

GEOSOUND STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI FANTINI & RACCOSTA  
Corso Italia 14/1 - 16145 GENOVA  
Tel. 010.3106127 Fax 0103198881 Cell. 3393335866 - Cell. 335.5704033

# ASL 3 GENOVESE

## GRUPPO FRIGO PADIGLIONE 9 BIS

SPECIFICHE TECNICHE PER INTERVENTO DI BONIFICA ACUSTICA

Genova, il 8.04.2019

## 1. PREMESSA

Le sottoscritte:

- Dott. Geol. Ing J Alessandra FANTINI, regolarmente iscritta all'Albo dei Geologi della Liguria al n° 418, all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Genova al n. 66B e tecnico competente in acustica iscritto nel registro Regionale ai sensi dell'art. 2, comma 7, L. 447/95 (D.D. Regione Liguria n. 2545 del 07.11.2000);
- Dott. Geol. Michela RACCOSTA, regolarmente iscritta all'Albo dei Geologi della Liguria al n° 483 e tecnico competente in acustica iscritto nel registro Regionale ai sensi dell'art. 2, comma 7, L. 447/95 (D.D. Regione Liguria n. 2554 del 10.11.2005);

contitolari di "Geosound Studio Tecnico Associato" con sede in Genova, Corso Italia 14/1, hanno ricevuto incarico di effettuare una verifica dei limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi ai sensi del D.P.C.M. 01.03.1991 e successive modificazioni e/o integrazioni, a seguito delle segnalazioni per rumorosità molesta, ricevute dagli occupanti gli immobili posti all'intorno di Villa Scassi. A seguito dei rilievi fonometrici effettuati e degli studi condotti sono stati individuati una serie di interventi di insonorizzazione e bonifica acustica, a cui sono stati dati, in accordo con l'Ufficio Tecnico dell'Ospedale, diversi ordini di priorità. L'intervento qui descritto è da considerarsi di estrema rilevanza ed il più urgente in termini di riduzione delle immissioni sonore nei confronti dei ricettori più esposti. Le specifiche acustiche richieste per l'intervento derivano dagli studi precedentemente condotti, cui si rimanda per approfondimenti.

La sorgente emettitrice in esame è da individuarsi in un gruppo frigo posto in esterno e asservito al padiglione 9 bis dell'ospedale (vedi figure 4 e 5).

