

Specifiche Tecniche per:
POMPE DI CALORE
DI POTENZA FRIGORIFERA FINO A 150 kW

1	PREMESSA.....	3
2	SPECIFICHE TECNICHE POMPE DI CALORE	3
2.1	PRESTAZIONI.....	3
2.2	STRUTTURA.....	5
2.3	COMPRESSORI.....	5
2.4	SCAMBIATORI.....	6
2.5	VENTILATORI.....	6
2.6	CIRCUITO FRIGORIFERO.....	6
2.7	QUADRO ELETTRICO	7
3	CONDIZIONI DI FORNITURA	7
3.1	VERIFICHE IN FABBRICA	7
3.2	CONSEGNA	8
3.3	ACCESSORI.....	9
3.3.1	<i>Kit idronico.....</i>	<i>10</i>
3.3.2	<i>Sistema di supervisione</i>	<i>10</i>
3.4	INSTALLAZIONE ED AVVIAMENTO	11
3.5	GARANZIA E ASSISTENZA	11
3.6	DOCUMENTAZIONE E FORMAZIONE.....	12
4	DOCUMENTAZIONE TECNICA DA PRESENTARE IN FASE DI OFFERTA	13
4.1.1	<i>Anagrafiche.....</i>	<i>13</i>
4.1.2	<i>Caratteristiche generali.....</i>	<i>13</i>
4.1.3	<i>Curve di funzionamento</i>	<i>14</i>

1 PREMESSA

Si richiede la fornitura, il trasporto e lo scarico di unità di climatizzazione monoblocco autonome a pompa di calore aria/acqua ad alta efficienza per installazione esterna, funzionanti in ciclo reversibile.

Le seguenti specifiche sono relative a pompe di calore mono o doppio circuito con potenza frigorifera nominale fino a 150 kW.

Le unità saranno fornite complete di modulo idronico a bordo, con quadro elettrico con sezionatore a bordo macchina e scheda di interfaccia di comunicazione MODBUS.

Di seguito si darà specifica delle caratteristiche funzionali delle unità in oggetto.

2 SPECIFICHE TECNICHE POMPE DI CALORE

2.1 Prestazioni

Tali unità dovranno funzionare a temperature dell'aria esterna comprese tra i -10°C e + 45°C, con produzione di acqua refrigerata a +7/+12°C in raffreddamento e di acqua calda a +45/+40°C in riscaldamento, con **curva di compensazione climatica del set-point**, ovvero con correzione della temperatura dell'acqua di mandata in funzione della temperatura esterna, rilevata mediante sonda di aria esterna compresa nella fornitura ed installata già in fabbrica a bordo macchina.

In funzionamento pompa di calore, in particolare, si richiede di garantire una temperatura di produzione acqua di almeno 45° con temperatura esterna di - 10 °C.

Le unità dovranno essere certificate Eurovent ed avere valori di efficienza in raffreddamento, riscaldamento e stagionali (EER, COP, ESEER) verificati secondo condizioni standard del programma **Eurovent LCP/A/P/R/AC**.

A scopo di chiarezza, si precisa che le pompe di calore richieste devono essere ad alimentazione elettrica e di potenza frigorifera minima pari a:

MODELLO POTENZA FRIGORIFERA (kW)
8kW
10kW
15kW
20kW
30kW
40kW
50kW
60kW
70kW
80kW
90kW
100kW
120kW

130kW
140kW
150kW

Nella tabella seguente sono sintetizzati i valori minimi richiesti:

**Valori prestazionali minimi in modalità di funzionamento estivo ed invernale
(EER/COP/ESEER – Condizioni Eurovent)**

MODELLO POTENZA FRIGORIFERA (kW)	EER	COP	ESEER
8kW	2,84	3,12	4,21
10kW	3,60	3,11	4,22
15kW	2,78	2,87	4,61
20kW	2,70	2,92	4,47
30kW	2,38	2,78	3,90
40kW	2,66	2,88	4,18
50kW	2,54	2,74	4,14
60kW	2,36	2,78	3,85
70kW	2,74	2,98	3,71
80kW	2,66	2,96	3,74
90kW	2,66	2,96	3,74
100kW	2,67	3,08	3,77
120kW	2,82	3,09	3,83
130kW	2,70	3,04	3,72
140kW	2,77	2,95	3,76
150kW	2,77	2,95	3,76

