

Pompa di calore Paradigma

ModuExpo LT-40 TNSi32-H

ModuExpo LT-50 TNSi32-H

ModuExpo LT-60 TNSi32-H

ModuExpo LT-70 TNSi32-H



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 Configurazione acustica	8
2.2 Kit idronico	8
2.3 Lista accessori	8
2.4 Descrizione accessori	9
2.4.1 Accessori montanti in fabbrica	9
2.4.2 Accessori forniti separatamente	9
3. Installazione	10
3.1 Dimensioni	
3.2 Posizionamento del baricentro e degli antivibranti	11
3.3 Spazi tecnici di servizio	12
3.4 Circuito idraulico	14
3.4.1 Caratteristiche dell'acqua di impianto	15
3.4.2 Schema idraulico all'interno dell'unità	16
3.4.3 Contenuto minimo d'acqua e volumi circuito idraulico	17
3.4.4 Carico/scarico impianto	17
3.4.5 Valvola di sfiato aria	18
4. Dati tecnici	19
5. Fattori correttivi	21
5.1 Fattori correttivi per utilizzo di miscela acqua glicolata	21
5.2 Fattori di correzione incrostazioni	21
5.3 Tarature e protezioni controlli	21
5.4 Fattori di correzione in funzione dell'altitudine	21
6. Dati del gruppo idronico	22
6.1 Perdite di carico del circuito idronico	22
6.2 Prevalenze utili per fluido vettore acqua	23
6.2.1 Dati per versioni con circolatore modulante	23
6.3 Curve delle pompe per fluido vettore acqua	25
6.3.1 Curve circolatore modulante	25
7. Emissioni sonore	27
7.1 Unità a pieno carico	27
7.1.1 Potenze e pressioni sonore versione standard	27
7.1.2 Potenze e pressioni sonore versione supersilenziata (SSL)	28

8. Limiti di funzionamento	29
8.1 Portata d'acqua all'evaporatore	29
8.2 Produzione acqua refrigerata (funzionamento estate)	29
8.3 Produzione acqua calda (funzionamento inverno)	30
8.4 Temperatura aria ambiente e tabella riassuntiva	30
9. Tabelle di resa	33
9.1 Riscaldamento unità	33
9.2 Raffrescamento	35
9.3 Sanitario	37
10. Dati per la certificazione energetica degli edifici secondo UNI/TS 11300-4 per pompe di calore	38
10.1 Valori di EER per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici secondo UNI/TS 11300-3	43
11. Scheda di sicurezza refrigerante	46

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

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 (classificazione di corrosività assimilabile a C3 secondo EN ISO 12944-2:2017).

I pannelli removibili permettono la manutenzione all'interno del circuito frigo e del circuito idraulico.

1.2 Compressori

I compressori DC inverter sono del tipo ermetico scroll espressamente progettati per funzionamento con R32, dotati di protezione termica e montati su antivibranti in gomma, la spirale mobile viene mossa da un motore elettrico BLDC raffreddato dal refrigerante aspirato. Tutti i compressori sono dotati di una resistenza elettrica posizionata sul carter del compressore che si inserisce automaticamente a macchina e sono completi di carica di olio polivinilene (PVE).

Nelle connessioni in tandem è presente una linea di equalizzazione dell'olio con valvola solenoide comandata dal controllo che assicura il bilanciamento e la lubrificazione.

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.

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 boccaglio 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.

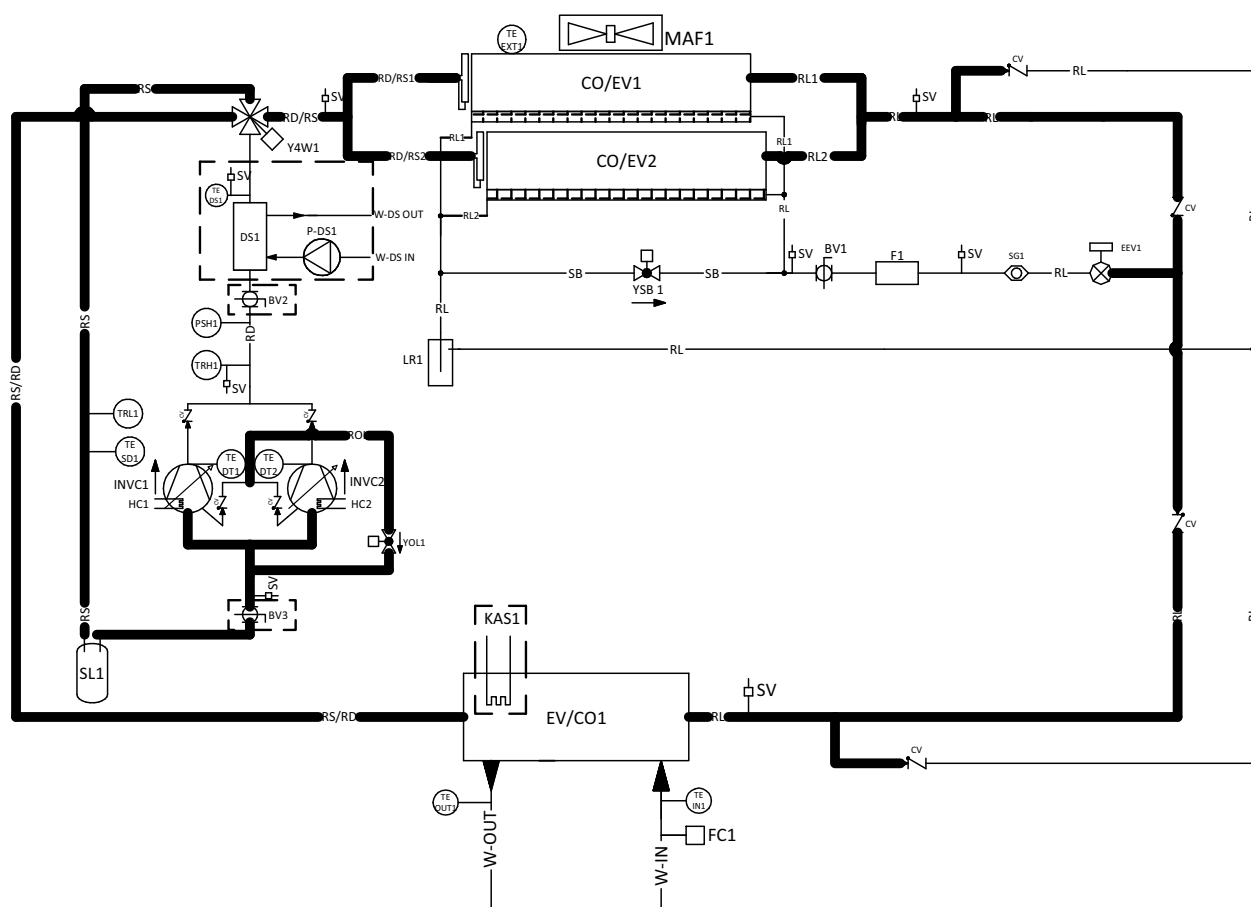
1.6 Circuito frigorifero

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
- valvole di non ritorno

Alcune tubazioni sono isolate termicamente con schiuma elastomerica flessibile a cellule chiuse, per capire quali sono coibentate sono isolate fare riferimento allo schema frigorifero.

Ogni unità è testata in pressione per verificare eventuali perdite ed è fornita completa della carica refrigerante ottimizzata per il funzionamento.



Legenda

INVC	1 / 2	COMPRESSORE A VELOCITÀ VARIABILE	YOL	1	SOLENOIDE DI EQUALIZZAZIONE LINEA OLIO
CO/EV	1 / 2	CONDENSATORE/EVAPORATORE LATO SORGENTE	Y4W	1	VALVOLA INVERSIONE DI CICLO
EV/CO	1	EVAPORATORE/CONDENSATORE LATO UTENZA	YSB	1	VALVOLA SOLENOIDE DI BY-PASS
LR	1	RICEVITORE DI LIQUIDO	SG	1	INDICATORE DI LIQUIDO E UMIDITÀ
SL	1	SEPARATORE DI LIQUIDO	CV		VALVOLA DI NON RITORNO
EEV	1	VALVOLA DI ESPANSIONE ELETTRONICA	TRH	1	TRASDUTTORE DI ALTA PRESSIONE
SV		ATTACCO DI CARICA	TRL	1	TRASDUTTORE DI BASSA PRESSIONE
F	1	FILTRO DEIDRATORE	PSH		PRESSOSTATO DI ALTA PRESSIONE
HC	1 / 2	RESISTENZA CARTER	KAS	1	RESISTENZA ANTIGELO SCAMBIATORE
MAF	1	VENTILATORE ASSIALE	TE SD	1	SONDA DI TEMPERATURA ASPIRAZIONE
RD		LINEA DI MANDATA	TE DT	1 / 2	SONDA DI TEMPERATURA SCARICO
RD/RS		LINEA DI MANDATA/ASPIRAZIONE	TE DS	1	SONDA DI TEMPERATURA (DS)
RL		LINEA DEL LIQUIDO	TE EXT	1	SONDA ARIA ESTERNA
RS		LINEA DI ASPIRAZIONE	W-DS IN		INGRESSO ACQUA DESURRISCALDATORE
RS/RD		LINEA ASPIRAZIONE/MANDATA	W-DS OUT		USCITA ACQUA DESURRISCALDATORE
ROL		LINEA DI EQUALIZZAZIONE OLIO	W-IN		RITORNO UTENZA
SB		LINEA DI BY-PASS PER SOTTORAFFREDDAMENTO	W-OUT		MANDATA UTENZA
BV	1 / 2 / 3	VALVOLA A SFERA			
---	ACCESSORIO OPZIONALE INSTALLATO A BORDO UNITÀ		---		TUBAZIONI ISOLATE

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:

- sezionatore generale con blocco porta
- trasformatore di isolamento per l'alimentazione del controllo
- fusibili di protezione termica per driver compressori, ventilatore EC ed Inverter pompa (dove presente)
- driver per comando compressori modulanti
- relè controllo sequenza fasi con taratura di intervento minima/massima tensione
- 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 (optional)

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: scambiatore a piastre, flussostato di protezione, valvola di sicurezza (6 bar) da collegare a un sistema di raccolta e valvola di sfiato manuale aria. Ulteriori layout per il circuito idronico sono disponibili e descritte nel capitolo successivo.

2. Descrizione versioni e accessori

2.1 Configurazione acustica

E' possibile scegliere una configurazione acustica tra le seguenti:

- SSL Versione super silenziosa.

L'unità super silenziosa (provvista di accessorio SSL) prevede, oltre al cappottino termo-acustico sui compressori, anche di uno speciale ventilatore con diffusore. Tale componente aumenta l'efficienza del ventilatore consentendo di ridurre la velocità, abbassando la pressione sonora e il consumo di energia. In tal modo è possibile risparmiare importi consistenti di energia elettrica per ogni ventilatore.

2.2 Kit idronico

È possibile abbinare alla pompa di calore un kit idronico.

2.3 Lista accessori

Di seguito sono elencati gli accessori disponibili.

Versione Pompa di calore ad inversione di ciclo				
Descrizione	Accessorio	Di serie	Montato in fabbrica	Fornito sciolto/attivabile post consegna
Contatto per gestione ACS con valvola a 3vie deviatrice con consenso per resistenza scaldante del motore della valvola (per funzionamento sotto 0°C)	X	X	X	
Contatto on/off da remoto	X	X	X	
Selezione estate/inverno	X	X	X	
Set point dinamico	X	X	X	
Indicatore di liquido	X	X	X	
Flussostato	X	X	X	
Valvola di sicurezza lato acqua	X	X	X	
Rubinetto di scarico lato acqua	X	X	X	
Fan silent mode	X	X	X	
Relè trifase per il monitoraggio di massima e minima tensione + mancanza/sequenza fasi	X	X	X	
Resistenza antigelo su: scambiatore e pompa (quando presente)	X	X	X	
Predisposizione connettività BMS tramite protocollo ModBus	X	X	X	X
Sonda remota	X			X
e-PRO - Comando remoto	X			X
Antivibranti in gomma	X			X
Valvola a tre vie deviatrice per produzione ACS	X			X

2.4 Descrizione accessori

2.4.1 Accessori montati in fabbrica

Resistenza antigelo su: scambiatore e pompa

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 del fluido. In caso che il kit idronico scelto preveda la pompa, anche questo componente sarà equipaggiato di resistenza che lo protegge dalla formazione di ghiaccio.

2.4.2 Accessori forniti separatamente

Sonda remota

Sonda NTC costampata con piattina IP67 in gomma termoplastica, di lunghezza 4m, operante nell'intervallo di temperature -50 °C / + 120°C.

L'accessorio viene utilizzato per visualizzare la temperatura all'interno di un serbatoio di accumulo, tale sonda termoregola l'unità solo durante la fase di avviamento del compressore, lo spegnimento è gestito dalla sonda presente sul ritorno dell'unità.

e-PRO - Comando remoto

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

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, si veda riferimento al paragrafo 3.1.5. Il kit è composto da 4 antivibranti, viti e rondelle necessari all'installazione.