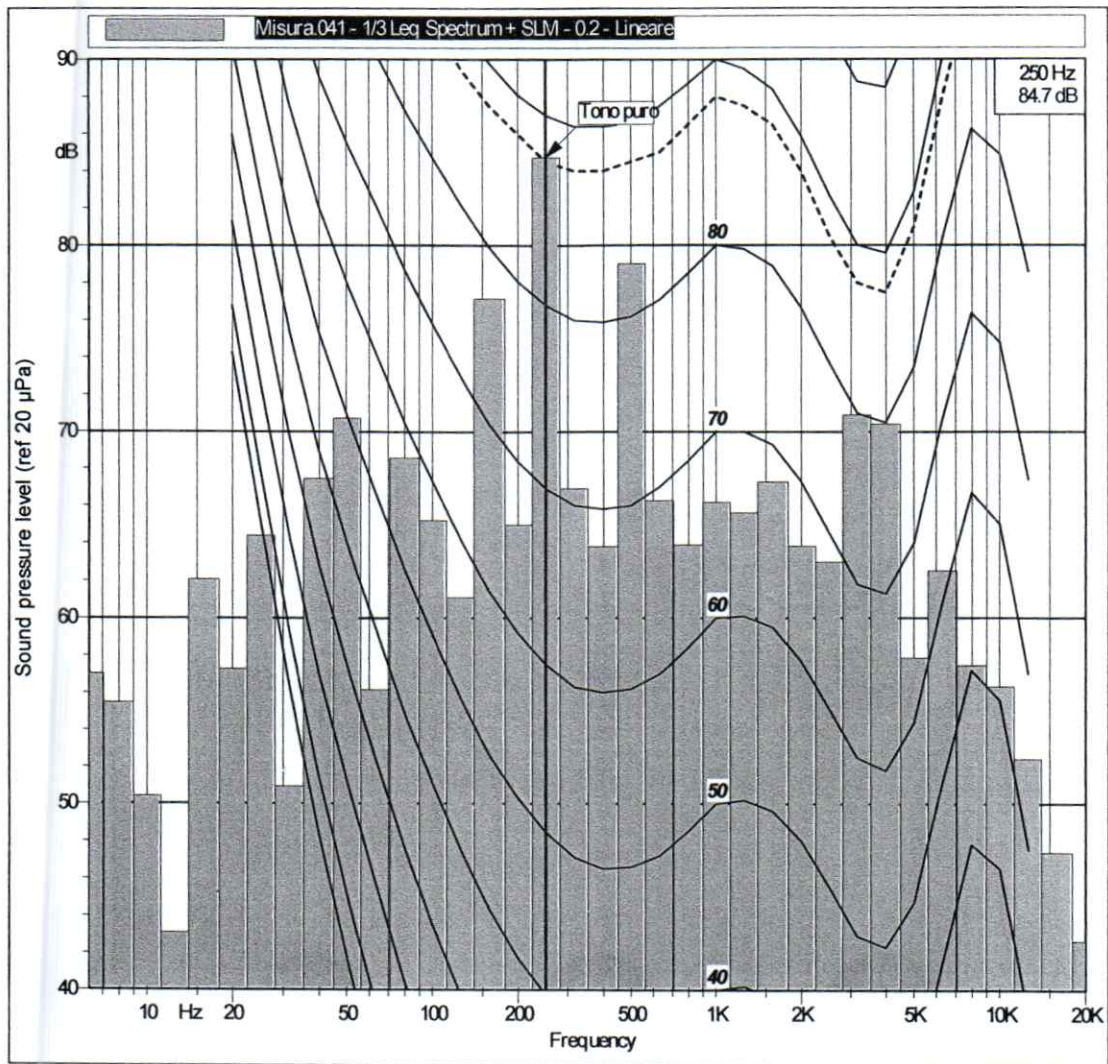
La scheda tecnica relativa al gruppo è riportata in allegato.

Per la modellazione acustica dell'impatto del gruppo frigo sui ricettori si è fatto riferimento sia alla scheda tecnica del macchinario sia a misure dirette, i cui risultati sono riportati nella seguente tabella.

Misura	Posizione di misura	$L_{eq}$ in dB(A)
1	Sulla scala antincendio del Pad 9bis	77,1
2	Alla quota del gruppo frigo	81,4



