

Pompa di calore Paradigma

ModuExpo LT 06A ... 18



Manuale per progettista

Indice

1. Descrizione unità e caratteristiche tecniche	4
1.1 Carpenteria	4
1.2 Compressori	4
1.3 Scambiatore lato aria	4
1.4 Scambiatore lato utenza	5
1.5 Ventilatore	5
1.6 Regolazioni giri dei ventilatori	5
1.7 Circuito frigorifero	5
1.8 Quadro elettrico	7
1.9 Sistema di controllo	7
1.10 Dispositivi di controllo e protezione	7
1.11 Circuito idraulico	7
2. Descrizione versioni accessori	8
2.1 Versioni	8
2.2 Lista accessori	8
2.3 Descrizione accessori	8
2.3.1 Accessori montanti in fabbrica	8
2.3.2 Accessori forniti separatamente	9
3. Installazione	10
3.1 Dimensioni unità, collegamenti idraulici e pesi	10
3.1.1 Dimensioni nette e con imballo	10
3.1.2 Modello ModuExpo LT-06A MNSKAI32	10
3.1.3 Modello ModuExpo LT-10 MNSKAI32 / LT-12 MNSKAI32	11
3.1.4 Modello ModuExpo LT-14 TNSKAI32 / LT-18 TNSKAI32	11
3.1.5 Pesi	11
3.2 Spazi tecnici di servizio	12
3.3 Circuito idraulico	14
3.3.1 Caratteristiche dell'acqua di impianto	15
3.3.2 Schema idraulico all'interno dell'unità	16
3.3.3 Sistema di scarico condensa	17
3.3.4 Carico impianto	17
3.3.5 Scarico impianto	17
4. Dati tecnici generali	18
4.1 Tabella dati unità	18
5. Fattori correttivi	21
5.1 Fattori correttivi per utilizzo di miscela di 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 Prevalenze utili	22
6.2 Curve dei circolatori	22
7. Emissioni sonore	24
7.1 Unità a pieno carico	24
7.2 Unità a carico parziale, secondo en 12102-1:2017	25

8. Limiti di funzionamento	26
8.1 Portata d'acqua all'evaporatore	26
8.2 Produzione acqua refrigerata (funzionamento estate)	26
8.3 Produzione acqua calda (funzionamento inverno)	27
8.4 Temperatura aria ambiente e tabella riassuntiva	27
8.5 Envelope in riscaldamento e raffrescamento	27
8.6 Envelope in sanitario	28
9. Tabelle di resa	29
9.1 Riscaldamento unità	29
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.

Descrizione unità e caratteristiche tecniche

1. Descrizione unità e caratteristiche tecniche

I refrigeratori d'acqua e le pompe di calore della serie ModuExpo LT 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

Tutte le unità della serie sono prodotte in lamiera zincata a caldo e verniciata con polveri poliuretaniche in forno a 180°C per assicurare la migliore resistenza agli agenti atmosferici. La carpenteria è autoportante con pannelli removibili per agevolare l'ispezione e la manutenzione dei componenti interni. Tutte le viti ed i rivetti per installazione esterna sono in acciaio zincato.

1.2 Compressori

I compressori DC inverter sono di tipo rotativo ermetico twin rotary, espressamente progettati per funzionamento con R32, dotati di protezione termica e montato su antivibranti in gomma. I compressori sono installati in un vano separato dal flusso dell'aria per ridurre la rumorosità. Sono inoltre dotati di resistenza carter che ha la funzione di evitare la diluizione dell'olio che potrebbe causare il grippaggio del compressore. Questa si attiva se il compressore è spento da almeno 30 minuti in concomitanza alla temperatura di scarico inferiore a 20 °C (con isteresi di 2,0 °C). Alla ripartenza del compressore la resistenza carter viene disabilitata, in quanto si attiva solo a compressore spento. La resistenza comunque lavora anche a unità spenta per evitare problematiche in riaccensione. Si consiglia, comunque, di alimentare elettricamente l'unità e metterla in stand-by almeno 12 ore prima della sua entrata in funzione, nel caso il sistema fosse messo completamente in off. La temperatura del recipiente olio deve essere perlomeno 10°C superiore a quello della temperatura ambiente.

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 alto 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 hanno il trattamento "GOLD FIN" per permettere maggior resistenza all'acidità e alla nebbia salina, inoltre il trattamento aumenta l'abilità idrofilica e la performance rispetto ad una batteria con le semplici alette in alluminio.

Descrizione unità e caratteristiche tecniche

1.4 Scambiatore lato utenza

Gli scambiatori utenza sono del tipo a piastre saldo-brasate e sono realizzate in acciaio inossidabile AISI 304, isolati in fabbrica utilizzando materie a celle chiuse e sono equipaggiati di resistenza elettrica antigelo. Ogni evaporatore è protetto da una sonda di temperatura utilizzata come sonda di protezione antigelo che attiva il circolatore, anche a macchina spenta, nel caso si verifichino le condizioni impostate sul controllo.

1.5 Ventilatore

I ventilatori sono realizzati in materiale plastico, di tipo assiale con pale a profilo alare. Sono tutti bilanciati staticamente e dinamicamente e forniti completi di griglia di protezione nel rispetto della normativa CEI EN 60335-2-80 (sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare). I ventilatori sono installati sull'unità mediante l'interposizione di antivibranti in gomma per ridurre la rumorosità emessa. Tutti i motori elettrici utilizzati sono brushless modulanti a 8 poli (200/1000 giri/min). I motori sono direttamente accoppiati ed equipaggiati di protezione termica integrata. I motori sono tutti con grado di protezione IP 44.

1.6 Regolazioni giri dei ventilatori

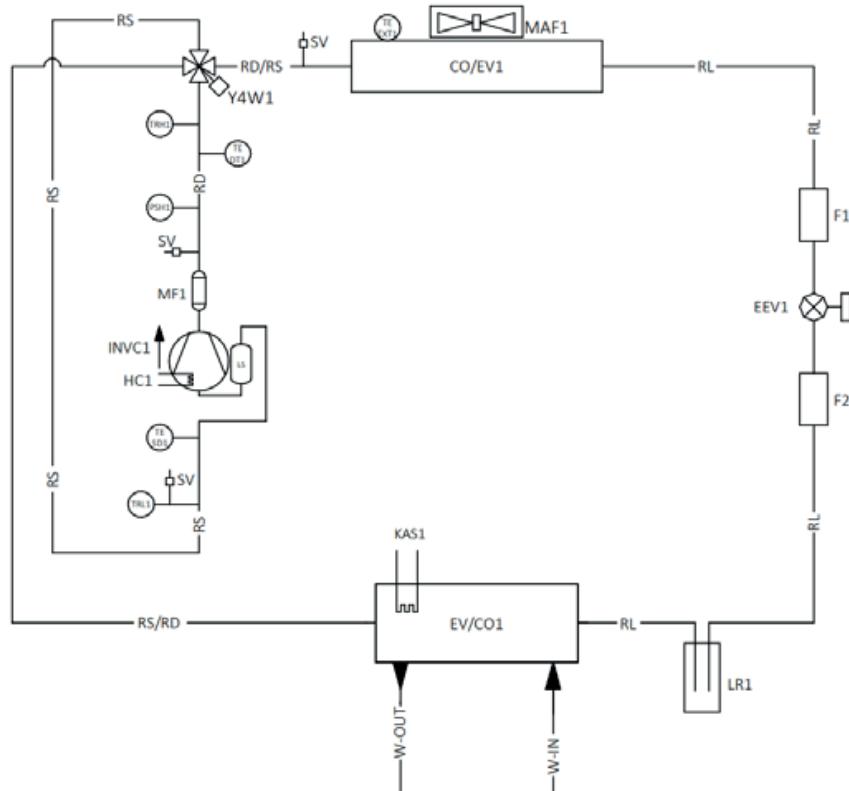
Questo tipo di regolazione, gestita dal microprocessore, si rende necessaria per ottimizzare la pressione di evaporazione/condensazione in funzionamento estivo/invernale in modo da consentire il corretto funzionamento della macchina.

1.7 Circuito frigorifero

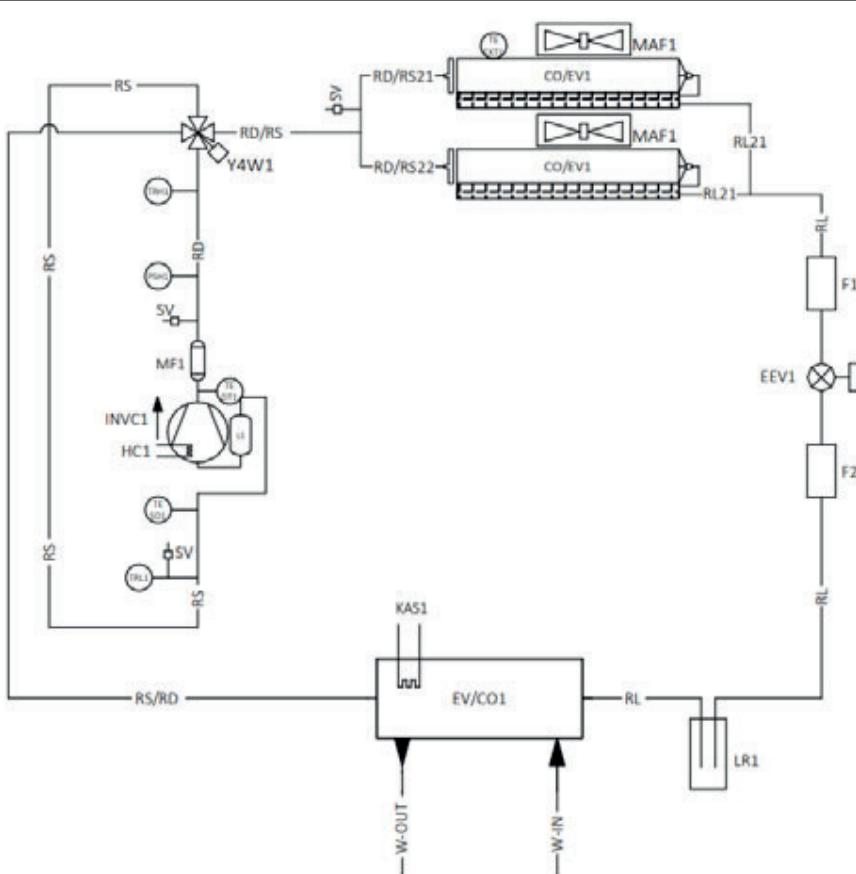
Il circuito frigorifero è realizzato utilizzando componenti di primarie aziende internazionali e secondo la normativa UNI EN 13134 riguardante i processi di saldo-brasatura. Il fluido refrigerante è il nuovo gas ecologico R32. Il circuito frigorifero include nella sua versione base: valvola inversione ciclo a 4 vie, valvola di espansione elettronica, separatore di liquido, ricevitore di liquido, valvole ispezione per manutenzione e controllo, dispositivo di sicurezza (pressostato di alta pressione), trasduttori di pressione per regolare accuratamente la pressione di evaporazione e di condensazione, filtri per evitare ostruzioni della valvola di laminazione. 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.

Descrizione unità e caratteristiche tecniche

**Schema circuito LT-06A MNSKAi32, LT-10 MNSKAi32,
LT-12 MNSKAi32**



Schema circuito LT-14 TNSKAi32, LT-18 TNSKAi32



Descrizione unità e caratteristiche tecniche

SIGLA	DESCRIZIONE	SIGLA	DESCRIZIONE
MC	Compressore	RD	Linea mandata
CO/EV	Condensatore (in funzionamento refrigeratore)	RL	Linea liquido
EV/CO	Evaporatore (in funzionamento refrigeratore)	RD/RS	Linea mandata/aspirazione
EEV	Valvola di espansione elettronica	RS/RD	Linea aspirazione/mandata
YISV	Valvola 4 vie inversione di ciclo	H/CS	Uscita acqua utenza
LR	Ricevitore di liquido	H/CR	Ingresso acqua utenza
F	Filtro	PEH TC	Trasduttore alta pressione
SV	Attacco di carica	PED TR	Trasduttore bassa pressione
HC	Resistenza carter	TE	Sonda temperatura aria esterna
MAF	Ventilatore assiale	TE SD	Sonda temperatura linea aspirazione
MF	Muffler	TE DT	Sonda temperatura scarico compressori
LS	Separatore di liquido	PSH C	Pressostato alta pressione riammo automatico
RS	Linea aspirazione		

1.8 Quadro elettrico

Il quadro elettrico è realizzato in conformità alle normative Europee vigenti. L'accessibilità al quadro elettrico è possibile tramite la rimozione del coperchio dell'unità utilizzando un utensile appropriato. Il grado di protezione del quadro elettrico è IP24. Il quadro è inoltre fornito di morsettiera con contatti puliti per l'ON-OFF remoto, la commutazione estate / inverno, la resistenza ausiliaria, sensore acqua sanitaria, gestione valvola a 3 vie esterna e contatti per il pannello di controllo remoto e per la gestione del doppio set-point di lavoro.

1.9 Sistema di controllo

Tutte le unità ModuExpo LT sono equipaggiate di microprocessore con logica di controllo del surriscaldamento mediante la valvola termostatica elettronica gestita in base ai segnali inviati dai trasduttori di pressione. La CPU controlla inoltre le seguenti funzioni: regolazione della temperatura dell'acqua, protezione antigelo, temporizzazione compressori, reset allarmi, gestione allarmi e led di funzionamento. Il sistema di controllo, unitamente alla tecnologia INVERTER ed ai sensori di bordo, monitorizza ed adatta repentinamente e continuamente la performance del compressore inverter, del circolatore e del ventilatore (2 ventilatori nei modelli LT-14 TNSKAi32 e LT-18 TNSKAi32).