Ulteriore parametro prestazionale dovrà essere la **minima caduta di rendimento** (in termini di potenza frigorifera/termica erogata), valutata in un massimo decremento percentuale del 20% passando dalle condizioni standard Eurovent in:

- Riscaldamento – Fase Invernale, dalla temperatura esterna 7°C(BS), a -10°C.
La verifica deve essere condotta negli steps di temperatura 7°C, 0°C, -5°C, -10°C.
Temperatura di produzione acqua 40°C – 45°C.
- Raffreddamento – Fase estiva, dalla temperatura esterna 35°C(BS), a 45°C.
La verifica deve essere condotta negli steps di temperatura 35°C, 40°C, 45°C.
Temperatura di produzione acqua 7°C – 12°C.

In fase di offerta dovrà essere data evidenza delle cadute di rendimento a tali temperature delle unità di climatizzazione e le potenzialità termiche/frigorifere secondo le tabelle al capitolo 4.

Il livello di potenza sonora delle unità dovrà essere misurato in conformità alle normative UNI EN ISO 9614 e rispettare i valori massimi indicati in tabella seguente.

Tabella 1 : Valori massimi di Livello di potenza sonora dB(A)

Potenza Frigorifera	Livello Potenza Sonora dB(A) max.
Pf < 15kW	70
Pf < 50 kW	80
Pf 50 -150 kW	90

2.2 Struttura

Le unità dovranno essere installate all'esterno e prevedere basamento e carpenteria autoportante in lamiera d'acciaio zincato verniciata a polvere con prodotti anticorrosivi.

La struttura dovrà essere completa di pannellature sui quattro lati della macchina, facilmente amovibili per ispezioni e manutenzione. Le pannellature di accesso alle zone di normale ispezione (quadro elettrico con organi di controllo) dovranno essere incernierate e dotate di chiusura di sicurezza per impedire l'accesso a persone non autorizzate.

Tutti gli organi del circuito frigorifero ed elettrico che possono necessitare di controlli o tarature dovranno essere posti in vani separati dal flusso d'aria, risultando accessibili senza interrompere il funzionamento del gruppo. Dovrà essere assicurata la perfetta tenuta per le varie sezione mediante guarnizioni in gomma o neoprene o similari.

2.3 Compressori

Le unità a pompa di calore in oggetto dovranno rispettare i requisiti minimi riportati in tabella per quanto riguarda il numero di compressori, e numero di circuiti.

Tabella 2 : Parametri per compressori e circuiti minimi richiesti

Potenza Frigorifera	Nr. Compressori per circuito	Nr. Circuiti
Pf < 15kW	1	1
Pf tra 20 e 50 kW	2	1
Pf tra 50 -90 kW	2	1
Pf tra 100 -150 kW	2	2

I compressori dovranno avere elevata silenziosità, saranno integrati all'unità con supporto antivibrante e dovranno essere dotati di riscaldatore del carter con protezione antigelo e di protezione da sovratemperatura.

In caso di presenza di più compressori per circuito frigorifero, questi dovranno essere collegati in tandem ed il sistema di regolazione dovrà operare una rotazione tra i compressori per garantire un numero equivalente di ore di funzionamento tra essi. Si richiede che l'accensione o spegnimento dei compressori sia regolato dal controllo a microprocessore della macchina.

2.4 Scambiatori

Le unità dovranno presentare almeno una batteria di scambio refrigerante/aria per ciascun circuito frigorifero. Lo scambiatore refrigerante/aria dovrà essere del tipo a pacco alettato, costituito da tubi in rame di almeno 8 mm di diametro ed alette in alluminio (lamine continue) ad alta efficienza. Le alette dovranno essere protette dalla corrosione con l'ausilio di rivestimento o del tipo a piastre in acciaio inossidabile saldobrasate con rame a tenuta di gas, ad alta efficienza e basse perdite di carico, completo di isolamento termico esterno.