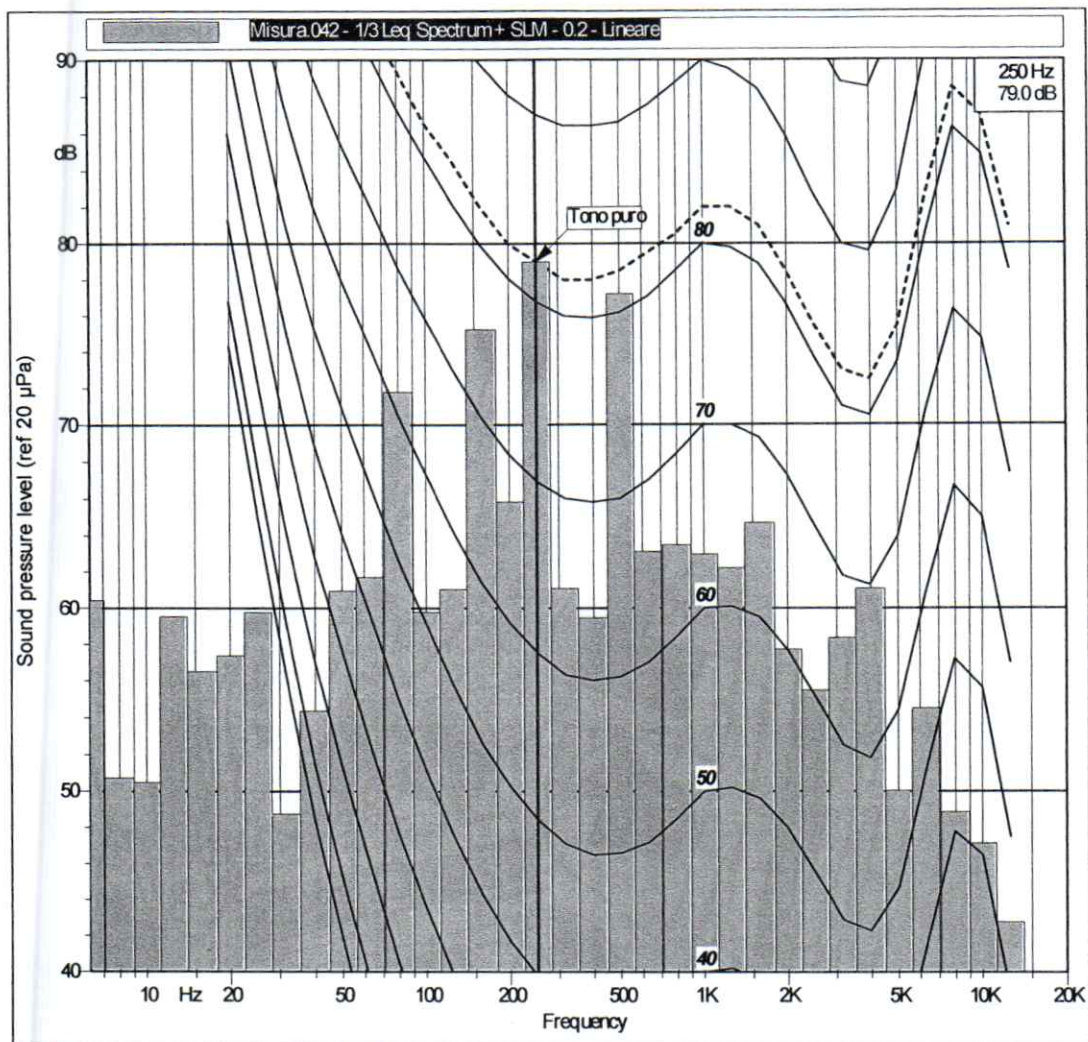
Figura 1 – Fasi di rilievo strumentale per la caratterizzazione del gruppo frigo.



**Misura.041**  
**0.2 - Lineare**

	dB		dB		dB
6.3 Hz	57.0 dB	8 Hz	55.5 dB	10 Hz	50.4 dB
12.5 Hz	43.1 dB	16 Hz	62.1 dB	20 Hz	57.3 dB
25 Hz	64.4 dB	31.5 Hz	50.9 dB	40 Hz	67.4 dB
50 Hz	70.7 dB	63 Hz	56.2 dB	80 Hz	68.6 dB
100 Hz	65.2 dB	125 Hz	61.1 dB	160 Hz	77.2 dB
200 Hz	65.0 dB	250 Hz	84.7 dB	315 Hz	66.9 dB
400 Hz	63.8 dB	500 Hz	79.0 dB	630 Hz	66.2 dB
800 Hz	63.9 dB	1000 Hz	66.2 dB	1250 Hz	65.6 dB
1600 Hz	67.3 dB	2000 Hz	63.8 dB	2500 Hz	63.0 dB
3150 Hz	70.9 dB	4000 Hz	70.4 dB	5000 Hz	57.9 dB
6300 Hz	62.5 dB	8000 Hz	57.5 dB	10000 Hz	56.3 dB

Figura 2 – Analisi in frequenza della misura n. 1 (vedi figura 1).