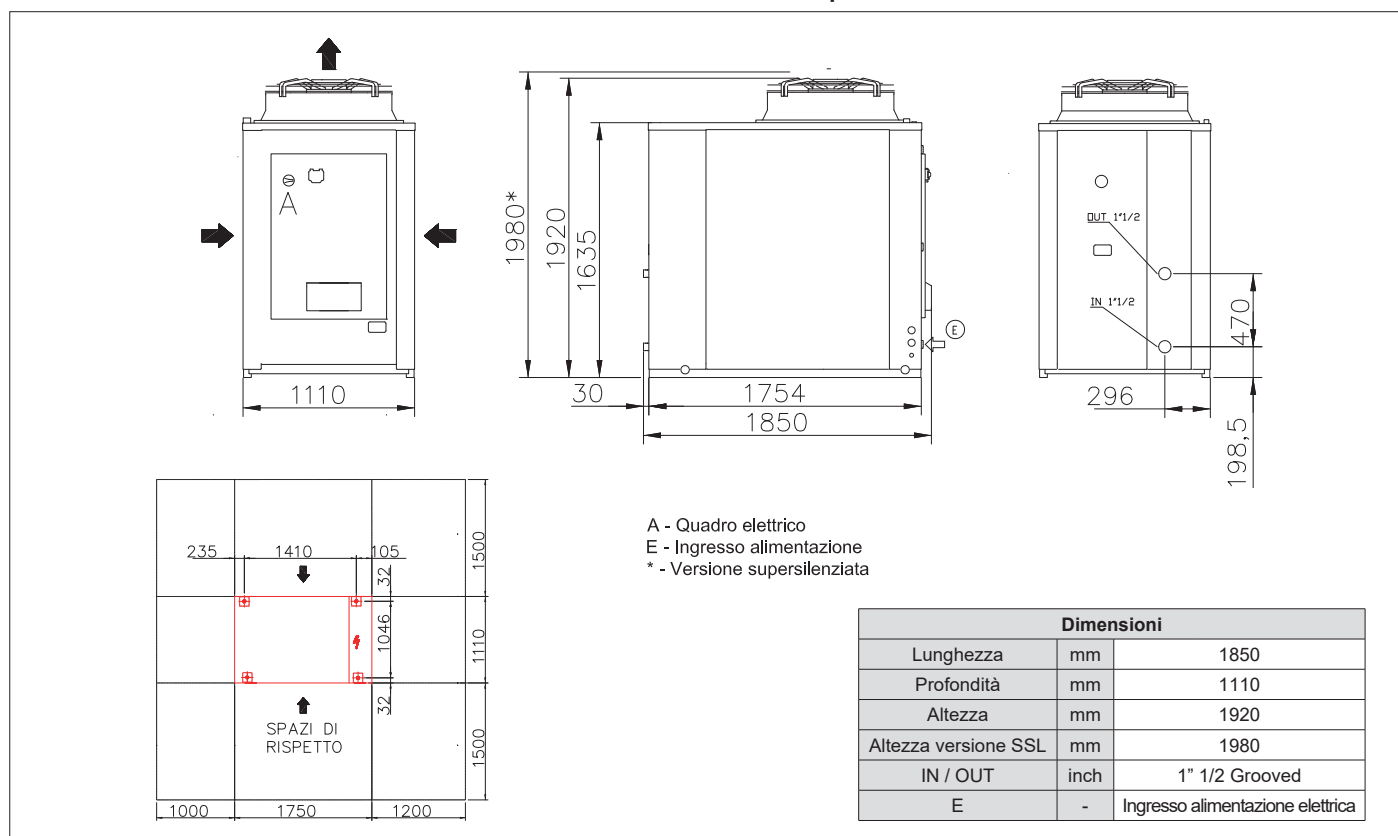
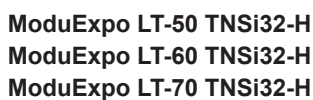
Valvola a tre vie deviatrice per produzione ACS

Valvola che devia il flusso dell'acqua prodotta dalla pompa di calore, tra l'impianto e un serbatoio tecnico per la produzione dell'acqua calda sanitaria.

Filtro a Y

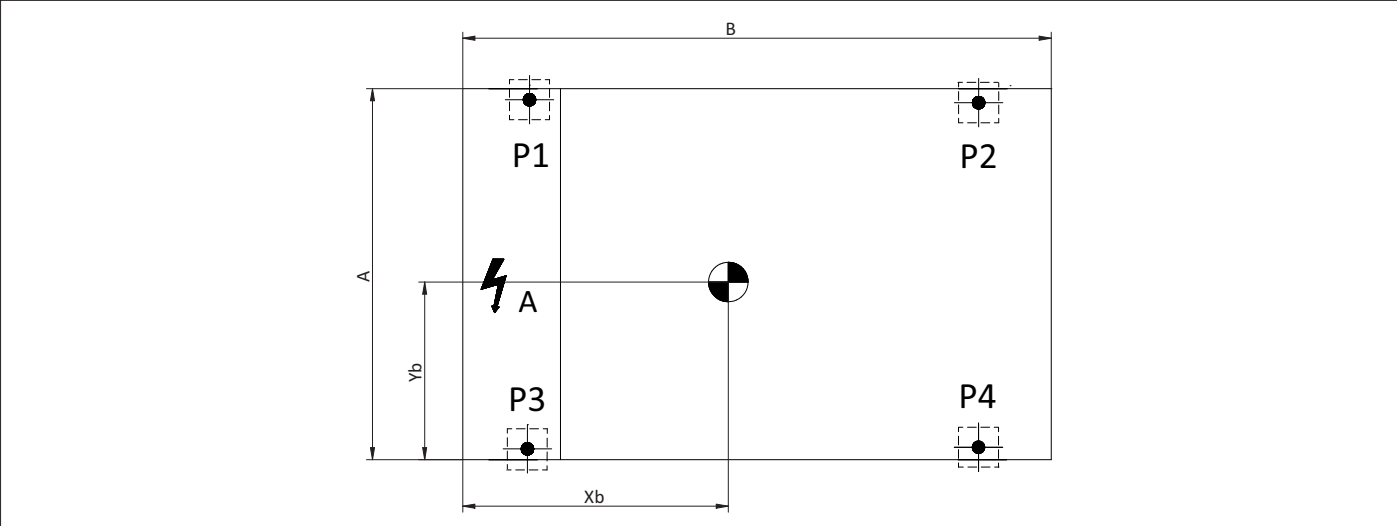
3.1 Dimensioni

ModuExpo LT-40 TNSi32-H



3.2 Posizionamento del baricentro e degli antivibranti

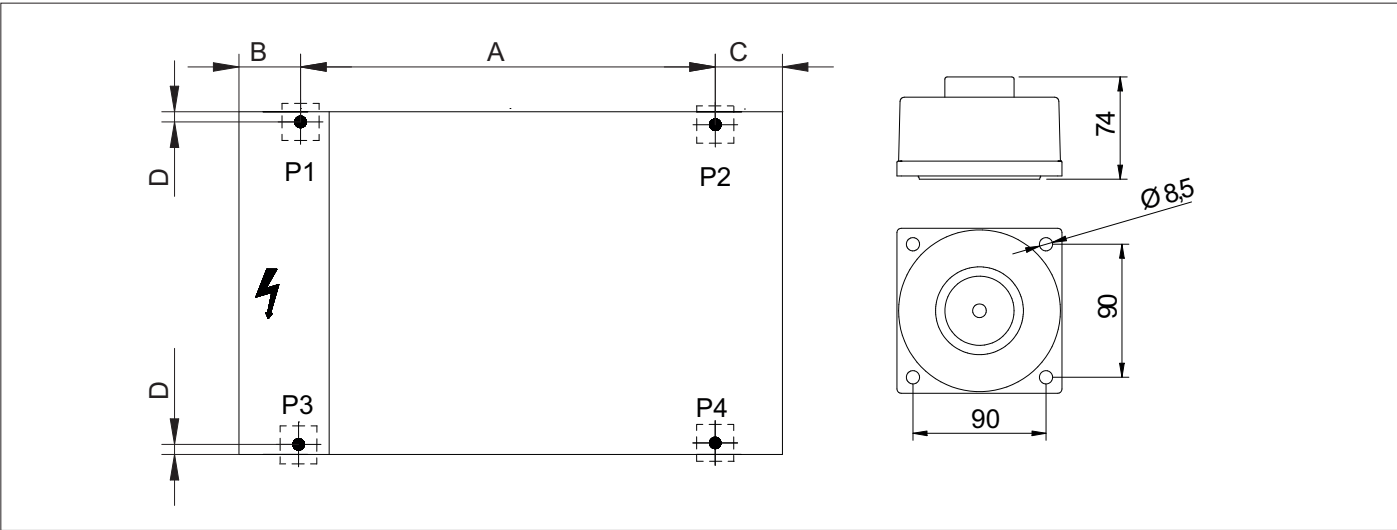
La posizione del baricentro di ciascuna macchina è indicata nelle tabelle, con riferimento alle dimensioni riportate nell'immagine. Si distingue tra macchina versione standard, con kit idronico (singola/doppia pompa) e se è installato anche il serbatoio.



Modelli	A [mm]	B [mm]	Xb [mm]	Yb [mm]
ModuExpo LT-40 TNSi32-H	1110	1754	677	561
ModuExpo LT-50 TNSi32-H	1110	1754	652	517
ModuExpo LT-60 TNSi32-H	1110	1754	665	520
ModuExpo LT-70 TNSi32-H	1110	1754	683	511

Versione	Modelli	ModuExpo LT-40 TNSi32-H	ModuExpo LT-50 TNSi32-H	ModuExpo LT-60 TNSi32-H	ModuExpo LT-70 TNSi32-H
Standard	Peso di spedizione [kg]	415	505	525	575
	Peso in esercizio [kg]	410	500	520	570
Con kit pompa	Peso di spedizione [kg]	435	535	555	595
	Peso in esercizio [kg]	440	540	560	600

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



ModuExpo LT-40 TNSi32-H / ModuExpo LT-50 TNSi32-H ModuExpo LT-60 TNSi32-H / ModuExpo LT-70 TNSi32-H	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]
	1410	105	235	32

3.3 Spazi tecnici di servizio

Tutta la serie è progettata e costruita 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.

Nel caso di installazione sospesa.

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.

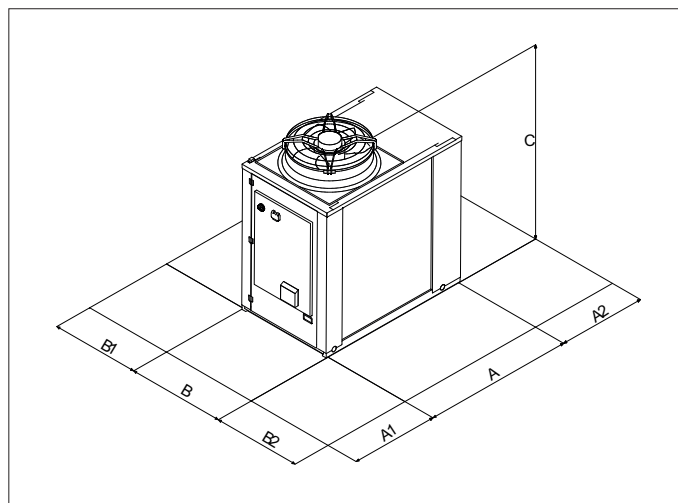
È da evitare l'installazione in zone soggette a ristagno o a caduta d'acqua per esempio da grondaie.

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.