1.10 Dispositivi di controllo e protezione

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

1.11 Circuito idraulico

I refrigeratori della serie ModuExpo LT sono forniti di circuito idraulico incorporato che comprende: circolatore modulante a motore brushless ad alta efficienza (EEI≤0,20 per LT-14 TNSKAi32, EEI≤0,20 per LT-06A MNSKAi32, LT-10 MNSKAi32 e LT-12 MNSKAi32), 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 sfato manuale aria.

Descrizione versioni accessori

2. Descrizione versioni accessori

2.1 Versioni

ModuExpo LT - pompa di calore reversibile con gruppo idronico integrato (valvola sicurezza, manometro, circolatore modulante, flussostato, valvola di sfiato automatico, valvola di carico/scarico).

Modelli disponibili: LT-06A MNSKAi32, LT-10 MNSKAi32, LT-12 MNSKAi32, LT-14 TNSKAi32 e LT-18 TNSKAi32.

Le taglie 06A, 10, 12 sono disponibili solo con alimentazione monofase. Le taglie 14 e 18 solo con alimentazione trifase.

2.2 Lista accessori

Di seguito sono elencati gli accessori disponibili per le pompe di calore ModuExpo LT.

	Accessorio	Di serie	Montato in fabbrica	Fornito sciolto
Kit antivibranti	x			x
Kit antigelo		x	x	
Valvola di laminazione elettronica		x	x	
SAS - Sonda acqua calda sanitaria / Sonda remota impianto	x			x
Flussostato (segnalazione presenza flusso)		x	x	
Ventilatore assiale con motore BLDC		x	x	
i-CR - Controllo remoto da parete	x			x
Monitor di fase (solo unità con alimentazione trifase)		x	x	
Contatto pulito on/off da remoto		x	x	
Predisposizione connettività BMS - protocollo ModBus incluso (CM)		x	x	
Modifica del set-point da ingresso 0-10V		x	x	
Modifica del set-point dinamico – curva climatica (tramite sonda aria esterna presente nell'unità)		x	x	
Contatto pulito per selezione Estate / Inverno		x	x	
Ingresso digitale per doppio set-point *		x	x	
Ingresso digitale chiamata sanitaria *		x	x	

2.3 Descrizione accessori

2.3.1 Accessori montati in fabbrica

Kit antigelo - Utilizza un cavo auto-scaldante che viene avvolto alla base dell'unità esterna in prossimità della batteria di condensazione e una resistenza in PET posizionata sulla faccia dello scambiatore a piastre.

Valvola di laminazione 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.

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 metta in sicurezza prevenendo la formazione di ghiaccio.

Descrizione versioni accessori

Ventilatore assiale con motore BLDC – Brushless modulante a 8 poli (200/1000 giri/min), controllo di condensazione/evaporazione integrato.

Monitor di fase (solo unità con alimentazione trifase) – Relè trifase per la segnalazione di sequenza fasi errata, mancanza fase totale e parziale

Contatto pulito on/off da remoto – contatto in morsettiera che permette il consenso di accensione e spegnimento dell'unità.

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.

Modifica del set-point da ingresso 0-10V – questa regolazione permette di modificare il set-point comando (o sottraendo) un valore in funzione dell'ingresso 0-10V (se abilitato).

Modifica del set-point dinamico – curva climatica (tramite sonda aria esterna presente nell'unità) – il regolatore permette di modificare il set-point comando un valore in funzione della temperatura della sonda aria esterna.

Contatto pulito per selezione Estate / Inverno – possibilità di gestire da remoto la modalità di funzionamento in riscaldamento o in raffrescamento della pompa di calore.

Ingresso digitale per doppio set-point - ingresso che permette di cambiare il set point.

Ingresso digitale chiamata sanitaria - funzione attivabile in alternativa alla gestione del doppio set-point. L'attivazione della funzione acqua calda sanitaria può essere effettuata tramite la chiusura/apertura di un ingresso digitale dell'unità. Questa funzione è consigliata in caso di utilizzo di due o più pompe di calore in cascata connessi idronicamente ad uno stesso serbatoio di accumulo per l'acqua sanitaria.

2.3.2 Accessori forniti separatamente

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

SAS - Sonda acqua calda sanitaria / Sonda remota impianto – In alcune soluzioni impiantistiche (es: pompa di calore in parallelo alla caldaia su stesso circuito idronico e valvola deviatrice di esclusione) può rendersi necessario abilitare una sonda di temperatura impianto affinché il controllore bordo macchina possa processare correttamente la gestione. 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 della pompa di calore.

i-CR - Controllo remoto da parete – 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.

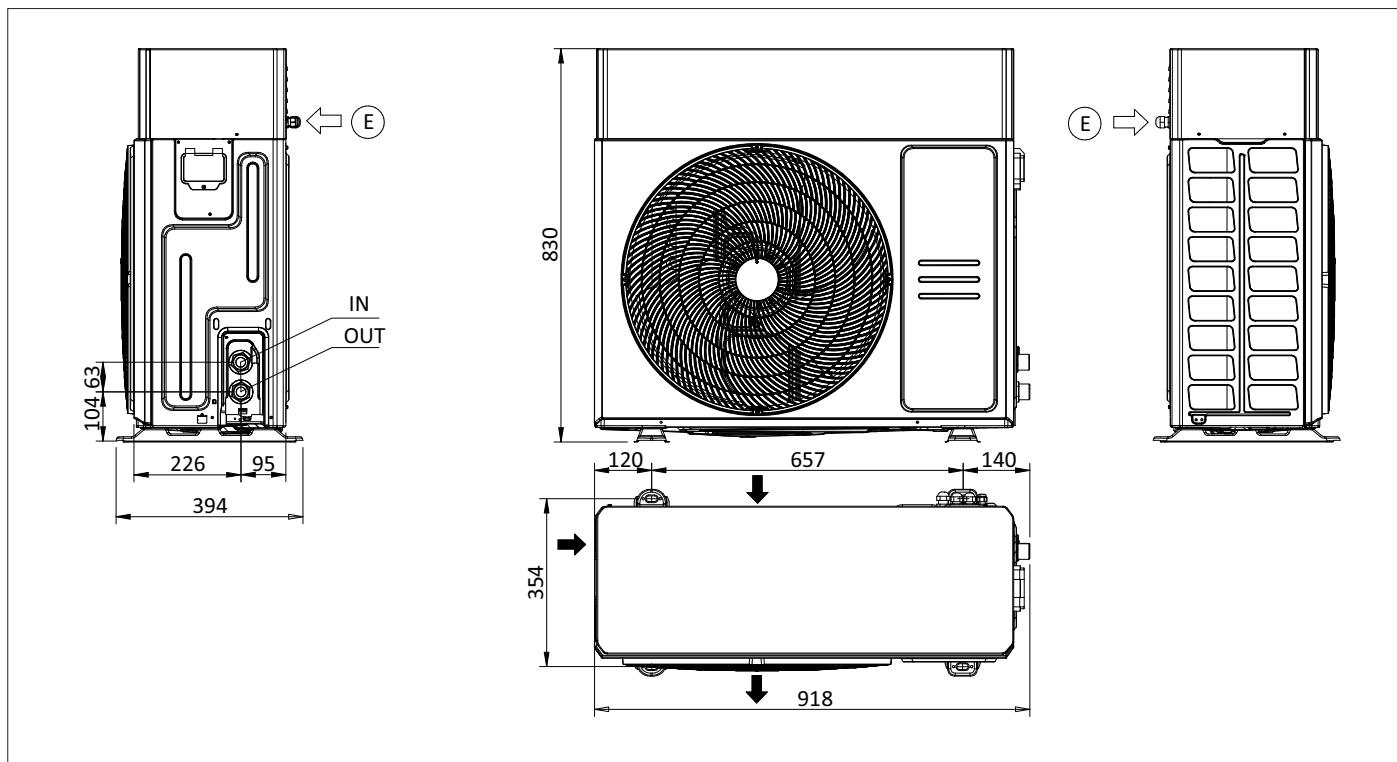
La minima temperatura ammessa per lo stoccaggio delle unità è 5°C.

3.1 Dimensioni unità, collegamenti idraulici e pesi

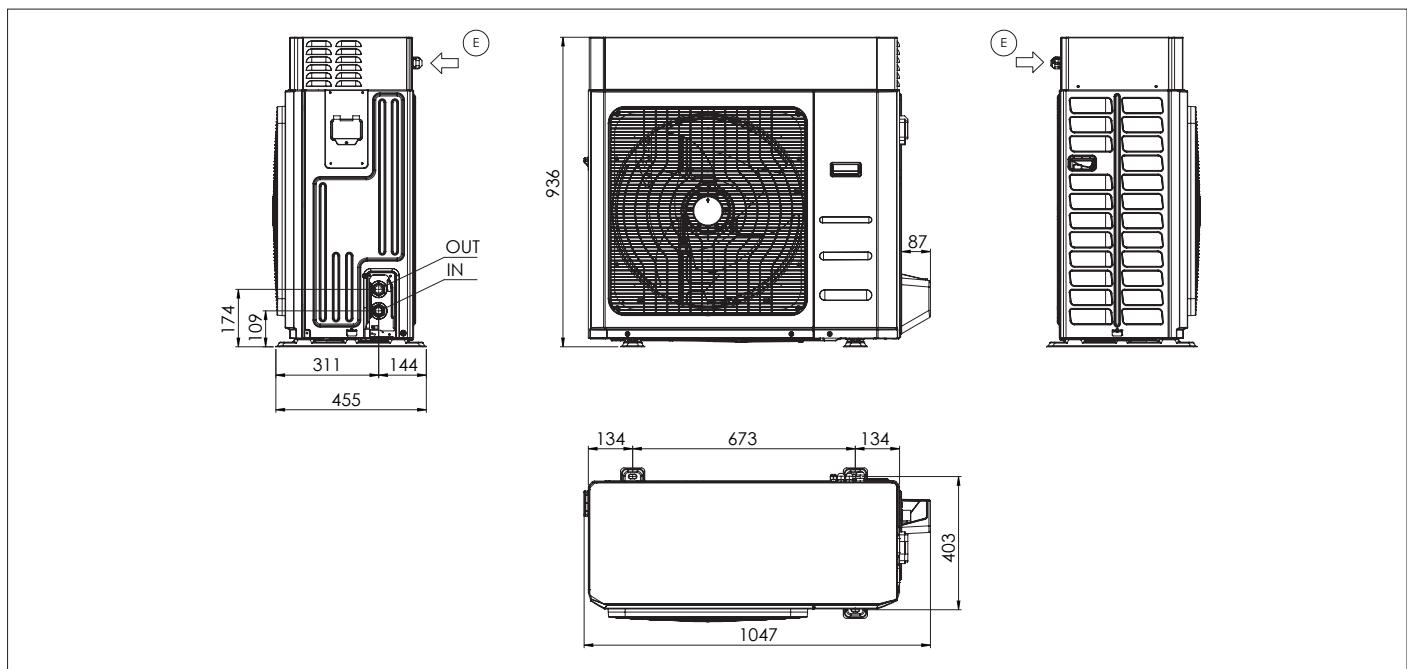
3.1.1 Dimensioni nette e con imballo

Modello ModuExpo LT	Lunghezza [mm]	Larghezza [mm]	Altezza [mm]	Collegamenti idraulici IN/OUT	Dimensioni con imballo (lunghezza x larghezza x altezza) [mm]
06A MNSKAi32	918	394	829	1" M	1023 x 423 x 1000
10 MNSKAi32 12 MNSKAi32	1047	466	936	1" M	1080 x 510 x 1130
14 TNSKAi32 18 TNSKAi32	1044	455	1409	1" M	1100 x 490 x 1605

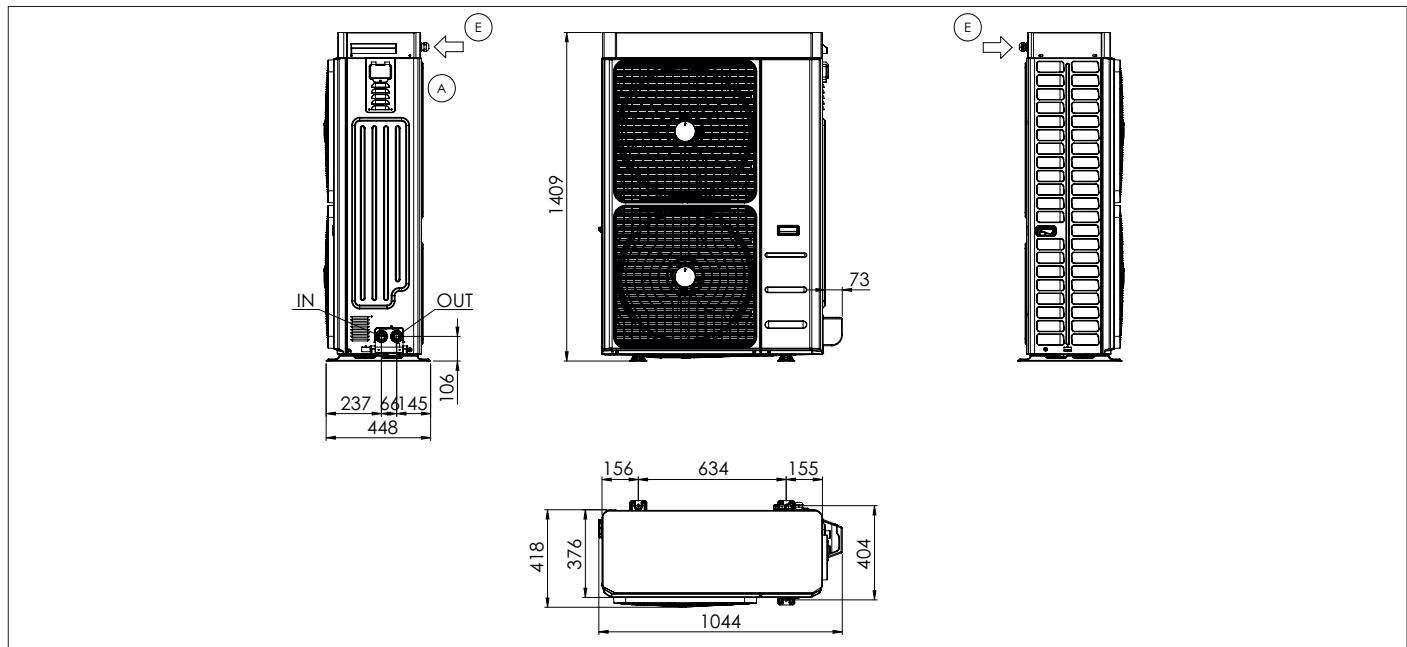
3.1.2 Modello ModuExpo LT-06A MNSKAi32



3.1.3 Modello ModuExpo LT-10 MNSKAI32 / LT-12 MNSKAI32



3.1.4 Modello ModuExpo LT-14 TNSKAI32 / LT-18 TNSKAI32



3.1.5 Pesi

Modello ModuExpo LT	Peso di spedizione [kg]	Peso in esercizio [kg]
06A MNSKAI32	77	66
10 MNSKAI32	110	96
12 MNSKAI32	110	96
14 TNSKAI32	148	136
18 TNSKAI32	154	141

3.2 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 è necessario accertarsi che il muro sia realizzato con mattoni pieni, calcestruzzo o materiali con caratteristiche di resistenza simili. La portata della parete deve essere sufficiente per sostenere almeno quattro volte il peso dell'unità.

