

Pompa di calore Paradigma

ModuExpo LT-21 TNSi32-MH

ModuExpo LT-26 TNSi32-MH

ModuExpo LT-28 TNSi32-MH

ModuExpo LT-32 TNSi32-MH



Manuale per progettista

Indice

1. Descrizione unità e caratteristiche tecniche	4
1.1 Carpenteria	4
1.2 Compressori	4
1.3 Scambiatore lato utenza	4
1.4 Scambiatore lato aria	4
1.5 Ventilatore	4
1.6 Circuito frigorifero	5
1.7 Quadro elettrico	7
1.8 Sistema di controllo	7
1.9 Dispositivi di controllo e protezione	7
1.10 Circuito idraulico	7
2. Descrizione versioni e accessori	8
2.1 Lista accessori	8
2.2 Descrizione accessori	8
2.2.1 Accessori montanti in fabbrica	8
2.2.2 Accessori opzionali forniti separatamente	10
3. Installazione	10
3.1 Dimensioni unità, collegamenti idraulici, pesi e posizione del baricentro	11
3.1.1 Dimensioni nette e con imballo	11
3.1.2 Dimensionali	11
3.1.3 Pesi	12
3.2 Posizionamento del baricentro e degli antivibranti	13
3.3 Spazi tecnici di servizio	14
3.4 Circuito idraulico	15
3.4.1 Caratteristiche dell'acqua di impianto	16
3.4.2 Schema idraulico tipo	17
3.4.3 Contenuto minimo d'acqua e volumi circuito idraulico	17
3.4.4 Sistema scarico condensa	18
3.4.5 Carico/scarico impianto	18
3.4.6 Scarico impianto	19
3.4.7 Valvola di sfiato aria	19
4. Dati tecnici	19
4.1 Dati elettrici unità e ausiliari	21
5. Fattori correttivi	22
5.1 Fattori correttivi per utilizzo di miscela acqua glicolata	22
5.2 Fattori di correzione incrostazioni	22
5.3 Tarature e protezioni controlli	22
5.4 Fattori di correzione in funzione dell'altitudine	22
6. Dati del gruppo idronico	23
6.1 Prevalenze utili	23
6.3 Curve dei circolatori / pompe	24
7. Emissioni sonore	25
7.1 Unità a pieno carico	25
7.1.1 Potenze e pressioni sonore versione standard	25
7.1.2 Potenze e pressioni sonore versione supersilenziata (SSL)	26

8. Limiti di funzionamento	27
8.1 Portata d'acqua all'evaporatore	27
8.2 Produzione acqua refrigerata (funzionamento estate)	27
8.3 Produzione acqua calda (funzionamento inverno)	27
8.4 Temperatura aria ambiente e tabella riassuntiva	28
9. Tabelle di resa	30
9.1 Riscaldamento unità	30
9.2 Raffrescamento	31
9.3 Sanitario	32
10. Dati per la certificazione energetica degli edifici secondo UNI/TS 11300-4 per pompe di calore	33
10.1 Valori di EER per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici secondo UNI/TS 11300-3	36
11. Scheda di sicurezza refrigerante	38

Diritti d'autore

Tutte le informazioni riportate in questo documento tecnico così come i disegni e le informazioni tecniche da noi messi a disposizione restano di nostra proprietà e non possono essere riprodotti senza previo permesso scritto.

1. Descrizione unità e caratteristiche tecniche

Le pompe di calore della serie in oggetto sono state progettate per applicazioni in ambito residenziale e commerciale, sono estremamente versatili e predisposte per il funzionamento in pompa di calore con produzione di acqua calda per il riscaldamento dell'ambiente e per l'utilizzo sanitario ad una temperatura di 60°C. L'utilizzo della tecnologia del compressore brushless inverter, abbinato alla valvola di espansione elettronica, al circolatore e al ventilatore a giri variabili, ottimizzano i consumi e l'efficienza operativa dei componenti frigoriferi.

1.1 Carpenteria

Struttura adeguata per installazione da esterno costituita da profili di consistente spessore in lamiera di acciaio zincata a caldo e verniciati a polvere di poliestere, colore RAL 7035 bucciato resistente agli agenti atmosferici. I pannelli removibili permettono la manutenzione all'interno del circuito frigo e del circuito idraulico.

1.2 Compressori

Il compressore DC inverter è di tipo rotativo ermetico twin rotary, espressamente progettato per funzionamento con R32, dotato di protezione termica e montato su antivibranti in gomma. Tale componente è installato in un vano separato dal flusso dell'aria per ridurre la rumorosità ed è dotato di resistenza carter che evita la diluizione dell'olio da parte del fluido frigorifero assicurando la corretta lubrificazione e riducendo l'usura degli organi in movimento. L'ispezione ai compressori è possibile attraverso la rimozione dei pannelli laterali e frontali dell'unità, permettendo la manutenzione anche con unità in funzionamento.

1.3 Scambiatore lato utenza

Scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio inox AISI 304, rivestito con schiuma elastomerica flessibile a celle chiuse di colore nero; spessore 9 mm, conducibilità termica (λ) $\leq 0,036$ W/mK (ad aria +20°C). Un flussostato installato sul lato acqua assicura la presenza del flusso d'acqua evitando, assieme alla sonda di protezione, la formazione di ghiaccio all'interno.

Gli scambiatori possono essere equipaggiati di resistenza elettrica antigelo (accessorio opzionale KA).

1.4 Scambiatore lato aria

Gli scambiatori d'aria sono realizzati in tubi di rame e alette in alluminio. I tubi sono mandrinati meccanicamente nelle alette di alluminio per aumentare il fattore di scambio termico. La geometria di questi scambiatori consente un basso valore di perdite di carico lato aria e quindi la possibilità di utilizzare ventilatori a basso numero di giri (con conseguente riduzione della rumorosità della macchina).

Le batterie potranno avere su richiesta trattamenti superficiali per permettere maggior resistenza alla corrosione oppure essere realizzate completamente in rame con struttura in ottone.

1.5 Ventilatore

Il ventilatore è di tipo assiale con pale a profilo alare. È bilanciato staticamente e dinamicamente, fornito completo di griglia di protezione e bocaglio di ingresso/uscita aria a doppio profilo svasato, appositamente sagomato per aumentare l'efficienza e ridurre la rumorosità. Il motore elettrico utilizzato è pilotato in modulazione con motore brushless EC, direttamente accoppiato, ed è equipaggiato di protezione termica integrata.

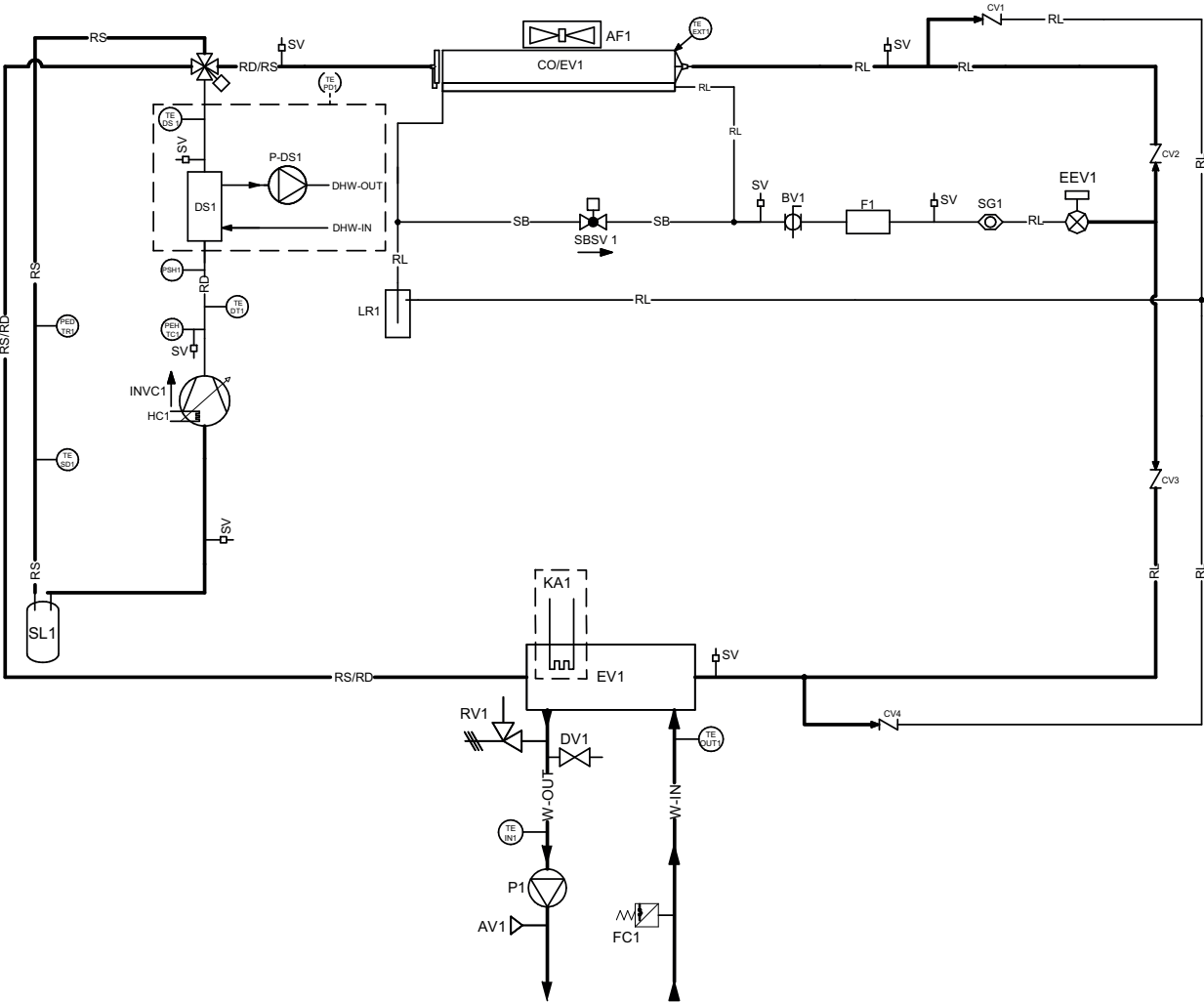
Il motore ha un grado di protezione IP 54 secondo la CEI EN 60529.

1.6 Circuito frigorifero

Il circuito frigorifero è realizzato con tubazioni di rame, brasate e assemblate in fabbrica in accordo alla EN 13134. I componenti presenti sono:

- filtro deidratatore con cartuccia a 100% di setaccio molecolare;
- rubinetto di intercettazione sulla linea del liquido
- indicatore di passaggio del liquido e di umidità
- valvola di espansione elettronica
- attacchi di carica
- pressostato di sicurezza alta pressione
- trasduttori di alta e bassa pressione
- valvola inversione di ciclo
- ricevitore e separatore di liquido

La tubazione di aspirazione è isolata termicamente con schiuma elastomerica flessibile a celle chiuse. Ogni unità è testata in pressione per verificare eventuali perdite ed è fornita completa della carica refrigerante ottimizzata per il funzionamento.



LEGENDA

INVC	1	COMPRESSORE VELOCITÀ VARIABILE	SL	1	SEPARATORE DI LIQUIDO
CO/EV	1	BATTERIA ALETTATA	YISV	1	VALVOLA 4 VIE INVERSIONE DI CICLO
EV/CO	1	SCAMBIATORE A PIASTRE	SB		LINEA BYPASS SUBCOOLING
EEV	1	VALVOLA DI ESPANSIONE ELETTRONICA	SBSV	1	VALVOLA SOLENOIDE LINEA BYPASS
SV		ATTACCO DI CARICA	SG	1	INDICATORE DI LIQUIDO E UMIDITÀ
F	1	FILTRO DISIDRATATORE	PEH TC	1	TRASDUTTORE DI ALTA PRESSIONE
HC	1	RESISTENZA CARTER	PED TR	1	TRASDUTTORE DI BASSA PRESSIONE
AF	1	VENTILATORE ASSIALE	PSH	1	PRESSOSTATO DI ALTA PRESSIONE
RD		LINEA DI MANDATA	HKA	1	RESISTENZA ANTIGELO SCAMBIATORE
RL		LINEA DEL LIQUIDO	TE SD	1	SONDA DI TEMPERATURA ASPIRAZIONE
RS		LINEA DI ASPIRAZIONE	TE DT	1	SONDA DI TEMPERATURA SCARICO
RS/RD		LINEA ASPIRAZIONE/MANDATA	TE DS	1	SONDA TEMPERATURA (DS)
RD/RS		LINEA MANDATA/ASPIRAZIONE	TE EXT	1	SONDA ARIA ESTERNA
BV	1	VALVOLA A SFERA	TE PD	1	SONDA TEMPERATURA USCITA ACQUA DS
DS	1	DESURRISCALDATORE	DHW-IN		INGRESSO ACQUA DESURRISCALDATORE
P-DS	1	CIRCOLATORE CIRCUITO DESURRISCALDATORE	DHW-OUT		USCITA ACQUA DESURRISCALDATORE
CV		VALVOLA DI NON RITORNO	W-IN		INGRESSO ACQUA
LR	1	RICEVITORE DI LIQUIDO	W-OUT		USCITA ACQUA
---		ACCESSORIO INSTALLATO A BORDO			

Descrizione unità e caratteristiche tecniche

1.7 Quadro elettrico

Completamente realizzato e cablato in conformità alla norma IEC 60335-2-40.

La sezione di potenza comprende:

- trasformatore di isolamento per l'alimentazione del controllo
- fusibili di protezione termica per driver compressore e ventilatore EC
- interruttore automatico per protezione compressori (optional)
- driver per comando compressore modulante
- relè controllo sequenza fasi
- relè controllo sequenza fasi con taratura di intervento minima/massima tensione (optional)
- ventilazione termostata interna quadro elettrico

1.8 Sistema di controllo

La sezione di controllo comprende:

- terminale di interfaccia con display alfanumerico
- funzione di visualizzazione dei valori impostati, degli ingressi analogici, dei codici guasti, dello storico allarmi e dell'indice parametri
- tasto on/off e reset allarmi
- combinazioni tasti per forzare sbrinamento e forzatura pompa a regime massimo
- gestione accensione unità da locale o da remoto
- predisposizione connettività ModBus
- connettività BMS tramite convertitore

1.9 Dispositivi di controllo e protezione

Tutte le unità sono fornite di serie dei seguenti dispositivi di controllo e protezione: sonda temperatura acqua in ingresso, installata sul tubo di ritorno dell'acqua dall'impianto, sonda temperatura acqua in uscita con funzione anche di sonda antigelo installata sul tubo di mandata dell'acqua all'impianto, trasduttore di alta pressione, trasduttore di bassa pressione, sonde di temperatura aspirazione e scarico compressore, protezione termica compressori, protezione termica ventilatori, flussostato lato acqua a protezione dell'evaporatore, pressostato di alta pressione.

1.10 Circuito idraulico

Le unità della serie sono fornite di circuito idraulico incorporato che comprende: circolatore modulante a motore brushless ad alta efficienza ($EEI \leq 0,23$), adatto per l'utilizzo di acqua refrigerata e direttamente gestito dal controllo bordo macchina, scambiatore a piastre, flussostato di protezione, valvola di sicurezza (6 bar) da collegare a un sistema di raccolta e valvola di sfiato manuale aria.

2. Descrizione versioni e accessori

2.1 Lista accessori

Di seguito sono elencati gli accessori disponibili.

Descrizione	Accessorio	Di serie	Montato in fabbrica	Fornito sciolto/attivabile post consegna
Valvola di espansione elettronica		X	X	
Circolatore elettronico		X	X	
Valvola di sicurezza lato acqua		X	X	
Flussostato (segnalazione presenza flusso)		X	X	
Filtro a Y	X			X
Sonda accumulo sanitario / Sonda remota	X			X
Valvola a tre vie deviatrice per produzione acqua calda in accumulo termico sanitario	X			X
Antivibranti in gomma	X			X
KA - Resistenze scambiatore e basamento		X	X	
Contatto pulito on/off da remoto		X	X	
Set point dinamico		X	X	
Relè trifase per il monitoraggio di sequenza/mancanza		X	X	
Predisposizione connettività BMS - protocollo ModBus incluso (CM)		X		X
Fan silent mode		X	X	
Comando remoto (e-PRO)	X			X

2.2 Descrizione accessori

2.2.1 Accessori montati in fabbrica

Valvola di espansione elettronica

Valvola di espansione, progettata per il controllo e la regolazione continua della quantità di refrigerante in ingresso all'evaporatore. Le variazioni di carico termico possono essere seguite in modo rapido, così da avere un'ottimizzazione dei consumi.

