

## POMPE DI CALORE A COMPRESSIONE DI VAPORE AZIONATE DA MOTORE ENDOTERMICO

Dati da utilizzare per la Specifica Tecnica UNI TS 11300-4



### Definizioni

$T_w$	Temperatura di mandata dell'acqua (pozzo caldo)
$T_{designh}$	Temperatura di progetto - Clima Avarage
A, B, C, D	Codici che identificano le quattro condizioni di funzionamento della pompa di calore, corrispondenti a quattro diverse temperature dell'aria esterna
$T_{out}$	Temperatura dell'aria esterna
PLR	Part Load Ratio, ossia il fattore di carico
DC	Potenza nominale (100%) riferita alle temperature indicate
CR	Fattore di carico della pompa di calore
P	Potenza richiesta dall'impianto
GUE (carico nominale)	GUE (Efficienza del circuito frigorifero della pompa di calore) a carico nominale (100%) riferito alle condizioni di temperatura dell'aria esterna indicate (A, B, C, D)
GUE' (carico parziale)	GUE (Efficienza del circuito frigorifero della pompa di calore) a carico CR e riferito alle condizioni di temperatura dell'aria esterna indicate (A, B, C, D)
$f_{GUE}$	Fattore di correzione del GUE, calcolato come rapporto tra GUE' (pieno parziale) e GUE (carico nominale)
PER (carico nominale)	PER (Efficienza globale della pompa di calore) a carico nominale (100%) riferito alle condizioni di temperatura dell'aria esterna indicate (A, B, C, D)
PER' (carico parziale)	PER (Efficienza globale della pompa di calore) a carico CR e riferito alle condizioni di temperatura dell'aria esterna indicate (A, B, C, D)
$f_{PER}$	Fattore di correzione del PER, calcolato come rapporto tra PER' (pieno parziale) e PER (carico nominale)
EHRE (carico nominale)	EHRE (Energia termica residua - Recupero calore dal motore endotermico) a carico nominale (100%) riferito alle condizioni di temperatura dell'aria esterna indicate (A, B, C, D)
EHRE' (carico parziale)	EHRE (Energia termica residua - Recupero calore dal motore endotermico) a carico CR e riferito alle condizioni di temperatura dell'aria esterna indicate (A, B, C, D)
$f_{EHRE}$	Fattore di correzione del EHRE, calcolato come rapporto tra EHRE' (pieno parziale) e EHRE (carico nominale)

### Note

GUE	Gas Utilization Efficiency
PER	Primary Energy Ratio
EHRE	Engine Heat Recovery

Dati di Potenza, GUE, PER ed Energia Residua (recupero da motore endotermico) a carico nominale (100%). Sorgente aria fredda

**AXGP224E1-NA**

T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$		GUE	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C
-7	21,1	21,1	1,04	0,91
2	24,9	24,9	1,19	1,04
7	23,5	23,5	1,52	1,33
12	23,8	23,8	1,96	1,72

**AXGP224E1-NAK**

T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$		GUE		PER		EHRE [kW]	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C
-7	21,1	21,1	1,04	0,91	1,04	0,91	0,0	0,0
2	24,9	24,9	1,19	1,04	1,19	1,04	0,0	0,0
7	23,5	23,5	1,52	1,33	1,77	1,59	3,9	4,5
12	23,8	23,8	1,96	1,72	2,26	2,03	3,7	4,2

Dati per determinazione GUE<sub>pl</sub> T mandata 35°C

CR	100%	70%	50%	15%
f <sub>GUE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,05</b>	<b>1,05</b>	<b>0,85</b>
f <sub>EHRE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,91</b>	<b>0,14</b>
f <sub>PER</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,98</b>	<b>0,86</b>

Dati di Potenza, GUE, PER ed Energia Residua (recupero da motore endotermico) a carico nominale (100%). Sorgente aria fredda

**AXGP280E1-NA**

T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$		GUE	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C
-7	26,9	26,9	1,01	0,89
2	31,8	31,8	1,16	1,02
7	30,0	30,0	1,49	1,31
12	30,4	30,4	1,92	1,69

**AXGP280E1-NAK**

T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$		GUE		PER		EHRE [kW]	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C
-7	26,9	26,9	1,01	0,89	1,01	0,89	0,0	0,0
2	31,8	31,8	1,16	1,02	1,16	1,02	0,0	0,0
7	30,0	30,0	1,49	1,31	1,74	1,56	5,1	5,9
12	30,4	30,4	1,92	1,69	2,22	1,99	4,8	5,5

Dati per determinazione GUE<sub>pl</sub> T mandata 35°C

CR	100%	70%	50%	15%
f <sub>GUE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,05</b>	<b>1,06</b>	<b>0,85</b>
f <sub>EHRE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,92</b>	<b>0,15</b>
f <sub>PER</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,05</b>	<b>1,06</b>	<b>0,86</b>

Dati di Potenza, GUE, PER ed Energia Residua (recupero da motore endotermico) a carico nominale (100%). Sorgente aria fredda

**AXGP355E1-NA**

T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$		GUE	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C
-7	33,6	33,6	0,95	0,84
2	39,8	39,8	1,09	0,96
7	37,5	37,5	1,39	1,22
12	38,0	38,0	1,79	1,58

**AXGP355E1-NAK**

T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$		GUE		PER		EHRE [kW]	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C
-7	33,6	33,6	0,95	0,84	0,95	0,84	0,0	0,0
2	39,8	39,8	1,09	0,96	1,09	0,96	0,0	0,0
7	37,5	37,5	1,39	1,22	1,64	1,47	6,8	7,7
12	38,0	38,0	1,79	1,58	2,14	1,93	7,4	8,4