**Misura.042**  
**0.2 - Lineare**

	dB		dB		dB
6.3 Hz	60.4 dB	8 Hz	50.7 dB	10 Hz	50.5 dB
12.5 Hz	59.5 dB	16 Hz	56.5 dB	20 Hz	57.4 dB
25 Hz	59.7 dB	31.5 Hz	48.7 dB	40 Hz	54.3 dB
50 Hz	60.9 dB	63 Hz	61.7 dB	80 Hz	71.8 dB
100 Hz	59.8 dB	125 Hz	61.0 dB	160 Hz	75.2 dB
200 Hz	65.8 dB	250 Hz	79.0 dB	315 Hz	61.1 dB
400 Hz	59.4 dB	500 Hz	77.2 dB	630 Hz	63.1 dB
800 Hz	63.5 dB	1000 Hz	63.0 dB	1250 Hz	62.2 dB
1600 Hz	64.7 dB	2000 Hz	57.7 dB	2500 Hz	55.4 dB
3150 Hz	58.3 dB	4000 Hz	61.1 dB	5000 Hz	50.0 dB
6300 Hz	54.5 dB	8000 Hz	48.9 dB	10000 Hz	47.1 dB

Figura 3 – Analisi in frequenza della misura n. 2 (vedi figura 1).

## 2. DESCRIZIONE DEI LUOGHI

Asservito al padiglione 9 bis è presente un gruppo frigo per il condizionamento dei locali. L'impianto (modello GLIDER 680 V2 Y4) è ubicato in esterno, così come indicato nella documentazione fotografica (figura 5) e nello stralcio di CTR riportato nel seguito (figura 4), in corrispondenza del prospetto Nord dell'edificio, sede del padiglione 9bis di Villa Scassi.

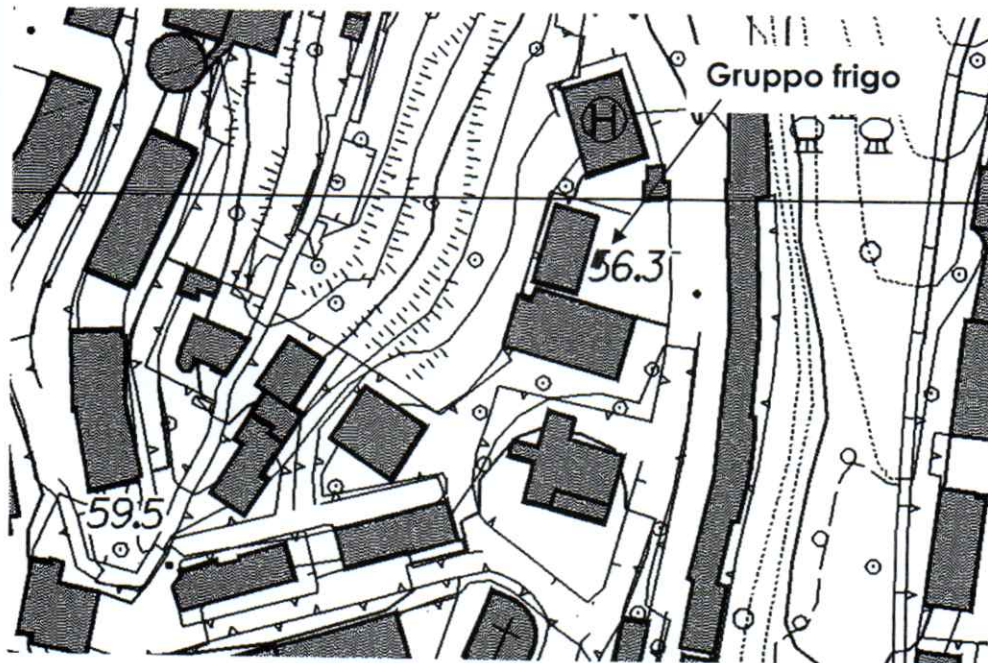


Figura 4 – Stralcio CTR con indicata l'ubicazione del gruppo frigo.



Figura 5 – Estratto di google maps con individuato il gruppo frigo in esame.