Circolatore elettronico

di serie sull'unità, controllato elettronicamente e ad alta efficienza.

Valvola di sicurezza lato acqua

Valvola installata sul circuito idraulico per controllare le sovrappressioni – taratura 6 bar.

Flussostato (segnalazione presenza flusso)

dispositivo che ha il compito di controllare e segnalare la circolazione d'acqua nello scambiatore a piastre. Tale componente è di fondamentale importanza perché spegne l'unità e la mette in sicurezza prevenendo la formazione di ghiaccio.

Contatto pulito on/off da remoto

Contatto in morsettiera che permette il consenso di accensione e spegnimento dell'unità.

Set point dinamico

Il regolatore permette di modificare il set-point sommando un valore in funzione della temperatura della sonda aria esterna.

Relè trifase per il monitoraggio di sequenza/mancanza

Segnala la presenza di tutte e tre le fasi nella corretta sequenza.

Fan silent mode

Ingresso digitale attivabile da contatto esterno che consente di ridurre il livello di potenza sonora, agendo sulla ventilazione. La modalità è particolarmente indicata durante il funzionamento notturno. Di seguito sono riportati i decrementi della capacità e del livello di potenza sonora quando la funzione "fan silent mode" è attiva.

La riduzione è riferita alla condizione di prova (3) delle tabelle dati tecnici; il valore è determinato sulla base di misure effettuate in accordo con la normativa UNI EN ISO 9614-2, nel rispetto di quanto richiesto dalla certificazione Eurovent.

ModuExpo LT-MH	Fattore di riduzione della resa [-] A7W35	Riduzione del livello di potenza sonora [dB(A)]
21	0,989	-1
26	0,981	-1
28	0,978	-1
32	0,972	-1

KA - Resistenze scambiatore e basamento

Resistenza elettrica posta sulla faccia frontale dello scambiatore a piastre, che viene attivata quando la temperatura dell'acqua all'interno dello scambiatore scende sotto i +4°C. Per le unità BT questo valore andrà impostato in funzione della percentuale di glicole nell'impianto e del punto di congelamento della miscela. Una resistenza elettrica è inoltre posta sul basamento dell'unità e viene attivata quando la temperatura esterna scende sotto il livello impostato.

Predisposizione connettività BMS - protocollo ModBus incluso (CM)

accessorio che consente la connessione dell'unità a controllori esterni tramite cavo seriale con standard elettrico RS-485 e protocollo ModBus RTU.



2.2.2 Accessori opzionali forniti separatamente/attivabili post consegna

Filtro a Y

Sonda remota accumulo sanitario*

Sonda di temperatura da posizionare all'interno di un volano termico per la produzione istantanea di acqua calda sanitaria. La sonda remota accumulo sanitario termoregola la pompa di calore sia durante la fase di avviamento del compressore che in quella di spegnimento.

Sonda remota accumulo impianto*

Sonda di temperatura impianto da posizionare all'interno di un serbatoio esterno. La sonda remota impianto termoregola la pompa di calore solo durante la fase di avviamento del compressore, lo spegnimento è gestito dalla sonda presente sulla mandata dell'unità.

*** Le sonde non possono essere presenti contemporaneamente.**

Valvola a tre vie deviatrice per produzione acqua calda in accumulo termico sanitario

Antivibranti in gomma

Hanno lo scopo di non trasmettere vibrazioni alla struttura; sono da montare sotto l'unità, in fori appositi.

Si riportano le portate ottimali raccomandate, in base alla taglia della macchina.

Portata antivibranti in gomma: 63 daN/mm

Comando remoto (e-PRO)

Controllo remoto Modbus con LCD negativo e tasti capacitivi. Il dispositivo va utilizzato come tastiera remota di macchina con rilevamento di temperatura locale, replica le funzionalità del controllo a bordo macchina.

3. Installazione

Tutte le operazioni di movimentazione, installazione e manutenzione devono essere svolte solo da **PERSONALE QUALIFICATO**. Prima di ogni operazione sull'unità, assicurarsi che l'alimentazione elettrica sia disconnessa.
La minima temperatura ammessa per lo stoccaggio delle unità è 5°C.

3.1 Dimensioni unità, collegamenti idraulici, pesi e posizione del baricentro

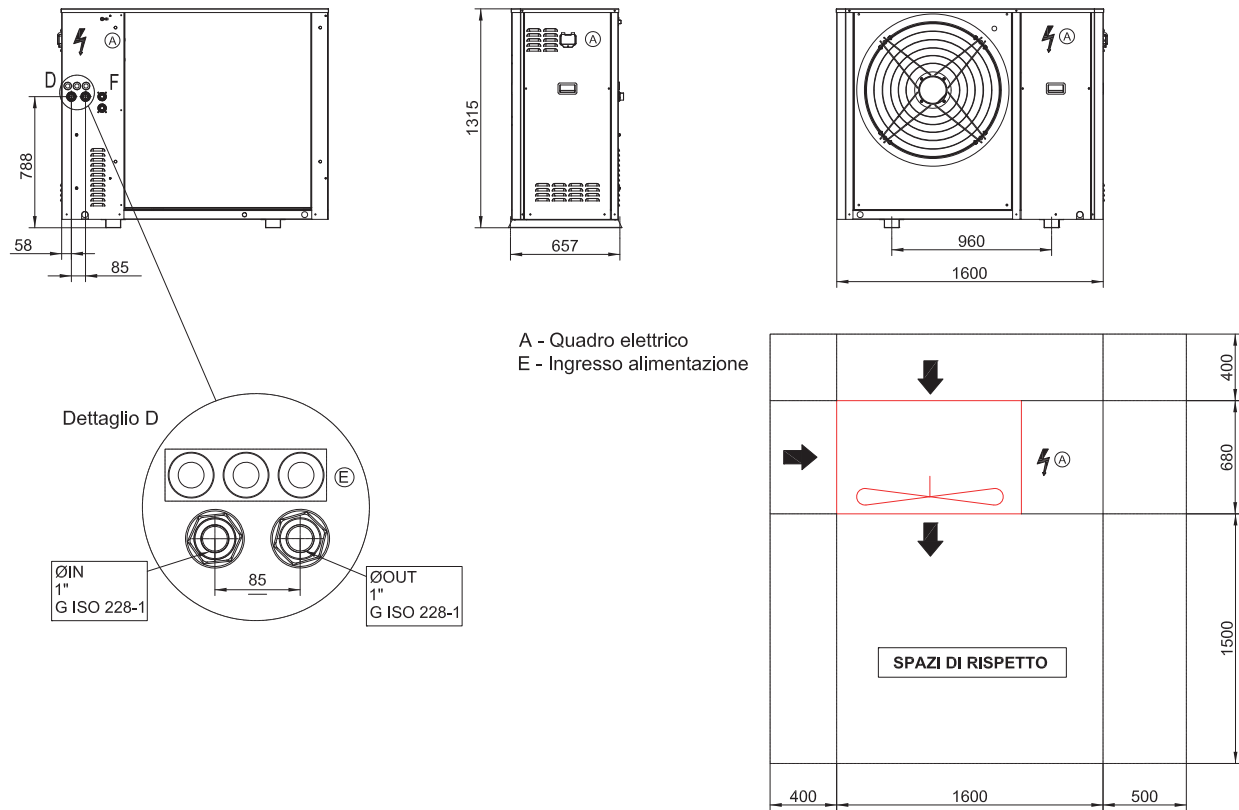
3.1.1 Dimensioni nette e con imballo

ModuExpo LT-MH	Lunghezza A [mm]	Larghezza B [mm]	Altezza C [mm]
21	1600	680	1315
26	1600	680	1315
28	1600	680	1315
32	1600	680	1315

Modello con imballo	Lunghezza A [mm]	Larghezza B [mm]	Altezza C [mm]
21	1600	700	1412
26	1600	700	1412
28	1600	700	1412
32	1600	700	1412

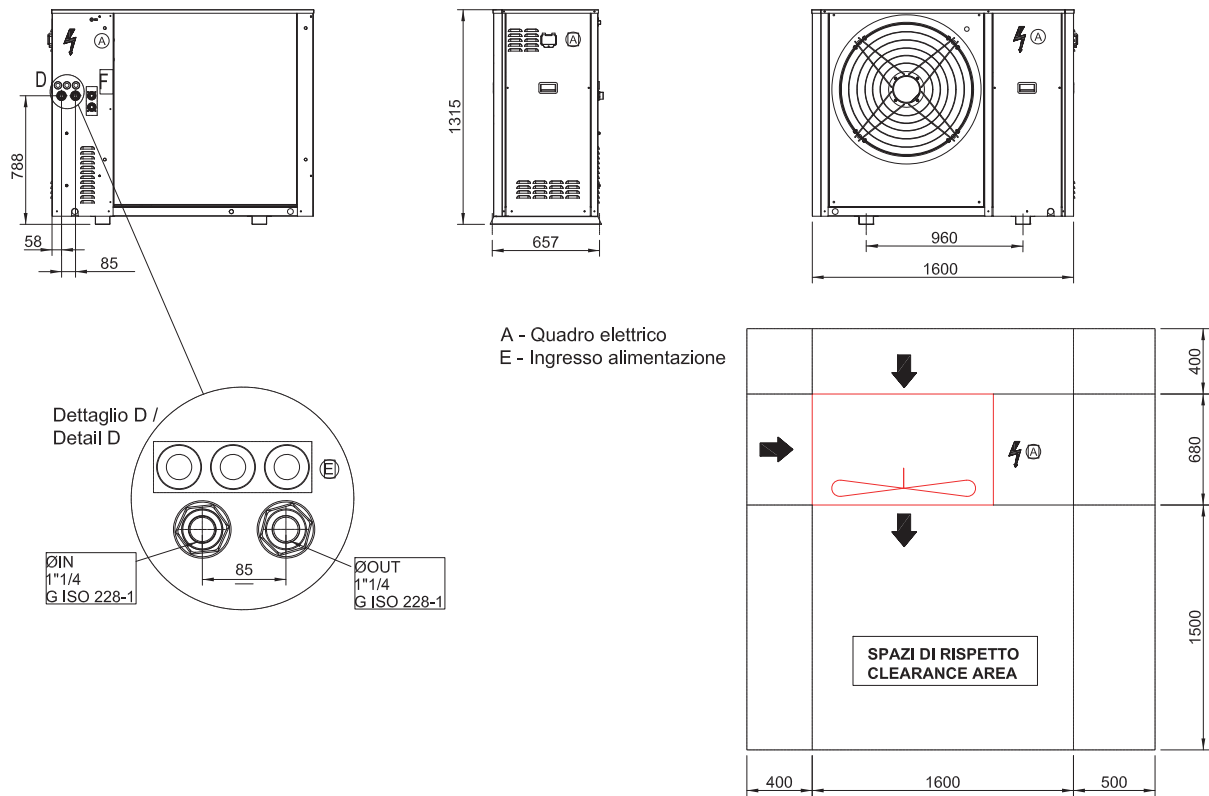
3.1.2 Dimensionali

ModuExpo LT-21 TNSi32-MH / ModuExpo LT-26 TNSi32-MH





ModuExpo LT-28 TNSi32-MH / ModuExpo LT-32 TNSi32-MH

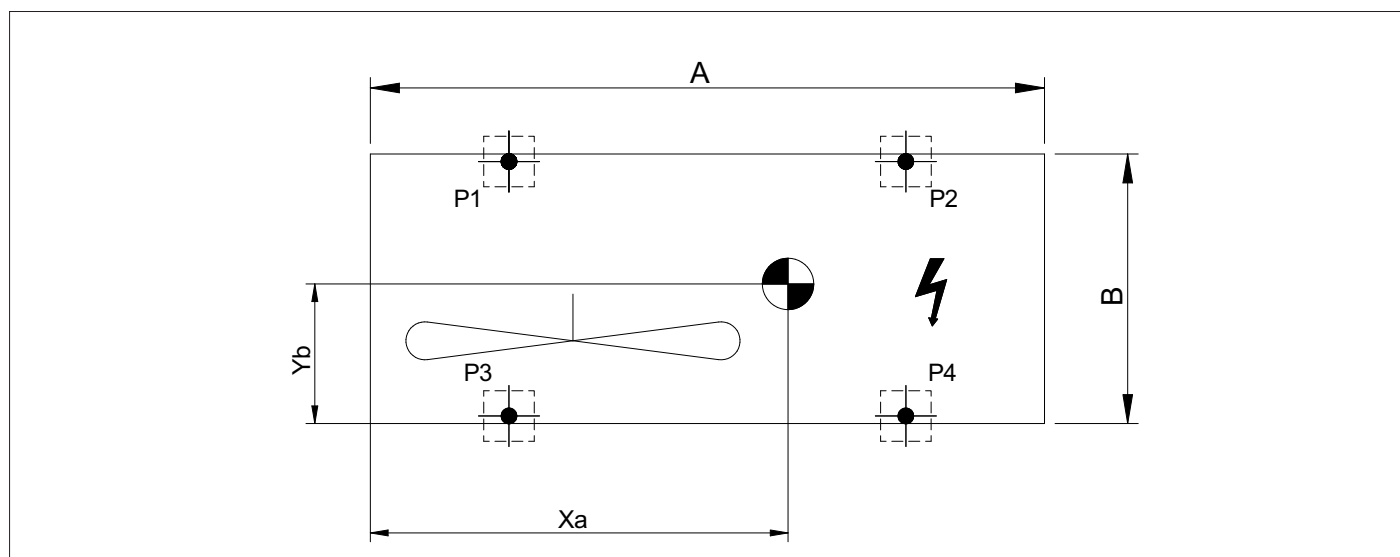


3.1.3 Pesì

ModuExpo LT-MH	Peso di spedizione [kg]	Peso in esercizio [kg]
21	1600	700
26	1600	700
28	1600	700
32	1600	700

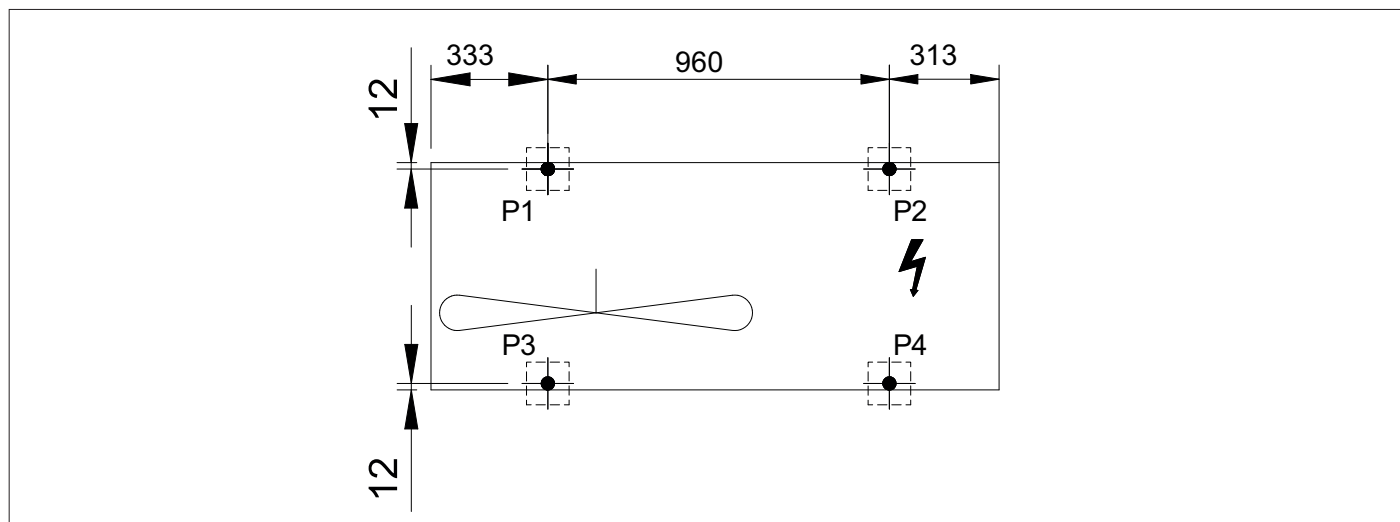
3.2 Posizionamento del baricentro e degli antivibranti

La posizione del baricentro di ciascuna macchina è indicata nelle tabelle, con riferimento alle dimensioni riportate nell'immagine.