Le unità potranno avere mono o doppi circuiti indipendenti lato refrigerante, ciascuno alimentato dalla propria valvola termostatica con equalizzatore esterno ed un unico circuito lato acqua, con idoneo isolamento termico del tipo poliuretano espanso a celle chiuse o similari, al fine di prevenire formazione di condensa e di contenere le dispersioni termiche.

2.5 Ventilatori

I ventilatori con funzionamento modulante dovranno essere assiali in lamiera, materiale composito o alluminio, direttamente accoppiati a bassa rumorosità e bassa velocità di rotazione. Il motore dovrà essere dinamicamente e staticamente equilibrato, con cuscinetti a lubrificazione permanente. La classe di protezione dovrà essere adeguata ad installazioni esterne.

Ogni ventilatore sarà protetto da una rete in acciaio verniciato con vernice resistente agli agenti atmosferici e conforme alle principali normative di sicurezza vigenti.

2.6 Circuito frigorifero

Le tubazioni dovranno essere in rame opportunamente coibentate. Ciascun circuito frigorifero dovrà essere comprensivo di tutti gli accessori necessari quali valvole d'intercettazione e riempimento, filtri deidratatori, valvola di espansione termostatica con equalizzazione di pressione, indicatore di passaggio liquido ed umidità, separatore di liquido, ricevitore di liquido, valvola d'inversione ciclo a 4 vie, antivibranti sulla mandata e sul ritorno, carica operativa di olio di tipo sintetico a schiuma controllata, manometri e kit antigelo.

Ogni circuito frigorifero dovrà essere dotato, inoltre, dei necessari dispositivi di sicurezza quali pressostato di alta pressione a reinserimento manuale e pressostato di bassa pressione a reinserimento automatico, controllo di temperatura gas caldo, salvamotore termico di protezione del compressore e dei motori dei ventilatori, relè di massima corrente.

Tutte le parti fredde del gruppo dovranno essere isolate termicamente ed accuratamente sigillate per evitare la formazione di condensa. Le parti calde dovranno presentare adeguato isolamento onde evitare scottature in fase di manutenzione.

2.7 Quadro elettrico

Il quadro sarà in esecuzione stagna, resistente all'acqua con grado di protezione idoneo per installazione esterna e collegato in fabbrica al telaio della macchina e conformemente alle normative vigenti.

Dovrà essere dotato di sezionatore generale blocco porta e vi dovrà essere assicurata idonea ventilazione interna.

L'alimentazione elettrica sarà trifase + neutro 400/3+N/50.

Il quadro dovrà essere completo di tutte le apparecchiature di comande e controllo della pompa di calore fra le quali:

- interruttore generale
- relè di controllo sequenza fasi se a 400V/3+N;
- scheda di controllo fasi che consenta di evitare blocco della macchina in caso di anomalia transitoria su una fase di alimentazione;
- interruttore di esclusione per ciascun compressore e ventilatore;
- magnetotermici su ogni singolo utilizzo;
- morsettiera per il collegamento dell'alimentazione trifase, presa di terra e neutro;
- morsetti di collegamento degli eventuali consensi esterni;
- trasformatore per alimentazione dei circuiti ausiliari per il microprocessore;
- sistema di controllo a microprocessore.

2.8 Collegamento in rete di più pompe di calore

La Committente può richiedere la fornitura di più unità per la climatizzazione di un unico sito. Pertanto, tutte le macchine di fornitura devono essere dotate di logica di collegamento che permetta:

- il funzionamento alternato delle unità per un'equa ripartizione delle ore di lavoro
- il funzionamento a cascata delle unità per la gestione di una richiesta di incremento di potenza dovuta ad un aumento del fabbisogno termico o frigorifero.

