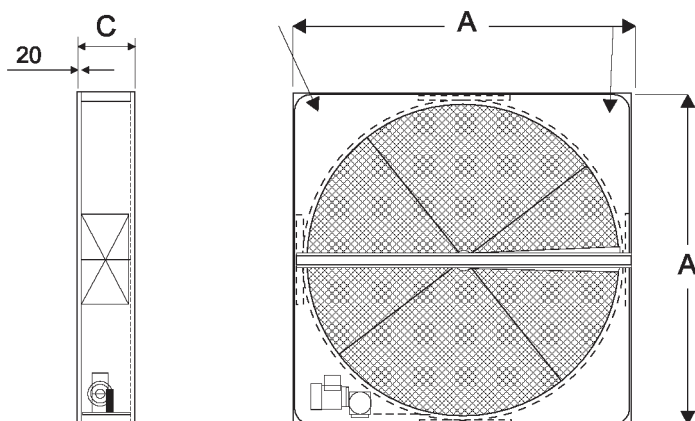
Il rotore è formato da due fogli, uno piano e uno ondulato, avvolti insieme. Sono disponibili tre diverse altezze di onda:

- **Standard –altezza 2,0 mm**  
E' il passo normalmente utilizzato nella maggior parte dei casi, assicura un buon rapporto tra rendimento e perdite di carico.
- **Alta /media efficienza –altezze 1,5/1,7mm**  
Rispetto alla versione standard forniscono un rendimento molto alto, dato dalla notevole superficie disponibile.
- **Bassa efficienza– altezza 2,5 mm**  
Rispetto alla versione standard fornisce un rendimento più basso e perdite di carico ridotte. In presenza di aria particolarmente polverosa può ridurre lo sporco del rotore e allungare gli intervalli tra cicli di manutenzione.



**Le prestazioni dei recuperatori rotativi HEATEX sono certificate da Eurovent**

## DIMENSIONI PRINCIPALI



Diametro	A	C
Da 500 a 1100 Intervallo 100 mm	Diametro + 100 mm	265 mm
Da 1200 a 2500 mm Intervallo 100 mm	Diametro + 150 mm	305 mm
Altri diametri a richiesta - telai speciali a richiesta		

## CUSCINETTI

Sono disponibili tre tipi di cuscinetti: cuscinetti a sfere, bronzine, o cuscinetti reggispinta in caso d'installazione orizzontale del recuperatore.

I cuscinetti a sfere garantiscono una bassa manutenzione e una lunga vita operativa.

Esempio: per un rotore da 2500 mm di diametro con 500 Pa di pressione differenziale la vita operativa è di 55.000 ore.

## TELAIO

Il telaio è autoportante, non isolato, realizzato in lamiera di acciaio (Alu-Zinc 15/10) e non richiede manutenzione. Tutti i telai sono dotati di guarnizioni di tenuta a spazzola regolabili sulla traversa di divisione dei flussi d'aria.

Il telaio può essere fornito in varie tipologie di collegamento ai canali (sovrapposti o affiancati) e/o per installazione verticale o orizzontale.

### Telaio aperto per inserimento in unità di condizionamento

Il telaio è fornito senza pannellature laterali, per un facile accesso all'interno del recuperatore quando inserito nella centrale. Questo tipo di telaio è disponibile fino al diametro 2500 mm.

### Telaio chiuso per installazione a canale

Il telaio è fornito completo di pannelli perimetrali; su un lato è presente il portello d'ispezione per accedere al motore