ModuExpo LT-MH	Peso di spedizione [kg]	Peso in esercizio [kg]	A [mm]	B [mm]	Xa [mm]	Yb [mm]
21 - 26	250	240	1600	680	1040	320
28 - 32	265	255	1600	680	1035	330

Le posizioni previste per l'installazione degli antivibranti per ogni tipologia di macchina sono riportate nelle immagini che seguono.





3.3 Spazi tecnici di servizio

Tutti i modelli della serie sono progettati e costruiti per installazioni esterne.

È buona norma creare una soletta di supporto di dimensioni adeguate a quelle dell'unità. Le unità trasmettono al terreno un basso livello di vibrazioni: è comunque consigliabile interporre tra il telaio di base ed il piano di appoggio dei supporti antivibranti.



L'INSTALLAZIONE SOSPESA È PROIBITA.

Il piano di appoggio deve avere una portata sufficiente a sostenere il peso dell'unità, consultabile sia sull'etichetta tecnica apposta sulla macchina sia nel presente manuale al capitolo "Dati tecnici". Il piano di appoggio non deve essere inclinato per assicurare un corretto funzionamento dell'unità ed evitare il possibile rovesciamento della stessa.

La superficie di installazione dell'unità non deve essere liscia, per evitare il deposito di acqua/ghiaccio, potenziali fonti di pericolo.

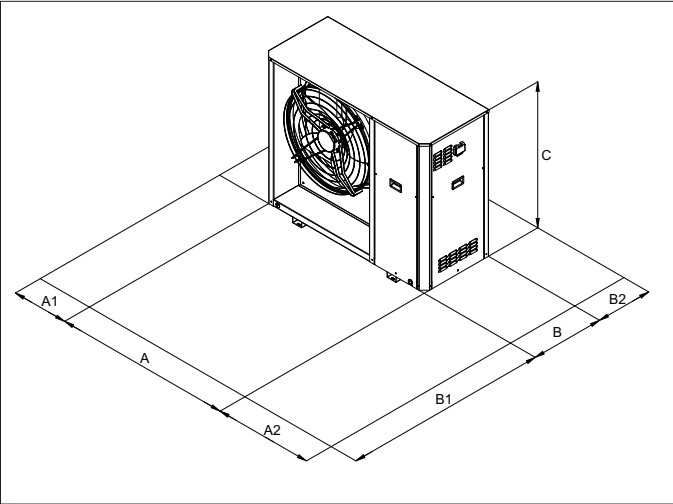
Il luogo di installazione dell'unità deve essere libero da foglie, polvere, ecc. che potrebbero intasare o coprire le batterie.

È da evitare l'installazione in zone soggette a ristagno o a caduta d'acqua per esempio da grondaie. Evitare inoltre i punti soggetti ad accumuli di neve (come angoli di edifici con tetti spioventi). Nel caso di installazione in zone soggette a precipitazioni nevose, montare l'unità su un basamento sollevato dal suolo di 20-30 cm, così da impedire la formazione di accumuli di neve attorno alla macchina.

È raccomandabile assicurare un sufficiente ricambio d'aria per diluire il gas R32 in caso di fuoriuscita accidentale dello stesso, evitando così il formarsi di atmosfere esplosive. Per questo motivo si deve mantenere la distanza minima di 1 metro da bocche di lupo o pozzetti, nei quali il gas potrebbe accumularsi.

È da evitare l'installazione dell'unità sotto coperture di qualsiasi tipo, come tetti, tettoie, pensiline e simili.

È molto importante evitare fenomeni di ricircolo tra aspirazione e mandata, pena il decadimento delle prestazioni dell'unità o addirittura l'interruzione del normale funzionamento. A tale riguardo è necessario garantire gli spazi minimi di servizio sotto riportati.



Modello (mm)	A1	A2	B1	B2
ModuExpo LT-21 TNSi32-MH	400	500	1500	400
ModuExpo LT-26 TNSi32-MH				
ModuExpo LT-28 TNSi32-MH				
ModuExpo LT-32 TNSi32-MH				

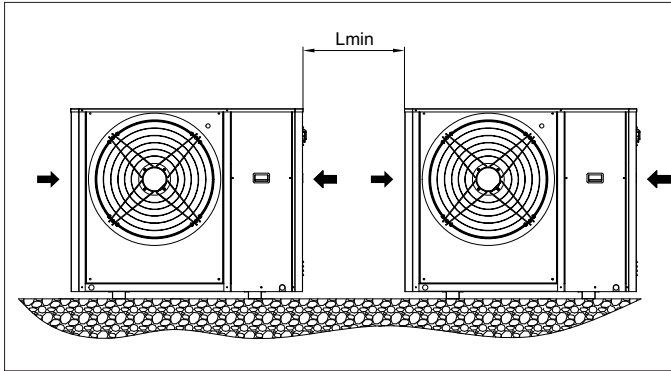


Si deve evitare l'ostruzione o la copertura delle aperture per la ventilazione.

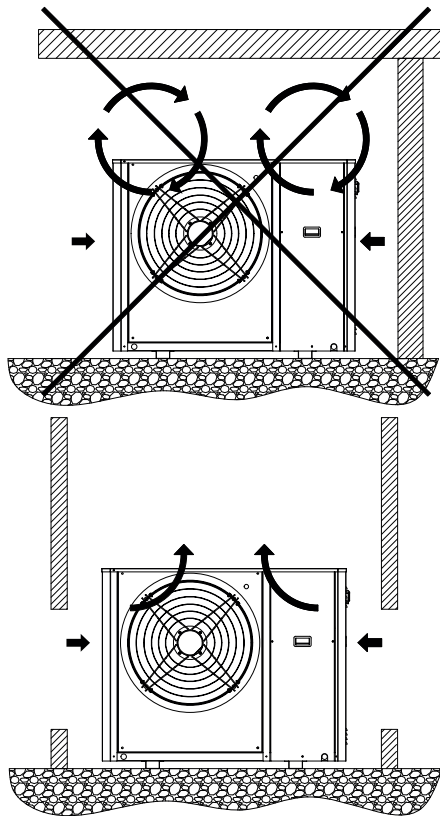


Per installazioni in luoghi caratterizzati da venti forti fare riferimento alla classificazione della zona secondo la scala Beaufort. Se il valore è ≥ 7 (vento forte, velocità media del vento = 13,9-17,1 m/s) è strettamente necessario tenere sempre alimentato il ventilatore, prevenendo così la rotazione involontaria dello stesso.

Installazione



Nel caso di unità affiancate la distanza minima L_{min} da rispettare tra le stesse è di 700 mm.



È da evitare la copertura con tettoie o il posizionamento vicino a piante o pareti onde evitare il ricircolo dell'aria.

Nel caso di venti con velocità superiori ai 13,9-17,1 m/s si consiglia l'uso di barriere frangivento.

Si invita a fare sempre una valutazione di impatto ambientale in base ai dati di potenza e pressione sonora riportati nel capitolo dei dati tecnici e ai limiti di emissioni sonore in base all'area di installazione dell'unità, in riferimento al DPCM del 14/11/1997. Una valutazione deve essere fatta anche nel caso in cui l'unità sia installata in prossimità di lavoratori, secondo il D. LGS. 81/2008 Art. 189 e seguenti.

3.4 Circuito idraulico

Le connessioni idrauliche devono essere eseguite in conformità alle normative nazionali o locali; le tubazioni possono essere realizzate in acciaio, acciaio zincato, o PVC. Le tubazioni devono essere accuratamente dimensionate in funzione della portata d'acqua nominale dell'unità e delle perdite di carico del circuito idraulico. Tutti i collegamenti idraulici devono essere isolati utilizzando materiale a celle chiuse di adeguato spessore. Il refrigeratore deve essere collegato alle tubazioni utilizzando giunti flessibili nuovi, non riutilizzati. Si raccomanda di installare nel circuito idraulico i seguenti componenti:

- termometri a pozzetto per la rilevazione della temperatura nel circuito
- saracinesche manuali per isolare il refrigeratore dal circuito idraulico
- filtro metallico a Y e un defangatore (installati sul tubo di ritorno dall'impianto) con maglia metallica non superiore ad 1 mm (obbligatorio per mantenere la validità della garanzia)
- gruppo di caricamento e valvola di scarico dove necessario



ATTENZIONE! Accertarsi, nel dimensionamento delle tubazioni, di non superare la perdita massima lato impianto riportata in tabella dati tecnici (vedere prevalenza utile).

Collegare le tubazioni agli attacchi utilizzando sempre il sistema chiave contro chiave.

Realizzare uno scarico idoneo per valvola di sicurezza.

Il vaso di espansione, da prevedere esternamente, deve essere opportunamente dimensionato in funzione del tipo e volume del fluido, della variazione delle temperature e delle pressioni nell'impianto.

La tubazione di ritorno dall'impianto deve essere in corrispondenza dell'etichetta "INGRESSO ACQUA" altrimenti l'evaporatore potrebbe ghiacciare.

È obbligatorio installare un filtro metallico (con maglia non superiore ad 1 mm) e un defangatore sulla tubazione di ritorno dall'impianto etichettata "INGRESSO ACQUA". Se il flussostato viene manipolato o alterato, o se il filtro metallico e il defangatore non sono presenti sull'impianto, la garanzia viene a decadere immediatamente. Il filtro e il defangatore devono essere tenuti puliti, quindi bisogna assicurarsi che dopo l'installazione dell'unità siano ancora puliti e controllarli periodicamente.

Tutte le unità escono dall'azienda fornite di flussostato (installato in fabbrica). Se il flussostato viene manomesso o rimosso, o se il filtro acqua e il defangatore non dovessero essere presenti nell'unità, la garanzia non sarà ritenuta valida. Riferirsi allo schema elettrico allegato all'unità per il collegamento del flussostato. Non ponticellare mai le connessioni del flussostato nella morsettiera.

L'impianto di riscaldamento e le valvole di sicurezza devono essere conformi ai requisiti della norma EN 12828.

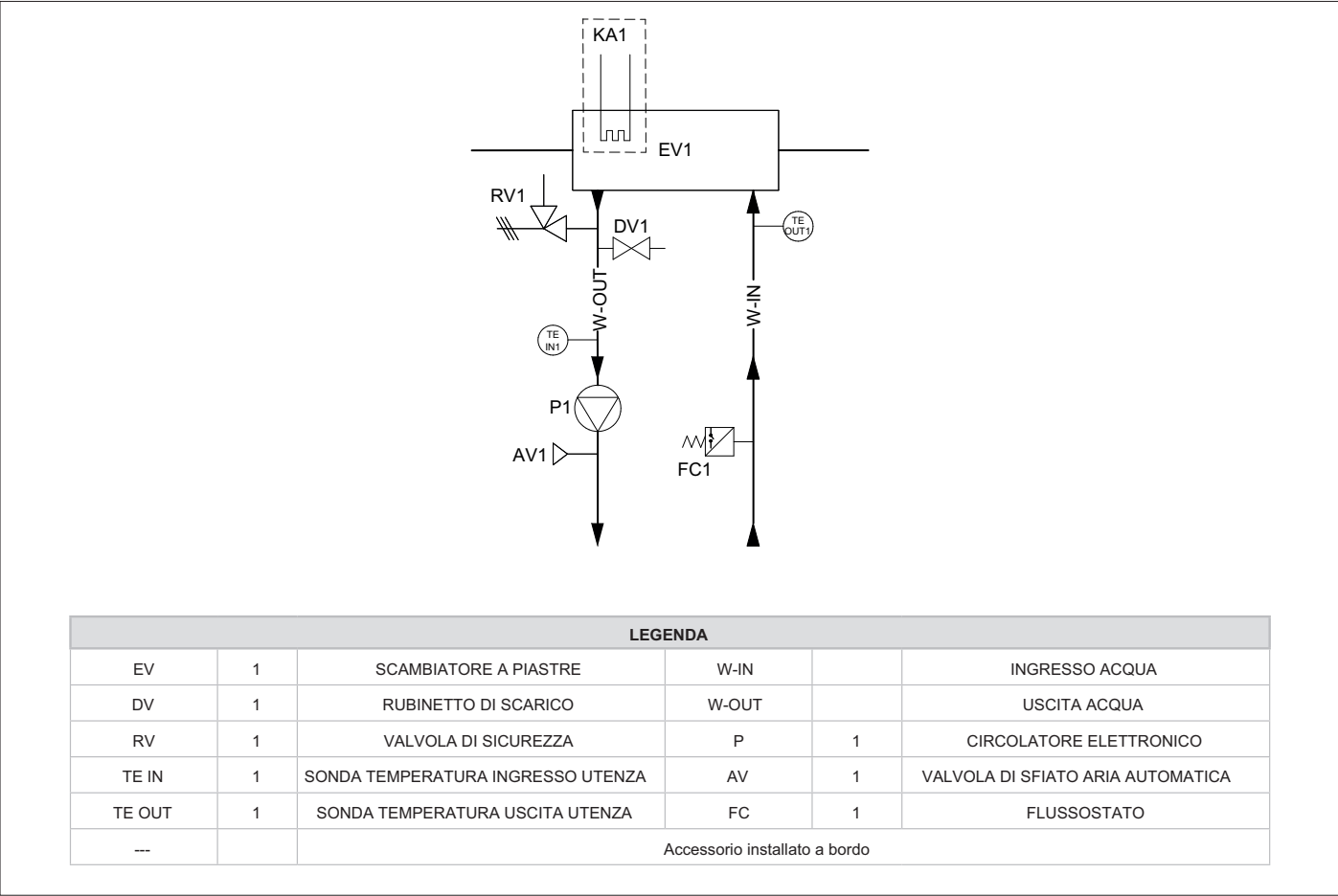
3.4.1 Caratteristiche dell'acqua di impianto

Per garantire il corretto funzionamento dell'unità è necessario che l'acqua sia adeguatamente filtrata (si veda quanto riportato all'inizio del presente paragrafo) e che le quantità di sostanze disciolte sia minimo. Qui di seguito riportiamo i valori massimi consentiti.

Caratteristiche chimico-fisiche massime consentite per l'acqua di impianto	
PH	7,5 - 9
Conduttività elettrica	100 - 500 μ S/cm
Durezza totale	4,5 - 8,5 dH
Temperatura	< 65°C
Contenuto di ossigeno	< 0,1 ppm
Quantità max. glicole	40 %
Fosfati (PO ₄)	< 2 ppm
Manganese (Mn)	< 0,05 ppm
Ferro (Fe)	< 0,3 ppm
Alcalinità (HCO ₃)	70 - 300 ppm
Ioni cloro (Cl-)	< 50 ppm
Ioni solfato (SO ₄)	< 50 ppm
Ione solfuro (S)	Nessuno
Ioni ammonio (NH ₄)	Nessuno
Silice (SiO ₂)	< 30 ppm

3.4.2 Schema idraulico tipo

Viene riportato di seguito un esempio di schema di collegamento.



In ogni unità è compresa comunque una valvola di sicurezza con pressione di apertura 6 bar.