3 CONDIZIONI DI FORNITURA

3.1 Verifiche e collaudo in fabbrica

Le macchine devono essere fornite già collaudate in fabbrica e dotate di verbale di avvenuto collaudo.

3.2 Consegna, trasporto e scarico a terra in sito

La consegna delle unità avverrà necessariamente **entro massimo 6 settimane dalla data di emissione dell'ordinativo da parte della committente**, come riportato nella tabella seguente:

MODELLO POTENZA FRIGORIFERA (kW)	Tempo di consegna, trasporto e scarico a terra in sito
8kW	6 settimane
10kW	6 settimane
15kW	6 settimane
20kW	6 settimane
30kW	6 settimane
40kW	6 settimane
50kW	6 settimane
60kW	6 settimane
70kW	6 settimane
80kW	6 settimane
90kW	6 settimane
100kW	6 settimane
120kW	6 settimane
130kW	6 settimane
140kW	6 settimane
150kW	6 settimane

Non sono previsti lotti minimi di consegna.

Le unità si intendono resa franco cantiere, compreso trasporto e scarico a terra del materiale in sito definito dalla Committente presso uno dei siti presenti lungo le autostrade di competenza di Autostrade per l'Italia, di seguito riportati:

- Direzione I Tronco - Genova con competenza su:

A7, A10, A12 (Genova - Sestri Levante), A26, A26/A7, A26/A4, A8/A26 Diramaz. Gallarate - Gattico (dal Km 13.2 al Km 24.1)

- Direzione II Tronco - Novate Milanese con competenza su:

A1 (dal Km 0 al Km 119.5), A4, A8, A8/A26 (dal Km 0 al Km 13.2), A9

- Direzione III Tronco - Bologna con competenza su:

A1(dal Km 119.5 al Km 210.1), A13, A14 (dal Km 0 al Km 144.2), A14 Raccordo di Casalecchio, RA1, A14 Diramazione per Ravenna

- Direzione IV Tronco - Firenze con competenza su:

A1 (dal Km 210.0 al Km 417.6), A1 var, A11

- Direzione V Tronco - Fiano Romano con competenza su:

A1 (dal Km 417.6 al Km 633.3), A1 Diramaz. Roma Nord, A1 Diramaz. Roma Sud, A12 (Civitavecchia - Roma)

- Direzione VI Tronco - Cassino con competenza su:

A1 (dal Km 633.3 al Km 754.3 e ramo Barra Km 5.1), A16 (dal Km 0 al Km 127.6), A30

- Direzione VII Tronco - Pescara con competenza su:

A14 (dal Km 144.2 al Km 505.0)

- Direzione VIII Tronco - Bari:

A14 (dal Km 505.0 al Km 743.4), A16 (dal Km 127.6 al Km 172.4)

- Direzione IX Tronco - Udine:

A23, A27

Si richiede di anticipare a mezzo mail il documento di trasporto della macchina al RUP o suo delegato.

Nei documenti di trasporto dovranno essere riportati i seguenti dati:

- Numero di Ordine Autostrade
- Nome del fornitore
- Codice materiale Autostrade
- Data di consegna

Ove il materiale, per sua struttura, non permetta l'apposizione dell'etichetta il fornitore dovrà provvedere a confezionare il materiale in singolo pezzo apponendo quindi l'etichetta sulla confezione.

I materiali sprovvisti di etichetta non verranno accettati e verranno rispediti al fornitore con addebito delle spese di trasporto.