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 fogniame, 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.

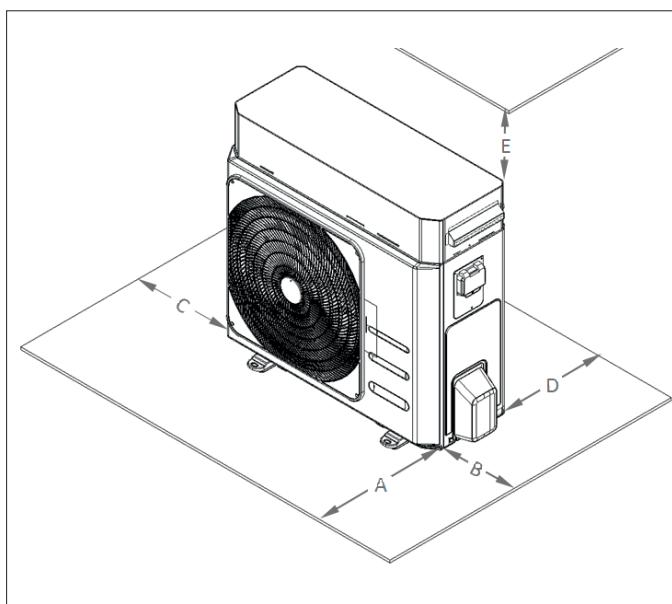
Evitare inoltre i punti soggetti ad accumuli di neve (come angoli di edifici con tetti spioventi). Nel caso di installazione in zone soggette a precipitazioni nevose, montare l'unità su un basamento sollevato dal suolo di 20-30 cm, così da impedire la formazione di accumuli di neve attorno alla macchina.

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 pozzi, nei quali il gas potrebbe accumularsi.

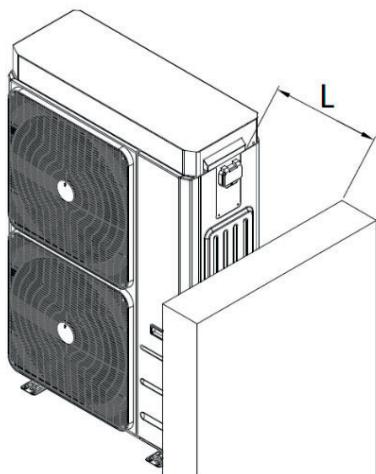
È da evitare l'installazione dell'unità sotto coperture di qualsiasi tipo, come tetti, tettoie, pensiline e simili.

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		A	B	C	D	E
ModuExpo LT-06A MNSKAi32	mm	1500	500	400	400	500
ModuExpo LT-10 MNSKAi32	mm	1500	500	400	400	500
ModuExpo LT-12 MNSKAi32	mm	1500	500	400	400	500
ModuExpo LT-14 TNSKAi32	mm	1500	500	400	400	500
ModuExpo LT-18 TNSKAi32	mm	1500	500	400	400	500



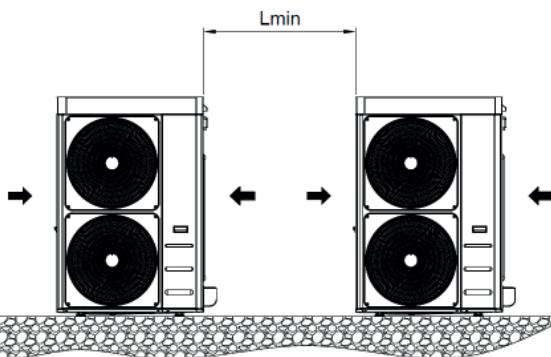
Installazione



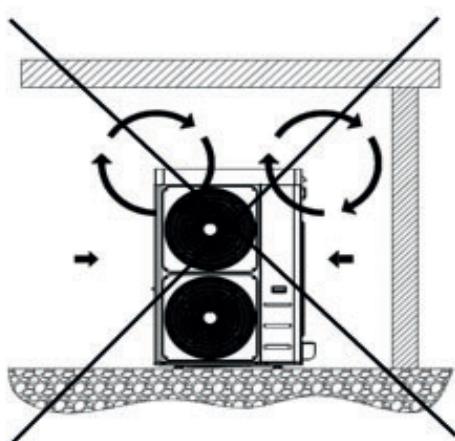
Modello	L
ModuExpo LT-06A MNSKAI32	mm 500
ModuExpo LT-10 MNSKAI32	mm 500
ModuExpo LT-12 MNSKAI32	mm 500
ModuExpo LT-14 TNSKAI32	mm 500
ModuExpo LT-18 TNSKAI32	mm 500

Si deve evitare l'ostruzione o la copertura delle aperture per la ventilazione posizionate sul coperchio superiore.

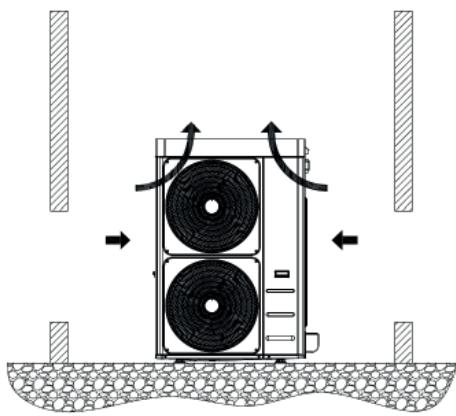
Per installazioni in luoghi caratterizzati da venti forti fare riferimento alla classificazione della zona secondo la scala Beaufort. Se il valore è ≥ 7 (vento forte, velocità media del vento = 13,9-17,1 m/s) è strettamente necessario tenere sempre alimentato il ventilatore, prevenendo così la rotazione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



Nel caso di unità affiancate la distanza minima Lmin da rispettare tra le stesse è di 1 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 2,2 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.

Per ridurre le vibrazioni e il rumore si consiglia, per l'installazione a parete, l'uso di guarnizioni in gomma.

3.3 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 (installato sul tubo di ritorno dall'impianto) con maglia metallica non superiore ad 1 mm.
- Gruppo di caricamento e valvola di scarico dove necessario.
- Vaso di espansione correttamente dimensionato.



ATTENZIONE: accertarsi, nel dimensionamento delle tubazioni, di non superare la perdita massima lato impianto riportata in tabella dati tecnici nel Paragrafo Errore. L'origine riferimento non è stata trovata (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: E' a cura dell'installatore verificare che il vaso di espansione sia adeguato alla reale capacità dell'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 1mm) 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 flusso-stato (installato in fabbrica). Se il flusso-stato 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 flusso-stato. Non ponticellare mai le connessioni del flusso-stato nella morsettiera.

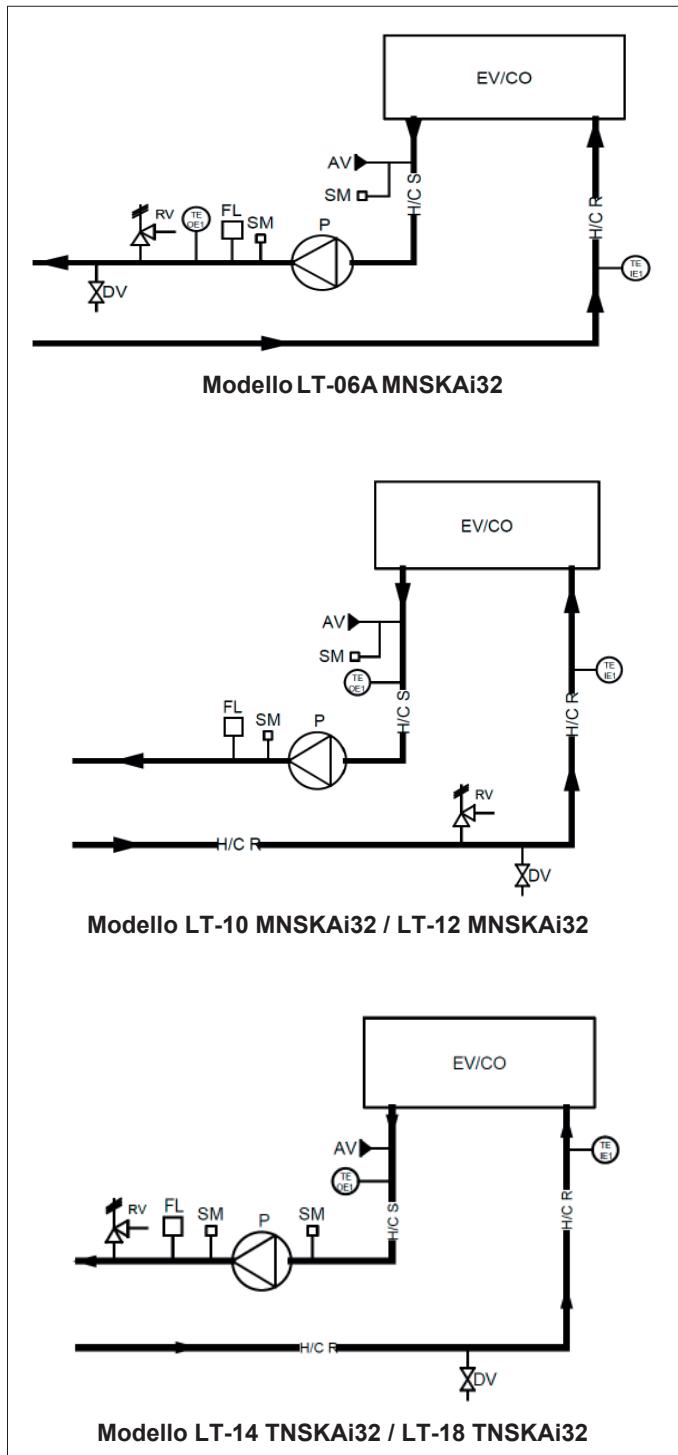
L'impianto di riscaldamento e le valvole di sicurezza devono essere conformi ai requisiti della norma EN 12828.

3.3.1 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 µS/cm
Durezza totale	4,5 – 8,5 dH
Temperatura	< 65°C
Contenuto di ossigeno	< 0,1 ppm
Quantità max. glicole	40 %
Fosfati (PO4)	< 2ppm
Manganese (Mn)	< 0,05 ppm
Ferro (Fe)	< 0,3 ppm
Alcalinità (HCO3)	70 – 300 ppm
Ioni cloro (Cl-)	< 50 ppm
Ioni solfato (SO4)	< 50 ppm
Ione solfuro (S)	Nessuno
Ioni ammonio (NH4)	Nessuno
Silice (SiO2)	< 30 ppm

Installazione

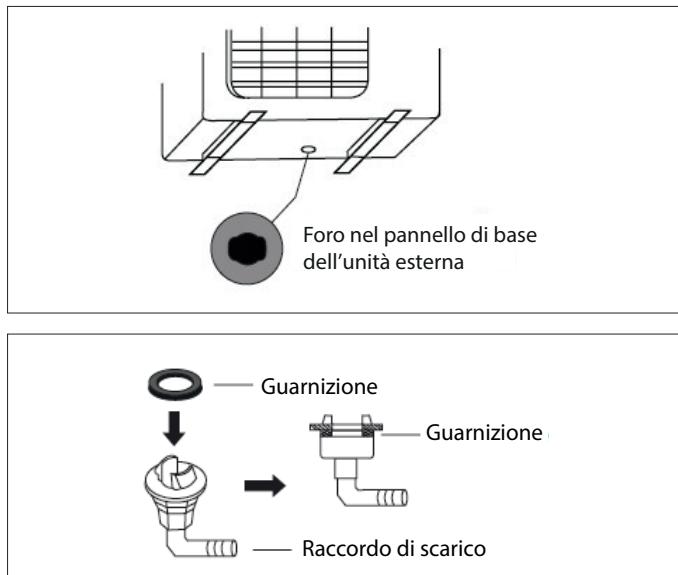


3.3.2 Schema idraulico all'interno dell'unità

Si riportano di seguito gli schemi idraulici di collegamento all'unità.

TE IE1	Sonda temp. IN - Ritorno dall'impianto
TE OE1	Sonda temp. OUT - Mandata all'impianto
DV	Rubinetto di scarico
RV	Valvola di sicurezza
FL	Flussostato
P	Pompa
AV	Valvola di sfiato aria automatica
SM	Manicotto di servizio

Installazione



3.3.3 Sistema di scarico condensa

Tutte le unità ModuExpo LT sono realizzate in modo tale che la base dell'unità funzioni come bacinella raccolta condensa di serie viene fornito un raccordo di materiale plastico da collegare sotto la base nell'apposita predisposizione che permette di collegare un tubo per canalizzare la condensa.