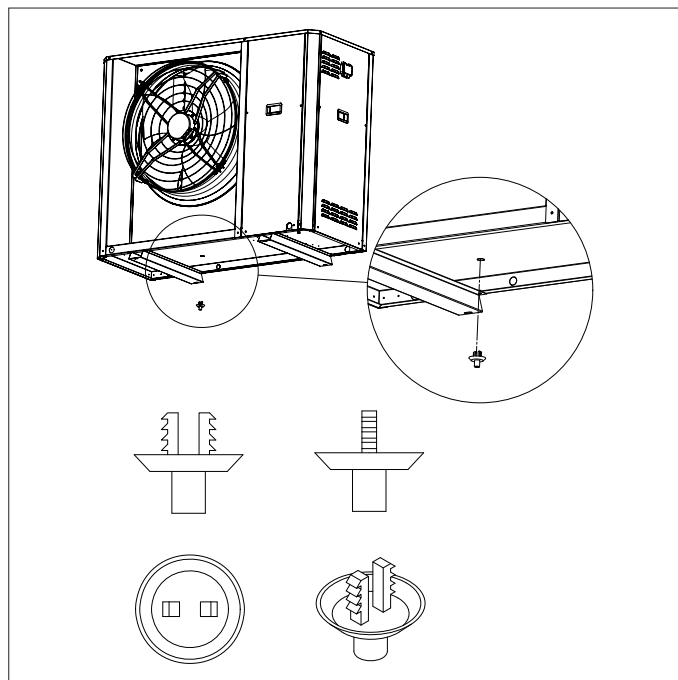


ATTENZIONE! È raccomandato di collegare lo sfo-go della valvola di sicurezza in opportuno convo-gliatore/scarico.
In caso contrario l'acqua scaricata potrebbe rista-gnare nell'intorno della macchina e diventare fon-te di pericolo per scivolamento/caduta.

3.4.3 Contenuto minimo d'acqua e volumi circuito idraulico

In tabella sono riportati il contenuto minimo d'acqua impianto raccomandato per unità. Viene indicato inoltre il volume del cir-cuito idraulico. Se questo volume risulta inferiore al contenuto minimo d'acqua raccomandato, è necessario assicurarsi che le tubazioni di collegamento all'unità abbiano una capacità suffi-ciente a compensare tale differenza. Il volume integrativo ne-cessario è riportato in tabella.

ModuExpo LT-MH	21	26	28	32
Contenuto minimo d'acqua impianto [l]	110	110	110	110
Volume circuito idraulico [l]	2,4	2,4	3,4	3,4



3.4.4 Sistema scarico condensa

Essendo i tubi ben coibentati, la produzione di condensa è minima e non comporta l'accumularsi di acqua all'interno del vano frigo.

Tutte le pompe di calore sono dotate sul basamento di un foro per lo scarico della condensa, che risulta abbondante soprattutto nella fase post-sbrinamento.



Per le unità a pompa di calore, nel caso in cui non venga utilizzato il sistema di canalizzazione predisposto, una limitata quantità di acqua (possibile ghiaccio nel periodo invernale) proveniente dal sistema di scarico condensa si può depositare in prossimità dell'unità, con conseguente pericolo di scivolamento/caduta.

PER LE UNITA' A POMPA DI CALORE, IN CLIMA PARTICOLARMENTE RIGIDO, SI CONSIGLIA L'INSTALLAZIONE DELL'ACCESSORIO KA CHE EVITA LA FORMAZIONE DI GHIACCIO SUL BASAMENTO.

3.4.5 Carico/scarico impianto



ATTENZIONE! Supervisionare tutte le operazioni di carico/reintegro.

ATTENZIONE! Prima di procedere al carico/reintegro dell'impianto, togliere l'alimentazione elettrica alle unità.

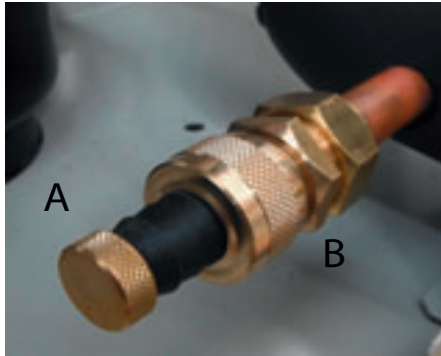
ATTENZIONE! Il carico/reintegro dell'impianto deve sempre avvenire in condizioni di pressione controllata (max 1 bar). Accertarsi che sia stato installato sulla linea di carico/reintegro un riduttore di pressione e una valvola di sicurezza.

ATTENZIONE! L'acqua sulla linea di carico/reintegro deve essere opportunamente pre-filtrata da eventuali impurità e particelle in sospensione. Accertarsi che sia stato installato un filtro a cartuccia estraibile e un defangatore.

ATTENZIONE! Periodicamente controllare e procedere a sfiatare l'aria che si accumula nell'impianto. **ATTENZIONE!** Prevedere una valvola di sfiato aria automatica nel punto più alto dell'impianto.

3.4.6 Scarico impianto

Nel caso si debba scaricare completamente l'unità, chiudere prima le saracinesche manuali di ingresso e uscita (non in dotazione) e quindi staccare i tubi predisposti esternamente su ingresso e uscita acqua in modo da far fuoriuscire il liquido contenuto nell'unità (per rendere agevole l'operazione, è consigliabile installare esternamente su ingresso e uscita acqua due rubinetti di scarico interposti tra l'unità e le saracinesche manuali).



Qualora si rendesse necessario rabboccare l'impianto, è possibile utilizzare il rubinetto di servizio. Svitare il tappino del rubinetto di servizio (A) e collegare al portagomma un tubo da 14 o 12 mm (misure di diametro interno – verificare il modello di rubinetto installato sulla propria unità) connesso alla rete idrica, quindi caricare l'impianto svitando l'apposita ghiera (B). Ad operazione avvenuta, serrare nuovamente la ghiera (B) e riavvitare il tappino (A). E' in ogni caso raccomandabile per il caricamento dell'impianto l'utilizzo di un rubinetto esterno la cui predisposizione è a cura dell'installatore.

3.4.7 Valvola di sfiato aria

L'unità è provvista di una valvola di sfogo aria che consente di eliminare in modo automatico l'aria accumulata all'interno del circuito, evitando effetti indesiderati quali prematura corrosione e usura, minor rendimento e resa di scambio ridotta.

Il dispositivo ha anche una funzione di sicurezza in quanto, in caso di rottura dello scambiatore, permette la fuoriscita del gas refrigerante nell'aria esterna evitandone il trasporto verso i terminali interni.

È possibile lasciare la valvola in posizione chiusa chiudendo il tappino sullo scarico; allentando il tappino la valvola rimane in posizione aperta e lo scarico dell'aria avviene in modo automatico.

Nel caso in cui si noti una perdita d'acqua è obbligatorio sostituire il componente, svitandolo con una chiave, come mostrato nell'immagine a fianco.



4. Dati tecnici

CARATTERISTICHE TECNICHE		Unità	ModuExpo LT-MH			
			21 TNSi32-MH	26 TNSi32-MH	28 TNSi32-MH	32 TNSi32-MH
Raffreddamen- to	Potenza frigorifera min/nom ⁽¹⁾	kW	6,90 / 17,7	7,80 / 18,7	9,0 / 24,2	10,1 / 26,0
	Potenza assorbita ⁽¹⁾	kW	5,87	6,19	7,98	8,65
	E.E.R. ⁽¹⁾	W/W	3,02	3,02	3,03	3,01
	Potenza frigorifera min/nom ⁽²⁾	kW	11,1 / 22,0	12,5 / 25,8	13,3 / 29,0	14,8 / 31,4
	Potenza assorbita ⁽²⁾	kW	4,44	5,50	6,36	7,08
	E.E.R. ⁽²⁾	W/W	4,95	4,68	4,56	4,44
	SEER ⁽⁵⁾	W/W	4,44	4,55	4,76	4,81
	Portata acqua ⁽¹⁾	l/s	0,8	0,9	1,2	1,2
Riscaldamento	Perdite di carico scambiatore lato utilizzo ⁽¹⁾	kPa	32,5	34,5	31,2	34,2
	Potenza termica min/nom ⁽³⁾	kW	8,80 / 21,3	9,50 / 26,0	11,1 / 28,0	11,9 / 32,1
	Potenza assorbita ⁽³⁾	kW	4,92	6,44	6,35	7,84
	C.O.P. ⁽³⁾	W/W	4,33	4,04	4,41	4,09
	Potenza termica min/nom ⁽⁴⁾	kW	8,60 / 21,2	9,40 / 25,8	10,5 / 28,3	12,1 / 32,7
	Potenza assorbita ⁽⁴⁾	kW	6,36	7,86	8,21	9,90
	C.O.P. ⁽⁴⁾	W/W	3,34	3,28	3,45	3,30
	SCOP ⁽⁶⁾	W/W	4,20	3,95	4,29	4,02
Compressore	Portata acqua ⁽⁴⁾	l/s	1,0	1,2	1,4	1,6
	Perdite di carico scambiatore lato utilizzo ⁽⁴⁾	kPa	37,9	53,1	41,4	50,6
	Efficienza energetica acqua 35°C / 55°C	Classe	A++/A+	A++/A+	A++/A++	A++/A+
	Tipo	-	Twin Rotary DC Inverter			
	Numero compressori	-	1	1	1	1
Refrigerante	Olio refrigerante (tipo)	-	FW68S o equiv.	FW68S o equiv.	FW68S o equiv.	FW68S o equiv.
	Olio refrigerante (quantità)	l	1,5	1,5	1,5	1,5
	Circuiti refrigeranti	-	1	1	1	1
	Tipo	-	R32	R32	R32	R32
Ventilatori zona esterna	Q.tà refrigerante ⁽⁷⁾	kg	4,3	4,3	5,1	5,1
	Q.tà refrigerante in ton. di CO ₂ equivalente ⁽⁷⁾	ton	2,90	2,90	3,44	3,44
	Pressione di progetto (alta/bassa) mod. heat pump	bar	42,8/1,3	42,8/1,3	42,8/1,3	42,8/1,3
	Pressione di progetto (alta/bassa) mod. chiller	bar	42,8/3,5	42,8/3,5	42,8/3,5	42,8/3,5
Scambiatore interno	Tipo	-	Motore DC Brushless			
	Numero	-	1	1	1	1
	Potenza nominale ⁽¹⁾	kW	0,26	0,26	0,50	0,62
	Potenza massima assorbita	kW	0,83	0,83	0,83	0,83
	Corrente massima assorbita	A	1,45	1,45	1,45	1,45
Circuito idraulico	Portata d'aria nominale ⁽¹⁾	m ³ /h	10769	10847	12209	13202
	Tipo scambiatore interno	-	A piastre			
	N° scambiatori interni	-	1	1	1	1
	Contenuto d'acqua	l	1,7	1,7	2,1	2,1
Emissioni sonore	Prevalenza utile ⁽¹⁾	kPa	90,0	86,5	81,4	74,7
	Contenuto d'acqua del circuito idronico	l	2,4	2,4	3,4	3,4
	Massima pressione lato acqua	bar	6	6	6	6
	Attacchi idraulici	inch	1" M	1" M	1"1/4 M	1"1/4 M
	Minimo volume acqua ⁽⁸⁾	l	110	110	110	110
	Potenza massima circolatore	kW	0,31	0,31	0,31	0,31
	Corrente max assorbita circolatore	A	1,37	1,37	1,37	1,37
Dati elettrici	Energy Efficiency Index (EEI) circolatore	-	≤ 0,23	≤ 0,23	≤ 0,23	≤ 0,23
	Potenza sonora Lw ⁽⁹⁾	dB(A)	72	74	75	76
	Potenza sonora Lw ⁽¹⁰⁾	dB(A)	65	65	67	67
	Potenza sonora versione silenziata Lw ⁽⁹⁾	dB(A)	68	70	71	72
Dimensioni e pesi	Alimentazione	-	400V/3P+N+T/50Hz			
	Potenza massima assorbita con kit antigelo	kW	12,5	12,5	14,8	14,8
	Corrente massima assorbita con kit antigelo	A	23,3	23,3	27,1	27,1
Dimensioni e pesi	A - Lunghezza	mm	1600	1600	1600	1600
	B - Profondità	mm	680	680	680	680
	C - Altezza	mm	1315	1315	1315	1315
	Peso di spedizione	kg	250	250	265	265
	Peso in esercizio	kg	240	240	255	255

Prestazioni riferite alle seguenti condizioni, in accordo con la norma 14511:2018:

(1) Raffreddamento: temperatura aria esterna 35°C; temperatura acqua ing./usc. 12/7°C.

(2) Raffreddamento: temperatura aria esterna 35°C; temperatura acqua ing./usc. 23/18°C.

(3) Riscaldamento: temperatura aria esterna 7°C b.s. 6°C b.u.; temp.acqua ing./usc. 30/35°C.

(4) Riscaldamento: temperatura aria esterna 7°C b.s. 6°C b.u.; temp.acqua ing./usc. 40/45°C.

(5) Raffreddamento: temperatura acqua ing./usc. 7/12°C.

(6) Riscaldamento: condizioni climatiche medie; T_{h,v}=7°C; temp.acqua ing./usc. 30/35°C.

(7) Dati indicativi e soggetti a variazione. Per il dato corretto, riferirsi sempre all'etichetta tecnica riportata sull'unità.

(8) Calcolato per una diminuzione della temperatura dell'acqua dell'impianto di 10°C con un ciclo di sbrinamento della durata di 6 minuti.

(9) Potenza sonora: modo riscaldamento condizione (3) secondo EN 12102-1:2013; valore determinato sulla base di misure effettuate in accordo con la normativa UNI EN ISO 9614-1.

(10) Potenza sonora: modo riscaldamento a carico parziale secondo annex A di EN 12102:2017; valore determinato sulla base di misure effettuate in accordo con la normativa UNI EN ISO 9614-1, nel rispetto di quanto richiesto dalla certificazione Eurovent e Heat Pump Keymark.

N.B. i dati prestazionali riportati sono indicativi e possono essere soggetti a variazione. Inoltre le rese dichiarate ai punti (1), (2), (3) e (4) sono da intendersi riferite alla potenza istantanea secondo UNI EN 14511. Il dato dichiarato al punto (5) e (6) è determinato secondo la UNI EN 14825.

4.1 Dati elettrici unità e ausiliari

Alimentazione unità	V/~ /Hz	400/3PH+PE/50
Circuito controllo a bordo	V/~ /Hz	12/1/50
Circuito controllo remoto	V/~ /Hz	12/1/50
Alimentazione ventilatori	V/~ /Hz	400/3PH+PE/50

NOTA! I dati elettrici sono soggetti a cambiamento per aggiornamento. È quindi sempre necessario riferirsi all'etichetta delle caratteristiche tecniche applicata sul pannello laterale destro dell'unità.

5. Fattori correttivi

5.1 Fattori correttivi per utilizzo di miscela di acqua glicolata

I fattori di correzione della portata d'acqua e delle perdite di carico devono essere applicati ai valori ottenuti senza l'utilizzo del glicole. Il fattore di correzione della portata d'acqua è calcolato in modo da mantenere la stessa differenza di temperatura che si otterrebbe senza l'utilizzo di glicole. Il fattore di correzione delle perdite di carico è applicato al valore di portata d'acqua corretto del fattore di correzione della portata d'acqua.

Percentuale di glicole	Punto di congelamento [°C]	Fattore di correzione della resa	Fattore di correzione della potenza assorbita	Fattore di correzione della portata acqua	Fattore di correzione delle perdite di carico
10%	-3,2	0,985	1	1,02	1,08
20%	-7,8	0,98	0,99	1,05	1,12
30%	-14,1	0,97	0,98	1,10	1,22
40%	-22,3	0,965	0,97	1,14	1,25
50%	-33,8	0,955	0,965	1,2	1,33

5.2 Fattori di correzione incrostazioni

Riportiamo i fattori di correzione dovuti allo sporcamento dello scambiatore interno gas/acqua.

m ² °C/kW	Fattore di correzione della potenza resa	Fattore di correzione della potenza assorbita
0,44 x 10 ⁻¹	1,00	1,00
0,88 x 10 ⁻¹	0,99	1,00
1,76 x 10 ⁻¹	0,98	1,00

5.3 Tarature e protezioni controlli

Verificare che la concentrazione di miscela anticongelante sia adeguata alla temperatura di congelamento.