3.3 Accessori

Le unità dovranno essere fornite dotate di:

- Supporti antivibranti a molla o in gomma.
- Griglie in acciaio inox o zincate e filtri metallici a protezione degli scambiatori condensanti-evaporanti lato aria
- Carica di fluido frigorifero ed olio incongelaibile.
- Gestione comando remoto on/off e caldo/freddo
- Sonda di temperatura aria esterna
- Serbatoio di accumulo inerziale adeguato alla potenza termica della macchina; il serbatoio potrà essere integrato anche nel gruppo idronico (in caso di macchina non dotata di compressori inverter).
- Scheda per interfaccia a rete modbus
- Flussostato
- kit idronico

3.3.1 Kit idronico

Tutte le unità a pompa di calore dovranno essere complete di **gruppo idronico integrato** costituito da:

- n. 2 pompe di circolazione a bassa prevalenza;
- vaso di espansione;
- flussostati sulle tubazioni dell'acqua;
- valvole di sicurezza su tutti i circuiti idraulici;
- rubinetti di scarico con scarico visibile e convogliato;
- valvole di carico e scarico;
- manometri;
- filtro dell'acqua;
- sfiato dell'aria;

Il Fornitore dovrà presentare dati nominali delle pompe di circolazione, le perdite di carico lato scambiatore e la prevalenza utile sull'impianto.

3.3.2 Sistema di supervisione

L'unità deve essere fornita come standard comprensiva di schede per l'interfacciamento con protocollo di comunicazione MODBUS.

Insieme alla macchina verrà fornita la lista variabili che contiene le informazioni sulle variabili da riportare in telegestione.

Si allega lista delle variabili minima da gestire.

Variabile	Tipo	R/W
ON-OFF	DIGITAL	R/W
ESTATE/INVERNO	DIGITAL	R/W
SETPOINT INVERNALE	ANALOG	R/W
SETPOINT ESTIVO	ANALOG	R/W
SOGLIA EST/INV SU T.EXT.	ANALOG	R/W
ZONA NEUTRA	ANALOG	R/W
T ACQUA IN	ANALOG	R
T ACQUA OUT	ANALOG	R
PRESSIONE CONDENSAZIONE	ANALOG	R
TEMPERATURA CONDENSAZIONE	ANALOG	R
PRESSIONE EVAPORAZIONE	ANALOG	R
TEMPERATURA EVAPORAZIONE	ANALOG	R
TEMPERATURA ESTERNA	ANALOG	R
PERCENTUALE VALVOLA EVX	INTEGER	R
SURRISCALDAMENTO	ANALOG	R
TEMPERATURA SCARICO COMPRESSORI	ANALOG	R
USCITA VENTILAZIONE	INTEGER	R
POMPA ACQUA ATTIVA	DIGITAL	R
ALLARME GRAVE	DIGITAL	R
STATO COMPRESSORE 1	DIGITAL	R
STATO COMPRESSORE 2	DIGITAL	R
USCITA COMPRESSORE %	INTEGER	R

Si richiede di poter gestire il cambio stagionale mediante 3 modalità:

- contatto digitale (ad esempio proveniente da sistemi di supervisione esistenti)
- temperatura esterna (con sonda installata sulla macchina) con temperatura di inversione ed isteresi programmabili
- protocollo di comunicazione MODBUS.

e l'accensione ON/OFF della macchina mediate 2 modalità:

- contatto digitale (ad esempio proveniente da sistemi di supervisione esistenti)
- protocollo di comunicazione MODBUS.

3.4 Primo avviamento

Il Fornitore è tenuto a consegnare apposito manuale di corretta installazione delle macchine fornite.

Il primo avviamento in sito di ogni unità si intende a carico del Fornitore presso le sedi previste e comunicate dalla Committente per le vie brevi entro 3 giorni lavorativi dalla data di richiesta di primo avviamento.

Durante il primo avviamento oltre a verificare il funzionamento della macchina in regime estivo e invernale, l'unità deve essere configurata in modo da poter comunicare con il sistema di telegestione della Committente.

Al termine del primo avviamento delle unità sarà cura del Fornitore rilasciare alla Committente apposito verbale di primo avviamento che sarà cura della stessa verificare ed approvare per garantire il materiale fornito.

Sarà cura del Fornitore dare il supporto tecnico per vie brevi, telefonico, fax o posta elettronica, comunicare i dati delle agenzie di assistenza tecnica a livello nazionale, alla Ditta incaricata all'installazione o all'ente tecnico della committente.