### 3. BONIFICA ACUSTICA

Secondo quanto emerso dalla campagna di rilevazioni strumentali e dalle simulazioni condotte presso i ricettori maggiormente esposti alla rumorosità prodotta dal funzionamento del gruppo frigo, lo stesso non consente il rispetto del criterio differenziale.

Al fine di garantire il rispetto di tale limite e tenuto debito conto dello stato dei luoghi le scriventi hanno individuato il seguente intervento di bonifica acustica per il gruppo frigo:

- ✓ realizzazione di una barriera acustica ad ulteriore schermo della rumorosità prodotta dal gruppo, sul solo prospetto sud della macchina (lato Pad. 9 bis).
- ✓ la posa di un silenziatore in corrispondenza delle ventole, idoneo a limitarne la rumorosità, consentendone il corretto funzionamento.

Dalla campagna di indagini effettuate emerge la necessità di ottenere un abbattimento della rumorosità del gruppo di almeno, complessivamente, 12 dB(A). Tale riduzione dovrà essere ottenuta con riguardo alla distribuzione in frequenza del rumore e soprattutto del tono puro oggi presente (vedi figg. 2 e 3).

Il silenziatore dovrà essere realizzato in modo da garantire il corretto funzionamento della macchina.

Di seguito si riportano le specifiche per i materiali da impiegare e lo schema costruttivo dell'intervento proposto, le cui misure andranno verificate in cantiere e sulla base della scelta di intervento proposta dalle Ditte interpellate:

- barriera acustica con struttura portante realizzata con profilato chiuso 80x80x3 mm zincato, n.1 parete realizzata con pannelli pressopiegati in lamiera zincata spessore 80 mm, contenenti materiale fonoassorbente/fonoisolante e con finitura interna in lamiera microforata. Il tutto verniciato a polveri gamma RAL su indicazione ASL3. E' necessaria la realizzazione di un deflettore in sommità come da figura 6.
- Silenziatori ad assorbimento per ciascuna coppia di ventilatori, per un totale di n. 5 silenziatori ciascuno in dimensioni circa 1100 x 2000 x h 1800 mm, realizzati in alluminio verniciato su gamma RAL e costituiti da un involucro esterno contenente setti a sezione aerodinamica. Il materiale fonoassorbente utilizzato dovrà essere in fibra minerale ininflammabile, protetto da un film di velo di vetro e finito con lamiera microforata.