Descrizione	Valore
Pressostato di alta pressione	42,8 bar
Allarme di alta pressione	41,5 bar
Allarme di bassa pressione (raffrescamento/riscaldamento)	3,5 bar / 1,3 bar
Numero massimo di ripartenze/ora dopo allarme di alta/bassa pressione (reset manuale)	3
Protezione antigelo	+3 / -10 °C
Valvola di sicurezza del circuito idronico	6 bar

5.4 Fattori di correzione in funzione dell'altitudine

I fattori di correzione delle prestazioni in funzione dell'altitudine sono calcolati per raffreddamento alle condizioni (1) e per riscaldamento alle condizioni (3) delle precedenti tabelle dati tecnici e sono forniti per altitudini di 500, 1000, 1500 e 2000 m.

Altitudine [m]	500	1000	1500	2000
Fattore correttivo resa termica	0,9964	0,9941	0,9888	0,9869
Fattore correttivo potenza assorbita in riscaldamento	0,9931	0,9841	0,9853	0,9755
Fattore correttivo resa frigorifera	0,9888	0,9762	0,9618	0,9466
Fattore correttivo potenza assorbita in raffreddamento	1,0106	1,0235	1,0386	1,0560

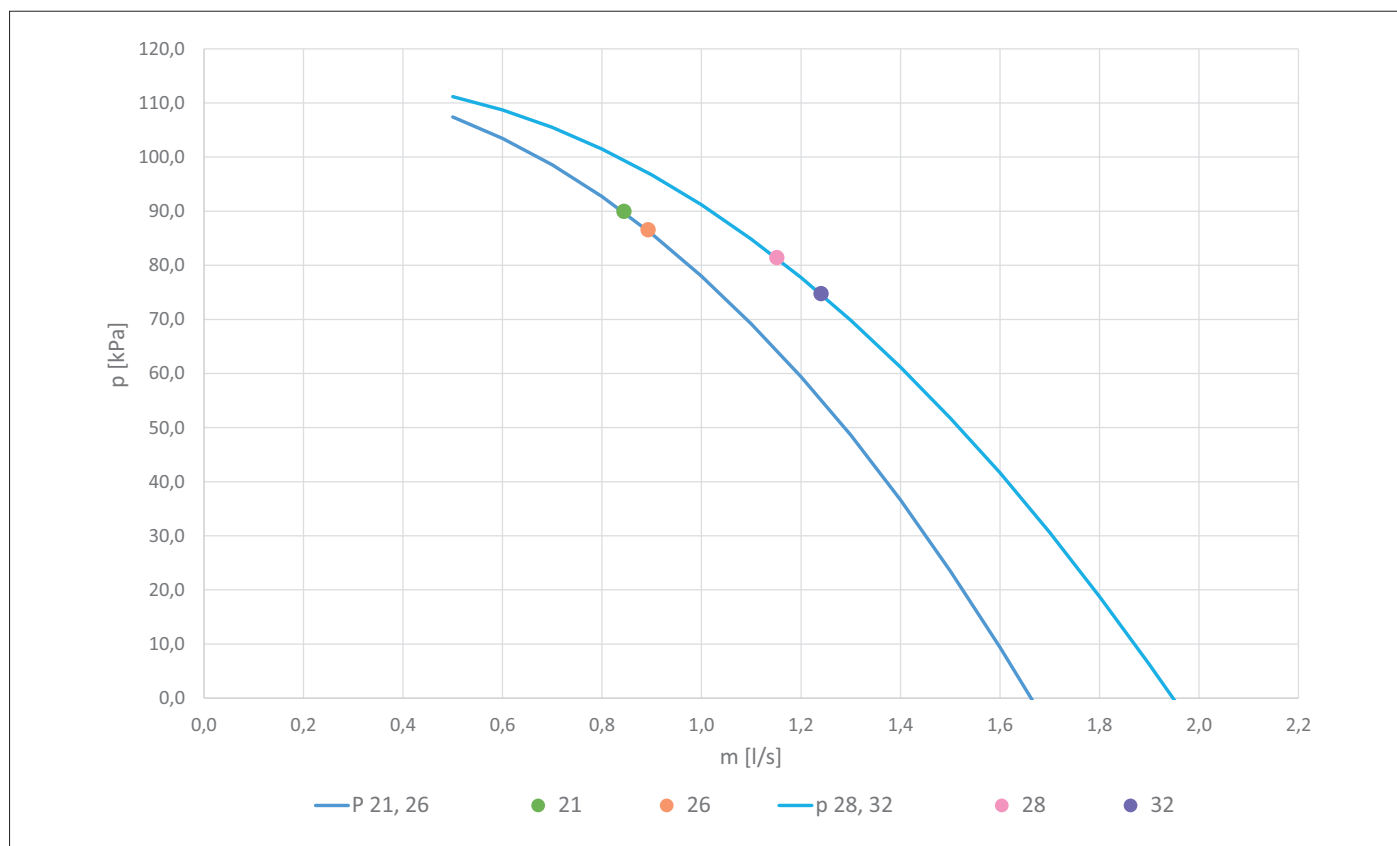
6. Dati del gruppo idronico

6.1 Prevalenze utili

Di seguito si riportano le curve caratteristiche prevalenza-portata al netto delle perdite di carico del kit idronico. Su ciascuna curva è evidenziato il punto di lavoro ottimale corrispondente alla condizione (1) della tabella dei dati tecnici.

L'impianto deve essere progettato in modo da garantire la portata nominale relativa ai punti di lavoro sotto riportati.

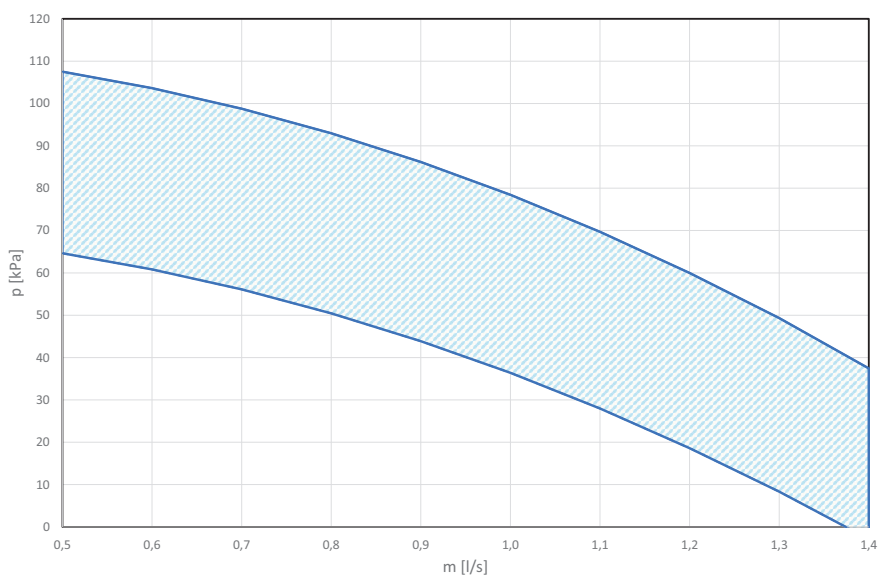
Portata m [l/s]	Prevalenza utile p modelli 21, 26 [kPa]	Prevalenza utile p modelli 28, 32 [kPa]
0,5	107,4	111,2
0,6	103,5	108,7
0,7	98,6	105,5
0,8	92,7	101,5
0,9	85,8	96,7
1,0	78,0	91,2
1,1	69,2	84,9
1,2	59,4	77,7
1,3	48,6	69,8
1,4	36,6	61,2
1,5	23,5	51,8
1,6	9,4	41,6



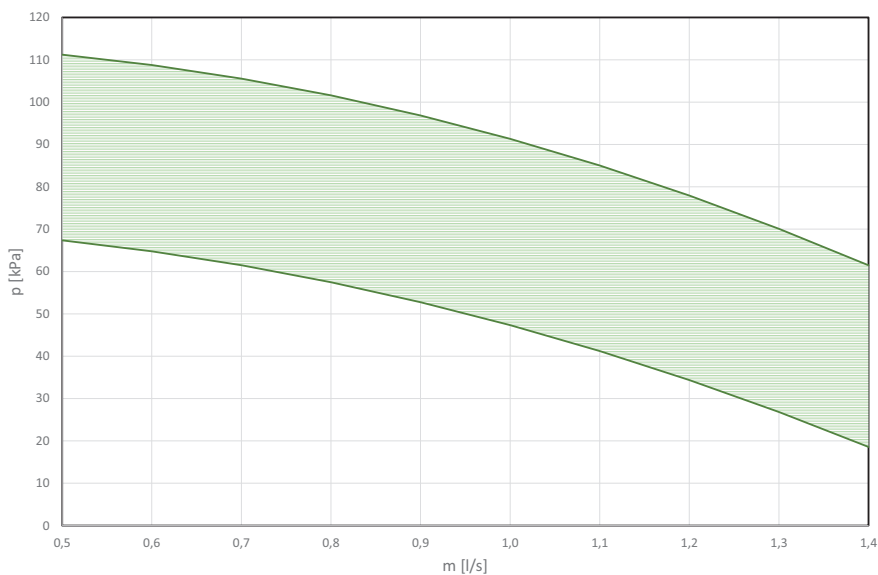
6.2 Curve dei circolatori / pompe

Riportiamo il range delle prevalenze utili che garantisce la macchina durante la modulazione del circolatore.

ModuExpo LT-21 TNSi32-MH - ModuExpo LT-26 TNSi32-MH



ModuExpo LT-28 TNSi32-MH - ModuExpo LT-32 TNSi32-MH



7. Emissioni sonore

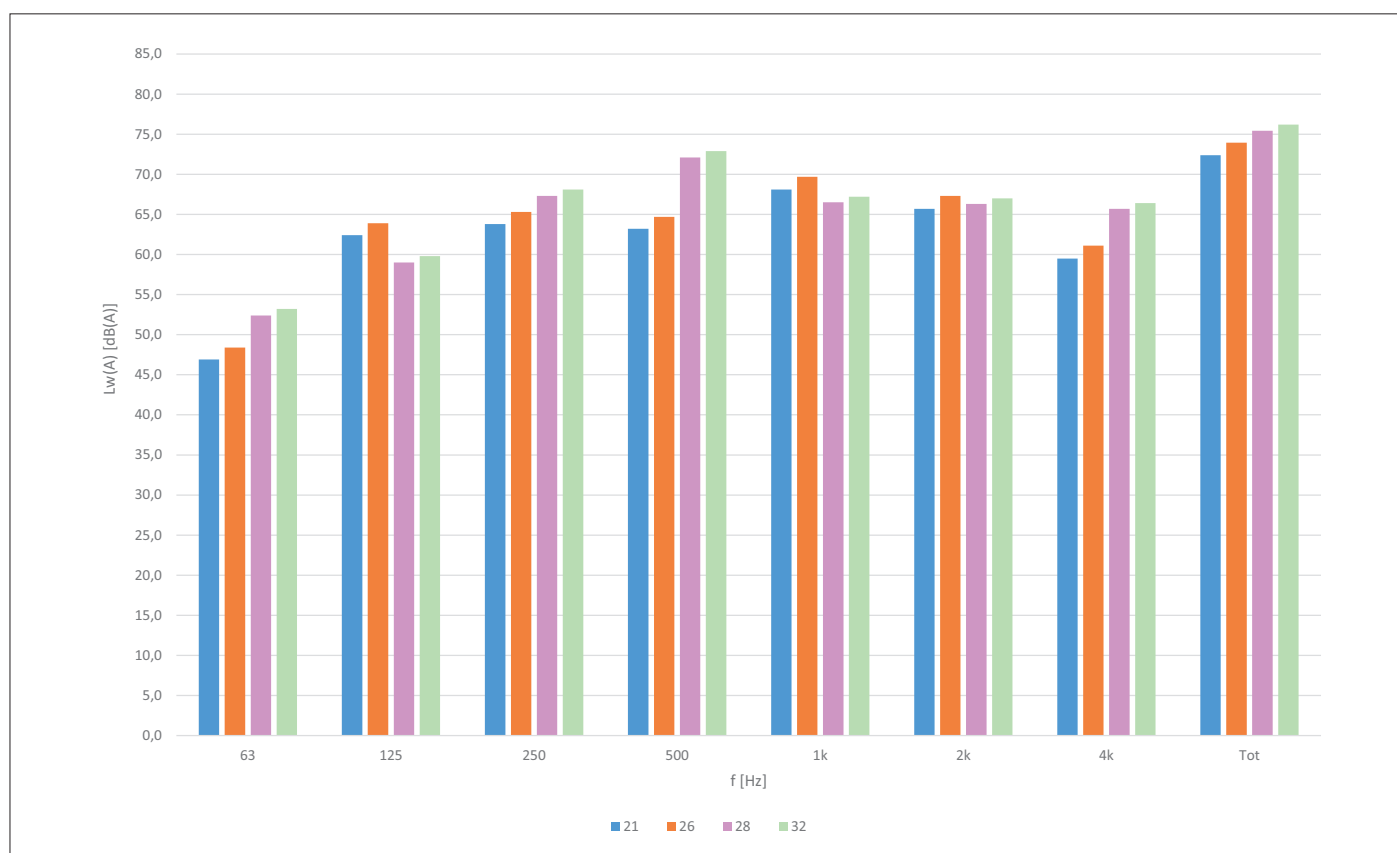
7.1 Unità a pieno carico

I livelli sonori si riferiscono ad unità a pieno carico e nelle normali condizioni di prova in modalità riscaldamento. La tolleranza sul valore del livello di potenza sonora totale è di 2 dB(A). Il valore è determinato in accordo con la normativa EN 12102-1:2013, usata in congiunzione con UNI EN ISO 9614-1 che descrive le modalità di prova con il metodo intensimetrico.

I valori di pressione sonora sono calcolati dal livello di potenza sonora utilizzando la ISO 3744:2010, considerando le unità funzionanti in campo aperto.