Ciascuna unità è quindi provvista, sulla base del kit idronico (in corrispondenza del lato della batteria), di un foro per lo scarico di questa eventuale condensa che possa percolare dai tubi dell'impianto idraulico. Essendo tali tubi ben coibentati, la produzione di condensa è comunque minima e pertanto non è obbligatorio collegare un tubo di drenaggio a tale raccordo.

In clima particolarmente rigido, si consiglia l'installazione su supporti di elevazione per evitare che l'unità sia danneggiata in caso di formazione di ghiaccio.

3.3.4 Carico impianto



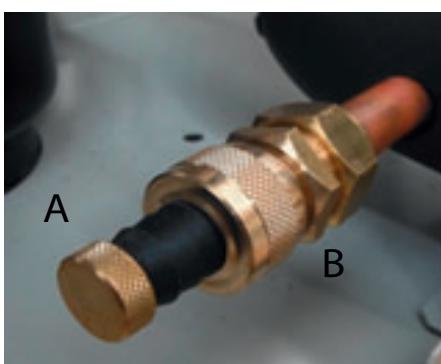
ATTENZIONE: supervisionare tutte le operazioni di carico/reintegro. **ATTENZIONE:** prima di procedere al carico/reintegro dell'impianto, togliere l'alimentazione elettrica alle unità.

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.



Qualora si rendesse necessario rabboccare l'impianto o adeguare il titolo di glicole, 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.

3.3.5 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).

4. Dati tecnici

4.1 Tabella dati unità

	CARATTERISTICHE TECNICHE	Unità	ModuExpo LT		
			06A MNSKAi32	10 MNSKAi32	12 MNSKAi32
Raffreddamento	Potenza frigorifera (35A/7W) min/max	kW	3,22 / 5,19	4,66 / 7,53	4,55 / 8,51
	Potenza assorbita (35A/7W)	kW	1,64	2,39	2,79
	E.E.R. (35A/7W)	W/W	3,16	3,15	3,05
	Potenza frigorifera (35A/18W) min/max	kW	5,52 / 6,37	6,22 / 9,50	6,41 / 11,60
	Potenza assorbita (35A/18W)	kW	1,30	2,15	2,79
	E.E.R. (35A/18W)	W/W	4,90	4,41	4,16
	SEER ⁽¹⁾	W/W	4,42	4,34	4,43
	Portata acqua (35A/7W)	l/s	0,25	0,36	0,41
	Perdite di carico scambiatore lato utilizzo (35A/7W)	kPa	3,2	6,9	8,8
Riscaldamento	Potenza termica (7A/35W) min/max	kW	4,47 / 6,13	5,33 / 10,1	5,33 / 11,80
	Potenza assorbita (7A/35W)	kW	1,25	2,28	2,73
	C.O.P. (7A/35W)	W/W	4,90	4,43	4,32
	Potenza termica (7A/45W) min/max	kW	4,29 / 5,97	5,18 / 9,76	5,13 / 11,5
	Potenza assorbita (7A/45W)	kW	1,58	2,80	3,33
	C.O.P. (7A/45W)	W/W	3,78	3,48	3,44
	SCOP ⁽²⁾	W/W	4,46	4,53	4,47
	Portata acqua (7A/45W)	l/s	0,29	0,47	0,55
	Perdite di carico scambiatore lato utilizzo (7A/45W)	kPa	4,4	9,7	13,1
Compressore	Efficienza energetica acqua 35°C / 55°C	Classe	A+++/A++	A+++/A++	A+++/A++
	Tipo	-	Twin Rotary DC Inverter		
	Numero compressori	-	1	1	1
	Olio refrigerante (tipo)	-	ESTEL OIL VG74		
	Olio refrigerante (quantità)	l	0,62	1	1
Refrigerante	Circuiti refrigeranti	-	1	1	1
	Tipo	-	R32	R32	R32
	Q.tà refrigerante ⁽³⁾	kg	0,97	2,5	2,5
	Q.tà refrigerante in ton. di CO ₂ equivalente ⁽³⁾	ton	0,7	1,7	1,7
	Pressione di progetto (alta/bassa) mod. heat pump	bar	42,8/1,3	42,8/1,3	42,8/1,3
Ventilatori zona esterna	Pressione di progetto (alta/bassa) mod. chiller	bar	42,8/3,5	42,8/3,5	42,8/3,5
	Tipo	-	Motore DC Brushless		
	Numero	-	1	1	1
Scambiatore interno	Tipo scambiatore interno	-	A piastre		
	N° scambiatori interni	-	1	1	1
	Contenuto d'acqua	l	0,6	1,2	1,2
Circuito idraulico	Prevalenza utile (35A/7W)	kPa	74,9	68,9	63,4
	Contenuto d'acqua del circuito idronico	l	1,14	1,8	1,8
	Massima pressione lato acqua	bar	6	6	6
	Attacchi idraulici	inch	1" M	1" M	1" M
	Minimo volume acqua ⁽⁴⁾	l	40	50	60
	Potenza massima circolatore	kW	0,095	0,08	0,08
	Corrente max assorbita circolatore	A	0,66	0,38	0,38
Emissioni sonore	Energy Efficiency Index (EEI) circolatore	-	≤ 0,21	≤ 0,21	≤ 0,21
	Potenza sonora Lw (9)	dB(A)	64	64	65
	Potenza sonora Lw (10)	dB(A)	62	62	62
Dati elettrici	Alimentazione	-	230V/1/50Hz		
	Potenza massima assorbita	kW	3,5	4,8	5,2
	Corrente massima assorbita	A	15,9	20,7	22,7
Dimensioni e pesi	A - Lunghezza	mm	918	1047	1047
	B - Profondità	mm	394	455	455
	C - Altezza	mm	830	936	936
	Peso di spedizione	kg	77	110	110
	Peso in esercizio	kg	66	96	96

Dati tecnici

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

- (1) Raffreddamento: temperatura acqua ing./usc. 7/12°C.
 - (2) Riscaldamento: condizioni climatiche medie; Tbiv=-7°C; temp.acqua ing./usc. 30/35°C.
 - (3) Dati indicativi e soggetti a variazione. Per il dato corretto, riferirsi sempre all'etichetta tecnica riportata sull'unità.
 - (4) Calcolato per una diminuzione della temperatura dell'acqua dell'impianto di 20°C con un ciclo di sbrinamento della durata di 6 minuti.
 - (5) Potenza sonora: modo riscaldamento condizione (7A/35W) secondo EN 12102-1:2013; 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.
 - (6) 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 alle condizioni @35A/7W, @35A/18W, @7A/35W e @7A/45W sono da intendersi riferite alla potenza istantanea secondo UNI EN 14511. Il dato dichiarato ai punti (1) e (2) è determinato secondo la UNI EN 14825.**



ATTENZIONE: La minima temperatura ammessa per lo stoccaggio delle unità è 5°C.

CARATTERISTICHE TECNICHE		Unità	ModuExpo LT	
			14 TNSKAI32	18 TNSKAI32
Raffreddamento	Potenza frigorifera (35A/7W) min/max	kW	6,87 / 11,5	6,86 / 15,0
	Potenza assorbita (35A/7W)	kW	3,53	4,88
	E.E.R. (35A/7W)	W/W	3,25	3,08
	Potenza frigorifera (35A/18W) min/max	kW	9,17 / 14,0	9,09 / 17,1
	Potenza assorbita (35A/18W)	kW	2,59	3,59
	E.E.R. (35A/18W)	W/W	5,40	4,76
	SEER ⁽¹⁾	W/W	4,77	5,05
	Portata acqua (35A/7W)	L/s	0,55	0,71
Riscaldamento	Perdite di carico scambiatore lato utilizzo (35A/7W)	kPa	12,9	20,6
	Potenza termica (7A/35W) min/max	kW	7,54 / 14,1	7,30 / 17,9
	Potenza assorbita (7A/35W)	kW	2,91	4,07
	C.O.P. (7A/35W)	W/W	4,85	4,40
	Potenza termica (7A/45W) min/max	kW	7,23 / 13,6	7,02 / 17,3
	Potenza assorbita (7A/45W)	kW	3,55	4,92
	C.O.P. (7A/45W)	W/W	3,82	3,52
	SCOP ⁽²⁾	W/W	4,48	4,46
Compressore	Portata acqua (7A/45W)	L/s	0,65	0,83
	Perdite di carico scambiatore lato utilizzo (7A/45W)	kPa	13,0	21,0
	Efficienza energetica acqua 35°C / 55°C	Classe	A+++/A++	A+++/A++
	Tipo		Twin Rotary DC Inverter	
	Numero compressori		1	1
Refrigerante	Olio refrigerante (tipo)		ESTER OIL VG74	
	Olio refrigerante (quantità)	L	1,4	1,4
	Circuiti refrigeranti		1	1
Ventilatori zona esterna	Tipo		R32	R32
	Q.tà refrigerante ⁽³⁾	kg	3,2	3,5
	Q.tà refrigerante in ton. di CO ₂ equivalente ⁽³⁾	ton	2,2	2,4
	Pressione di progetto (alta/bassa) mod. heat pump	bar	42,8/1,3	42,8/1,3
	Pressione di progetto (alta/bassa) mod. chiller	bar	42,8/3,5	42,8/3,5
Scambiatore interno	Tipo		Motore DC Brushless	
	Numero		2	2
	Type scambiatore interno		A piastre	
	N° scambiatori interni		1	1
	Contenuto d'acqua	L	1,7	1,7

CARATTERISTICHE TECNICHE		Unità	ModuExpo LT	
			14 TNSKAi32	18 TNSKAi32
Circuito idraulico	Prevalenza utile (35A/7W)	kPa	75,0	55,6
	Contenuto d'acqua del circuito idronico	L	3,0	3,0
	Massima pressione lato acqua	bar	6	6
	Attacchi idraulici	inch	1" M	1" M
	Minimo volume acqua ⁽⁴⁾	L	60	70
	Potenza massima circolatore	kW	0,14	0,14
	Corrente max assorbita circolatore	A	1,10	1,10
Energy Efficiency Index (EEI) circolatore			≤ 0,23	≤ 0,23
Emissioni sonore	Potenza sonora Lw ⁽⁵⁾	dB(A)	68	68
	Potenza sonora Lw ⁽⁶⁾	dB(A)	66	66
Dati elettrici	Alimentazione		400V/3P+N+T/50Hz	400V/3P+N+T/50Hz
	Potenza massima assorbita	kW	6,7	8,5
	Corrente massima assorbita	A	9,7	12,2
Dimensioni e pesi	A - Lunghezza	mm	1044	1044
	B - Profondità	mm	455	455
	C - Altezza	mm	1409	1409
	Peso di spedizione	kg	148	154
	Peso in esercizio	kg	136	141

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; Tbiv=-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 20°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, nel rispetto di quanto richiesto dalla certificazione Eurovent e Heat Pump Keymark.

(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.

(*) attivando la funzione Hz massimi

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.**ATTENZIONE: La minima temperatura ammessa per lo stoccaggio delle unità è 5°C.****Dati elettrici unità e ausiliari**

Alimentazione unità	V/~/Hz	230/1PH+PE/50* 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

* Per i modelli con alimentazione monofase.

** Per i modelli con alimentazione trifase.

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.

$m^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{kW}$	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

Descrizione	Valore
Pressostato di alta pressione	42,8 bar
Allarme di alta pressione	41,5 bar
Allarme di bassa pressione	Dipende dall'unità
Numero massimo di ripartenze/ora dopo allarme di alta/bassa pressione (reset manuale)	3
Protezione antigelo	Partenza allarme: 4 °C Rientro allarme: +7°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.