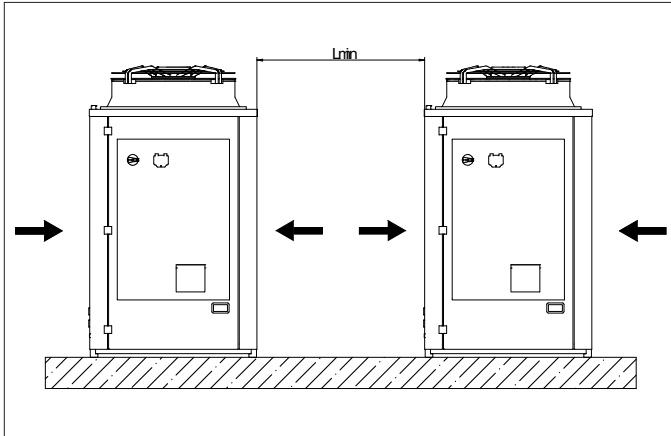


Modello (mm)	A1	A2	B1	B2
ModuExpo LT-40 TNSi32-H	1200	1000	1000	1500
ModuExpo LT-50 TNSi32-H ModuExpo LT-60 TNSi32-H ModuExpo LT-70 TNSi32-H	1200	1000	1500	1500

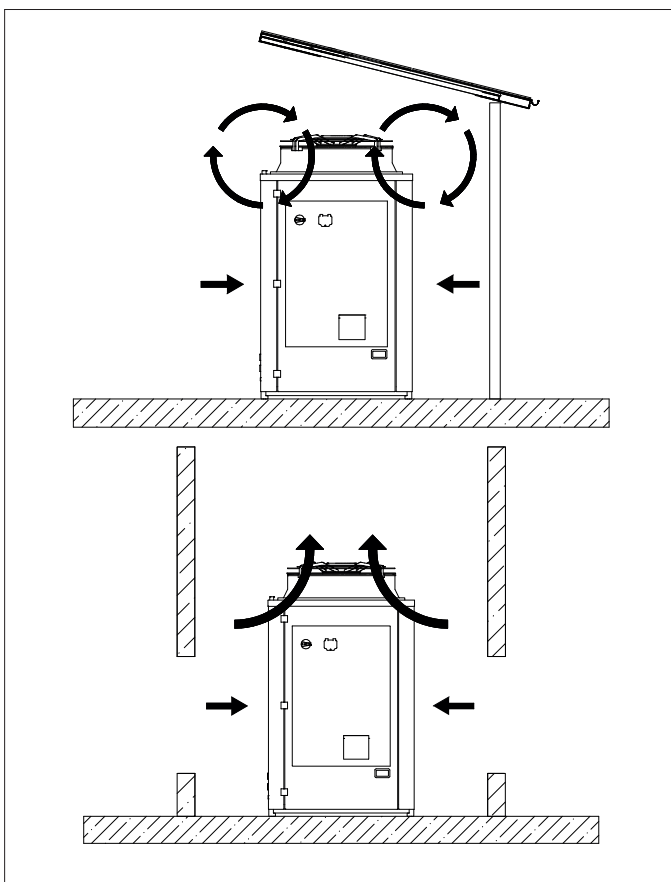


Per installazioni in luoghi caratterizzati da venti forti fare riferimento alla classificazione della zona secondo la scala Beaufort. Se il valore è ≥ 7 (vento forte, velocità media del vento = 13,9-17,1 m/s) è strettamente necessario tenere sempre alimentato il ventilatore, prevenendo così la rotazione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

Installazione



Nel caso di unità affiancate la distanza minima L_{min} da rispettare tra le stesse è di 2,2 m.



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
- 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).

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

ATTENZIONE! Realizzare uno scarico idoneo per valvola di sicurezza.

ATTENZIONE! 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.

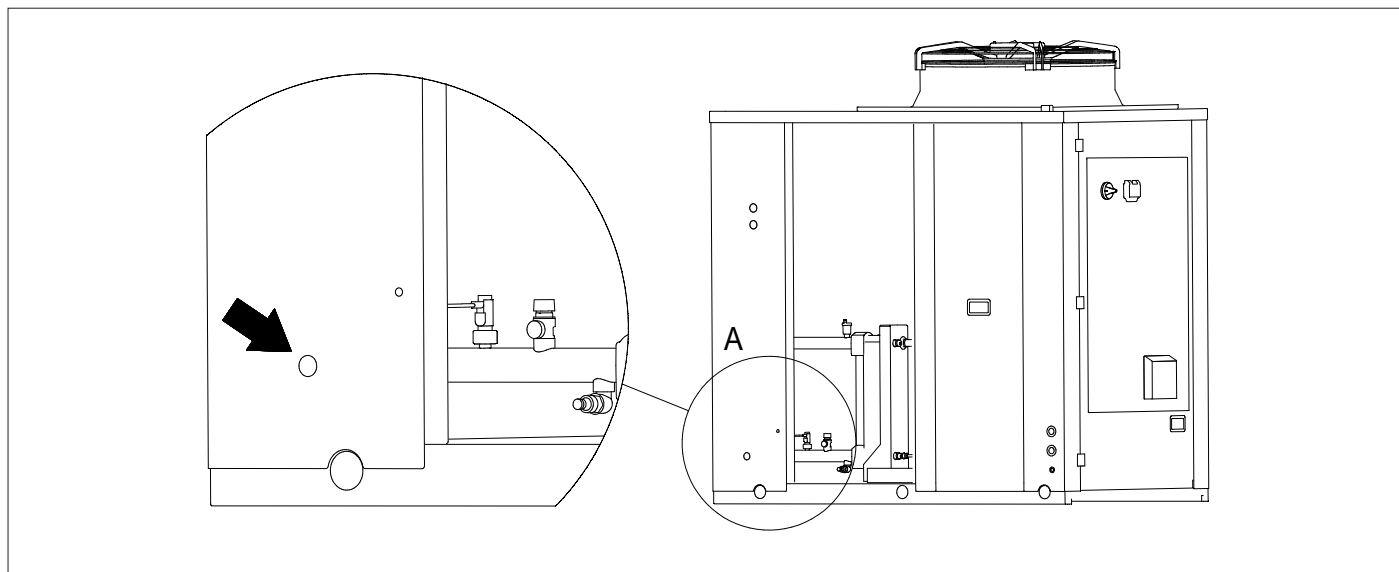
ATTENZIONE! La tubazione di ritorno dall'impianto deve essere in corrispondenza dell'etichetta "INGRESSO ACQUA" altrimenti l'evaporatore potrebbe ghiacciare.

ATTENZIONE! 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.

L'unità ha un pre-trancio sulla lamiera laterale di copertura al fine di prevedere un idoneo passaggio per lo scarico della valvola di sicurezza lato acqua (la cui installazione è a carico dell'utente).



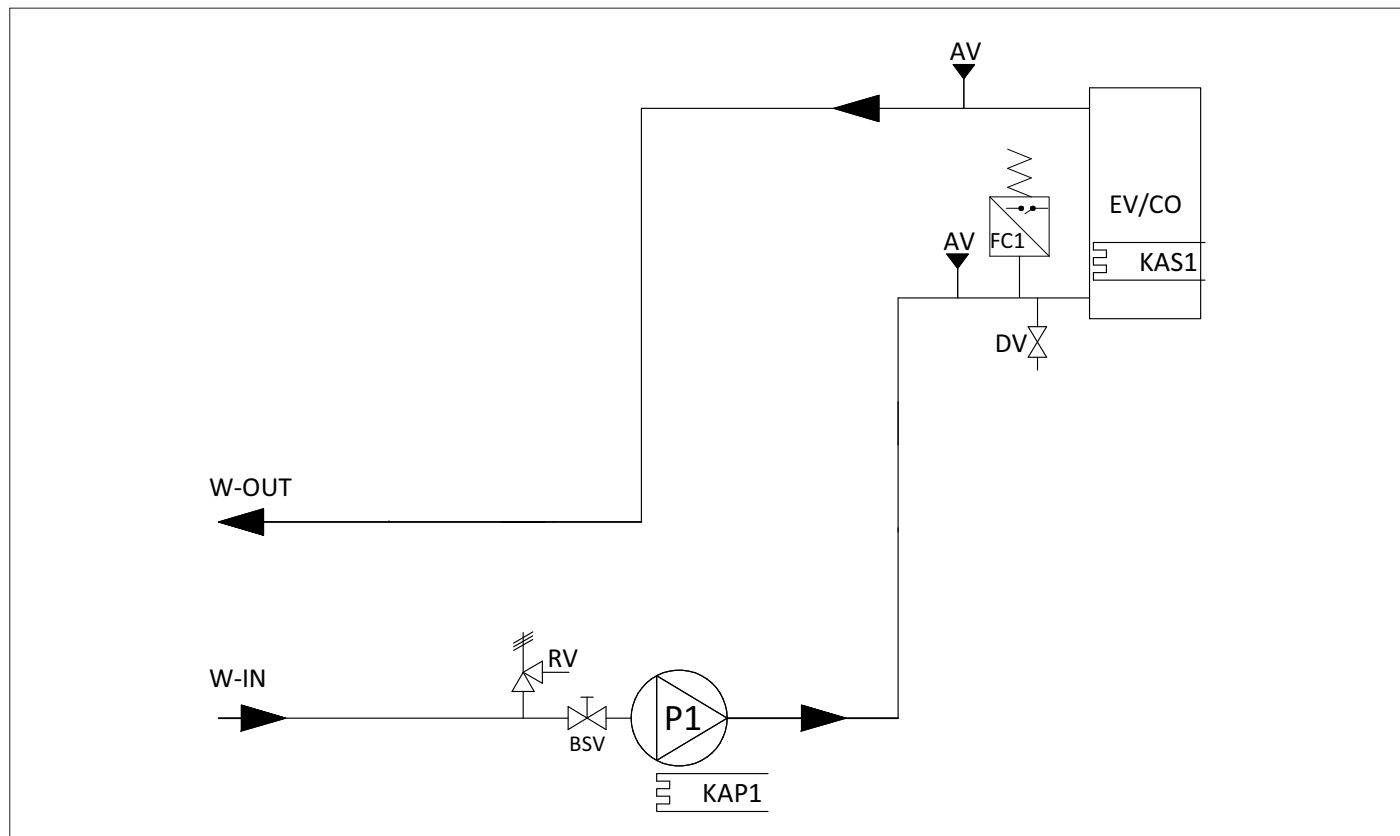
3.4.1 Caratteristiche dell'acqua di impianto

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 $\mu\text{S}/\text{cm}$
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 all'interno dell'unità

Si riportano di seguito gli schemi idraulici di collegamento all'unità per tutte le versioni disponibili e la legenda valida per tutti gli schemi. In ogni unità è sempre compresa comunque una valvola di sicurezza con pressione di apertura 6 bar, qualunque sia il kit idronico di cui è equipaggiata.



Legenda	
EV/CO	Scambiatore di calore a piastre
DV	Rubinetto scarico
RV	Valvola di sicurezza
BSV	Valvola di intercettazione
KAS1	Resistenza scambiatore
KAP1/2	Resistenza pompa
VE	Vaso di espansione
FC1	Flussostato
W-IN	Ingresso acqua
W-OUT	Uscita acqua
NR	Valvola di non ritorno
P1	Pompa*
AV	Valvola di sfiato aria automatica
* Optional	



ATTENZIONE! È raccomandato di collegare lo sfiato della valvola di sicurezza in opportuno convogliatore/scarico.

In caso contrario l'acqua scaricata potrebbe ristagnare nell'intorno della macchina e diventare fonte 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 circuito idraulico.

Per assicurare il corretto funzionamento della pompa di calore, è necessario soddisfare questo contenuto minimo. Tenendo in considerazione il volume d'acqua presente nelle tubazioni del circuito primario, dimensionare il volano termico in modo da raggiungere il volume indicato.

ModuExpo LT-H	40	50	60	70
Contenuto minimo d'acqua nell'impianto [l]	286,0	389,0	490,0	522,0
Volume circuito idraulico [l]	4,8	5,3	6,0	6,8
Volume circuito idraulico con kit PS/PSI/PSEC [l]	6,5	7,0	8,0	9,0
Volume circuito idraulico con kit PS/PSI/PSEC e serbatoio -SI[l]	432,0	432,0	433,0	434,0
Volume circuito idraulico con kit PD [l]	9,5	10,0	11,0	11,5
Volume circuito idraulico con kit PD e serbatoio -SI[l]	438,0	438,0	439,0	440,0

3.4.4 Carico/scarico impianto



ATTENZIONE! Supervisionare tutte le operazioni di carico/reintegro.

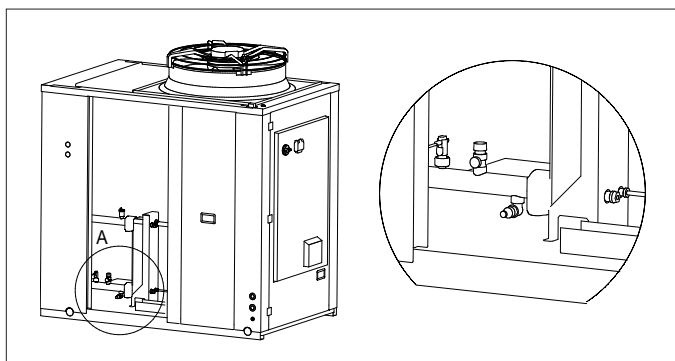
ATTENZIONE! Prima di procedere al carico/reintegro dell'impianto, togliere l'alimentazione elettrica alle unità.

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.

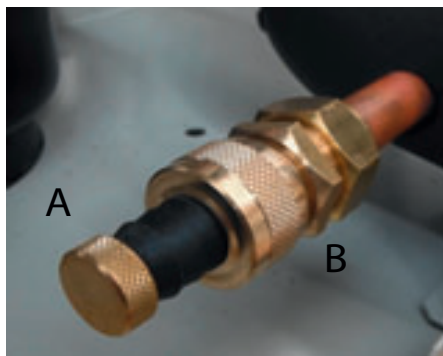
ATTENZIONE! L'acqua sulla linea di carico/reintegro deve essere opportunamente pre-filtrata da eventuali impurità e particelle in sospensione. Accertarsi che sia stato installato un filtro a cartuccia estraibile e un defangatore.