7.1.1 Potenze e pressioni sonore versione standard

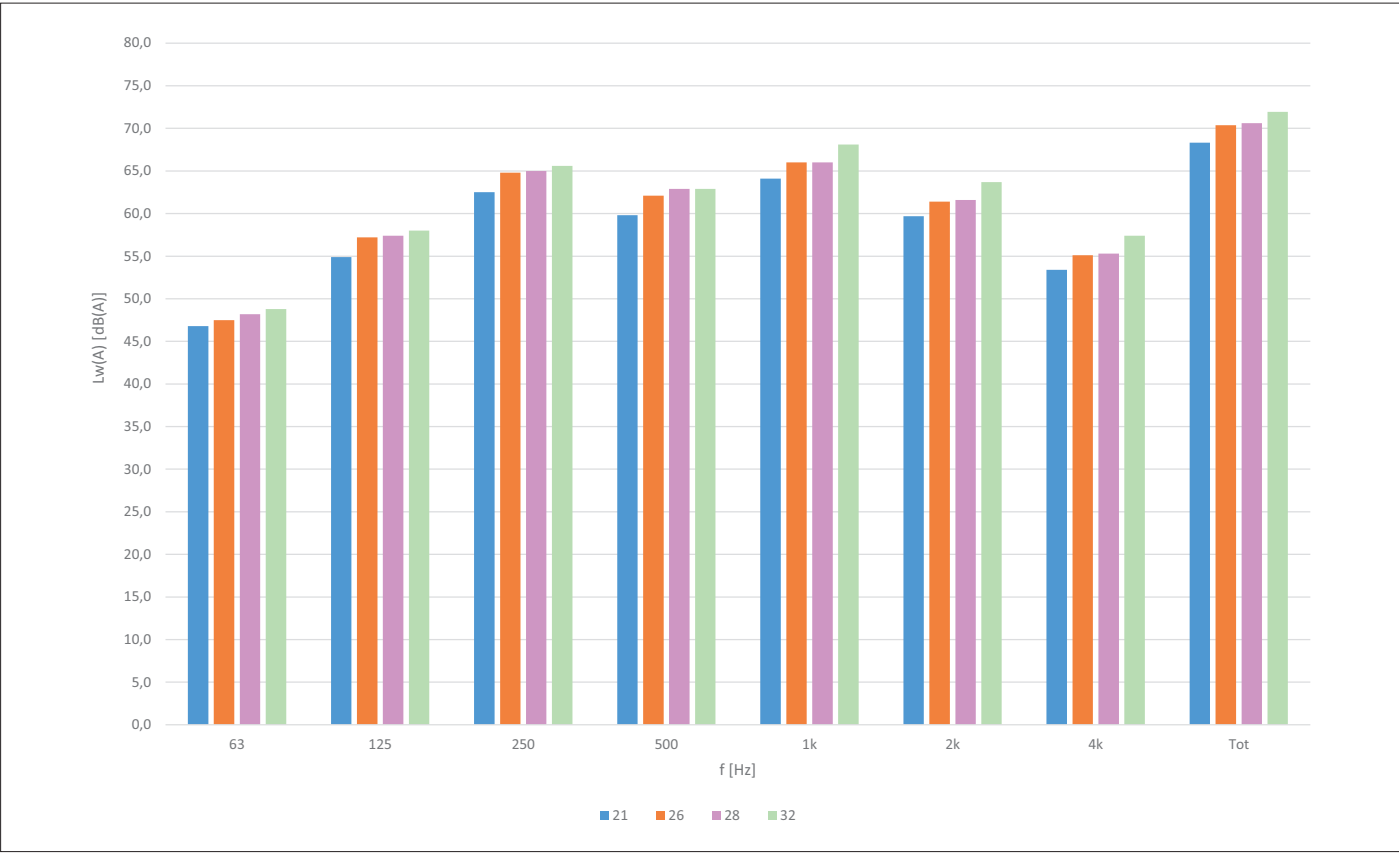
Modello ModuExpo LT-MH	Livello di potenza sonora per bande di ottava [dB(A)]							Livello di potenza sonora Lw(A) [dB(A)]	Livello di pressione sonora a 1 m [dB(A)]	Livello di pressione sonora a 10 m [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz			
21	46,9	62,4	63,8	63,2	68,1	65,7	59,5	72	56,1	40,5
26	48,4	63,9	65,3	64,7	69,7	67,3	61,1	74	58,1	42,5
28	52,4	59,0	67,3	72,1	66,5	66,3	65,7	75	59,1	43,5
32	53,2	59,8	68,1	72,9	67,2	67,0	66,4	76	60,1	44,5





7.1.2 Potenze e pressioni sonore versione supersilenziata (SSL)

Modello ModuExpo LT-MH	Livello di potenza sonora per bande di ottava [dB(A)]							Livello di potenza sonora Lw(A) [dB(A)]	Livello di pressione sonora a 1 m [dB(A)]	Livello di pressione sonora a 10 m [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz			
21	46,8	54,9	62,5	59,8	64,1	59,7	53,4	68	52,1	36,5
26	47,5	57,2	64,8	62,1	66,0	61,4	55,1	70	54,1	38,5
28	48,2	57,4	65,0	62,9	66,0	61,6	55,3	71	55,1	39,5
32	48,8	58,0	65,6	62,9	68,1	63,7	57,4	72	56,1	40,5



8. Limiti di funzionamento

8.1 Portata d'acqua all'evaporatore

La portata d'acqua nominale è riferita ad un salto termico tra ingresso e uscita dell'evaporatore di 5 °C. La portata massima ammessa è quella che presenta un salto termico di 3 °C mentre la minima quella con un salto termico di 8 °C alle condizioni nominali come riportato nella scheda tecnica.

Portate d'acqua insufficienti possono causare temperature di evaporazione troppo basse con l'intervento degli organi di sicurezza e l'arresto dell'unità e, in alcuni casi limite, con formazione di ghiaccio nell'evaporatore e conseguenti gravi guasti al circuito frigorifero.

Per una maggiore precisione alleghiamo di seguito una tabella riportante le portate minime da assicurare allo scambiatore a piastre per garantirne il corretto funzionamento in funzione del modello (**Nota!** il flussostato acqua serve a scongiurare il mancato intervento della sonda antigelo a causa della mancanza di flusso ma non garantisce la portata d'acqua minima richiesta per il corretto funzionamento dell'unità).

Modello ModuExpo LT-MH	21	26	28	32
Minima portata acqua da garantire in modalità refrigeratore (condizione (1) scheda tecnica) [l/s]	0,529	0,558	0,723	0,776
Massima portata acqua da garantire in modalità refrigeratore (condizione (1) scheda tecnica) [l/s]	1,41	1,49	1,93	2,07
Portata intervento flussostato – flusso decrescente* [l/s]	0,445	0,445	0,528	0,528
Portata intervento flussostato – flusso crescente* [l/s]	0,477	0,477	0,588	0,588

* Quando la portata scende al di sotto del limite indicato (portata intervento flussostato – flusso decrescente) il dispositivo segnala l'allarme, che potrà essere resettato solo al raggiungimento della portata intervento flussostato – flusso crescente.

8.2 Produzione acqua refrigerata (funzionamento estate)

La minima temperatura ammessa all'uscita dell'evaporatore è di 5°C per temperature più basse contattare l'Ufficio Tecnico. In questo caso contattare il nostro ufficio tecnico per lo studio di fattibilità e la valutazione delle modifiche da apportare in funzione delle richieste. La massima temperatura che può essere mantenuta a regime in uscita dell'evaporatore è di 22°C.

8.3 Produzione acqua calda (funzionamento inverno)

Una volta che il sistema è giunto a regime, la temperatura di ingresso acqua non deve scendere al di sotto dei 20°C: valori più bassi, non dovuti a fasi transitorie o di messa a regime, possono causare anomalie al sistema con possibilità di rotture del compressore. La massima temperatura dell'acqua in uscita non deve superare i 60°C.

Per temperature superiori a quelle indicate, specie se in concomitanza a portate d'acqua ridotte, si potrebbero verificare anomalie al regolare funzionamento dell'unità, o nei casi più critici potrebbero intervenire i dispositivi di sicurezza.



8.4 Temperatura aria ambiente e tabella riassuntiva

Le unità sono progettate e costruite per operare in regime estivo, con controllo di condensazione, con temperatura aria esterna compresa tra i -15°C ed i 48°C. Nel funzionamento in pompa di calore, l'intervallo consentito di temperatura dell'aria esterna varia da -20°C a 35°C in funzione della temperatura dell'acqua in uscita, come riportato nella tabella seguente.

Limiti di funzionamento

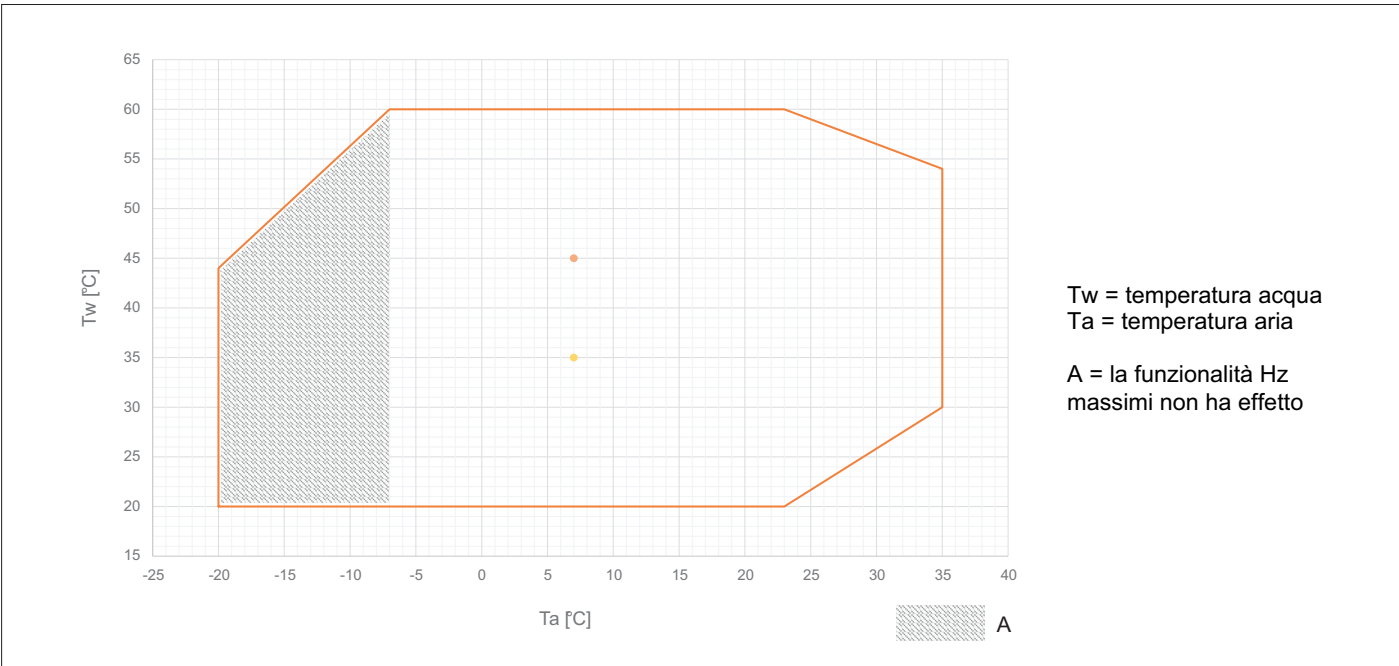
Modalità refrigeratore d'acqua		
Temperatura ambiente	Minima -15 °C	Massima +48 °C
Temperatura acqua in uscita	Minima +5 °C	Massima +22 °C

Modalità pompa di calore		
Temperatura ambiente	Minima -20 °C	Massima +35 °C
Temperatura acqua in uscita	Minima +25 °C	Massima +60 °C

Modalità pompa di calore per acqua calda sanitaria		
Temperatura ambiente con acqua a +58 °C massimi	Minima -20 °C	Massima +40 °C
Temperatura ambiente con acqua a +50 °C massimi	Minima -7 °C	Massima +26 °C
Temperatura acqua in uscita	Minima +25 °C	Massima +60 °C

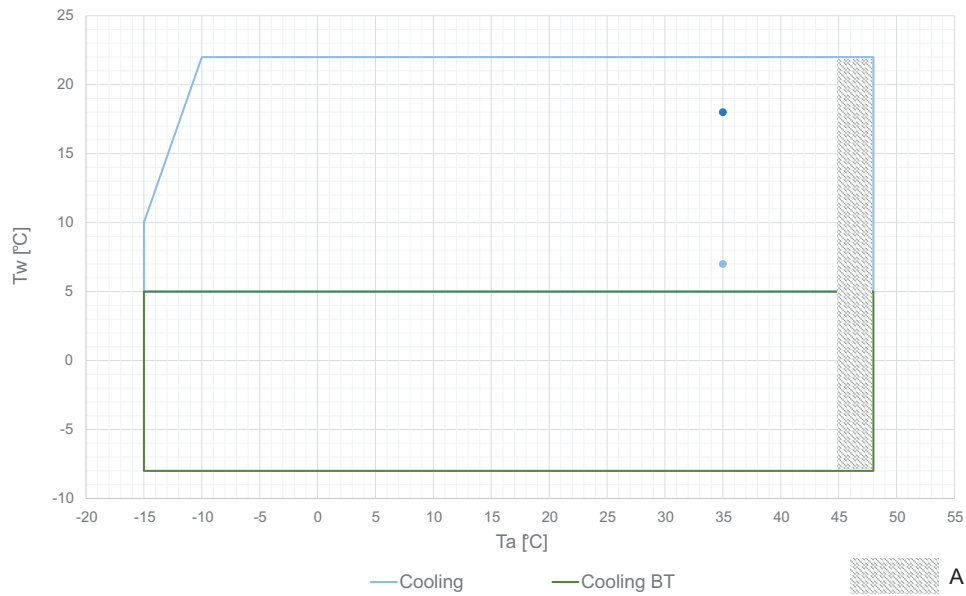
Di seguito i limiti di funzionamento graficati.

Modalità pompa di calore

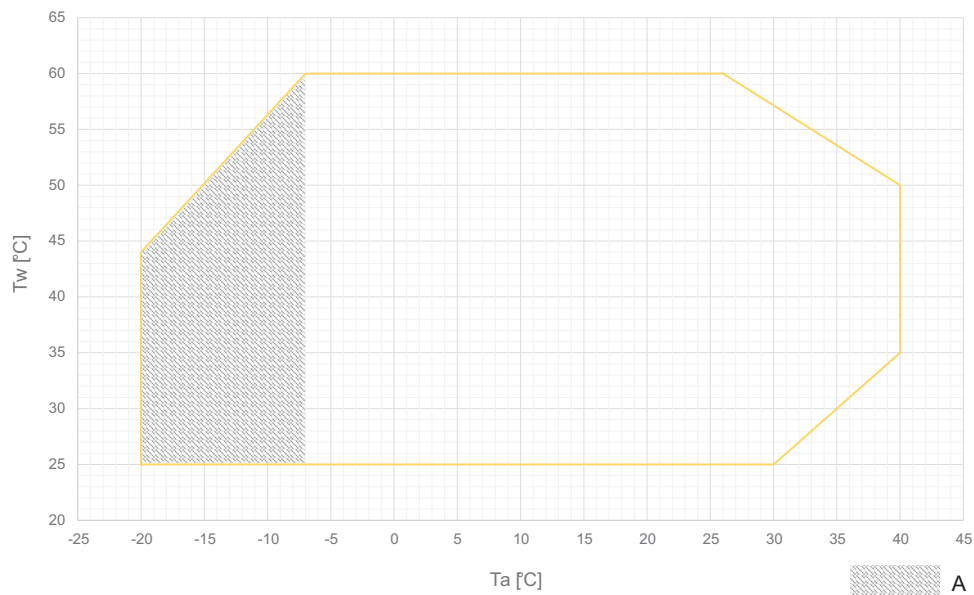


Limiti di funzionamento

Modalità refrigeratore



Modalità acqua calda sanitaria



9. Tabella di resa

Le tabelle riportano i valori di capacità, potenza assorbita ed efficienza per diverse temperature dell'aria esterna. I dati riportati sono calcolati secondo EN 14511:2018. Essi sono indicativi e possono essere soggetti a variazione.