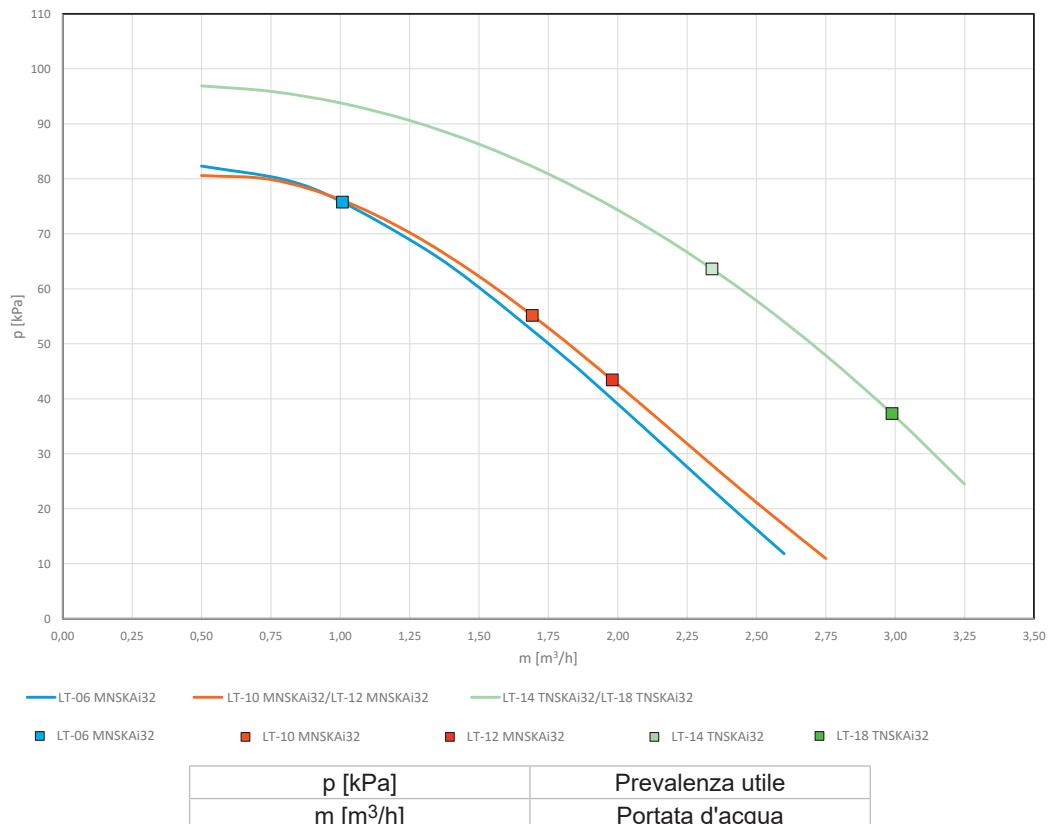
ModuExpo				
Altitudine [m]	500	1000	1500	2000
Fattore correttivo resa termica	0,9964	0,9941	0,9888	0,9869
Fattore correttivo potenza assorbita in riscaldamento	0,9931	0,9841	0,9853	0,9755
Fattore correttivo resa frigorifera	0,9888	0,9762	0,9618	0,9466
Fattore correttivo potenza assorbita in raffreddamento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

Dati del gruppo idronico

6. Dati del gruppo idronico

6.1 Prevalenze utili

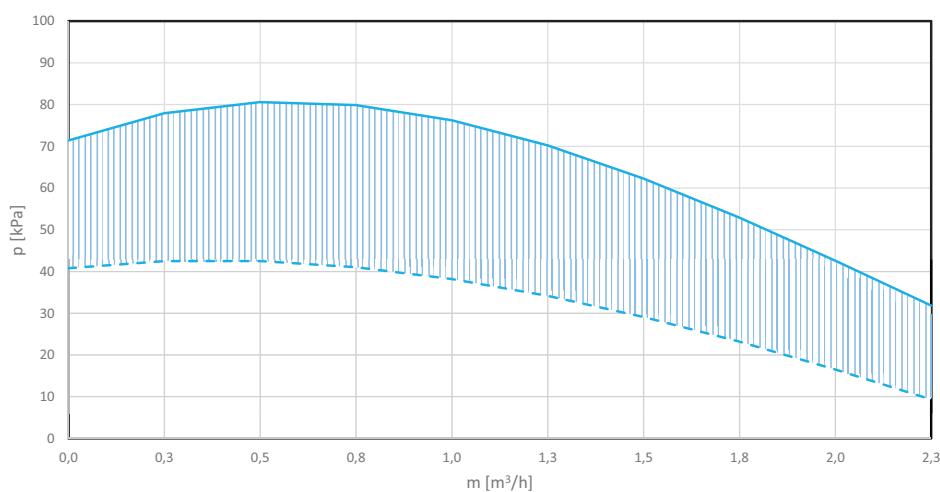
Di seguito si riportano le curve caratteristiche prevalenza-portata al netto delle perdite di carico del kit idronico. Su ciascuna curva è evidenziato il punto di lavoro ottimale alle condizioni specificate all'apice (4) riportate nella tabella dei dati tecnici.
L'impianto deve essere progettato in modo da garantire la portata nominale relativa ai punti di lavoro sotto riportati.



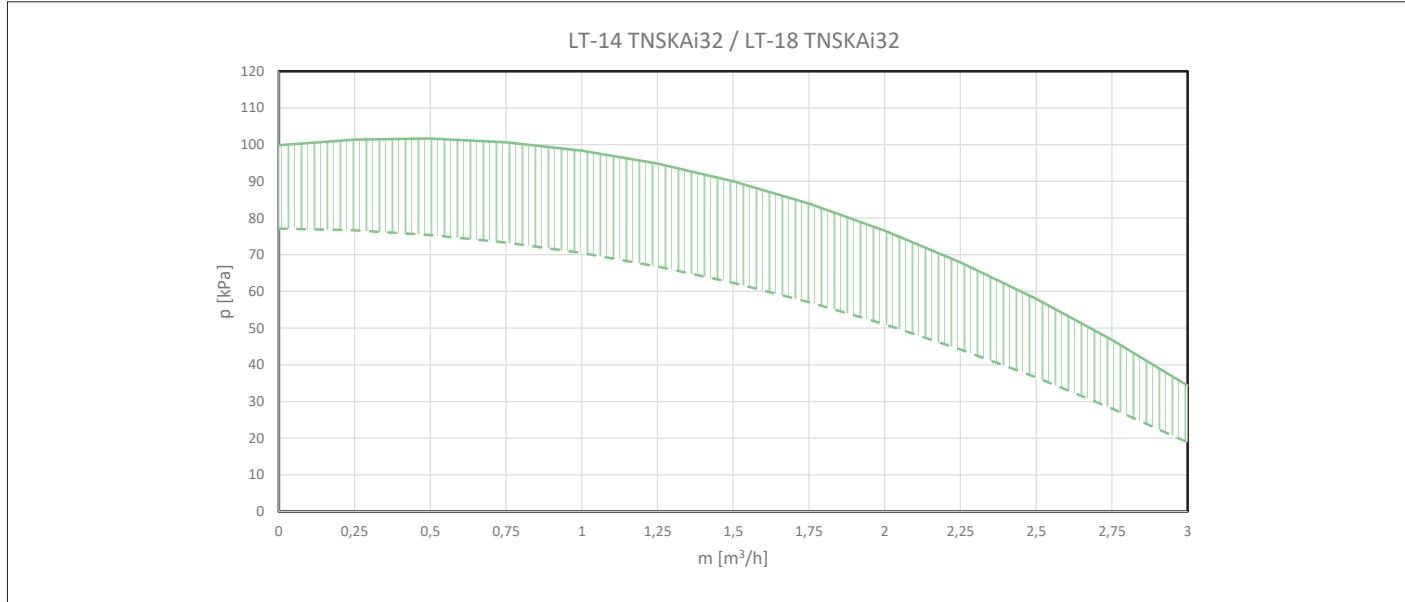
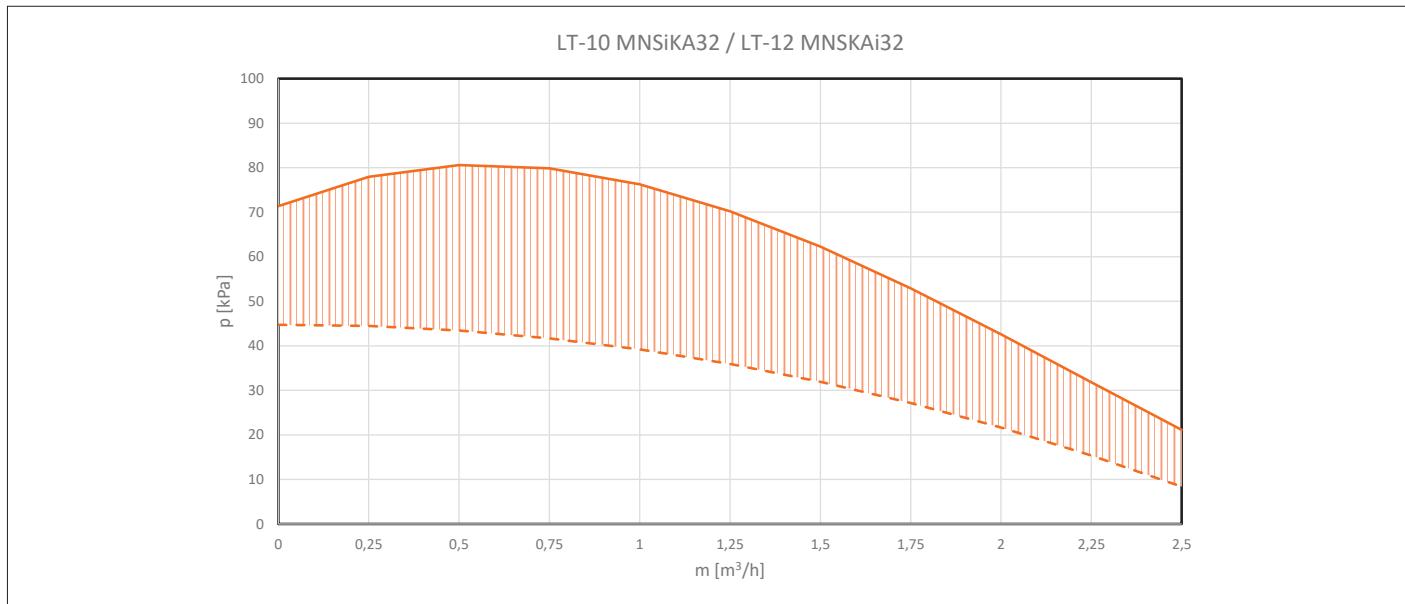
6.2 Curve dei circolatori

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

LT-06A MNSKAI32



Dati del gruppo idronico



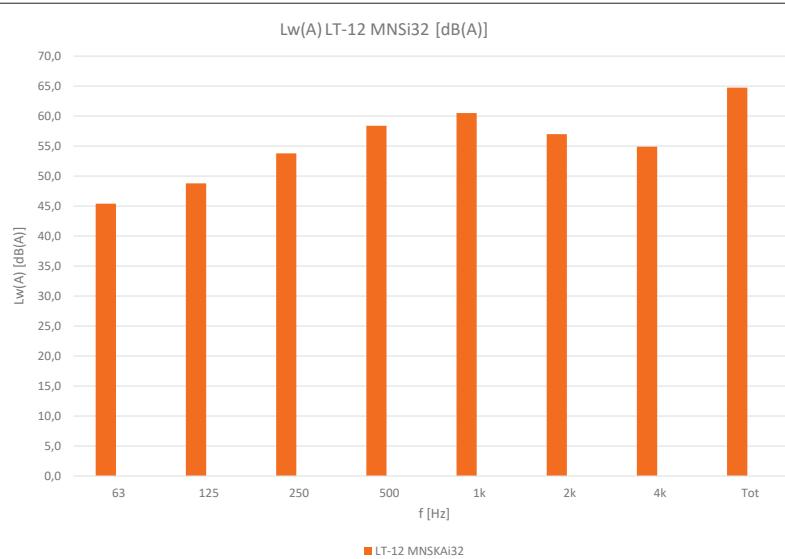
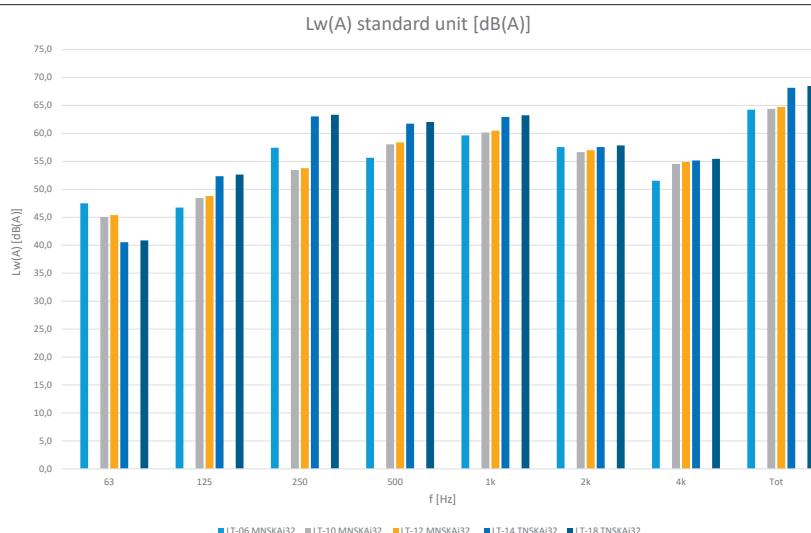
7. Emissioni sonore

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.