## Settore di spurgo

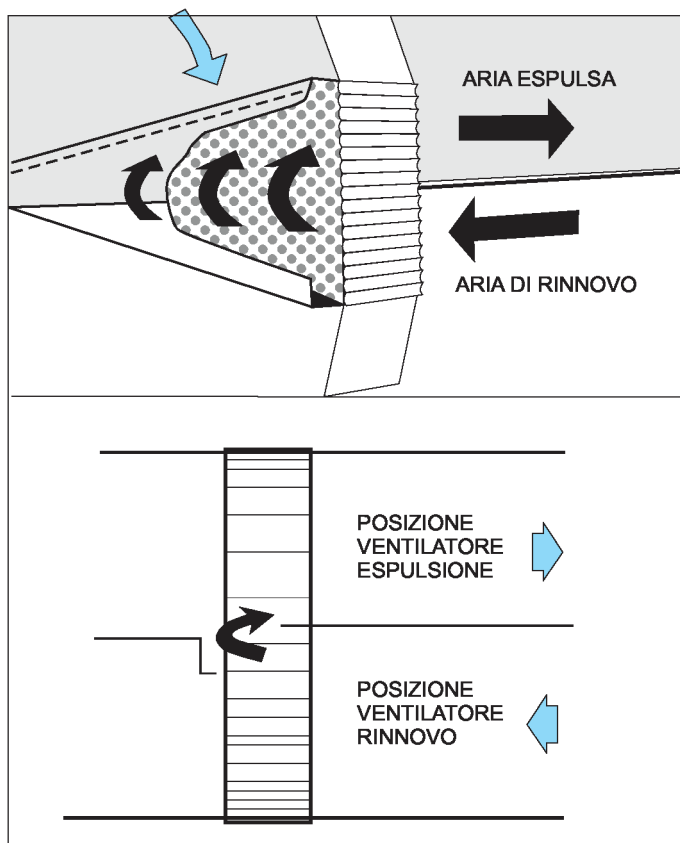
Lo scopo del settore di spurgo è quello di pulire dalle impurità presenti nell'aria di espulsione i canali del rotore, prima che questi entrino nel settore dell'aria di rinnovo. Inoltre si impedisce che parte dell'aria di espulsione stessa filtri nei canali dell'aria pulita di rinnovo.

Il settore di spurgo, realizzato in lamiera, occupa un settore di 5° (dal centro alla circonferenza) dell'area attraversata dall'aria di rinnovo. E' dotato di guarnizioni a spazzola su entrambi i lati.

La fornitura del settore di spurgo è su richiesta e la sua posizione deve essere determinata in funzione della posizione di montaggio del recuperatore rispetto ai ventilatori.

Normalmente i ventilatori dovrebbero essere collocati in modo da avere una differenza di pressione **positiva** dall'aria di rinnovo verso l'aria in espulsione. La soluzione migliore sarebbe di far soffiare il ventilatore dell'aria di rinnovo attraverso lo scambiatore di calore, mentre il ventilatore dell'aria esausta dovrebbe aspirare attraverso la ruota (vedere disegno): con tale disposizione dei ventilatori la sezione di spurgo raggiunge la massima efficienza, e la contaminazione tra aria esausta e aria di rinnovo si riduce a meno dello 0,1 % del volume.

Tuttavia, nella pratica corrente il ventilatore dell'aria di rinnovo è quasi sempre in aspirazione rispetto al recuperatore di calore; questa rende del tutto inutile, se non dannosa, la presenza del settore di spurgo. In questi casi si raccomanda quindi di non prevedere tale dispositivo.



## DISPOSITIVI DI ROTAZIONE

I recuperatori rotativi possono essere equipaggiati con sistemi a velocità costante o a velocità variabile. Il gruppo motoriduttore è posizionato in uno dei due angoli bassi del telaio in relazione al lato ispezione richiesto dal cliente, ed è contenuto completamente all'interno del telaio.

La trasmissione è realizzata con cinghia tonda auto tensionante o con cinghia "V" con sistema di tensionamento automatico.

Nei recuperatori con unità di regolazione dei giri Micromax la stessa è posizionata sullo stesso lato del motore sempre all'interno del telaio.

*Nei modelli con diametro inferiore a 800 mm l'unità di regolazione è fornita non installata e cablata con circa 1 m di cavi per l'installazione esterna.*

### Motorizzazione a velocità costante

La motorizzazione è costituita da un motoriduttore con motore monofase da 15, 25, 40 W per i diametri minori, mentre per i diametri maggiori viene installato un motore trifase da 90, 180, 370 W.