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.



È raccomandabile per il caricamento dell'impianto l'utilizzo di un rubinetto esterno la cui predisposizione è a cura dell'installatore. Nell'unità è sempre presente un rubinetto di servizio da utilizzare qualora si rendesse necessario rabboccare/scaricare il quantitativo d'acqua all'interno dell'impianto o adeguare la percentuale di glicole.



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.



3.4.5 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-H			
			40 TNSi32-H	50 TNSi32-H	60 TNSi32-H	70 TNSi32-H
Raffreddamento	Potenza frigorifera min/nom ⁽¹⁾	kW	14/29,7	20,4/36,2	25,4/48	27,6/52,7
	Potenza assorbita ⁽¹⁾	kW	9,62	11,8	15,6	17,8
	E.E.R. ⁽¹⁾	W/W	3,09	3,07	3,08	2,96
	Potenza frigorifera min/nom ⁽²⁾	kW	19,6/37,2	31,3/55,1	37,2/65,1	38,2/65,6
	Potenza assorbita ⁽²⁾	kW	9,05	13,3	15,7	16,9
	E.E.R. ⁽²⁾	W/W	4,11	4,14	4,15	3,88
	SEER ⁽⁵⁾	W/W	4,66	4,63	4,74	4,68
	Portata acqua ⁽¹⁾	l/s	1,42	1,73	2,30	2,52
Riscaldamento	Perdite di carico scambiatore lato utilizzo ⁽¹⁾	kPa	21	26	36	36
	Potenza termica min/nom ⁽³⁾	kW	17,2/40,1	23,8/50,4	29,6/61,6	32,8/66,8
	Potenza assorbita ⁽³⁾	kW	10,0	12,5	15,3	16,6
	C.O.P. ⁽³⁾	W/W	4,01	4,03	4,03	4,02
	Potenza termica min/nom ⁽⁴⁾	kW	16,5/40,7	23,1/49,9	28,4/59,7	32/66,7
	Potenza assorbita ⁽⁴⁾	kW	12,7	15,6	18,6	20,7
	C.O.P. ⁽⁴⁾	W/W	3,20	3,20	3,21	3,22
	SCOP ⁽⁶⁾	W/W	4,08	4,01	3,74	3,72
Compressore	Portata acqua ⁽⁴⁾	l/s	1,95	2,39	2,86	3,19
	Perdite di carico scambiatore lato utilizzo ⁽⁴⁾	kPa	37	49	58	56
	Efficienza energetica acqua 35°C / 55°C	Classe	A++ / A+	A++ / A+	A+ / A+	A+ / A+
	Tipo	-	Scroll DC Inverter			
	Numero compressori	-	1	2	2	2
Refrigerante	Olio refrigerante (tipo)	-	FW68S	FW68S	FW68S	FW68S
	Olio refrigerante (quantità)	l	1900	3800	3800	3800
	Circuiti refrigeranti	-	1	1	1	1
	Tipo	-	R32			
Ventilatori zona esterna	Q.tà refrigerante ⁽⁷⁾	kg	6,5	8,5	11,7	12,0
	Q.tà refrigerante in ton. di CO ₂ equivalente ⁽⁷⁾	ton	4,4	5,7	7,9	8,1
	Pressione di progetto (alta/bassa) mod. heat pump	bar	46 / 27,6			
	Pressione di progetto (alta/bassa) mod. chiller	bar	46 / 27,6			
Scambiatore interno	Tipo	-	EC			
	Numero	-	1			
	Potenza nominale ⁽¹⁾	kW	1,95	1,95	3,1	3,1
	Potenza massima assorbita	kW	1,95	1,95	3,1	3,1
	Corrente massima assorbita	A	4,8	4,8	4,8	4,8
Circuito idraulico	Portata d'aria nominale ⁽¹⁾	m³/h	4368	5431	6417	5547
	Tipo scambiatore interno	-	A piastre / BPHE			
	N° scambiatori interni	-	1	1	1	1
	Contenuto d'acqua	l	3,05	3,54	4,27	5,12
Rumorosità	Contenuto d'acqua del circuito idronico	l	5	5	6	7
	Max pressione kit idronico (taratura valvola sicurezza)	bar	6	6	6	6
	Attacchi idraulici tipo grooved	inch	1" 1/2 (DN 40)	1" 1/2 (DN 40)	1" 1/2 (DN 40)	1" 1/2 (DN 40)
	Minimo volume d'acqua ⁽⁸⁾	l	286	389	490	522
Dati elettrici	Potenza sonora Lw ⁽⁹⁾	dB(A)	77	83	84	84
	Potenza sonora Lw ⁽¹⁰⁾	dB(A)	74	75	80	81
	Potenza sonora versione supersilenziata Lw ⁽⁹⁾	dB(A)	75	81	82	82
	Alimentazione	-	400V/3P+N+T/50Hz			
Dimensioni e pesi	Potenza massima assorbita con kit antigelo	kW	23	31	38	41
	Corrente massima assorbita con kit antigelo	A	36	50	60	65
	A - Lunghezza	mm	1850	1850	1850	1850
	B - Profondità	mm	1110	1110	1110	1110
	C - Altezza	mm	1920	1920	1920	1920
	Peso di spedizione	kg	415	505	525	575
	Peso in esercizio	kg	410	500	520	570

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_{hiv}=7°C; bassa temperatura, uscita acqua variabile.

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

(8) Il volume indicato si riferisce al totale necessario, il progettista deve soddisfarlo considerando il quantitativo già presente all'interno dell'unità in funzione del kit idronico scelto (si invita a controllare tale valore nella scheda tecnica)

(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.

Fattori correttivi

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.

$m^2 \text{ } ^\circ\text{C/kW}$	Fattore di correzione della potenza resa	Fattore di correzione della potenza assorbita
$0,44 \times 10^{-1}$	1,00	1,00
$0,88 \times 10^{-1}$	0,99	1,00
$1,76 \times 10^{-1}$	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	46 bar
Allarme di alta pressione	40 bar
Allarme di bassa pressione	1,3 bar heating / 3,5 bar cooling
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.

ModuExpo LT				
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



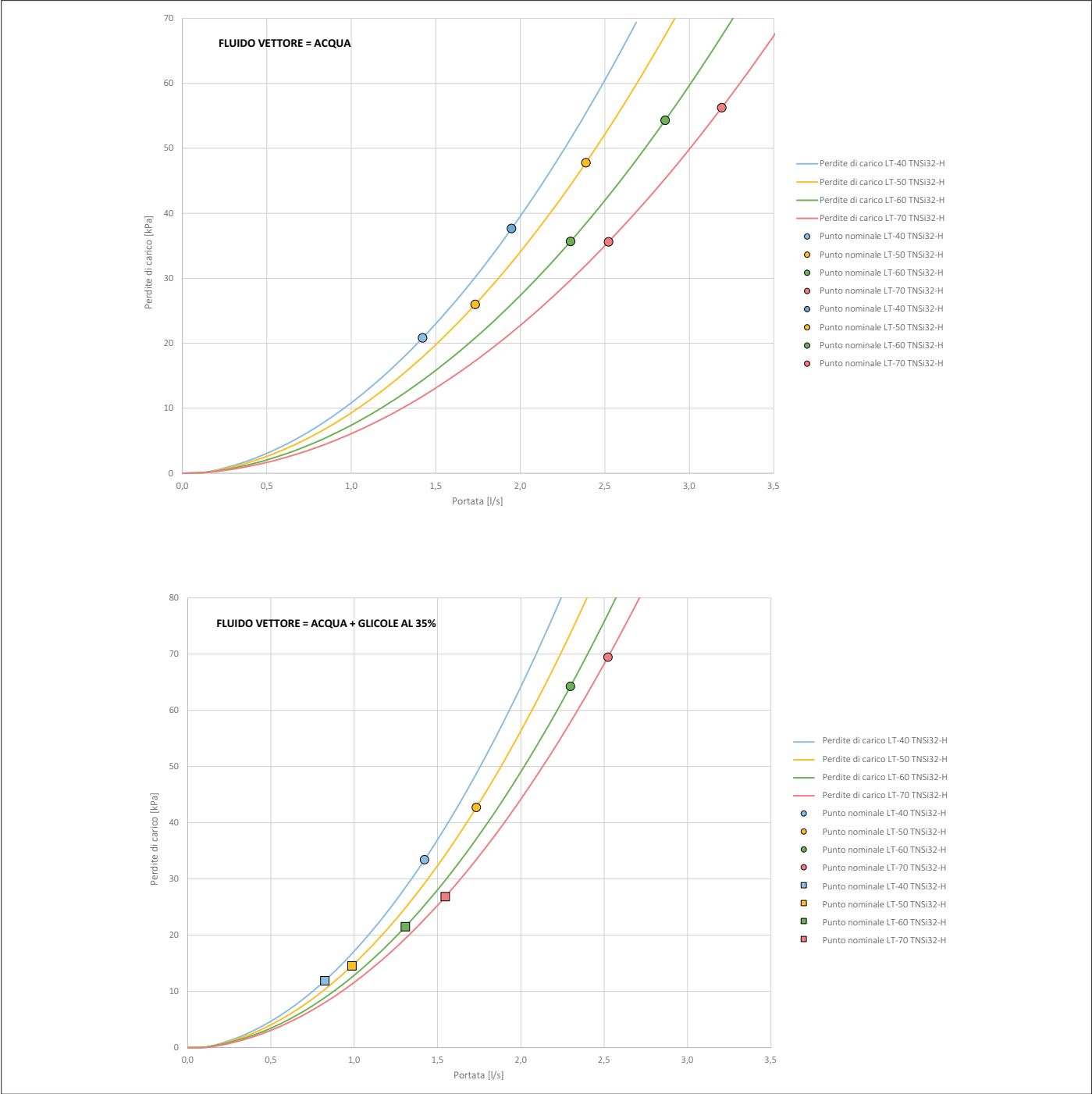
6. Dati del gruppo idronico

6.1 Perdite di carico del circuito idronico

Si riportano le perdite di carico del lato idronico in funzione della portata, sia per l'utilizzo di acqua che di acqua+glicole etilenico al 30%.

Nota! Le portate sono espresse in kg/s, in modo da poter comparare correttamente i due fluidi, che hanno densità differenti tra loro.

Di seguito si riportano le curve caratteristiche delle perdite di carico. Su ciascuna curva è evidenziato il punto di lavoro ottimale alle condizioni specificate all'apice (1) e (4) riportate nella tabella dei dati tecnici.



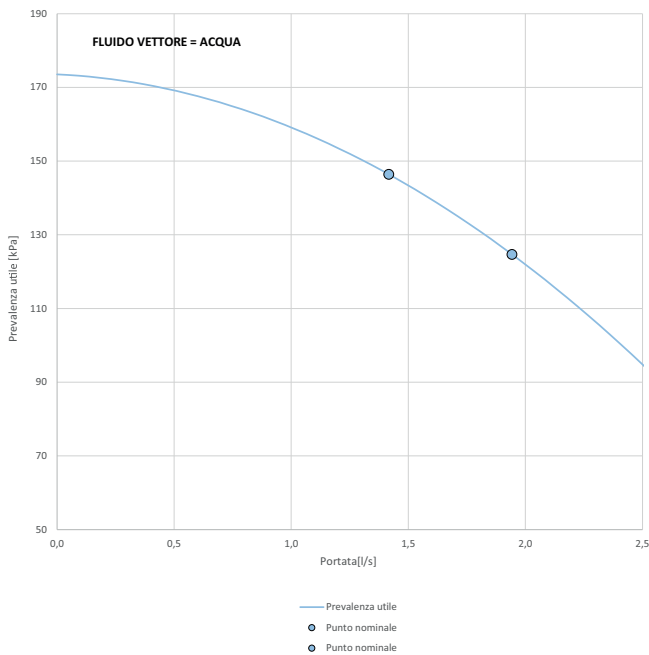
Dati del gruppo idronico

6.2 Prevalenze utili per fluido vettore acqua

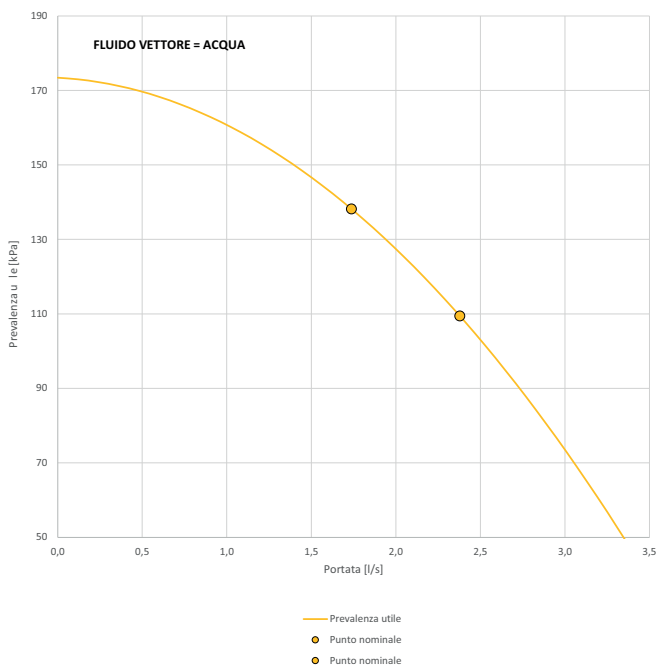
Di seguito si riportano le curve caratteristiche prevalenza-portata al netto delle perdite di carico del kit idronico. Su ciascuna curva è evidenziato il punto di lavoro ottimale alle condizioni specificate all'apice (1) e (4) riportate nella tabella dei dati tecnici.