Modello ModuExpo LT	Livello di potenza sonora per bande di ottava [dB(A)]							Livello di potenza sonora Lw(A) [dB(A)]	Livello di pressione sonora a 1m [dB(A)]	Livello di pressione sonora a 10m [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz			
06A MNSKAi32	47,5	46,8	57,5	55,7	59,7	57,6	51,6	64	49,8	32,8
10 MNSKAi32	45,1	48,5	53,5	58,1	60,2	56,7	54,6	64	49,4	32,7
12 MNSKAi32	45,4	48,8	53,8	58,4	60,5	57	54,9	65	50,4	33,7
14 TNSKAi32	40,6	52,4	63,1	61,8	63	57,6	55,2	68	52,7	36,6
18 TNSKAi32	40,9	52,7	63,4	62,1	63,3	57,9	55,5	68	52,7	36,6



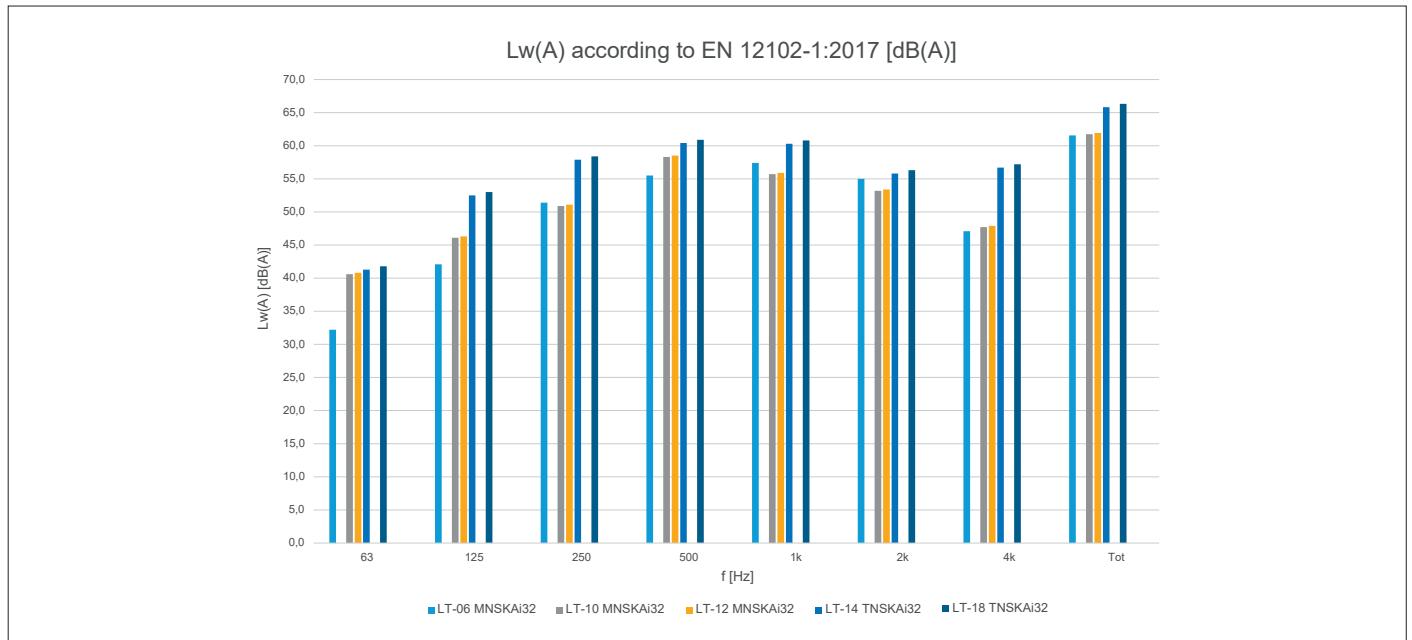
Emissioni sonore

7.2 Unità a carico parziale, secondo en 12102-1:2017

I livelli sonori si riferiscono ad unità a carico parziale, funzionante a condizioni tali da garantire una capacità termica pari a quella dichiarata alla temperatura di 7°C per clima average, in accordo con EN 14825, secondo quanto previsto dal Regolamento UE 813/2013 (temperatura b.s. (b.u.) aria esterna = 7°C (6°C), temperatura acqua ingresso-uscita = 47-55°C). 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 12102-1:2017, 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.

Modello ModuExpo LT	Livello di potenza sonora per bande di ottava [dB(A)]							Livello di potenza sonora Lw(A) [dB(A)]	Livello di pressione sonora a 1m [dB(A)]	Livello di pressione sonora a 10m [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz			
06A MNSKAI32	32,2	42,1	51,4	55,5	57,4	55	47,1	62	47,8	30,8
10 MNSKAI32	40,6	46,1	50,9	58,3	55,7	53,2	47,7	62	47,4	30,7
12 MNSKAI32	40,8	46,3	51,1	58,5	55,9	53,4	47,9	62	47,4	30,7
14 TNSKAI32	41,3	52,5	57,9	60,4	60,3	55,8	56,7	66	50,7	34,6
18 TNSKAI32	41,8	53	58,4	60,9	60,8	56,3	57,2	66	50,7	34,6



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 allegiamo di seguito una tabella riportante le portate minime da assicurare allo scambiatore a piastre per garantirne il corretto funzionamento in funzione del modello (nota bene: 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	06A MNSKAi32	10 MNSKAi32	12 MNSKAi32	14 TNSKAi32	18 TNSKAi32
Minima portata acqua da garantire in modalità refrigeratore (condizione (1) scheda tecnica) [l/s]	0,15	0,23	0,25	0,34	0,41
Massima portata acqua da garantire in modalità refrigeratore (condizione (1) scheda tecnica) [l/s]	0,40	0,60	0,68	0,92	1,10
Portata intervento flussostato – flusso decrescente* [l/s]	0,117	0,153	0,153	0,153	0,262
Portata intervento flussostato – flusso crescente* [l/s]	0,132	0,175	0,175	0,175	0,293

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

In prima approssimazione, ed in mancanza di altri sistemi di rilevazione, la portata corretta per garantire le migliori prestazioni dell'unità può essere verificata, in corrispondenza alla velocità massima del circolatore, controllando con i manometri la differenza di pressione tra il ritorno e la mandata dell'acqua sugli attacchi idraulici esterni dell'unità ed assicurandosi che tale valore sia uguale o inferiore alla prevalenza utile indicata nelle curve dei circolatori del presente manuale per i rispettivi modelli.

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 25°C.

Limiti di funzionamento

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 25°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

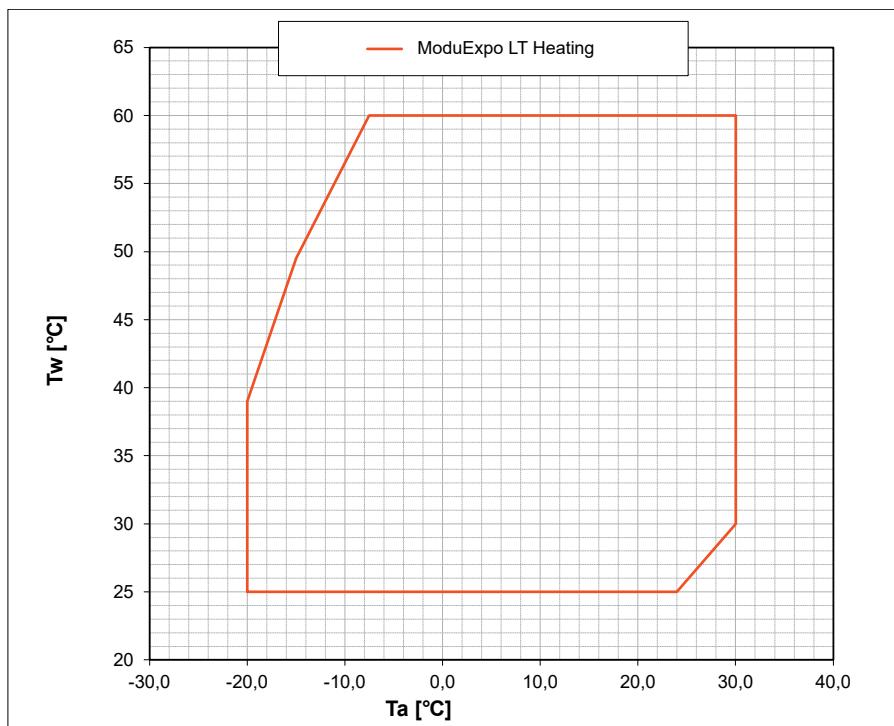
Le unità sono progettate e costruite per operare in regime estivo, con controllo di condensazione, con temperatura aria esterna compresa tra i -10°C ed i +46°C. Nel funzionamento in pompa di calore, l'intervallo consentito di temperatura dell'aria esterna varia da -19°C a 39°C in funzione della temperatura dell'acqua in uscita, come riportato nella tabella seguente.

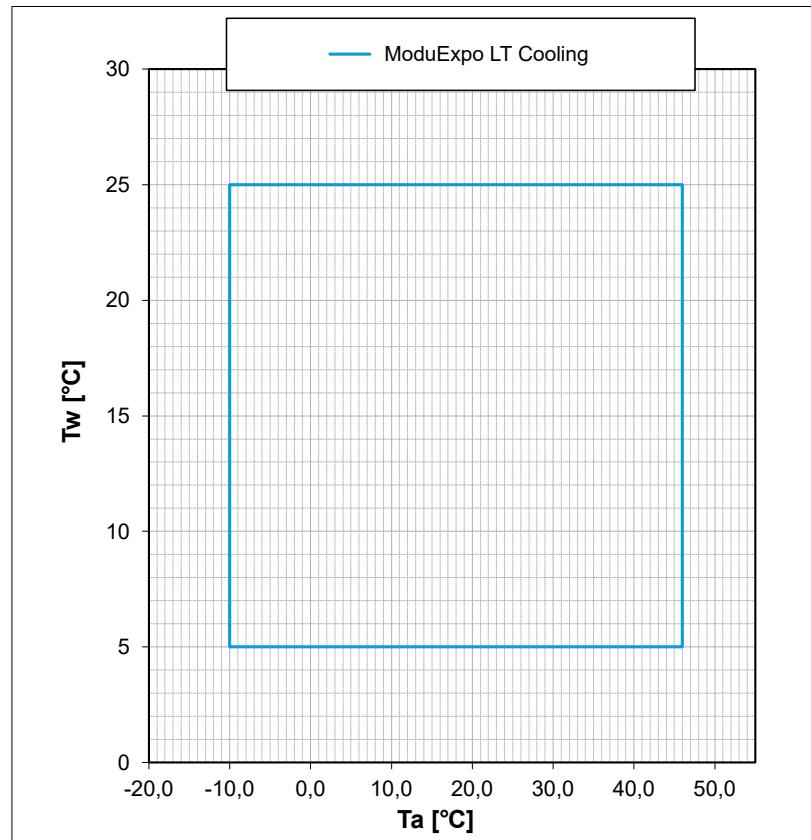
Modalità refrigeratore d'acqua		
Temperatura ambiente	Minima -10°C	Massima +46°C
Temperatura acqua in uscita	Minima +5°C	Massima +25°C

Modalità pompa di calore		
Temperatura ambiente	Minima -20 °C	Massima +30°C
Temperatura acqua in uscita	Minima +25 °C	Massima +60 °C

Modalità pompa di calore per acqua calda sanitaria		
Temperatura ambiente con acqua a 39 °C massimi	Minima -20 °C	Massima +40 °C
Temperatura ambiente con acqua a 55 °C massimi	Minima -10 °C	Massima +35 °C
Temperatura acqua in uscita	Minima +25 °C	Massima +60 °C