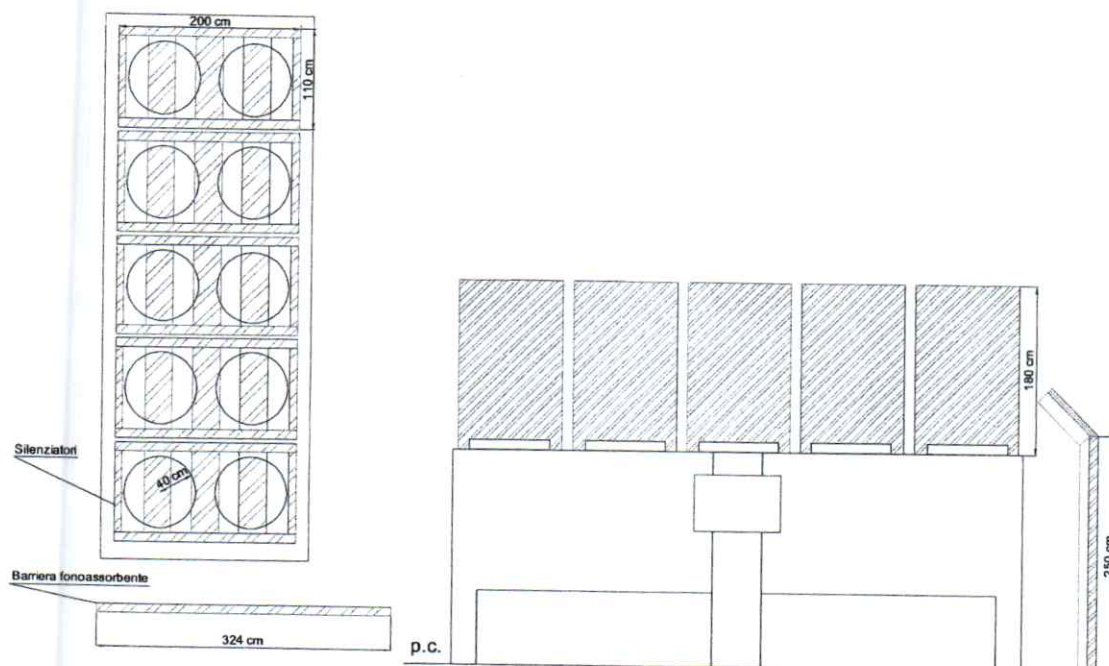


Figura 6 – Stralcio di pianta e sezione della barriera e dei silenziatori

### Considerazioni finali.

La valutazione previsionale a suo tempo effettuata mostrava che l'intervento più rilevante ed urgente per la riduzione delle immissioni sonore nei confronti dei ricettori più esposti fosse la bonifica acustica del gruppo frigo asservito al padiglione 9bis di Villa Scassi.

Il presente documento riporta le specifiche tecniche per la realizzazione e la posa dell'intervento di bonifica acustica del gruppo, con riguardo allo stato dei luoghi.

Quanto sopra ad evasione dell'incarico affidatoci, restando a disposizione per eventuali chiarimenti che si rendessero necessari.

Il tecnico competente in acustica  
Dott. Geom. Ing. Alessandra FANTINI



Il tecnico competente in acustica  
Dott. Geom. Ing. Michela RACCOSTA



Allegati:

- Scheda tecnica gruppo frigo



## DATI TECNICI E PRESTAZIONI NOMINALI



GLIDER

Modello		180	210	260	310	340	390	420	480	530
		V2 N8	V2 N8	V2 N9	V2 Y2	V2 Y3	V2 Y3	V2 Y3	V2 Y3	V2 Y3
Potenza Refrigerante (1)	kW	178,0	212,0	254,0	303,0	300,0	392,0	416,0	476,0	522,0
Potenza Assorbita	kW	62,24	73,61	87,29	102,37	113,40	132,43	141,50	162,46	177,55
Compressori	n	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Circuiti Gas	n	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Peso	kg	2250	2450	2460	3082	4263	4263	4263	4263	4263
Pressione Sonora (2)	dB(A)	71,9	74,0	74,5	77,0	76,6	78,7	78,7	78,8	78,8

Modello		610 (*)	680 (1)	720 (*)	780 (*)	870 (*)	990 (*)	1130 (*)	1210 (*)
		V2 Y4	V2 Y4	V2 Y5	V2 Y5	V2 Y5	V2 F14	V2 F16	V2 F20
Potenza Refrigerante (1)	kW	604,6	675,6	714,0	784,9	874,4	987,7	1129,9	1209,5
Potenza Assorbita	kW	194,02	214,81	226,30	251,30	278,56	312,17	357,40	387,14
Compressori	n	2	2	2	2	2	2	2	2
Circuiti Gas	n	2	2	2	2	2	2	2	2
Peso	kg	5007	5433	5843	6359	6524	10313	11847	12820
Pressione Sonora (2)	dB(A)	80,6	80,6	81,7	81,5	81,5	80,5	80,9	81,0

- (1) Riferite a temperatura acqua refrigerata 12/7°C e aria al condensatore a 35°C.  
 (2) Livello di pressione sonora a 1m in campo libero, secondo la normativa ISO 3744  
 (\*) Modelli non certificati EUROVENT  
 TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: 400/3/50



GLIDER CLA versione in Classe Energetica A

Energy Class



Modello		330	370	400	430	510	540
		V2 Y3	V2 Y4	V2 Y4	V2 Y4	V2 Y4	V2 Y4
Potenza Refrigerante (1)	kW	326,0	368,0	395,0	424,0	509,0	540,0
Potenza Assorbita	kW	102,84	116,83	129,09	140,86	161,08	170,89
Compressori	n	2	2	2	2	2	2
Circuiti Gas	n	2	2	2	2	2	2
Peso	kg	4168	4469	4636	4484	4803	4937
Pressione Sonora (2)	dB(A)	76,5	76,9	78,9	78,9	79,0	79,0