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

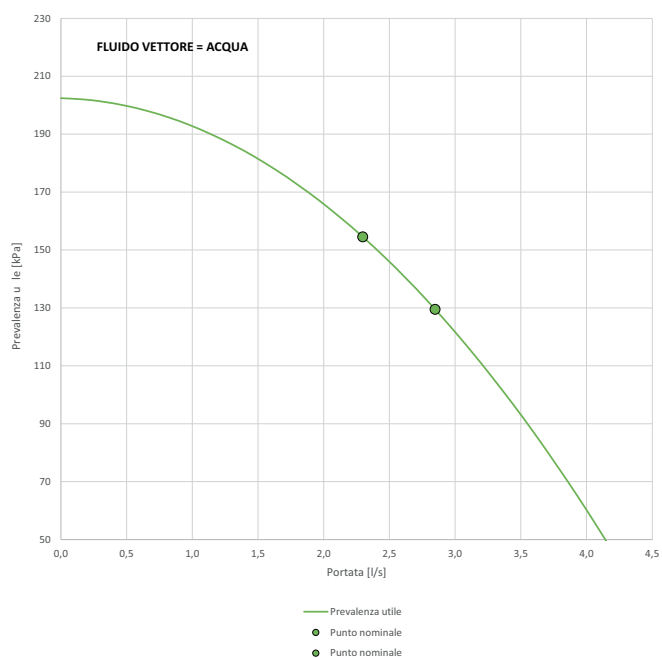
6.2.1 Dati per versioni con circolatore modulante



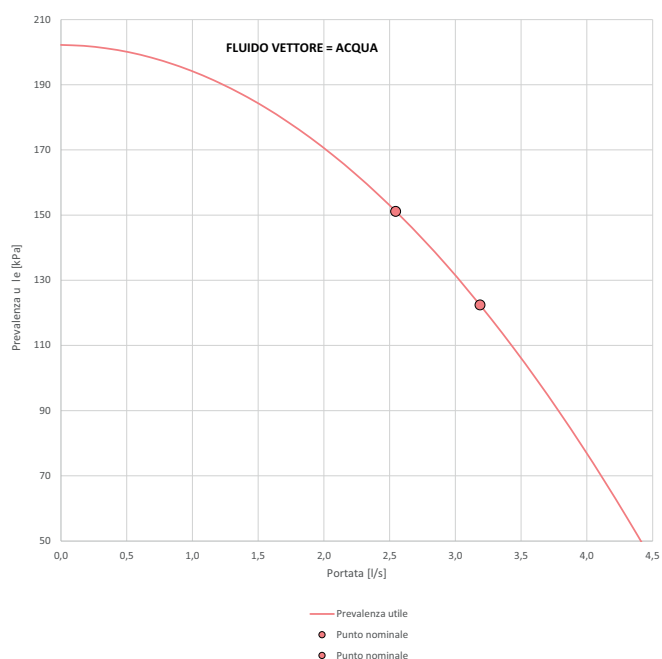
ModuExpo LT-40 TNSi32-H con circolatore modulante	
Portata [l/s]	Prevalenza utile unità [kPa]
0,5	169
0,7	167
0,8	164
1,0	160
1,1	156
1,3	151
1,4	146
1,6	140
1,8	133
1,9	126
2,1	119
2,2	111
2,4	102
2,5	93
2,7	83
2,8	73



ModuExpo LT-50 TNSi32-H con circolatore modulante	
Portata [l/s]	Prevalenza utile unità [kPa]
0,5	170
0,7	167
0,8	165
1,0	161
1,1	158
1,3	153
1,4	149
1,6	143
1,8	138
1,9	131
2,1	125
2,2	117
2,4	110
2,5	101
2,7	93
2,8	83



ModuExpo LT-60 TNSi32-H con circolatore modulante	
Portata [l/s]	Prevalenza utile unità [kPa]
0,5	200
0,8	196
1,1	192
1,3	185
1,6	178
1,9	169
2,2	159
2,5	147
2,8	134
3,0	120
3,3	104
3,6	87
3,9	69
4,2	49
4,4	28
4,7	5



ModuExpo LT-70 TNSi32-H con circolatore modulante	
Portata [l/s]	Prevalenza utile unità [kPa]
0,5	200
0,8	197
1,1	193
1,3	188
1,6	181
1,9	173
2,2	164
2,5	154
2,8	143
3,0	130
3,3	116
3,6	101
3,9	85
4,2	67
4,4	48
4,7	28

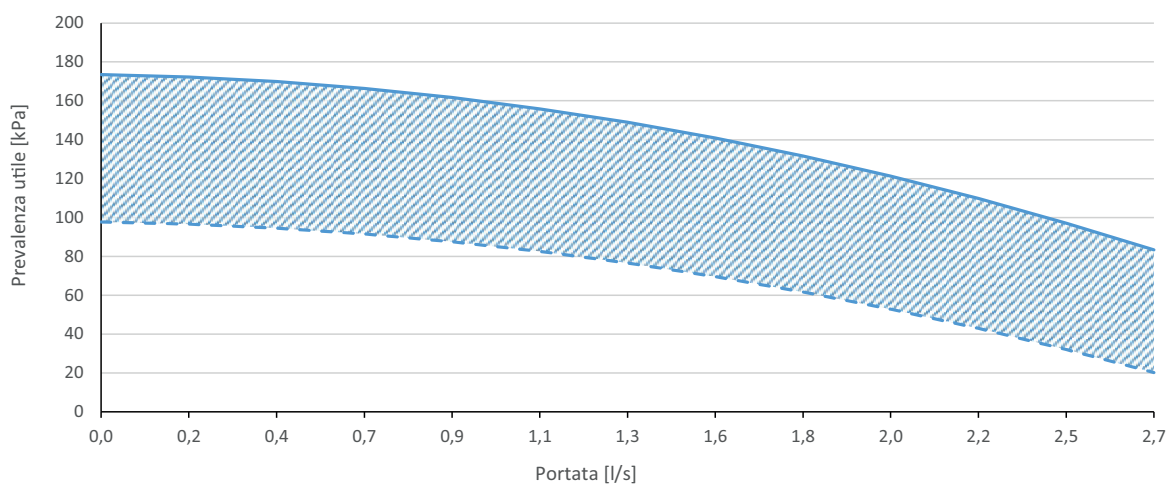
6.3 Curve delle pompe per fluido vettore acqua

Riportiamo inoltre il range delle prevalenze utili che garantisce la macchina durante la modulazione della pompa (in caso di accessorio scelto).

6.3.1 Curve circolatore modulante

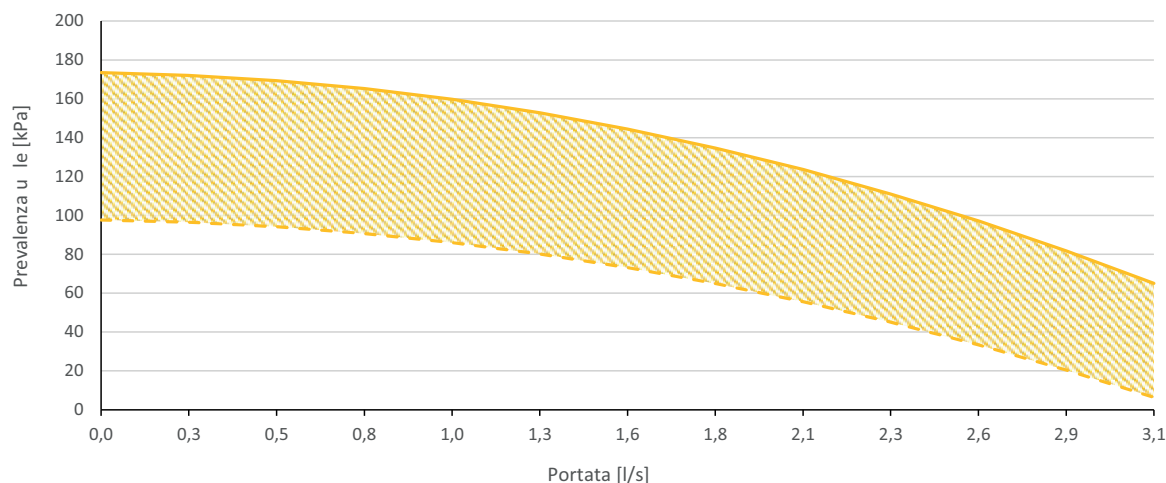
ModuExpo LT-40 TNSi32-H con circolatore modulante

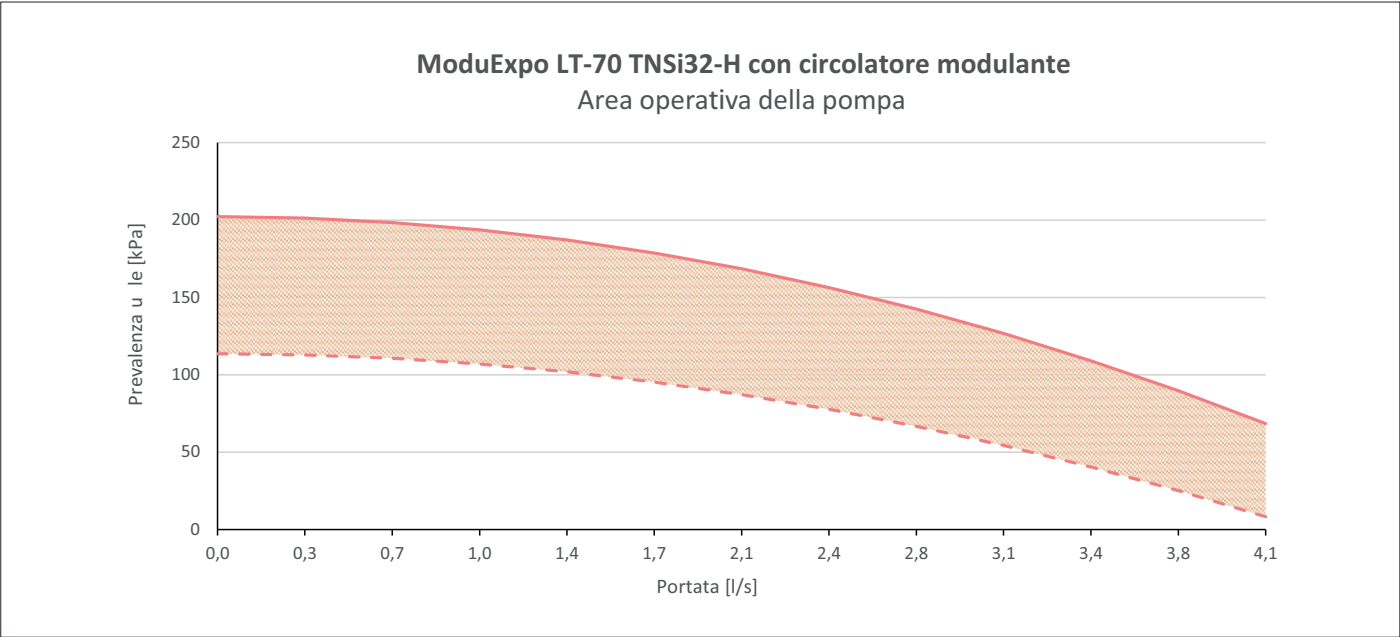
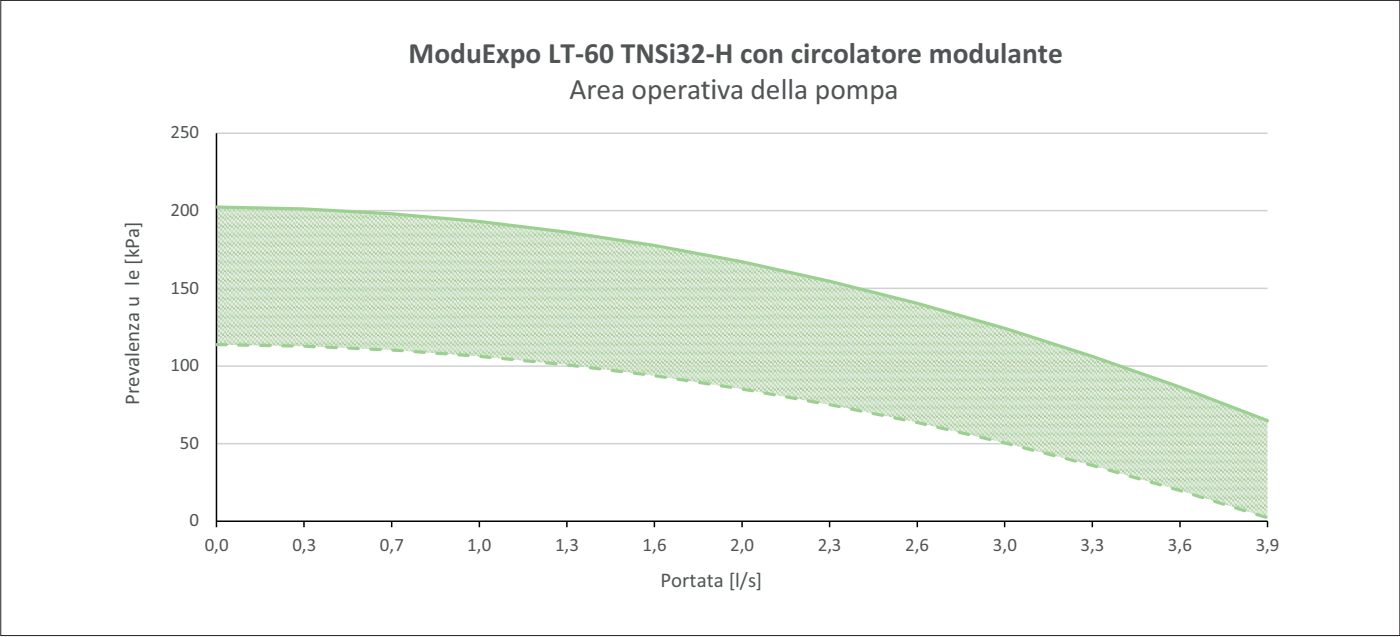
Area operativa della pompa