8.5 Envelope in riscaldamento e raffrescamento





8.6 Envelope in sanitario

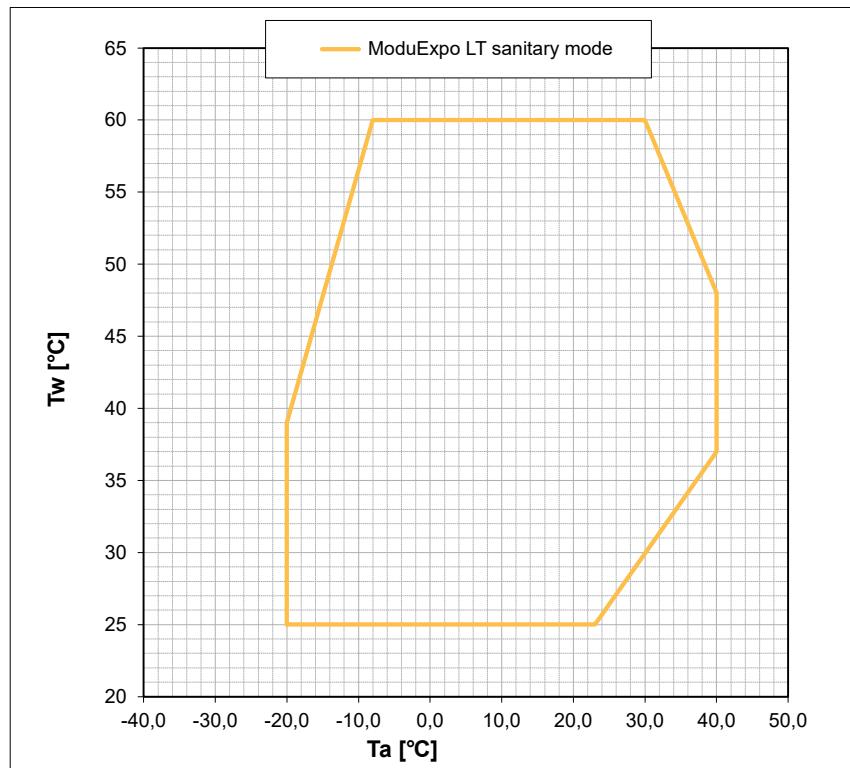


Tabella di resa

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		RISCALDAMENTO																	
		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]
06 MNSKAi32	-15	5,74	1,95	2,94	5,74	2,13	2,70	5,74	2,33	2,46	5,71	2,48	2,30	5,79	2,73	2,12			
	-10	5,81	1,77	3,28	5,80	1,97	2,96	5,80	2,17	2,67	5,77	2,32	2,49	5,67	2,48	2,29	5,73	2,69	2,13
	-7	5,90	1,67	3,53	5,87	1,88	3,14	5,94	2,11	2,82	5,82	2,25	2,59	5,79	2,39	2,42	5,77	2,62	2,21
	-2	5,81	1,42	4,09	5,77	1,59	3,63	5,77	1,76	3,28	5,72	1,91	2,99	5,63	2,07	2,72	5,60	2,29	2,46
	2	6,16	1,26	4,89	6,16	1,42	4,34	6,14	1,58	3,89	6,17	1,73	3,57	6,14	1,93	3,18	6,08	2,13	2,86
	7	6,22	1,00	6,22	6,13	1,13	5,45	6,13	1,25	4,90	6,03	1,38	4,37	5,97	1,58	3,78	5,97	1,81	3,31
	12	6,60	0,89	7,42	6,51	1,01	6,48	6,43	1,12	5,74	6,35	1,25	5,08	6,24	1,45	4,30	6,17	1,63	3,79
	15	6,62	0,85	7,79	6,50	0,96	6,78	6,39	1,06	6,03	6,28	1,20	5,23	6,21	1,39	4,47	6,08	1,57	3,89
	20	6,48	0,76	8,53	6,37	0,86	7,42	6,24	0,94	6,64	6,16	1,07	5,76	6,07	1,26	4,82	6,00	1,42	4,23
	25	-	-	-	6,57	0,77	8,56	6,36	0,85	7,48	6,24	0,98	6,37	6,20	1,16	5,34	6,13	1,32	4,64
10 MNSKAi32	30	-	-	-	6,78	0,71	9,58	6,55	0,78	8,40	6,46	0,91	7,10	6,37	1,10	5,79	6,34	1,26	5,05
	-15	8,29	2,77	2,99	8,32	3,02	2,76	8,25	3,26	2,53	8,29	3,60	2,30	8,33	3,85	2,17	-	-	-
	-10	8,33	2,52	3,30	8,22	2,72	3,03	8,22	2,99	2,75	8,19	3,28	2,50	8,17	3,53	2,31	8,22	3,86	2,13
	-7	8,41	2,38	3,54	8,42	2,65	3,18	8,30	2,86	2,90	8,35	3,18	2,63	8,23	3,38	2,44	8,25	3,69	2,23
	-2	8,63	2,16	3,99	8,52	2,38	3,58	8,56	2,68	3,19	8,51	2,94	2,89	8,40	3,21	2,61	8,35	3,52	2,37
	2	9,15	1,89	4,85	9,22	2,15	4,29	9,50	2,51	3,78	9,18	2,69	3,41	9,41	3,11	3,03	9,28	3,37	2,75
	7	10,2	1,75	5,84	10,2	2,02	5,04	10,1	2,28	4,43	10,0	2,58	3,89	9,76	2,80	3,48	9,79	3,17	3,09
	12	10,9	1,53	7,12	10,8	1,79	6,04	10,7	2,09	5,14	10,6	2,39	4,45	10,5	2,69	3,90	10,4	2,99	3,47
	15	11,0	1,44	7,58	10,9	1,72	6,32	10,7	2,00	5,36	10,6	2,29	4,64	10,5	2,59	4,07	10,4	2,91	3,58
	20	10,8	1,28	8,41	10,7	1,53	6,95	10,6	1,80	5,87	10,4	2,09	5,01	10,3	2,36	4,37	10,2	2,66	3,83
	25	-	-	-	10,6	1,30	8,16	10,5	1,59	6,61	10,4	1,84	5,65	10,2	2,09	4,89	10,1	2,38	4,23
12 MNSKAi32	30	-	-	-	11,1	1,28	8,69	11,0	1,46	7,54	10,9	1,74	6,22	10,7	2,02	5,30	10,6	2,33	4,55
	-15	8,98	3,06	2,93	9,01	3,36	2,68	8,94	3,63	2,47	8,97	3,92	2,29	9,03	4,25	2,12	-	-	-
	-10	8,95	2,76	3,25	8,93	3,07	2,91	8,86	3,29	2,70	8,92	3,65	2,44	8,83	3,88	2,27	8,71	4,12	2,11
	-7	9,01	2,59	3,47	8,93	2,83	3,15	8,90	3,12	2,85	8,85	3,39	2,61	8,91	3,73	2,39	8,75	3,96	2,21
	-2	9,54	2,43	3,92	9,50	2,73	3,48	9,40	2,98	3,16	9,45	3,41	2,77	9,25	3,55	2,61	9,19	3,90	2,36
	2	10,2	2,20	4,66	10,2	2,44	4,17	10,3	2,78	3,71	10,4	3,12	3,33	10,4	3,45	3,02	10,1	3,65	2,75
	7	12,0	2,13	5,63	11,9	2,40	4,95	11,8	2,73	4,32	11,7	3,03	3,87	11,5	3,33	3,44	11,5	3,69	3,11
	12	12,5	1,75	7,12	12,4	2,07	5,99	12,3	2,38	5,15	12,1	2,70	4,48	12,0	3,04	3,94	11,8	3,40	3,48
	15	12,1	1,60	7,56	12,0	1,89	6,36	11,9	2,19	5,43	11,8	2,50	4,72	11,7	2,82	4,13	11,5	3,15	3,66
	20	11,1	1,28	8,63	10,9	1,54	7,11	10,8	1,79	6,04	10,7	2,05	5,23	10,6	2,35	4,50	10,4	2,63	3,97
	25	-	-	-	10,7	1,26	8,53	10,6	1,51	7,01	10,5	1,77	5,89	10,3	2,02	5,10	10,2	2,30	4,41
	30	-	-	-	11,2	1,22	9,19	11,1	1,39	7,96	10,9	1,66	6,59	10,8	1,92	5,60	10,7	2,23	4,79

Tabella di resa

Modello ModuExpo LT	T aria esterna [°C]	RISCALDAMENTO												Tout [°C]											
		25			30			35			40			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]	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]		
14 TNSKAi32	-15	10,9	3,72	2,92	10,8	4,05	2,66	10,8	4,37	2,47	10,8	4,78	2,25	10,8	5,29	2,05	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-10	10,7	3,23	3,31	10,7	3,55	3,00	10,6	3,90	2,73	10,7	4,27	2,49	10,5	4,55	2,31	10,5	4,93	2,13	10,3	5,12	2,01	-	-	
	-7	10,9	3,01	3,62	10,8	3,31	3,26	10,7	3,63	2,95	10,7	4,00	2,68	10,7	4,36	2,44	10,7	4,83	2,21	10,6	5,05	2,09	10,5	5,28	1,99
	-2	11,2	2,65	4,25	11,5	3,08	3,72	11,4	3,41	3,34	11,3	3,73	3,02	11,2	4,08	2,74	11,1	4,43	2,51	11,0	4,72	2,33	10,9	5,01	2,17
	2	12,4	2,41	5,16	12,5	2,81	4,46	13,0	3,24	4,02	12,5	3,46	3,62	12,7	3,92	3,24	12,4	4,21	2,95	12,4	4,57	2,71	12,4	4,93	2,52
	7	14,3	2,24	6,36	14,1	2,56	5,51	14,1	2,91	4,85	13,9	3,23	4,30	13,6	3,55	3,82	13,6	4,00	3,41	13,4	4,35	3,09	13,3	4,70	2,82
	12	15,0	1,83	8,20	14,9	2,18	6,83	14,7	2,48	5,94	14,6	2,83	5,15	14,4	3,19	4,52	14,1	3,53	4,00	14,0	3,92	3,56	13,8	4,30	3,20
	15	15,0	1,69	8,85	14,8	1,99	7,44	14,7	2,33	6,31	14,5	2,66	5,47	14,4	3,00	4,80	14,0	3,32	4,23	14,0	3,70	3,77	13,9	4,09	3,40
	20	14,9	1,42	10,5	14,7	1,70	8,66	14,6	2,01	7,25	14,4	2,32	6,19	14,4	2,64	5,44	14,0	2,92	4,80	14,1	3,32	4,24	14,1	3,72	3,80
	25	-	-	-	15,0	1,40	10,7	15,0	1,71	8,75	14,7	1,99	7,38	14,5	2,28	6,36	14,5	2,63	5,51	14,1	2,90	4,87	13,8	3,17	4,34
	30	-	-	-	16,0	1,26	12,7	15,9	1,57	10,1	15,5	1,86	8,33	15,3	2,18	7,02	15,1	2,52	6,02	14,8	2,84	5,23	14,5	3,16	4,60
18 TNSKAi32	-15	11,7	4,05	2,89	11,8	4,49	2,63	11,8	4,90	2,41	11,8	5,26	2,25	12,1	5,79	2,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-10	12,2	3,82	3,19	12,2	4,18	2,91	12,3	4,62	2,66	11,8	4,79	2,47	12,0	5,31	2,26	12,1	5,76	2,10	11,4	6,05	1,88	-	-	-
	-7	12,9	3,77	3,43	12,5	4,03	3,11	12,6	4,46	2,83	12,4	4,77	2,60	12,5	5,26	2,37	12,3	5,58	2,20	12,3	6,04	2,04	12,3	6,49	1,90
	-2	13,8	3,58	3,85	13,5	3,86	3,49	13,6	4,32	3,15	13,4	4,68	2,87	13,4	5,09	2,62	13,3	5,57	2,38	13,1	5,96	2,21	13,0	6,35	2,05
	2	14,9	3,21	4,66	14,7	3,53	4,17	15,1	3,97	3,81	15,0	4,45	3,37	14,9	4,89	3,05	14,6	5,31	2,76	14,7	5,60	2,63	14,8	5,89	2,52
	7	18,1	3,23	5,62	18,0	3,65	4,94	17,9	4,07	4,40	17,6	4,52	3,91	17,3	4,92	3,52	17,3	5,45	3,18	17,3	5,99	2,88	17,2	6,53	2,63
	12	18,7	2,62	7,13	18,5	3,03	6,10	18,3	3,45	5,29	18,1	3,89	4,65	17,7	4,27	4,14	17,6	4,76	3,69	17,3	5,24	3,31	17,1	5,73	2,98
	15	18,3	2,39	7,67	18,2	2,78	6,55	18,0	3,21	5,60	17,8	3,62	4,92	17,6	4,06	4,33	17,2	4,46	3,86	17,1	4,96	3,45	17,0	5,46	3,12
	20	17,6	1,98	8,91	17,4	2,34	7,46	17,3	2,73	6,31	17,0	3,11	5,48	16,8	3,49	4,82	16,4	3,83	4,27	16,4	4,33	3,79	16,5	4,83	3,42
	25	-	-	-	17,5	1,94	8,98	17,3	2,32	7,44	17,1	2,66	6,41	16,8	3,07	5,49	16,6	3,44	4,81	16,3	3,82	4,27	16,1	4,21	3,82
	30	-	-	-	18,5	1,81	10,2	18,3	2,13	8,59	18,0	2,50	7,22	17,8	2,89	6,18	17,6	3,30	5,33	17,4	3,65	4,76	17,1	3,99	4,29

Tabella di resa



9.2 Raffrescamento

		RAFFRESCAMENTO																	
		Tout [°C]																	
		Modulo ModuExpo LT		T aria esterna [°C]		RAFFRESCAMENTO													
		5	7	10	12	15	18	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]			
06A MNSKAi32	20	5,04	1,04	4,85	5,41	1,06	5,10	5,86	1,03	5,67	6,31	0,96	6,58	6,87	0,86	7,99	7,22	0,83	8,70
	25	5,13	1,26	4,07	5,41	1,24	4,35	5,83	1,24	4,71	6,12	1,14	5,45	6,56	1,00	6,56	6,96	0,98	7,10
	30	5,00	1,44	3,47	5,32	1,45	3,67	5,68	1,43	3,97	5,94	1,31	4,58	6,31	1,15	5,49	6,69	1,14	5,87
	35	4,85	1,63	2,98	5,19	1,64	3,16	5,59	1,63	3,43	5,66	1,49	3,83	6,06	1,30	4,66	6,37	1,30	4,90
	40	4,62	1,77	2,61	4,83	1,79	2,70	5,26	1,79	2,93	5,42	1,65	3,32	5,72	1,45	3,94	6,04	1,46	4,14
	45	4,36	1,92	2,27	4,59	1,94	2,37	4,99	1,94	2,57	5,14	1,80	2,88	5,48	1,60	3,42	5,71	1,61	3,55
	20	7,20	1,48	4,86	7,79	1,50	5,20	8,61	1,47	5,85	8,74	1,37	6,36	8,93	1,23	7,29	9,78	1,22	8,00
	25	7,49	1,86	4,04	7,83	1,76	4,46	8,82	1,86	4,73	8,88	1,74	5,11	8,97	1,55	5,79	9,87	1,52	6,49
	30	7,21	2,13	3,39	7,78	2,10	3,71	8,72	2,17	4,02	8,85	2,05	4,32	9,06	1,86	4,86	9,78	1,83	5,35
	35	7,03	2,37	2,97	7,53	2,39	3,15	8,25	2,42	3,41	8,42	2,31	3,64	8,67	2,14	4,05	9,50	2,15	4,41
10 MNSKAi32	40	6,78	2,61	2,59	7,22	2,64	2,73	7,93	2,69	2,95	8,07	2,57	3,14	8,28	2,40	3,45	8,97	2,43	3,70
	45	6,28	2,86	2,19	6,77	2,89	2,34	7,47	2,95	2,54	7,62	2,83	2,70	7,86	2,65	2,97	8,44	2,68	3,15
	20	8,60	1,89	4,54	9,17	1,85	4,96	10,1	1,84	5,48	10,3	1,71	5,99	10,6	1,53	6,91	11,6	1,54	7,56
	25	8,35	2,09	3,99	8,97	2,14	4,20	10,0	2,16	4,65	10,3	2,05	5,01	10,7	1,89	5,64	11,7	1,89	6,20
	30	8,30	2,43	3,42	8,80	2,41	3,66	9,79	2,49	3,94	10,1	2,37	4,26	10,5	2,19	4,80	11,5	2,21	5,19
	35	7,78	2,74	2,84	8,51	2,79	3,05	9,60	2,86	3,36	10,1	2,82	3,57	10,7	2,75	3,90	11,6	2,79	4,16
	40	7,62	3,02	2,52	8,17	3,07	2,66	8,99	3,15	2,85	9,45	3,11	3,03	10,1	3,06	3,32	10,9	3,10	3,51
	45	7,21	3,29	2,19	7,52	3,33	2,26	8,34	3,42	2,44	8,79	3,39	2,59	9,46	3,35	2,82	10,3	3,41	3,01
	20	10,4	2,02	5,14	11,3	2,05	5,53	12,3	2,02	6,08	13,1	1,87	7,04	14,4	1,64	8,81	15,6	1,61	9,71
	25	10,8	2,51	4,30	11,6	2,51	4,62	12,7	2,55	5,01	13,3	2,30	5,76	14,0	1,93	7,26	15,1	1,89	7,98
	30	11,2	3,07	3,65	12,0	3,19	3,77	13,1	3,23	4,05	13,3	2,85	4,69	13,7	2,27	6,05	14,8	2,26	6,53
12 MNSKAi32	35	10,9	3,48	3,13	11,5	3,53	3,25	12,8	3,59	3,56	12,9	3,19	4,04	13,1	2,58	5,06	14,0	2,59	5,40
	40	10,3	3,80	2,70	10,9	3,88	2,82	11,9	3,96	3,02	12,1	3,53	3,43	12,4	2,89	4,28	13,3	2,91	4,55
	45	9,58	4,12	2,32	10,2	4,20	2,43	11,2	4,30	2,61	11,3	3,86	2,94	11,5	3,19	3,61	12,4	3,23	3,86
	20	13,4	2,68	5,00	14,2	2,72	5,23	15,6	2,72	5,75	15,8	2,42	6,51	16,0	1,98	8,09	17,4	1,99	8,73
	25	13,7	3,30	4,15	14,8	3,41	4,35	16,2	3,38	4,80	16,2	3,03	5,34	16,2	2,52	6,42	17,5	2,49	7,04
	30	14,1	4,00	3,52	15,0	4,11	3,65	16,3	4,00	4,07	16,2	3,58	4,51	16,0	2,95	5,42	17,3	2,99	5,80
	35	14,3	4,81	2,96	15,0	4,88	3,08	16,7	5,01	3,33	16,3	4,43	3,69	15,9	3,56	4,46	17,1	3,59	4,76
	40	13,4	5,21	2,57	14,3	5,32	2,69	15,8	5,47	2,88	15,4	4,86	3,16	14,8	3,94	3,76	16,2	4,00	4,05
	45	12,6	5,63	2,25	13,4	5,73	2,33	14,8	5,92	2,50	14,5	5,28	2,75	14,0	4,33	3,25	15,2	4,40	3,45

Tabella di resa

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.