Modello		620 (*)	690 (*)	760 (*)	820 (*)	990 (*)	960 (*)	1010 (*)	1170 (*)	1330 (*)
		V2 Y5	V2 Y5	V2 F12	V2 F14	V2 F14	V2 F16	V3 F16	V2 F20	V2 F20
Potenza Refrigerante (1)	kW	619,8	692,3	801,5	822,5	986,3	957,4	1020,6	1170,7	1328,0
Potenza Assorbita	kW	182,77	204,29	202,79	239,62	259,12	280,78	300,13	340,55	390,65
Compressori	n	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Circuiti Gas	n	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Peso	kg	5343	5638	8069	8913	9013	10807	11327	12980	13300
Pressione Sonora (2)	dB(A)	80,0	80,9	80,5	80,4	80,5	80,5	80,5	81,0	81,0

- (1) Riferite a temperatura acqua refrigerata 12/7°C e aria al condensatore a 35°C.  
 (2) Livello di pressione sonora a 1m in campo libero, secondo la normativa ISO 3744  
 (\*) Modelli non certificati EUROVENT  
 TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: 400/3/50

DATI TECNICI

MODELLO		420	480	530	610 (*)	680 (*)	720 (*)
GRANDEZZA		V2 Y3	V2 Y3	V2 Y3	V2 Y4	V2 Y4	V2 Y5
<b>SOLO RAFFREDDAMENTO (1)</b>							
<b>POTENZA FRIGORIFERA</b>	kW	415	475	521	609	676	714
Potenza impegnata compressori	kW	129,0	150,0	165,0	194,0	215,0	226,0
Corrente assorbita compressori (OA)	A	169,0	250,0	279,0	323,0	354,0	352,0
Portata acqua evaporatore	m³/h	71,7	82,0	89,9	105,0	116,0	123,0
Perdita di carico evaporatore	kPa	43	40	44	70	42	51
<b>RAFFREDDAMENTO + RECUPERO CALORE TOTALE (2)</b>							
<b>POTENZA FRIGORIFERA</b>	kW	420	476	533	626	702	727
<b>POTENZA TERMICA</b>	kW	548	626	691	811	900	947
Potenza impegnata compressori	kW	127,0	150,0	159,0	185,0	199,0	221,0
Corrente assorbita compressori (OA)	A	170	253	273	311	330	344
Portata acqua recupero calore	m³/h	95,2	96,0	120,0	141,0	156,0	165,0
Perdita di carico recupero calore	kPa	41	43	46	63	58	63
<b>RECUPERO CALORE PARZIALE (3)</b>							
<b>POTENZA TERMICA</b>	kW	82,7	94,6	104,0	121,0	134,0	142,0
Portata acqua recupero calore	m³/h	14,2	16,3	17,9	20,9	23,2	24,5
Perdita di carico recupero calore	kPa	2,4	2,5	2,2	3,1	3,1	2,8
<b>COMPRESSORI</b>							
Quantità	n.	twin-screw 2	twin-screw 2	twin-screw 2	twin-screw 2	twin-screw 2	twin-screw 2
Corrente massima	A	288	330	367	414	408	474
Corrente di avviamento	A	639	811	544	568	565	611
Gradini di funzionamento	n.	25...100%	25...100%	25...100%	25...100%	25...100%	25...100%
<b>EVAPORATORE</b>							
Volume lato acqua	l	1	1	1	1	1	1
Massima portata acqua	m³/h	207,0	184,0	184,0	225,0	310,0	303,0
<b>SCAMBIATORE RECUPERO TOTALE</b>							
Volume lato acqua	l	2	2	2	2	2	2
Massima portata acqua	m³/h	44,0	44,0	70,0	70,0	82,0	82,0
<b>SCAMBIATORE RECUPERO PARZIALE</b>							
Volume lato acqua	l	2	2	2	2	2	2