ModuExpo LT-50 TNSi32-H con circolatore modulante

Area operativa della pompa





7. Emissioni sonore

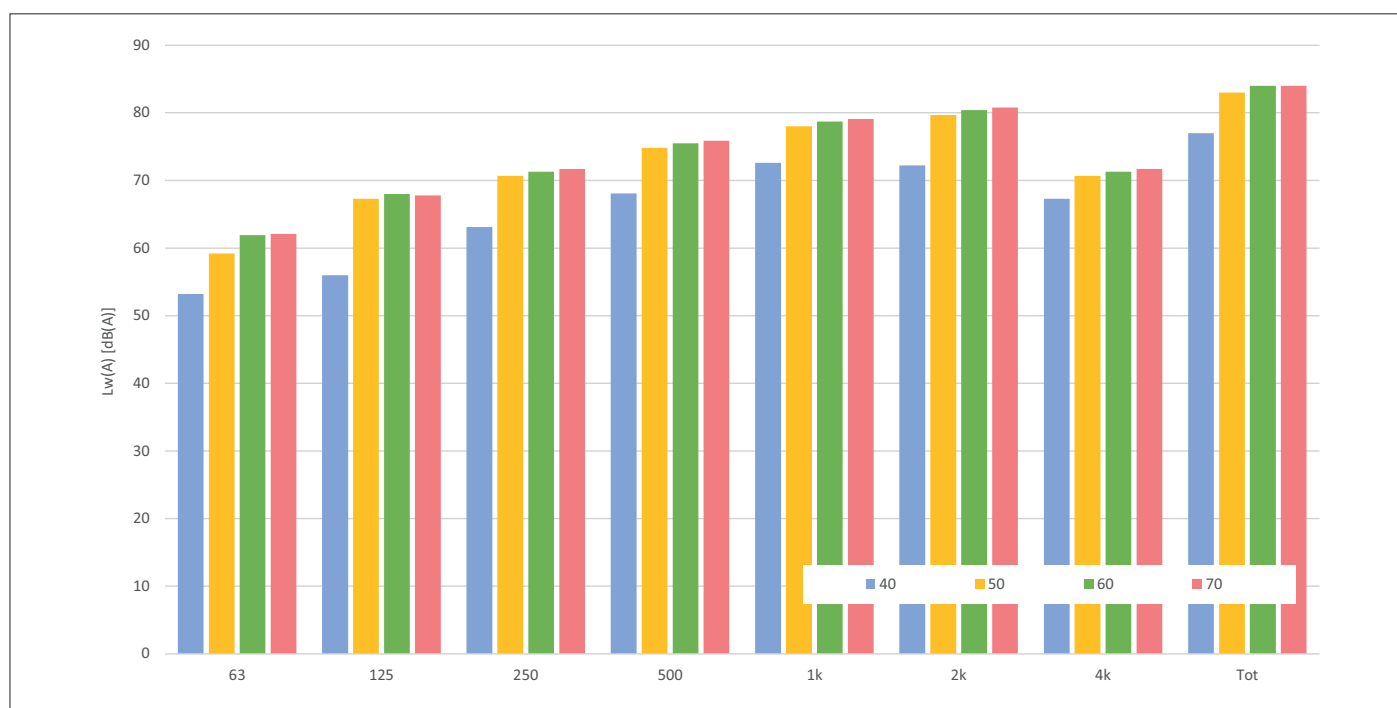
7.1 Unità a pieno carico

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

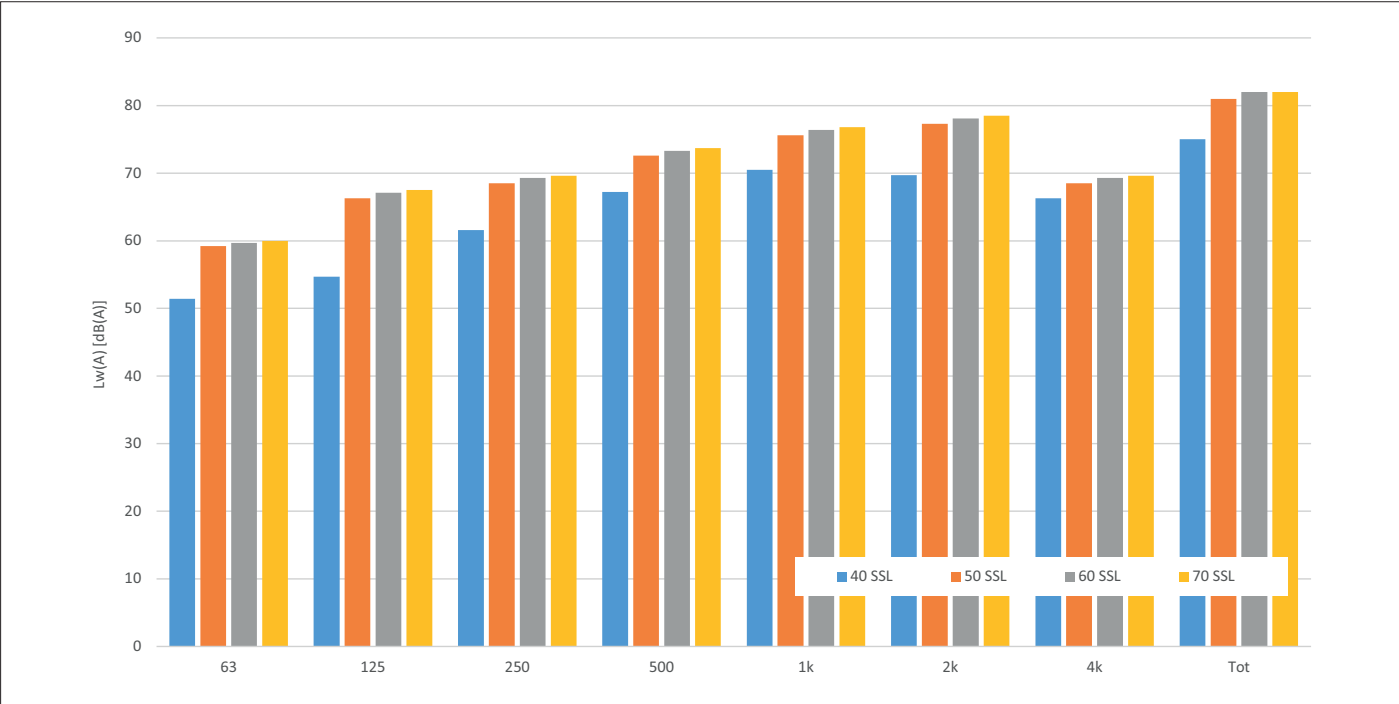
Modello ModuExpo LT-H	Livello di potenza sonora per bande di ottava [dB(A)]							Livello di potenza sonora Lw(A) [dB(A)]	Livello di pressione sonora a 1 m [dB(A)]	Livello di pressione sonora a 10 m [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz			
40	53,2	56,0	63,1	68,1	72,6	72,2	67,3	77	59,4	45,2
50	59,2	67,3	70,7	74,8	78,0	79,7	70,7	83	65,4	51,2
60	61,9	68,0	71,3	75,5	78,7	80,4	71,3	84	66,4	52,2
70	62,1	67,8	71,7	75,9	79,1	80,8	71,7	84	66,4	52,2





7.1.2 Potenze e pressioni sonore versione supersilenziata (SSL)

Modello ModuExpo LT-H	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			
40	51,4	54,7	61,6	67,2	70,5	69,7	66,3	75	57,3	43,2
50	59,2	66,3	68,5	72,6	75,6	77,3	68,5	81	63,3	49,2
60	59,7	67,1	69,3	73,3	76,4	78,1	69,3	82	64,3	50,2
70	60,0	67,5	69,6	73,7	76,8	78,5	69,6	82	64,3	50,2



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-H	40	50	60	70
Minima portata acqua da garantire in modalità refrigeratore (condizione (1) scheda tecnica) [l/s]	0,9	1,1	1,4	1,6
Massima portata acqua da garantire in modalità refrigeratore (condizione (1) scheda tecnica) [l/s]	2,4	2,9	3,8	4,2
Portata intervento flussostato – flusso decrescente* [l/s]	0,56	0,77	0,92	0,92
Portata intervento flussostato – flusso crescente* [l/s]	0,58	0,80	0,95	0,95

* 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 20°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 58°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 -10°C ed i $+46^{\circ}\text{C}$. Nel funzionamento in pompa di calore, l'intervallo consentito di temperatura dell'aria esterna varia da -19°C a 39°C in funzione della temperatura dell'acqua in uscita, come riportato nella tabella seguente.

Limiti di funzionamento

Modalità refrigeratore d'acqua		
Temperatura ambiente	Minima -10°C	Massima $+46^{\circ}\text{C}$
Temperatura acqua in uscita	Minima $+5^{\circ}\text{C}$	Massima $+20^{\circ}\text{C}$

Modalità pompa di calore		
Temperatura ambiente	Minima -19°C	Massima $+20^{\circ}\text{C}$
Temperatura acqua in uscita	Minima $+25^{\circ}\text{C}$	Massima $+58^{\circ}\text{C}$

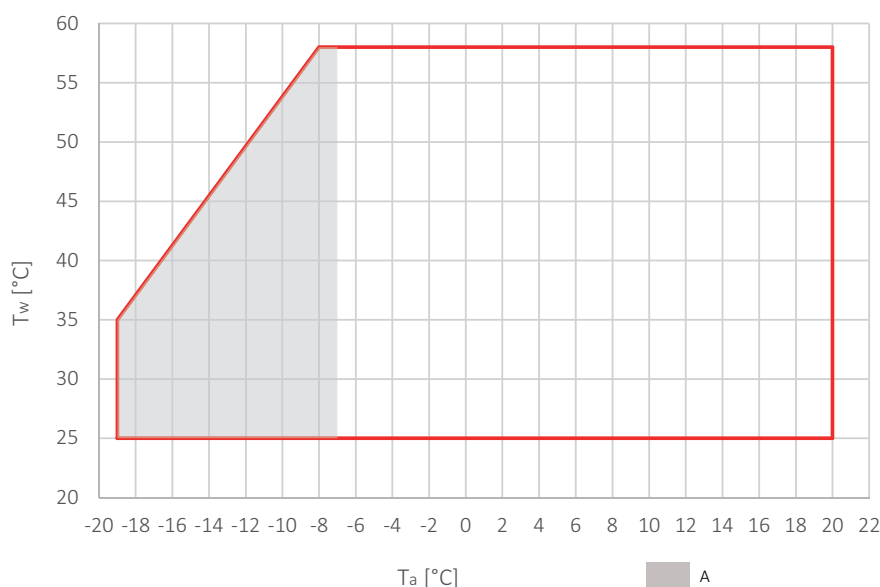
Modalità pompa di calore per acqua calda sanitaria ModuExpo LT-H 40 / 70		
Temperatura ambiente con acqua a $+58^{\circ}\text{C}$ massimi	Minima -8°C	Massima $+24^{\circ}\text{C}$
Temperatura ambiente con acqua a $+50^{\circ}\text{C}$ massimi	Minima -12°C	Massima $+39^{\circ}\text{C}$
Temperatura acqua in uscita	Minima $+25^{\circ}\text{C}$	Massima $+58^{\circ}\text{C}$

Modalità pompa di calore per acqua calda sanitaria ModuExpo LT-H 50 / 60		
Temperatura ambiente con acqua a $+58^{\circ}\text{C}$ massimi	Minima -9°C	Massima $+24^{\circ}\text{C}$
Temperatura ambiente con acqua a $+50^{\circ}\text{C}$ massimi	Minima -12°C	Massima $+39^{\circ}\text{C}$
Temperatura acqua in uscita	Minima $+25^{\circ}\text{C}$	Massima $+58^{\circ}\text{C}$

Limite di instabilità: altitudine massima 2000 m.s.l.m.