9.1 Riscaldamento unità

Modello ModuExpo LT-MH		RISCALDAMENTO																							
		T aria esterna [°C]		Tout [°C]																					
				25			30			35			40			45			50			55			60
Potenza termica [kW]	Potenza assorbita [kW]	COP [W/W]	Potenza termica [kW]	Potenza assorbita [kW]	COP [W/W]	Potenza termica [kW]	Potenza assorbita [kW]	COP [W/W]	Potenza termica [kW]	Potenza assorbita [kW]	COP [W/W]	Potenza termica [kW]	Potenza assorbita [kW]	COP [W/W]	Potenza termica [kW]	Potenza assorbita [kW]	COP [W/W]	Potenza termica [kW]	Potenza assorbita [kW]	COP [W/W]	Potenza termica [kW]	Potenza assorbita [kW]	COP [W/W]		
21	-15	14,1	5,65	2,50	13,7	5,97	2,29	13,2	6,28	2,10	12,7	6,62	1,92	12,7	7,16	1,77	12,6	7,65	1,65	-	-	-	-	-	-
	-10	15,8	5,74	2,75	15,6	6,21	2,51	15,4	6,66	2,31	15,1	7,12	2,12	15,4	7,84	1,96	15,2	8,41	1,81	15,2	9,13	1,67	-	-	-
	-7	17,8	5,85	3,04	17,5	6,38	2,74	17,3	6,87	2,52	17,0	7,45	2,28	17,2	8,18	2,10	17,0	8,80	1,93	16,8	9,51	1,77	16,9	10,3	1,64
	-2	19,0	5,20	3,65	18,8	5,74	3,28	18,5	6,26	2,96	18,3	6,85	2,67	18,5	7,56	2,45	18,4	8,28	2,21	18,3	9,08	2,02	18,0	9,76	1,84
	2	23,5	5,02	4,68	23,1	5,68	4,07	22,9	6,27	3,65	22,5	7,00	3,21	22,6	7,80	2,90	22,2	8,54	2,60	21,8	9,29	2,35	21,5	10,2	2,11
	7	21,6	3,82	5,65	21,4	4,38	4,89	21,3	4,92	4,33	20,5	5,42	3,78	21,2	6,36	3,33	20,2	6,79	2,98	19,8	7,51	2,64	19,6	8,24	2,38
	12	21,8	3,12	6,99	21,4	3,65	5,86	21,2	4,19	5,06	20,7	4,71	4,39	20,8	5,32	3,91	20,3	5,90	3,44	20,2	6,64	3,04	19,3	7,20	2,68
	15	20,4	2,76	7,39	20,2	3,27	6,18	19,9	3,77	5,28	19,7	4,30	4,58	19,6	4,87	4,03	19,2	5,40	3,56	18,8	6,00	3,13	18,3	6,63	2,76
	20	19,2	2,36	8,14	19,0	2,85	6,67	18,6	3,26	5,71	18,2	3,73	4,88	18,3	4,23	4,33	17,9	4,72	3,79	17,6	5,25	3,35	17,1	5,78	2,96
	25	-	-	-	19,7	2,63	7,49	19,4	3,05	6,36	18,7	3,51	5,33	18,3	3,87	4,70	17,8	4,29	4,15	17,4	4,80	3,63	-	-	-
30	-	-	-	21,1	2,76	7,64	20,8	2,99	6,96	19,5	3,22	6,06	19,3	3,79	5,09	19,0	4,27	4,45	18,6	4,79	3,88	-	-	-	
26	-15	13,9	5,78	2,40	13,4	6,12	2,19	13,0	6,43	2,02	12,7	6,79	1,87	12,9	7,14	1,81	12,7	7,60	1,67	-	-	-	-	-	-
	-10	15,8	5,94	2,66	15,6	6,36	2,45	15,5	6,85	2,26	15,2	7,34	2,07	15,5	7,74	2,00	15,4	8,35	1,84	15,3	8,99	1,70	-	-	-
	-7	17,8	6,01	2,96	17,5	6,56	2,67	17,3	7,09	2,44	17,1	7,64	2,24	17,3	8,07	2,14	17,1	8,71	1,96	17,0	9,44	1,80	16,8	10,1	1,66
	-2	19,8	5,55	3,57	19,4	6,14	3,16	19,2	6,74	2,85	19,0	7,32	2,60	19,3	7,93	2,43	19,2	8,60	2,23	18,9	9,27	2,04	18,8	10,2	1,84
	2	24,8	5,49	4,52	24,5	6,23	3,93	24,1	6,91	3,49	23,7	7,66	3,09	24,0	8,23	2,92	23,6	8,98	2,63	23,4	9,86	2,37	22,9	10,8	2,12
	7	26,7	5,11	5,23	26,4	5,90	4,47	26,0	6,44	4,04	25,5	7,29	3,50	25,8	7,86	3,28	25,5	8,69	2,93	25,1	9,51	2,64	24,4	10,4	2,35
	12	26,1	3,99	6,54	25,6	4,65	5,51	25,3	5,38	4,70	24,8	6,04	4,11	25,0	6,53	3,83	24,4	7,18	3,40	24,1	8,00	3,01	23,2	8,69	2,67
	15	25,5	3,74	6,82	25,0	4,34	5,76	24,6	4,95	4,97	24,1	5,52	4,37	24,4	6,11	3,99	24,0	6,78	3,54	23,5	7,56	3,11	22,8	8,26	2,76
	20	24,8	3,24	7,65	24,3	3,79	6,41	23,9	4,38	5,46	23,4	4,99	4,69	23,6	5,50	4,29	23,1	6,08	3,80	22,7	6,75	3,36	22,3	7,48	2,98
	25	-	-	-	23,3	3,25	7,17	22,8	3,76	6,06	22,4	4,28	5,23	22,4	4,68	4,79	22,0	5,30	4,15	21,5	5,77	3,73	-	-	-
30	-	-	-	24,8	3,11	7,97	24,4	3,65	6,68	23,9	4,19	5,70	24,2	4,66	5,19	23,6	5,25	4,50	23,0	5,89	3,90	-	-	-	
28	-15	17,7	6,78	2,61	17,0	7,17	2,37	16,3	7,55	2,16	15,8	7,94	1,99	15,9	8,48	1,88	15,3	8,94	1,71	-	-	-	-	-	-
	-10	19,9	6,89	2,89	19,6	7,46	2,63	19,4	8,02	2,42	19,0	8,57	2,22	18,9	9,19	2,06	18,8	9,90	1,90	18,9	10,8	1,76	-	-	-
	-7	22,3	7,03	3,17	22,1	7,66	2,89	21,7	8,28	2,62	21,4	8,94	2,39	21,2	9,60	2,21	20,8	10,3	2,02	20,9	11,3	1,86	20,5	11,8	1,74
	-2	23,2	5,96	3,89	22,8	6,57	3,47	22,6	7,24	3,12	22,3	7,89	2,83	22,7	9,05	2,51	22,5	9,74	2,31	22,3	10,7	2,09	22,1	11,6	1,91
	2	28,1	5,66	4,96	27,6	6,38	4,33	27,0	7,07	3,82	26,4	7,75	3,41	27,7	9,19	3,01	27,3	10,0	2,72	26,9	11,0	2,45	26,4	12,0	2,20
	7	28,7	4,91	5,85	28,4	5,62	5,05	28,0	6,35	4,41	27,2	6,99	3,89	28,3	8,21	3,45	27,8	9,07	3,07	27,3	9,99	2,73	26,7	11,1	2,41
	12	27,3	3,74	7,30	26,9	4,40	6,11	26,2	4,97	5,27	25,8	5,56	4,64	26,6	6,60	4,03	26,1	7,42	3,52	25,6	8,14	3,14	24,7	8,98	2,75
	15	25,6	3,35	7,64	25,2	3,95	6,38	24,9	4,54	5,48	24,2	5,06	4,78	24,9	5,94	4,19	24,4	6,64	3,67	24,0	7,39	3,25	23,2	8,17	2,84
	20	23,3	2,79	8,35	23,1	3,29	7,02	22,7	3,82	5,94	22,2	4,33	5,13	22,5	5,12	4,39	22,1	5,62	3,93	21,6	6,26	3,45	21,1	6,94	3,04
	25	-	-	-	21,9	2,84	7,71	21,4	3,27	6,54	20,9	3,73	5,60	19,8	4,19	4,73	19,4	4,62	4,20	18,9	5,15	3,67	-	-	-
30	-	-	-	23,5	2,89	8,14	22,9	3,23	7,09	22,3	3,66	6,03	21,1	4,05	5,21	20,6	4,54	4,54	20,2	5,07	3,98	-	-	-	
32	-15	17,1	6,87	2,49	16,4	7,28	2,25	15,8	7,68	2,06	15,5	8,11	1,91	16,3	9,03	1,81	16,4	9,67	1,70	-	-	-	-	-	-
	-10	19,6	7,03	2,79	19,5	7,63	2,56	19,2	8,21	2,34	18,7	8,73	2,14	19,9	9,85	2,02	19,8	10,6	1,87	19,6	11,5	1,71	-	-	-
	-7	21,9	7,11	3,08	21,7	7,76	2,80	21,4	8,45	2,53	21,0	9,08	2,31	22,1	10,2	2,16	21,8	11,0	1,98	21,7	11,9	1,82	21,2	12,5	1,70
	-2	25,1	6,84	3,67	24,9	7,70	3,23	24,5	8,39	2,92	24,1	9,10	2,65	25,6	10,5	2,45	25,4	11,4	2,23	24,9	12,2	2,04	24,5	13,1	1,87
	2	32,1	7,10	4,52	31,6	7,92	3,99	31,4	8,86	3,54	30,9	9,80	3,15	32,2	11,1	2,90	31,7	12,1	2,61	31,0	13,1	2,37	30,5	14,3	2,13
	7	33,3	6,21	5,36	32,8	7,09	4,63	32,1	7,84	4,09	31,6	8,70	3,63	32,7	9,90	3,30	32,4	11,0	2,96	31,8	12,1	2,64	31,0	13,2	2,35
	12	31,2	4,61	6,77	30,8	5,47	5,63	30,2	6,16	4,90	29,5	6,89	4,28	30,8	7,98	3,86	30,2	8,84	3,42	29,6	9,86	3,00	28,6	10,6	2,70
	15	28,7	3,96	7,25	28,1	4,60	6,11	27,5	5,25	5,24	27,1	5,88	4,61	28,2	6,89	4,09	27,7	7,72	3,59	27,0	8,54	3,16	26,2	9,30	2,82
	20	25,6	3,20	8,00	25,2	3,80	6,63	24,7	4,25	5,81	24,3	4,89	4,97	25,3	5,74	4,41	24,8	6,36	3,90	24,2	7,03	3,44	23,6	7,80	3,03
	25	-	-	-	25,6	3,40	7,53	25,1	3,94	6,37	24,4	4,46	5,47	24,6	5,09	4,83	24,1	5,66	4,26	23,7	6,39	3,71	-	-	-
30	-	-	-	26,2	3,20	8,19	26,0	3,74	6,95	25,4	4,28	5,93	26,5	5,06	5,24	25,9	5,74	4,51	25,2	6,35	3,97	-	-	-	

9.2 Raffrescamento

RAFFRESCAMENTO																			
Modello ModuExpo LT-MH	T aria esterna [°C]	T _{out} [°C]																	
		5			7			10			12			15			18		
		Potenza frigorifera [kW]	Potenza assorbita [kW]	EER [W/W]	Potenza frigorifera [kW]	Potenza assorbita [kW]	EER [W/W]	Potenza frigorifera [kW]	Potenza assorbita [kW]	EER [W/W]	Potenza frigorifera [kW]	Potenza assorbita [kW]	EER [W/W]	Potenza frigorifera [kW]	Potenza assorbita [kW]	EER [W/W]	Potenza frigorifera [kW]	Potenza assorbita [kW]	EER [W/W]
21	20	15,2	3,25	4,68	16,1	3,25	4,95	17,7	3,25	5,45	17,4	2,48	7,02	19,1	2,47	7,73	20,8	2,46	8,46
	25	15,9	3,94	4,04	16,8	3,92	4,29	18,7	3,99	4,69	18,7	3,12	5,99	20,5	3,13	6,55	22,4	3,14	7,10
	30	15,1	4,27	3,54	16,2	4,33	3,74	17,8	4,43	4,02	18,0	3,49	5,16	19,6	3,49	5,62	21,4	3,56	6,01
	35	16,5	5,82	2,84	17,7	5,87	3,02	19,4	6,05	3,21	18,4	4,32	4,26	20,1	4,38	4,59	22,0	4,44	4,95
	40	15,5	6,38	2,43	16,6	6,48	2,56	18,3	6,60	2,77	17,3	4,81	3,60	19,0	4,86	3,91	20,7	4,91	4,22
	45	14,4	6,94	2,07	15,4	7,05	2,18	17,0	7,22	2,35	16,2	5,27	3,07	17,7	5,34	3,32	19,4	5,38	3,61
26	20	18,2	3,91	4,65	19,4	3,98	4,87	21,3	4,12	5,17	18,9	2,71	6,97	20,7	2,71	7,64	22,6	2,70	8,37
	25	18,4	4,57	4,03	19,6	4,64	4,22	21,5	4,73	4,55	20,9	3,52	5,94	22,9	3,56	6,43	25,0	3,59	6,96
	30	17,5	4,96	3,53	18,7	5,11	3,66	20,5	5,24	3,91	20,0	3,92	5,10	21,9	3,99	5,49	23,9	4,03	5,93
	35	17,7	6,00	2,95	18,7	6,19	3,02	20,6	6,32	3,26	21,8	5,27	4,14	23,8	5,38	4,42	25,8	5,50	4,69
	40	16,5	6,60	2,50	17,5	6,75	2,59	19,3	6,90	2,80	20,5	5,82	3,52	22,4	5,92	3,78	24,4	6,01	4,06
	45	15,4	7,16	2,15	16,4	7,30	2,25	18,1	7,50	2,41	19,2	6,34	3,03	21,0	6,45	3,26	22,8	6,58	3,47
28	20	22,3	4,76	4,68	23,8	4,80	4,96	26,0	4,83	5,38	23,7	3,70	6,41	25,9	3,71	6,98	28,2	3,72	7,58
	25	23,1	5,88	3,93	24,6	5,95	4,13	27,0	6,09	4,43	25,1	4,65	5,40	27,4	4,73	5,79	29,9	4,80	6,23
	30	22,2	6,44	3,45	23,6	6,54	3,61	26,0	6,72	3,87	24,1	5,19	4,64	26,4	5,27	5,01	28,8	5,36	5,37
	35	22,6	7,86	2,88	24,2	7,98	3,03	26,5	8,22	3,22	24,2	6,19	3,91	26,5	6,31	4,20	29,0	6,36	4,56
	40	21,3	8,60	2,48	22,7	8,75	2,59	24,9	8,97	2,78	22,9	6,84	3,35	25,0	6,95	3,60	27,2	7,06	3,85
	45	19,9	9,30	2,14	21,2	9,50	2,23	23,3	9,74	2,39	21,4	7,45	2,87	23,5	7,56	3,11	25,5	7,68	3,32
32	20	24,5	5,25	4,67	26,1	5,30	4,92	28,6	5,53	5,17	26,0	4,04	6,44	28,4	4,09	6,94	30,9	4,21	7,34
	25	25,3	6,50	3,89	27,0	6,63	4,07	29,6	6,78	4,37	27,3	5,14	5,31	29,9	5,25	5,70	32,6	5,33	6,12
	30	24,2	7,16	3,38	25,9	7,27	3,56	28,4	7,47	3,80	26,2	5,73	4,57	28,7	5,80	4,95	31,3	5,98	5,23
	35	24,3	8,53	2,85	26,0	8,65	3,01	28,4	9,00	3,16	26,2	6,88	3,81	28,8	7,02	4,10	31,4	7,08	4,44
	40	22,9	9,33	2,45	24,4	9,50	2,57	26,8	9,73	2,75	24,8	7,58	3,27	27,1	7,72	3,51	29,5	7,85	3,76
	45	21,4	10,1	2,12	22,8	10,3	2,22	25,1	10,6	2,38	23,1	8,25	2,80	25,3	8,41	3,01	27,6	8,55	3,23

9.3 Sanitario

Le tabelle riportano i valori di potenza termica, potenza assorbita e COP per diverse temperature dell'aria esterna durante la stagione estiva per acqua tecnica a 45 / 50 / 55°C ai fini della produzione dell'acqua calda sanitaria. I dati riportati sono indicativi e possono essere soggetti a variazione.

RISCALDAMENTO										
Modello ModuExpo LT-MH	T aria esterna [°C]	Tout [°C]								
		45			50			55		
		Potenza termica [kW]	Potenza assorbita [kW]	COP [W/W]	Potenza termica [kW]	Potenza assorbita [kW]	COP [W/W]	Potenza termica [kW]	Potenza assorbita [kW]	COP [W/W]
21	20	18,3	4,23	4,33	17,9	4,72	3,79	17,6	5,25	3,35
	25	18,3	3,87	4,70	17,8	4,29	4,15	17,4	4,80	3,63
	30	19,3	3,79	5,09	19,0	4,27	4,45	18,6	4,79	3,88
	35	20,9	3,84	5,44	20,4	4,25	4,81	-	-	-
26	20	23,6	5,50	4,29	23,1	6,08	3,80	22,7	6,75	3,36
	25	22,4	4,68	4,79	22,0	5,30	4,15	21,5	5,77	3,73
	30	24,2	4,66	5,19	23,6	5,25	4,50	23,0	5,89	3,90
	35	25,8	4,73	5,45	25,1	5,24	4,79	-	-	-
28	20	22,5	5,12	4,39	22,1	5,62	3,93	21,6	6,26	3,45
	25	19,8	4,19	4,73	19,4	4,62	4,20	18,9	5,15	3,67
	30	21,1	4,05	5,21	20,6	4,54	4,54	20,2	5,07	3,98
	35	22,1	3,93	5,62	21,7	4,44	4,89	-	-	-
32	20	25,3	5,74	4,41	24,8	6,36	3,90	24,2	7,03	3,44
	25	24,6	5,09	4,83	24,1	5,66	4,26	23,7	6,39	3,71
	30	26,5	5,06	5,24	25,9	5,74	4,51	25,2	6,35	3,97
	35	27,7	4,95	5,60	27,1	5,59	4,85	-	-	-

10. Dati per la certificazione energetica degli edifici secondo UNI/TS 11300-4 per pompe di calore

Si riportano i dati integrativi delle pompe di calore per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, secondo UNI/TS 11300 parte 4.