Tutti i motori sono dotati di termocontatti incorporati.

Il rapporto di riduzione dipende dalla velocità massima del rotore che è predeterminata in fabbrica allo scopo di ottenere il massimo rendimento di scambio.

Tipo di controllo	Micro Max	Micro Max 180	Micro Max 370	Micro Max 750
Potenza max	90 W	180 W	370 W	750 W
Alimentazione	1x230VAC 50/60Hz	1x230VAC 50/60Hz	1x230VAC 50/60Hz	1x230VAC 50/60Hz
Alimentazione Motore	3x0-230 V	3x0-230 V	3x0-230 V	3x0-230 V
Temperatura min-max	0-45°C	0-45°C	0-45°C	0-45°C
Peso	1,4 Kg	1,4 Kg	1,4 Kg	1,4 Kg
Classe IP	IP 54	IP 54	IP 54	IP 54

## CINGHIE

### Cinghia tonda

Questo tipo di cinghia non necessita di alcuna manutenzione essendo elastica e quindi auto tensionante; la giunzione è ottenuta per vulcanizzazione. Il diametro della cinghia (6, 8, 10 mm) dipende dal diametro del rotore.

### Cinghia a "V"

I recuperatori dotati di cinghia a "V" sono equipaggiati con un sistema di tensionamento automatico.

Le estremità della cinghia sono giuntate con un gancio specifico ad alta resistenza, per un rapido smontaggio in caso di manutenzioni particolari.

Diametro Rotore Alluminio	Diametro Rotore igroscopico	Potenza installata	Alimentazione (V/Hz)	Giri (RPM)	Assorbimento (A)	Classe IP	Peso (Kg)
500	500	15W	1x220/50	1200	0,16	IP54	1,5
501-900	510-600	25W	1x220/50	1200	0,23	IP54	2
			3x220/50	1200	0,24	IP54	2
901-1100	601-1100	40W	3x220/50	1250	0,36	IP54	3,4
			3x220/50	1450	0,39	IP54	3,4
1101-1500	1101-1300	90W	3x220/50	1350	0,51	IP55	3
			3x380/50	1350	0,29	IP55	3
1501-2100	1301-1700	180W	3x220/50	1350	0,97	IP55	4,1
			3x380/50	1350	0,56	IP55	4,1
2101-2500	1701-2500	370W	3x220/50	1350	1,82	IP55	6
			3x380/50	1350	1,05	IP55	6



### Motorizzazione a velocità variabile

Per la regolazione della velocità del rotore in funzione dei segnali di controllo provenienti dall'impianto, il recuperatore può essere equipaggiato con il sistema di regolazione Micromax.

## MICROMAX

Il sistema comprende il motoriduttore, il sensore di rotazione e la centralina di controllo. La regolazione dei giri è a variazione di frequenza (Inverter) e vengono utilizzati normali motori a 3 fasi 230V.

- Indicazione allarmi integrata

MICROMAX è disponibile per tutti i diametri.

## LIMITI DI IMPIEGO

I recuperatori rotativi devono essere utilizzati nel seguente intervallo di temperature:

Min: - 40°C, max: + 65°C

Si deve altresì verificare che le temperature di esercizio non superino quelle dei singoli componenti installati nel recuperatore:

Componente	Min	Max
Cuscinetti	-40 °C	110 °C
Cinghia	-40 °C	66 °C
Motore *	-10 °C	40 °C
Controllo MicroMax	0 °C	45 °C

\* il termocontatto nei motori interviene a 150°C.

La temperatura all'interno del telaio del recuperatore corrisponde circa alla temperatura media tra aria in espulsione e in rinnovo.

Perdite di carico raccomandate :

- Massima perdita di carico 300 Pa
- Perdita di carico raccomandata 100-200 Pa

## FORMAZIONE DI BRINA

Una temperatura media tra l'aria di rinnovo e di espulsione sotto 0°C non provoca necessariamente la formazione di brina sul rotore; i problemi legati al brinamento dipendono dalla quantità di condensa che si viene a formare sul rotore, solo quando questo si trova sotto la temperatura di congelamento.