Modello ModuExpo LT	T aria esterna [°C]	RISCALDAMENTO									
		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]	
06 MNSKAI32	20	6,07	1,26	4,82	6,00	1,42	4,23	5,92	1,59	3,72	
	25	6,20	1,16	5,34	6,13	1,32	4,64	6,07	1,48	4,10	
	30	6,37	1,10	5,79	6,34	1,26	5,05	6,29	1,41	4,46	
	35	6,58	1,06	6,21	6,56	1,20	5,47	-	-	-	
10 MNSKAI32	20	10,3	2,35	4,36	10,1	2,64	3,83	9,98	2,96	3,37	
	25	10,2	2,10	4,84	10,0	2,37	4,24	9,87	2,67	3,70	
	30	10,6	2,02	5,25	10,4	2,28	4,55	10,3	2,59	3,96	
	35	11,1	1,92	5,78	11,0	2,21	4,97	-	-	-	
12 MNSKAI32	20	10,6	2,35	4,50	10,4	2,62	3,97	10,3	2,92	3,52	
	25	10,3	2,03	5,08	10,2	2,27	4,46	9,99	2,58	3,87	
	30	10,7	1,93	5,56	10,5	2,18	4,82	10,4	2,46	4,22	
	35	11,3	1,82	6,17	11,1	2,11	5,25	-	-	-	
14 TNSKAI32	20	14,2	2,61	5,46	14,1	2,93	4,80	13,9	3,25	4,27	
	25	14,5	2,27	6,37	14,3	2,57	5,55	14,0	2,86	4,90	
	30	15,5	2,06	7,51	15,1	2,38	6,33	14,8	2,69	5,52	
	35	16,2	1,90	8,51	15,9	2,21	7,19	-	-	-	
18 TNSKAI32	20	17,0	3,53	4,82	16,6	3,89	4,26	16,5	4,32	3,81	
	25	16,9	3,06	5,54	16,6	3,42	4,86	16,3	3,81	4,28	
	30	17,9	2,88	6,20	17,6	3,26	5,39	17,3	3,63	4,76	
	35	18,8	2,72	6,93	18,6	3,14	5,94	-	-	-	

Dati per la certificazione energetica degli edifici secondo UNI/TS 11300-4



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
PLR (T _{des} = -10°C)	100%	88%	54%	35%
Potenza DC a pieno carico		DC _A = DC _{bival}	DCÆ	DCØ
COP a carico parziale		COP°	COPÆ	COPØ
COP a pieno carico		COP'°	COP'Æ	COP'Ø
CR	>1	1	(0,54 x P _{des}) / DCÆ	(0,35 x P _{des}) / DCØ
Fattore correttivo F _p	1	1	COPÆ/COP'Æ	COPØ/COP'Ø
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	

LT-06A MNSKAi32 - Limiti di funzionamento

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	5,94	6,14	6,13	6,43
COP a carico parziale	2,82	3,85	4,76	5,19
COP a pieno carico	2,82	3,89	4,90	5,74
CR	1	0,59	0,39	0,16
Fattore correttivo F _p	1	0,59	0,97	0,90

Dati per la certificazione energetica degli edifici secondo UNI/TS 11300-4

LT-10 MNSKAI32 - Limiti di funzionamento

Sorgente FREDDA		ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	-20°C
		max	30°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	8,33	9,50	10,1	10,7
COP a carico parziale	2,93	4,07	4,21	5,00
COP a pieno carico	2,93	3,78	4,43	5,14
CR	1	1,00	0,78	0,30
Fattore correttivo Fp	1	1,08	0,95	0,97

LT-12 MNSKAI32 - Limiti di funzionamento

Sorgente FREDDA		ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	-20°C
		max	30°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	8,86	10,3	11,8	12,3
COP a carico parziale	2,88	4,09	4,12	4,92
COP a pieno carico	2,88	3,71	4,32	5,15
CR	1	1,00	0,84	0,32
Fattore correttivo Fp	1	1,10	0,95	0,95

Dati per la certificazione energetica degli edifici secondo UNI/TS 11300-4



LT-14 TNSKAI32 - Limiti di funzionamento

Sorgente FREDDA		ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	-20°C
		max	30°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 Tbival	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	10,7	13,0	14,1	14,7
COP a carico parziale	2,98	3,87	4,13	4,84
COP a pieno carico	2,98	4,02	4,85	5,94
CR	1	1,00	0,73	0,28
Fattore correttivo Fp	1	0,96	0,85	0,82

LT-18 TNSKAI32 - Limiti di funzionamento

Sorgente FREDDA		ARIA ESTERNA	
Temperatura di funzionamento (cut-off)		min	-20°C
		max	30°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 Tbival	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	12,8	15,1	17,9	18,3
COP a carico parziale	2,83	3,99	4,03	4,85
COP a pieno carico	2,83	3,81	4,40	5,29
CR	1	1,00	0,89	0,34
Fattore correttivo Fp	1	1,05	0,92	0,92

Dati per la certificazione energetica degli edifici secondo UNI/TS 11300-4

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.

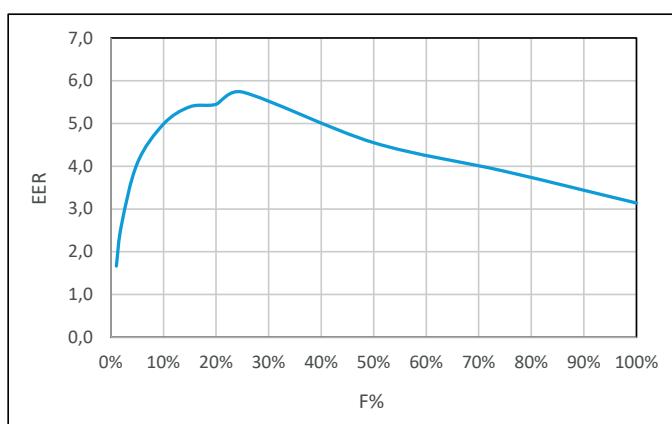
Di seguito sono illustrate le condizioni di riferimento a carico parziale specificate dalla normativa UNI/TS 11300-3 per pompe di calore reversibili aria-acqua.

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	*7/7
3	50%	25	*7/7
4	25%	20	*7/7

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

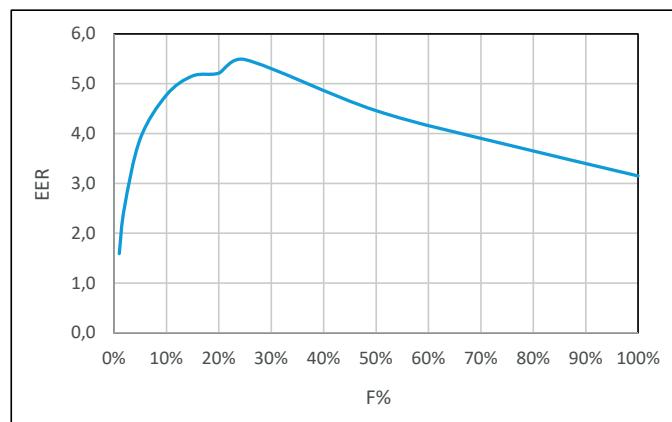
Modello LT-06A MNSKAi32



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di carico F%	EER	Capacità frigorifera [kW]
35	100%	3,16	5,19
30	75%	3,87	3,87
25	50%	4,65	3,94
20	25%	5,47	4,11

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%	3,88
0,46	2%	2,52
0,29	1%	1,59

Modello LT-10 MNSKAi32



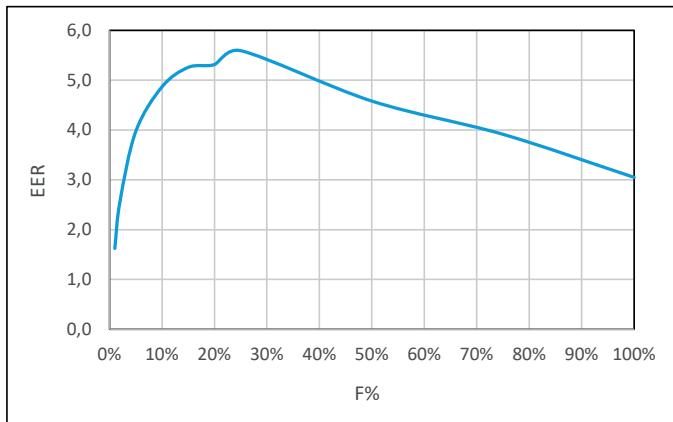
Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di carico F%	EER	Capacità frigorifera [kW]
35	100%	3,15	7,53
30	75%	3,78	5,64
25	50%	4,46	3,77
20	25%	5,49	5,76

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	5,21
0,94	15%	5,16
0,87	10%	4,77
0,71	5%	3,90
0,46	2%	2,52
0,29	1%	1,59

Dati per la certificazione energetica degli edifici secondo UNI/TS 11300-4



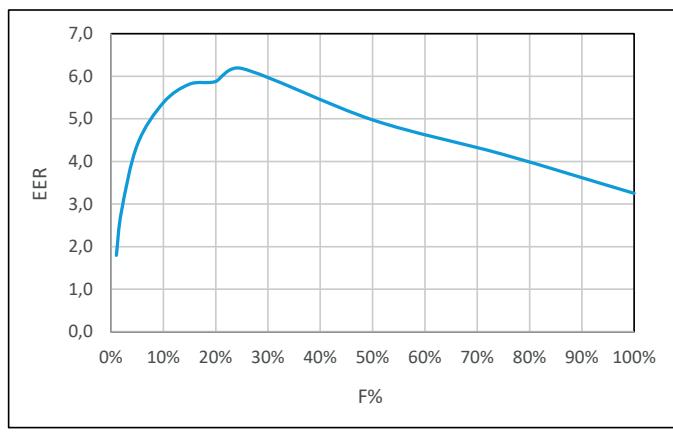
Modello LT-12 MNSKAi32



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di cari- co F%	EER	Capacità frigorife- ra [kW]
35	100%	3,05	8,51
30	75%	3,91	6,374
25	50%	4,58	4,259
20	25%	5,59	5,623

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	5,31
0,94	15%	5,26
0,87	10%	4,87
0,71	5%	3,97
0,46	2%	2,57
0,29	1%	1,62

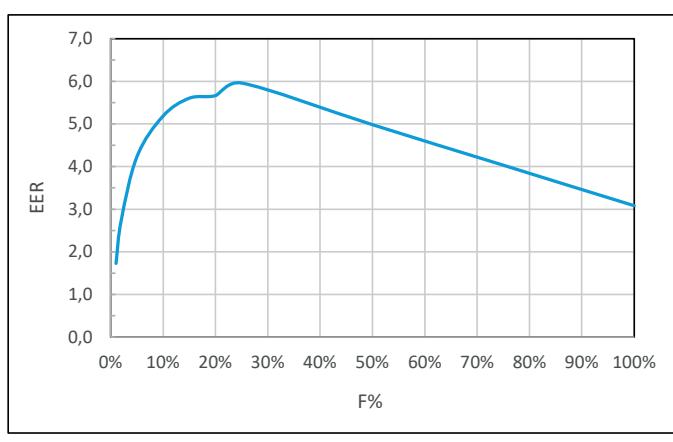
Modello LT-14 TNSKAi32



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di cari- co F%	EER	Capacità frigorife- ra [kW]
35	100%	3,25	11,5
30	75%	4,16	8,62
25	50%	4,98	5,75
20	25%	6,19	7,53

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	5,88
0,94	15%	5,81
0,87	10%	5,38
0,71	5%	4,39
0,46	2%	2,85
0,29	1%	1,79

Modello LT-18 TNSKAi32



Temperatura bulbo secco aria esterna [°C]	Fattore di cari- co F%	EER	Capacità frigorife- ra [kW]
35	100%	3,08	15,0
30	75%	4,03	11,2
25	50%	4,98	7,5
20	25%	5,96	7,3

C	Fattore di carico F%	EER @20°C xC
0,95	20%	5,66
0,94	15%	5,60
0,87	10%	5,19
0,71	5%	4,23
0,46	2%	2,74
0,29	1%	1,73

Scheda di sicurezza refrigerante

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/m ³ . 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) Densità relativa liquido (acqua=1)	1,8 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/m ³ . 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, 19/21

25011 Calcinato (BS)

Tel. +39 030 9980951

Fax +39 030 9985241

info@paradigmaitalia.it

www.paradigmaitalia.it