Di seguito sono illustrate le grandezze caratteristiche che verranno fornite per ogni modello, secondo il prospetto 31 della norma.

		A T_{bival}	B	C	D
Temperature di riferimento	-10°C	-7°C	2°C	7°C	12°C
PLR ($T_{des} = -10°C$)	100%	88%	54%	35%	15%
Potenza DC a pieno carico		$DC_A = DC_{bival}$	DC_{Δ}	$DC_{\emptyset}$	DC_{μ}
COP a carico parziale		COP°	COP_{Δ}	$COP_{\emptyset}$	COP_{μ}
COP a pieno carico		COP'°	COP'_{Δ}	$COP'_{\emptyset}$	COP'_{μ}
CR	>1	1	$(0,54 \times P_{des}) / DC_{\Delta}$	$(0,35 \times P_{des}) / DC_{\emptyset}$	$(0,15 \times P_{des}) / DC_{\mu}$
Fattore correttivo Fp	1	1	$COP_{\Delta} / COP'_{\Delta}$	$COP_{\emptyset} / COP'_{\emptyset}$	COP_{μ} / COP'_{μ}
PLR	Part load ratio ossia fattore di carico climatico				
CR	Fattore di carico della pompa di calore				
DC	Potenza a pieno carico alle temperature indicate				
DC_{bival}	Potenza a pieno carico a -7/35°C				
P_{design}	A pieno carico con clima A				
COP	COP a carico CR alle stesse condizioni di temperatura di COP'				
COP'	COP a pieno carico alle stesse condizioni di temperatura di COP				

ModuExpo LT-21 TNSi32-MH

Sorgente FREDDA		ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	-20°C
		max	35°C
Sorgente CALDA		ACQUA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	25°C
		max	60°C

Dati di resa misurati in condizioni di carico parziale, secondo UNI/TS 11300-4

	A T_{bival}	B	C	D
Temperature di riferimento	-7°C	2°C	7°C	12°C
PLR ($T_{des} = -10°C$)	88%	54%	35%	15%
Potenza DC a pieno carico	17,3	22,9	21,3	21,2
COP a carico parziale	2,54	3,69	4,00	4,71
COP a pieno carico	2,54	3,65	4,33	5,06
CR	1	0,99	0,76	0,29
Fattore correttivo Fp	1	1,01	0,92	0,93

ModuExpo LT-26 TNSi32-MH

Sorgente FREDDA		ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	-20°C
		max	35°C
Sorgente CALDA		ACQUA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	25°C
		max	60°C

Dati di resa misurati in condizioni di carico parziale, secondo UNI/TS 11300-4

	A T _{bival}	B	C	D
Temperature di riferimento	-7°C	2°C	7°C	12°C
PLR (T _{des} = -10°C)	88%	54%	35%	15%
Potenza DC a pieno carico	17,4	24,1	26,0	25,3
COP a carico parziale	2,49	3,48	3,83	4,46
COP a pieno carico	2,49	3,49	4,04	4,70
CR	1	1,00	0,76	0,30
Fattore correttivo Fp	1	1,00	0,95	0,95

ModuExpo LT-28 TNSi32-MH

Sorgente FREDDA		ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	-20°C
		max	35°C
Sorgente CALDA		ACQUA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	25°C
		max	60°C

Dati di resa misurati in condizioni di carico parziale, secondo UNI/TS 11300-4

	A T _{bival}	B	C	D
Temperature di riferimento	-7°C	2°C	7°C	12°C
PLR (T _{des} = -10°C)	88%	54%	35%	15%
Potenza DC a pieno carico	21,7	27,0	28,0	26,2
COP a carico parziale	2,68	3,74	4,20	4,82
COP a pieno carico	2,68	3,82	4,41	5,27
CR	1	1,00	0,74	0,29
Fattore correttivo Fp	1	0,98	0,95	0,92

ModuExpo LT-32 TNSi32-MH

Sorgente FREDDA		ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	-20°C
		max	35°C
Sorgente CALDA		ACQUA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	25°C
		max	60°C

Dati di resa misurati in condizioni di carico parziale, secondo UNI/TS 11300-4

	A T _{bival}	B	C	D
Temperature di riferimento	-7°C	2°C	7°C	12°C
PLR (T des = -10°C)	88%	54%	35%	15%
Potenza DC a pieno carico	21,3	31,4	32,1	30,2
COP a carico parziale	2,57	3,54	3,95	4,70
COP a pieno carico	2,57	3,54	4,09	4,90
CR	1	1,00	0,74	0,29
Fattore correttivo Fp	1	1,00	0,97	0,96

10.1 Valori di EER per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici secondo UNI/TS 11300-3

Si riportano i valori di capacità frigorifera e i coefficienti EER in condizioni di carico parziale per le pompe di calore reversibili ModuExpo LT.

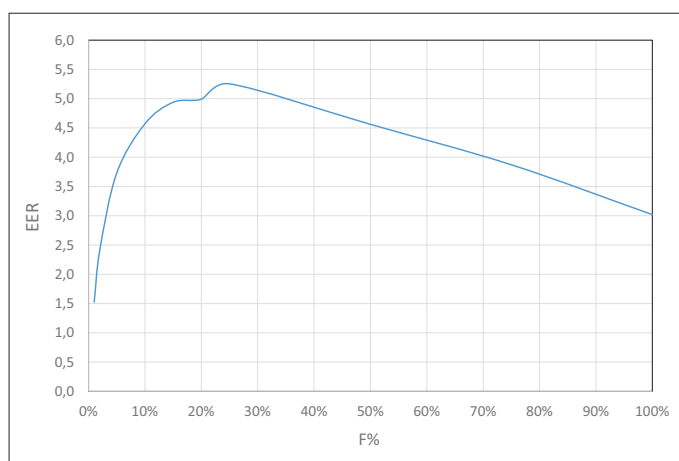
Di seguito sono illustrate le condizioni di riferimento a carico parziale specificate dalla normativa UNI/TS 11300-3 per pompe di calore reversibili aria-acqua.

Vengono forniti gli EER anche per fattori di carico inferiori al 25%.

Prova	Fattore di carico	Temperatura a bulbo secco aria esterna	Temperatura acqua refrigerata in ingresso/uscita dei ventilatori
1	100%	35	12/7
2	75%	30	*)/7
3	50%	25	*)/7
4	25%	20	*)/7

*) temperatura determinata dalla portata d'acqua a pieno carico.

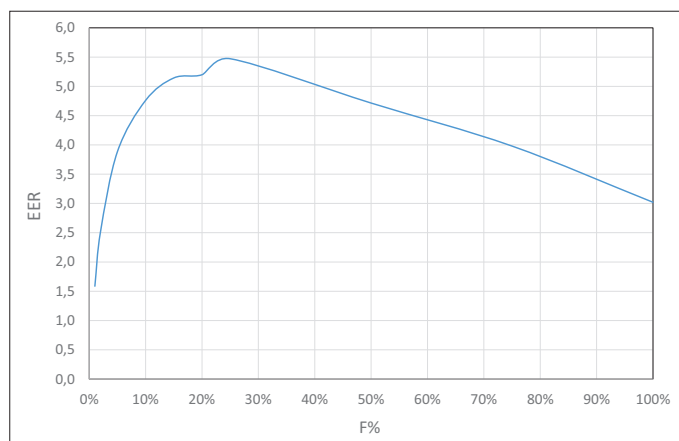
ModuExpo LT-21 TNSi32-MH



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di carico F%	EER	Capacità frigorifera [kW]
35	100%	3,02	17,7
30	75%	3,87	13,2
25	50%	4,56	8,77
20	25%	5,25	8,24

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	4,99
0,94	15%	4,94
0,87	10%	4,57
0,71	5%	3,73
0,46	2%	2,42
0,29	1%	1,52

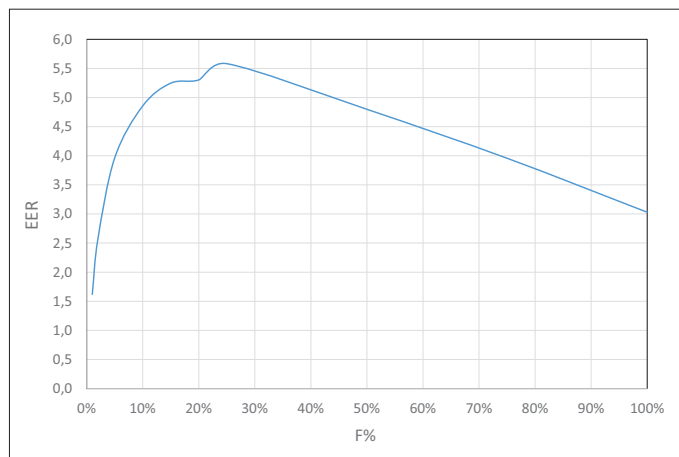
ModuExpo LT-26 TNSi32-MH



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di carico F%	EER	Capacità frigorifera [kW]
35	100%	3,02	18,7
30	75%	3,98	14,0
25	50%	4,72	9,27
20	25%	5,47	8,44

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	5,20
0,94	15%	5,14
0,87	10%	4,76
0,71	5%	3,89
0,46	2%	2,52
0,29	1%	1,59

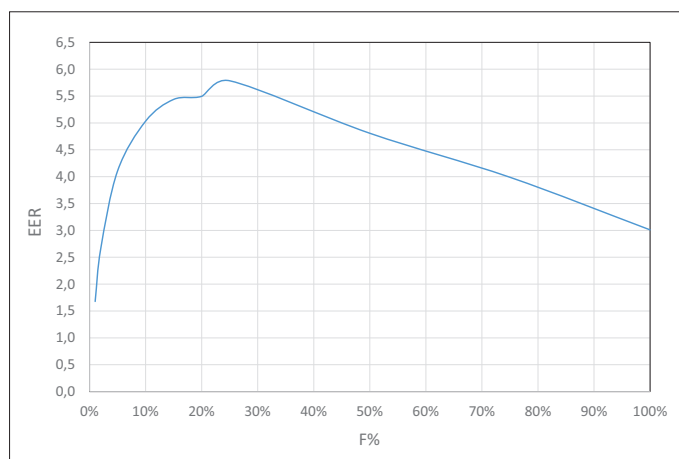
ModuExpo LT-28 TNSi32-MH



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di carico F%	EER	Capacità frigorifera [kW]
35	100%	3,03	24,2
30	75%	3,96	18,1
25	50%	4,80	12,1
20	25%	5,58	10,5

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	5,30
0,94	15%	5,25
0,87	10%	4,86
0,71	5%	3,96
0,46	2%	2,57
0,29	1%	1,62

ModuExpo LT-32 TNSi32-MH



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di carico F%	EER	Capacità frigorifera [kW]
35	100%	3,01	26,0
30	75%	3,99	19,5
25	50%	4,81	13,0
20	25%	5,79	10,9

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	5,50
0,94	15%	5,44
0,87	10%	5,03
0,71	5%	4,11
0,46	2%	2,66
0,29	1%	1,68

11. Scheda di sicurezza refrigerante

Denominazione:	R32
INDICAZIONE DEI PERICOLI	
Maggiori pericoli:	Asfissia.
Pericoli specifici:	La rapida evaporazione può causare congelamento.
MISURE DI PRONTO SOCCORSO	
Informazione generale:	Non somministrare alcunché a persone svenute.
Inalazione:	Trasportare all'aria aperta. Ricorrere all'ossigeno o alla respirazione artificiale se necessario. Non somministrare adrenalina o sostanze simili.
Contatto con gli occhi:	Sciacquare accuratamente con acqua abbondante per almeno 15 minuti e rivolgersi ad un medico.
Contatto con la pelle:	Lavare subito abbondantemente con acqua per almeno 15 minuti. Applicare una garza sterile. Togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati.
MISURE ANTINCENDIO	
Mezzi di estinzione:	Acqua nebulizzata, polvere secca.
Pericoli specifici:	Rottura o esplosione del recipiente.
Metodi specifici:	Raffreddare i contenitori con spruzzi d'acqua da una posizione protetta. Se possibile arrestare la fuoriuscita di prodotto. Se possibile usare acqua nebulizzata per abbattere i fumi. Spostare i recipienti lontano dall'area dell'incendio se questo può essere fatto senza rischi.
MISURE IN CASO DI FUORIUSCITA ACCIDENTALE	
Precauzioni individuali:	Tentare di arrestare la fuoriuscita. Evacuare il personale in aree di sicurezza. Eliminare le fonti di ignizione. Prevedere una ventilazione adeguata. Usare mezzi di protezione personali.
Precauzioni ambientali:	Tentare di arrestare la fuoriuscita.
Metodi di pulizia:	Ventilare la zona.
MANIPOLAZIONE E STOCCAGGIO	
Manipolazione: misure/precauzioni tecniche:	Assicurare un sufficiente ricambio di aria e/o un'aspirazione negli ambienti di lavoro.
Consigli per l'utilizzo sicuro:	Non respirare vapori o aerosol.
Stoccaggio:	Chiudere accuratamente e conservare in un luogo fresco, asciutto e ben ventilato. Conservare nei contenitori originali. Prodotti incompatibili: esplosivo, materiali infiammabili, Organic peroxide
CONTROLLO DELLA ESPOSIZIONE/PROTEZIONE INDIVIDUALE	
Parametri di controllo:	OEL – dati non disponibili. DNEL: Livello derivato senza effetto (lavoratori) a lungo termine – effetti sistemici, inalazione = 7035 mg/m3. PNEC: Prevedibile concentrazione priva di effetti acqua (acqua dolce) = 0,142 mg/l acquatico, rilasci intermittenti = 1,42 mg/l sedimento, acqua dolce = 0,534 mg/kg peso secco
Protezione respiratoria:	Nessuna necessaria.
Protezione degli occhi:	Occhiali di sicurezza.
Protezione delle mani:	Guanti di gomma.
Misure di igiene:	Non fumare.
PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE	
Colore:	Incolore.
Odore:	Etereo. Poco avvertibile a basse concentrazioni.
Punto di ebollizione:	-51,7 °C a press. atm.
Punto di accensione:	648 °C
Densità relativa gas (aria=1)	1,8
Densità relativa liquido (acqua=1)	1,1
Solubilità nell'acqua:	280000 mg/l.
STABILITÀ E REATTIVITÀ	
Stabilità:	Stabile in condizioni normali.
Materie da evitare: Prodotti di decomposizione pericolosi:	Aria, agenti ossidanti, umidità. In condizioni normali di stoccaggio e utilizzo, non dovrebbero generarsi prodotti di decomposizione pericolosi.
INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE	
Tossicità acuta: Effetti locali: Tossicità a lungo termine:	LD/LC50/inalazione/4 ore/su ratto = 1107000 mg/m3. Nessun effetto conosciuto. Nessun effetto conosciuto.
INFORMAZIONI ECOLOGICHE	
Potenziale di riscaldamento globale GWP (R744=1):	675
Potenziale di depauperamento dell'ozono ODP (R11=1):	0
Considerazioni sullo smaltimento:	Riferirsi al programma di recupero gas del fornitore. Evitare lo scarico diretto in atmosfera.

Paradigma Italia S.p.A.

Via Campagnola, 21

25011 Calcinato (BS)

Tel. +39 030 9980951

info@paradigmaitalia.it

www.paradigmaitalia.it



THIT9658