Massima portata acqua	m³/h	10,0	12,6	15,0	15,0	17,6	26,0
<b>VENTILATORI ASSIALI</b>							
Portata aria totale	m³/h	8	8	8	10	10	12
Potenza impegnata	kW	177546	176272	168888	221970	220380	264408
Corrente di targa (FLA)	A	12,5	12,5	12,5	15,7	15,7	18,8
<b>REFRIGERANTE</b>							
Carica refrigerante totale (accessori esclusi)	kg	R134a 108	R134a 108	R134a 144	R134a 134	R134a 134	R134a 162
Circuiti gas	n.	2	2	2	2	2	2
<b>ALIMENTAZIONE ELETTRICA</b>							
V/Ph/Hz		400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50
<b>INDICE ENERGETICO</b>							
EER - Energy Efficiency Ratio	kW/kW	2,93	2,92	2,93	2,90	2,93	2,92
IPLV - ARI Standard 550/590		4,05	4,07	4,03	3,98	4,20	3,92
ESEER - Eurovent Standard		4,37	4,40	4,35	4,30	4,54	4,23
<b>LIVELLO SONORO</b>							
Livello di pressione sonora [Lp] (4)	dB(A)	78,7	78,8	78,8	80,8	80,8	81,7
Livello di potenza sonora [Lw] (5)	dB(A)	99,1	99,1	99,1	101,6	101,6	103,0
<b>GRUPPO IDRONICO</b>							
Ad 1 pompa - motore a 2 poli		--	--	--	--	--	--
A 2 pompe - motore a 2 poli		--	--	--	--	--	--
Volume serbatoio	l	--	--	--	--	--	--
<b>GRUPPO DI POMPAGGIO</b>							
1 pompa centrifuga - motore a 2 poli	GP	80/1	80/1	110/1	125/1	125/1	125/1
2 pompe centrifughe - motore a 2 poli	GP	80/2	80/2	110/2	125/2	125/2	125/2
1 pompa centrifuga - motore a 4 poli	GP-LN	85/1	85/1	120/1	125/1	125/1	130/1
2 pompe centrifughe - motore a 4 poli	GP-LN	85/2	85/2	120/2	125/2	125/2	130/2
<b>SERBATOIO DI ACCUMULO - Volume</b>							
l		1350	1350	1350	1350	1350	1350
<b>DIMENSIONI</b>							
Lunghezza	mm	4906	4906	4906	6056	6056	7206
Larghezza	mm	2310	2310	2310	2310	2310	2310
Altezza	mm	2420	2420	2420	2490	2490	2490
<b>PESO NETTO</b>							
kg		4263	4263	4263	5007	5433	5843
<b>CONNESSIONI IDRAULICHE</b>							
<b>EVAPORATORE</b>							
Ingresso/uscita - Metallico	DN	200	200	200	200	200	200
<b>RECUPERO CALORE PARZIALE</b>							
Ingresso/uscita - ISO228/1-G M	Ø	2"	2"	2"	2"	2"	2"
<b>RECUPERO CALORE TOTALE</b>							
Ingresso/uscita - ISO228/1-G M	Ø	--	--	--	--	--	--
Ingresso/uscita - Metallico	DN	--	--	--	--	--	--
Ingresso/uscita - Flangia (FL)	DN	80	80	80	80	80	80

1. Riferite a temperatura acqua refrigerata 12/7°C; aria al condensatore a 35°C.
  2. Riferite a temperatura acqua refrigerata 12/7°C; temperatura acqua calda in ingresso 40°C.
  3. Riferite a temperatura acqua refrigerata 12/7°C; aria al condensatore a 35°C e temperatura acqua calda 40/45°C.
  4. Livello di pressione sonora [Lp] ad 1 metro di distanza secondo ISO EN 3744.
  5. Livello di potenza sonora [Lw] secondo ISO EN 9614 - 2
- (\*) Modelli non certificati Eurovent