3.5 Garanzia e assistenza

Le unità si intendono già collaudate in fabbrica dal Fornitore, il quale deve rilasciare nella fornitura copia del verbale di collaudo eseguito.

La garanzia sulle forniture sarà di 48 mesi a partire dalla data di ricezione delle macchine da parte del Committente.

Il Fornitore dovrà garantire assistenza telefonica durante tutto il periodo contrattuale e renderà disponibile sia un numero telefonico che indirizzo mail per l'inoltro delle chiamate di assistenza tecnica in garanzia.

Si precisa che le richieste di intervento in "Garanzia" saranno gestite nel seguente modo:

- 1) richiesta di intervento via mail da parte della Committente al riferimento indicato dalla Contraente;
- 2) intervento in sito della Contraente entro le successive 72 ore naturali e consecutive;

- 3) in ogni caso, la Contraente provvederà a ripristinare definitivamente la macchina entro e non oltre i 20gg naturali e consecutivi dalla richiesta di intervento in garanzia.

Resta inteso che eventuali costi derivanti da analisi tecniche specifiche aggiuntive (anche affidate a terze parti) utili a discriminare se trattasi di intervento da riconoscere come garanzia, sono a carico della Contraente.

3.6 Documentazione e formazione

Alla consegna delle macchine c/o le sedi indicate dalla Committente si dovrà rilasciare la seguente documentazione:

- Certificazione CE e dichiarazioni di conformità in base alle normative vigenti
- Targhetta identificativa della macchina e del quadro elettrico
- Manuale di installazione in lingua Italiana (copia cartacea ed informatica)
- Manuale di uso e manutenzione in lingua Italiana (copia cartacea ed informatica)
- Certificato di collaudo in fabbrica
- Lista variabili ModBus
- Lista guasti autodiagnosticabili dalla macchina e relativa lista allarmi

Una copia informatica di tutta la documentazione indicata dovrà essere consegnata all'ente tecnico della Committente preventivamente alla consegna delle macchine presso i siti indicati.

4 DOCUMENTAZIONE TECNICA DA PRESENTARE IN FASE DI OFFERTA

La documentazione tecnica relativa a ciascun gruppo in pompa di calore presentato in offerta secondo le indicazioni al punto 2.1 dovrà riportare la pagina di sintesi compilata in ogni sua parte (vedi format) e dovrà includere inoltre i seguenti documenti:

- Scheda tecnica generale delle unità in pompa di calore;
- Caratteristiche di funzionamento delle unità tabulate e diagrammate;
- Disegni di ingombro dei gruppi frigoriferi;
- Manuale di uso e manutenzione;
- Manuale di installazione.

PAGINA DI SINTESI PER CIASCUNA POMPA DI CALORE

Anagrafica

Modello Potenza Frigorifera			
Marca prodotto		Modello prodotto	

Tempo di consegna, trasporto e scarico a terra in sito	
--	--

Caratteristiche generali

Potenza Frigorifera [kW]*	
Potenza Termica [kW]*	
COP*	
EER*	
ESEER*	
Tensione di alimentazione [V]	
Potenza Elettrica totale assorbita [kW]	
Corrente massima assorbita [A]	
Numero circuiti frigoriferi	
Numero compressori	
Tipo compressori	
Numero gradini di parzializzazione	
Potenza sonora	

*Condizioni di riferimento: temperatura produzione acqua refrigerata 7°/12°C, temperatura dell'aria esterna 35°C; temperatura di produzione acqua calda 45°/40°C, temperatura dell'aria esterna bs/bu 7°/6°C.

Curve di funzionamento

Riscaldamento - Fase invernale – Temperatura di produzione acqua calda 45/40°C		
Temperatura Aria esterna [°C]	Potenza termica [kW]	Potenza elettrica assorbita unità [kW]
+7		
0		
-5		
-10		

Raffreddamento - Fase estiva – Temperatura di produzione acqua refrigerata 7/12°C		
Temperatura Aria esterna ingresso condensatore [°C]	Potenza frigorifera [kW]	Potenza elettrica assorbita unità [kW]
35		
40		
45		