Di seguito i limiti di funzionamento graficati, nel caso di riscaldamento, raffrescamento e di produzione sanitaria.

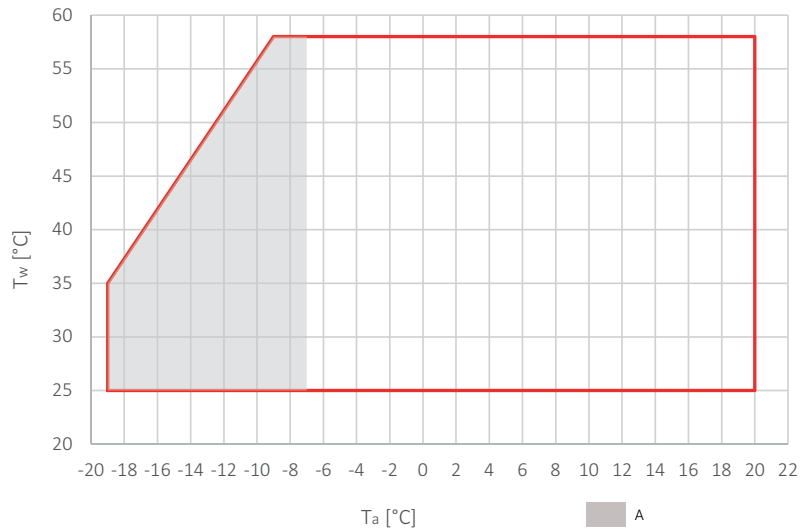
Modalità pompa di calore
ModuExpo LT-40 TNSi32-H
ModuExpo LT-70 TNSi32-H



T_w = temperatura acqua
 T_a = temperatura aria
 A = la funzionalità Hz massimi non ha effetto

Limiti di funzionamento

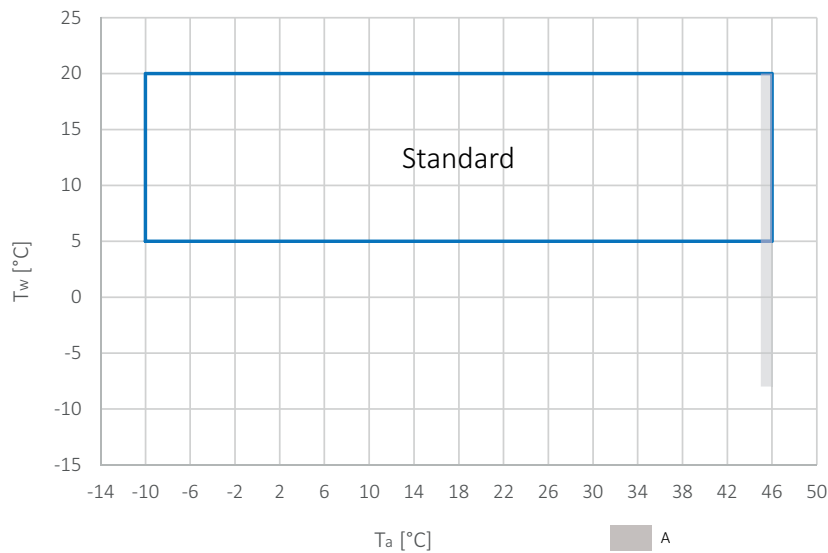
Modalità pompa di calore
ModuExpo LT-50 TNSi32-H
ModuExpo LT-60 TNSi32-H



T_w = temperatura acqua
 T_a = temperatura aria

A = la funzionalità Hz
 massimi non ha effetto

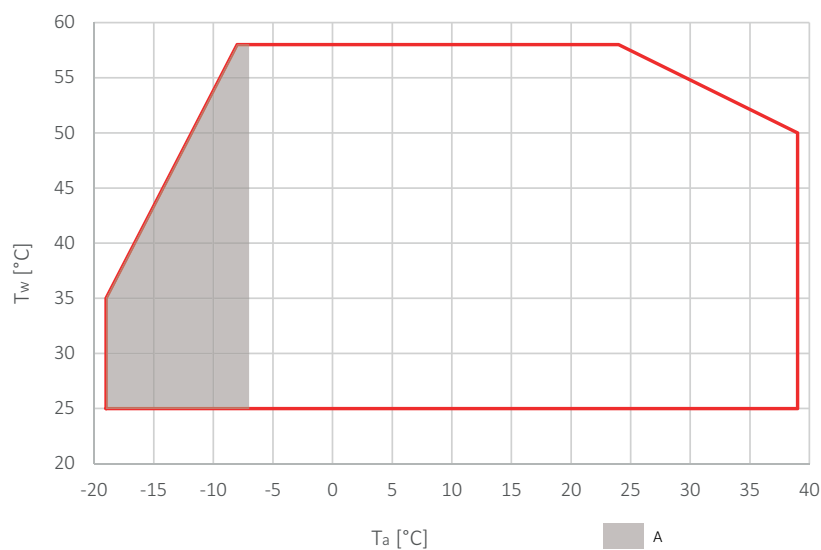
Modalità refrigeratore



T_w = temperatura acqua
 T_a = temperatura aria

A = la funzionalità Hz
 massimi non ha effetto

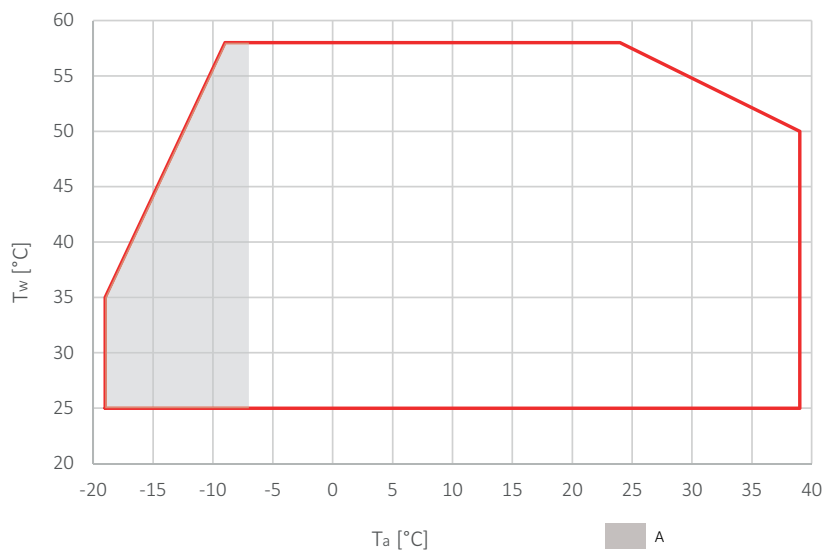
Modalità acqua calda sanitaria
ModuExpo LT-40 TNSi32-H
ModuExpo LT-70 TNSi32-H



T_w = temperatura acqua
 T_a = temperatura aria

A = la funzionalità Hz massimi non ha effetto

Modalità acqua calda sanitaria
ModuExpo LT-50 TNSi32-H
ModuExpo LT-60 TNSi32-H



T_w = temperatura acqua
 T_a = temperatura aria

A = la funzionalità Hz massimi non ha effetto

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

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

9.2 Raffrescamento

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

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

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	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]
40	20	36,7	8,53	4,30	36,3	9,46	3,84	35,6	10,4	3,42
	25	33,2	6,74	4,93	32,2	7,55	4,26	32,3	8,38	3,85
	30	35,2	6,64	5,30	34,6	7,46	4,64	33,9	8,31	4,08
	35	37,1	6,55	5,66	36,5	7,39	4,94	-	-	-
50	20	48,9	11,8	4,14	48,1	13,0	3,70	47,6	14,4	3,31
	25	47,5	10,1	4,70	46,6	11,3	4,12	45,3	12,6	3,60
	30	50,7	10,0	5,07	49,6	11,2	4,43	48,5	12,5	3,88
	35	53,3	9,89	5,39	52,3	11,1	4,71	-	-	-
60	20	58,2	13,6	4,28	57,7	15,0	3,85	56,7	16,6	3,42
	25	59,2	12,3	4,81	58,2	13,7	4,25	57,2	15,2	3,76
	30	63,6	12,1	5,26	62,3	13,6	4,58	61,1	15,1	4,05
	35	67,0	12,0	5,58	65,8	13,5	4,87	-	-	-
70	20	62,4	15,0	4,16	61,6	16,7	3,69	57,8	18,4	3,14
	25	61,3	13,2	4,64	60,6	14,8	4,09	56,5	16,4	3,45
	30	65,4	13,0	5,03	65,2	14,6	4,47	58,3	16,3	3,58
	35	68,8	12,9	5,33	67,8	14,5	4,68	-	-	-

RISCALDAMENTO (versione con circolatore modulante)										
Modello ModuExpo LT	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]
40	20	36,5	8,40	4,35	36,5	9,33	3,91	35,5	10,3	3,45
	25	33,1	6,63	4,99	32,4	7,45	4,35	32,2	8,29	3,88
	30	35,1	6,52	5,38	34,5	7,34	4,70	33,8	8,21	4,12
	35	37,1	6,42	5,78	36,4	7,26	5,01	-	-	-
50	20	48,9	11,5	4,25	47,9	12,8	3,74	47,4	14,2	3,34
	25	47,4	9,93	4,77	46,4	11,1	4,18	45,2	12,4	3,65
	30	50,5	9,76	5,17	49,4	11,0	4,49	48,3	12,3	3,93
	35	53,1	9,61	5,53	52,1	10,9	4,78	-	-	-
60	20	58,0	13,3	4,36	57,8	14,8	3,91	56,6	16,4	3,45
	25	59,0	12,0	4,92	58,1	13,4	4,34	57,1	15,0	3,81
	30	62,9	11,8	5,33	61,9	13,3	4,65	60,8	14,8	4,11
	35	66,7	11,7	5,70	65,5	13,1	5,00	-	-	-
70	20	62,2	14,7	4,23	61,4	16,4	3,74	57,8	18,1	3,19
	25	61,4	12,9	4,76	60,4	14,5	4,17	56,3	16,2	3,48
	30	65,5	12,7	5,16	64,9	14,3	4,54	60,4	16,0	3,78
	35	68,5	12,5	5,48	67,5	14,2	4,75	-	-	-

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		$DC_A = DC_{bival}$	$DC_{\Delta E}$	$DC_{\emptyset}$	DC_{μ}
COP a carico parziale		COP°	$COP'_{\Delta E}$	$COP'_{\emptyset}$	COP'_{μ}
COP a pieno carico		COP'°	$COP'_{\Delta E}$	$COP'_{\emptyset}$	COP'_{μ}
CR	>1	1	$(0,54 \times P_{des}) / DC_{\Delta E}$	$(0,35 \times P_{des}) / DC_{\emptyset}$	$(0,15 \times P_{des}) / DC_{\mu}$
Fattore correttivo F_p	1	1	$COP'_{\Delta E} / COP'_{\Delta E}$	$COP'_{\emptyset} / COP'_{\emptyset}$	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-40 TNSi32-H - Limiti di funzionamento

Sorgente FREDDA		ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	-19°C
		max	20°C
Sorgente CALDA		ACQUA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	20°C
		max	58°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	26,9	38,4	40,1	40,3
COP a carico parziale	2,38	3,54	4,29	4,79
COP a pieno carico	2,38	3,49	4,01	4,74
CR	1,00	0,99	0,60	0,24
Fattore correttivo F_p	1,00	1,01	1,07	1,01

ModuExpo LT-40 TNSi32-H con circolatore modulante Limiti di funzionamento

Sorgente FREDDA	ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	min	-19°C
	max	20°C
Sorgente CALDA	ACQUA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	min	20°C
	max	58°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	27,0	38,3	40,0	40,2
COP a carico parziale	2,39	3,56	4,34	4,86
COP a pieno carico	2,39	3,51	9,83	4,76
CR	1,00	1,00	0,60	0,24
Fattore correttivo Fp	1,00	1,01	0,44	1,02

ModuExpo LT-50 TNSi32-H - Limiti di funzionamento

Sorgente FREDDA	ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	min	-19°C
	max	20°C
Sorgente CALDA	ACQUA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	min	20°C
	max	58°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	39,8	51,5	50,4	50,7
COP a carico parziale	2,16	3,61	4,30	4,89
COP a pieno carico	2,16	3,36	4,03	4,87
CR	1,00	1,00	0,65	0,25
Fattore correttivo Fp	1,00	1,08	1,07	1,01