Il brinamento diventa un problema rilevante quando la formazione della brina è più veloce del suo scioglimento. Questo processo impiega ore prima di rivelarsi dannoso al funzionamento del recuperatore, riducendo lo scambio termico e aumentando notevolmente le perdite di carico. L'aumento della perdita di carico, che può generare danni severi al rotore e ai cuscinetti, è quindi il segnale di inizio del problema.

Pertanto è necessario monitorare le perdite di carico quando i flussi d'aria si trovano in condizioni termogrometriche vicine al punto di brinamento.

In caso di aumento rilevante si attiverà uno dei seguenti accorgimenti:

- Preriscaldare l'aria esterna ad una temperatura che non provochi, durante lo scambio, l'abbassamento della temperatura dell'aria di espulsione sotto la linea di saturazione.

- Ridurre la velocità del rotore per ridurre lo scambio termico e quindi il raffreddamento e la condensazione dell'aria di espulsione.

- Installare un bypass per ridurre la portata d'aria esterna, riducendo quindi il raffreddamento dell'aria in espulsione, affinché la temperatura della stessa non intersechi la linea di saturazione.

## PRESTAZIONI

Le prestazioni (rendimenti - perdite di carico) dei recuperatori rotativi Heatex sono certificate da Eurovent alla data di stampa di questo catalogo. Il relativo programma di calcolo è liberamente scaricabile da [www.heatex.com](http://www.heatex.com) o può essere richiesto al nostro ufficio tecnico. Ecco un esempio della maschera di inserimento dati.

The screenshot shows the 'HEATEX SELECT' software interface, version 4.5.0. It is divided into two main sections: 'Calcolo' (Calculation) and 'Prestazioni' (Performance).

**Calcolo Section:**

- Clienti:** Inverno, Estate, Entrambi.
- ARIA DI RINNOVO:**
  - Portata d'aria entrante: 20000 Nm3/h
  - Temperatura entrante: 32 °C
  - UR%: 50
  - Diametro esterno: 2100 mm
  - Velocità di rotazione: 17 RPM
- ARIA DI ESPULSIONE:**
  - Portata d'aria: 20000 Nm3/h
  - Temperatura: 26 °C
  - UR%: 50
  - Densità rotore: 1.5 mm
  - Spessore rotore: 200 mm
- Altri parametri:** Telaio Heatex, Non igroscopico, Igroscopico, Ad assorbimento, Pressione in entrata: 101325 Pa.
- Buttons:** Stampa, Salva/Carica, Calc. il recuperatore, Calc. prezzo, Mollier, www.heatex.com.

**Prestazioni Section:**

- ARIA DI RINNOVO:**
  - Portata d'aria: 20000 Nm3/h
  - Perdita di carico: 201 Pa
  - Rendimento (temp/umidità): 74 / 60%
  - Condizioni prima del recuperatore: 32.0 °C, 50% u.r., 14.93 g/kg
  - Condizioni dopo il recuperatore: 27.5 °C, 53.4% u.r., 12.28 g/kg
  - Velocità dell'aria (frontale/canale): 3,70 / 4,14 m/s
  - Calore recuperato: 75 kW
- ARIA DI ESPULSIONE:**
  - Portata d'aria: 20000 Nm3/h
  - Perdita di carico: 197 Pa
  - Rendimento (temp/umidità): 74 / 60%
  - Condizioni prima del recuperatore: 26.0 °C, 50% u.r., 10.48 g/kg
  - Condizioni dopo il recuperatore: 30.5 °C, 48.1% u.r., 13.13 g/kg
  - Velocità dell'aria (frontale/canale): 3,62 / 4,06 m/s
  - Acqua libera: [ ]

## DOCUMENTAZIONE A RICHIESTA

Certificazione Eurovent

Manuale di installazione e manutenzione

Manuale regolatore di velocità Micromax (inglese—francese—tedesco)

Informazioni sulle caratteristiche dei materiali e sulla resistenza alla corrosione (inglese)