ModuExpo LT-50 TNSi32-H con circolatore modulante Limiti di funzionamento

Sorgente FREDDA		ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	-19°C
		max	20°C
Sorgente CALDA		ACQUA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	20°C
		max	58°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	39,7	51,3	50,2	50,5
COP a carico parziale	2,17	3,68	4,38	4,96
COP a pieno carico	2,17	3,39	4,11	4,94
CR	1,00	1,00	0,65	0,26
Fattore correttivo Fp	1,00	1,08	1,07	1,00

ModuExpo LT-60 TNSi32-H - Limiti di funzionamento

Sorgente FREDDA		ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	-19°C
		max	20°C
Sorgente CALDA		ACQUA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	20°C
		max	58°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	42,1	57,5	61,6	61,8
COP a carico parziale	2,10	3,22	4,22	5,14
COP a pieno carico	2,10	3,07	4,03	4,83
CR	1,00	0,99	0,55	0,21
Fattore correttivo Fp	1,00	1,05	1,05	1,06

ModuExpo LT-60 TNSi32-H con circolatore modulante Limiti di funzionamento

Sorgente FREDDA	ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	min	-19°C
	max	20°C
Sorgente CALDA	ACQUA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	min	20°C
	max	58°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	42,1	57,3	61,4	61,6
COP a carico parziale	2,15	3,36	4,44	5,36
COP a pieno carico	2,15	3,13	4,09	4,93
CR	1,00	1,00	0,55	0,21
Fattore correttivo Fp	1,00	1,08	1,09	1,09

ModuExpo LT-70 TNSi32-H - Limiti di funzionamento

Sorgente FREDDA	ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	min	-19°C
	max	20°C
Sorgente CALDA	ACQUA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	min	20°C
	max	58°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	44,1	62,1	66,8	66,6
COP a carico parziale	2,01	3,10	4,28	4,78
COP a pieno carico	2,02	3,06	4,02	4,72
CR	1,00	0,99	0,53	0,21
Fattore correttivo Fp	1,00	1,01	1,07	1,01

ModuExpo LT-70 TNSi32-H con circolatore modulante Limiti di funzionamento

Sorgente FREDDA		ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	-19°C
		max	20°C
Sorgente CALDA		ACQUA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	20°C
		max	58°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	44,0	61,9	66,8	66,3
COP a carico parziale	2,07	3,29	4,50	5,04
COP a pieno carico	2,08	3,13	4,10	4,81
CR	1,00	0,99	0,53	0,21
Fattore correttivo Fp	1,00	1,05	1,10	1,05

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.

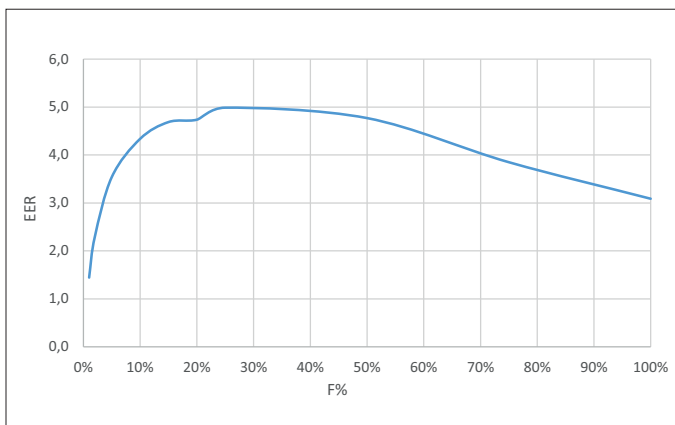
Di seguito sono illustrate le condizioni di riferimento a carico parziale specificate dalla normativa UNI/TS 11300-3 per pompe di calore reversibili aria-acqua.

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.

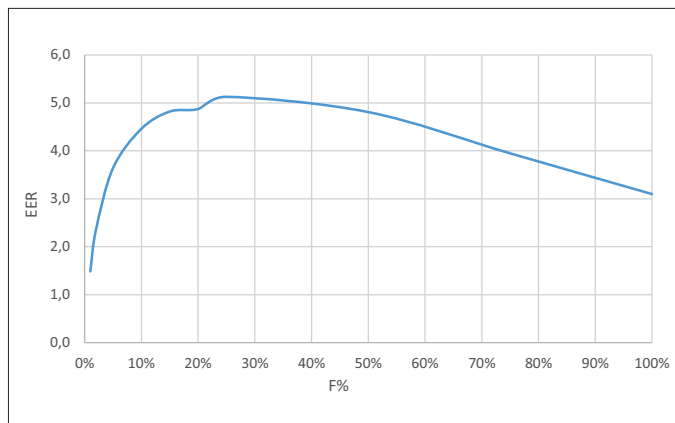
ModuExpo LT-40 TNSi32-H



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di carico F%	EER	Capacità frigorifera [kW]
35	100%	3,09	29,7
30	75%	3,85	22,2
25	50%	4,77	15,3
20	25%	4,99	16,1

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	4,74
0,94	15%	4,69
0,87	10%	4,34
0,71	5%	3,54
0,46	2%	2,29
0,29	1%	1,45

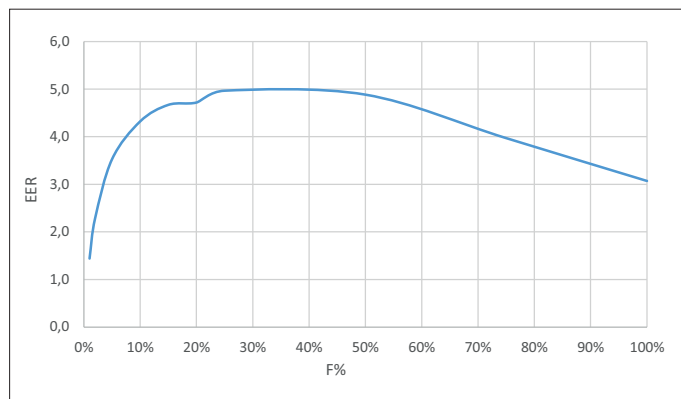
ModuExpo LT-40 TNSi32-H con circolatore modulante



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di carico F%	EER	Capacità frigorifera [kW]
35	100%	3,10	29,6
30	75%	3,95	22,1
25	50%	4,81	15,2
20	25%	5,13	16,1

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	4,87
0,94	15%	4,82
0,87	10%	4,46
0,71	5%	3,64
0,46	2%	2,36
0,29	1%	1,49

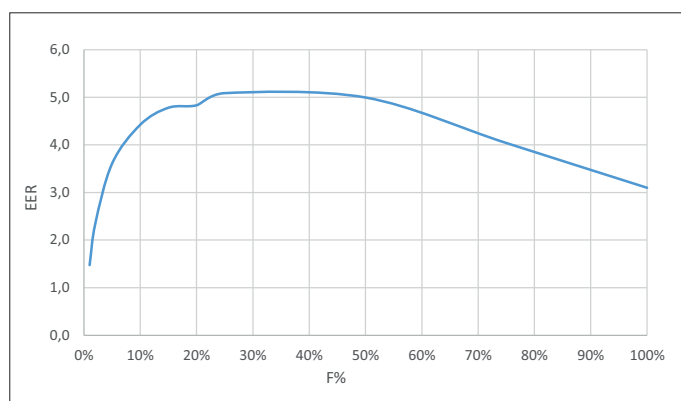
ModuExpo LT-50 TNSi32-H



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di carico F%	EER	Capacità frigorifera [kW]
35	100%	3,07	36,2
30	75%	3,97	27,1
25	50%	4,89	22,6
20	25%	4,97	23,5

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	4,72
0,94	15%	4,67
0,87	10%	4,32
0,71	5%	3,53
0,46	2%	2,28
0,29	1%	1,44

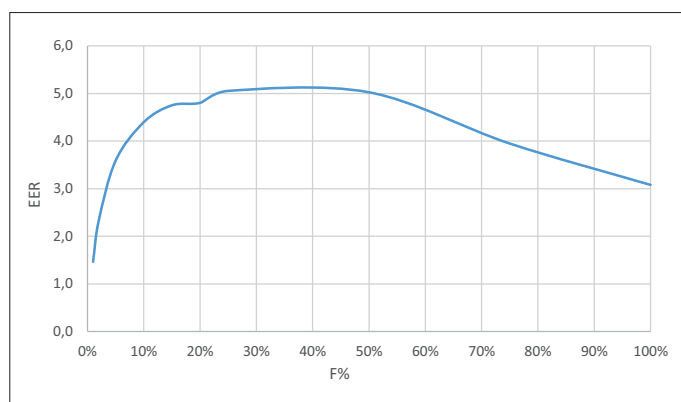
ModuExpo LT-50 TNSi32-H con circolatore modulante



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di carico F%	EER	Capacità frigorifera [kW]
35	100%	3,10	36,3
30	75%	4,04	27,2
25	50%	4,99	22,5
20	25%	5,09	23,4

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	4,83
0,94	15%	4,78
0,87	10%	4,43
0,71	5%	3,61
0,46	2%	2,34
0,29	1%	1,48

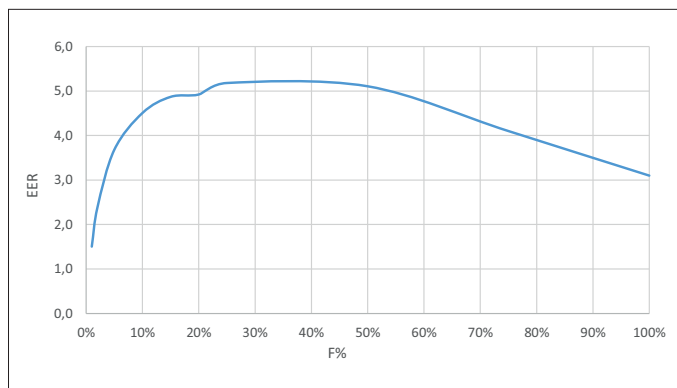
ModuExpo LT-60 TNSi32-H



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di carico F%	EER	Capacità frigorifera [kW]
35	100%	3,08	48,0
30	75%	3,95	35,9
25	50%	5,03	27,8
20	25%	5,06	28,7

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	4,80
0,94	15%	4,75
0,87	10%	4,40
0,71	5%	3,59
0,46	2%	2,33
0,29	1%	1,47

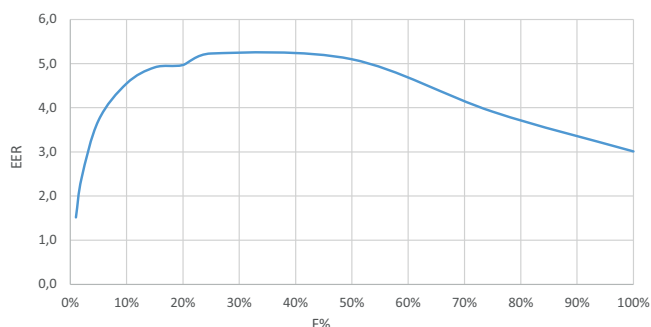
ModuExpo LT-60 TNSi32-H con circolatore modulante



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di carico F%	EER	Capacità frigorifera [kW]
35	100%	3,10	48,0
30	75%	4,10	36,0
25	50%	5,11	27,5
20	25%	5,18	28,4

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	4,92
0,94	15%	4,87
0,87	10%	4,51
0,71	5%	3,68
0,46	2%	2,38
0,29	1%	1,50

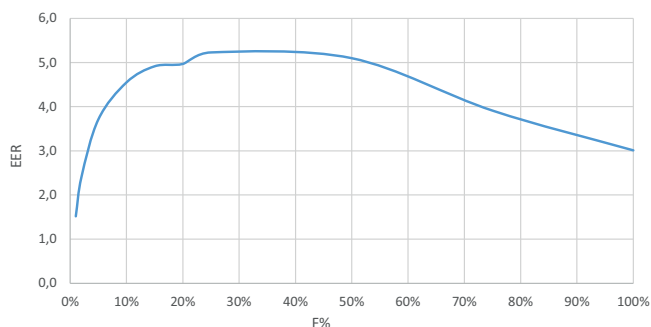
ModuExpo LT-70 TNSi32-H



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di carico F%	EER	Capacità frigorifera [kW]
35	100%	2,96	52,7
30	75%	3,90	39,4
25	50%	4,92	29,9
20	25%	4,97	30,0

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	4,73
0,94	15%	4,68
0,87	10%	4,33
0,71	5%	3,53
0,46	2%	2,29
0,29	1%	1,44

ModuExpo LT-70 TNSi32-H con circolatore modulante



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di carico F%	EER	Capacità frigorifera [kW]
35	100%	3,01	53,2
30	75%	3,91	39,9
25	50%	5,10	30,1
20	25%	5,23	30,6

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	4,97
0,94	15%	4,92
0,87	10%	4,55
0,71	5%	3,71
0,46	2%	2,41
0,29	1%	1,52

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



THIT9857