Dati per determinazione GUE<sub>pl</sub> T mandata 35°C

CR	100%	70%	50%	15%
f <sub>GUE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,10</b>	<b>1,17</b>	<b>0,85</b>
f <sub>EHRE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,92</b>	<b>0,16</b>
f <sub>PER</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,10</b>	<b>1,16</b>	<b>0,86</b>

Dati di Potenza, GUE, PER ed Energia Residua (recupero da motore endotermico) a carico nominale (100%). Sorgente aria fredda

**AWGP450F1-NA; AWGP450F1-NE**

T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$			GUE	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C
-7	56,4	56,4	0,99	0,87	
2	53,5	53,5	1,43	1,26	
7	50,0	50,0	1,47	1,29	
12	44,6	44,6	1,80	1,58	

**AWGP450F1-NAK; AWGP450F1-NEK**

T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$			GUE		PER		EHRE [kW]	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	
-7	56,4	56,4	0,99	0,87	0,99	0,87	0,0	0,0	
2	53,5	53,5	1,43	1,26	1,43	1,26	0,0	0,0	
7	50,0	50,0	1,47	1,29	1,70	1,52	7,7	8,8	
12	40,0	40,0	1,56	1,37	2,01	1,82	11,7	13,3	

Dati per determinazione GUE<sub>pl</sub> T mandata 35°C

CR	100%	70%	50%	22%
f <sub>GUE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,02</b>	<b>1,23</b>	<b>0,87</b>
f <sub>EHRE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,13</b>	<b>0,30</b>
f <sub>PER</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,02</b>	<b>1,10</b>	<b>1,10</b>

Dati di Potenza, GUE, PER ed Energia Residua (recupero da motore endotermico) a carico nominale (100%). Sorgente aria fredda

**AWGP560F1-NA; AWGP560F1-NE**

T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$			GUE	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	
-7	62,4	62,4	0,98	0,86	
2	68,0	68,0	1,28	1,13	
7	62,5	62,5	1,47	1,29	
12	53,7	53,7	1,69	1,48	

**AWGP560F1-NAK; AWGP560F1-NEK**

T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$			GUE		PER		EHRE [kW]	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	
-7	62,4	62,4	0,98	0,86	0,98	0,86	0,0	0,0	
2	68,0	68,0	1,28	1,13	1,28	1,13	0,0	0,0	
7	62,5	62,5	1,47	1,29	1,61	1,43	5,8	6,5	
12	48,8	48,8	1,41	1,24	1,90	1,73	16,7	19,0	

Dati per determinazione GUE<sub>pl</sub> T mandata 35°C

CR	100%	70%	50%	20%
f <sub>GUE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,17</b>	<b>1,24</b>	<b>0,94</b>
f <sub>EHRE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,27</b>	<b>0,23</b>
f <sub>PER</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,08</b>	<b>1,18</b>

Dati di Potenza, GUE, PER ed Energia Residua (recupero da motore endotermico) a carico nominale (100%). Sorgente aria fredda

**AWGP710F1-NA; AWGP710F1-NE**

T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$		GUE	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C
-7	68,3	68,3	0,98	0,86
2	73,0	73,0	1,25	1,10
7	77,0	77,0	1,42	1,25
12	63,4	63,4	1,44	1,27

**AWGP710F1-NAK; AWGP710F1-NEK**

T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$		GUE		PER		EHRE [kW]	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C
-7	68,3	68,3	0,98	0,86	0,98	0,86	0,0	0,0
2	73,0	73,0	1,25	1,10	1,25	1,10	0,0	0,0
7	77,0	77,0	1,42	1,25	1,54	1,37	6,4	7,3
12	57,6	57,6	1,33	1,17	1,83	1,67	21,7	24,7

Dati per determinazione GUE<sub>pl</sub> T mandata 35°C

CR	100%	70%	50%	18%
f <sub>GUE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,12</b>	<b>1,20</b>	<b>1,13</b>
f <sub>EHRE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,19</b>	<b>0,20</b>
f <sub>PER</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,08</b>	<b>1,25</b>

Dati di Potenza, GUE, PER ed Energia Residua (recupero da motore endotermico) a carico nominale (100%). Sorgente aria fredda

**AWGP850F1-NA; AWGP850F1-NE**

T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$		GUE	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C
-7	82,9	82,9	1,08	0,95
2	91,0	91,0	1,20	1,06
7	87,5	87,5	1,42	1,25
12	72,8	72,8	1,42	1,25

**AWGP850F1-NAK; AWGP850F1-NEK**

T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$		GUE		PER		EHRE [kW]	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C
-7	82,9	82,9	1,08	0,95	1,08	0,95	0,0	0,0
2	91,0	91,0	1,20	1,06	1,20	1,06	0,0	0,0
7	87,5	87,5	1,42	1,25	1,48	1,31	3,5	3,9
12	68,3	68,3	1,31	1,15	1,83	1,67	27,2	30,9

Dati per determinazione GUE<sub>pl</sub> T mandata 35°C

CR	100%	70%	50%	19%
f <sub>GUE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,11</b>	<b>1,16</b>	<b>1,23</b>
f <sub>EHRE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,40</b>	<b>0,16</b>
f <sub>PER</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,11</b>	<b>1,20</b>	<b>1,33</b>



Dati di Potenza, GUE, PER ed Energia Residua (recupero da motore endotermico) a carico nominale (100%). Sorgente aria fredda

AWGP710F1-NL				
T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$		GUE	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C
-7	63,9	63,9	1,11	0,98
2	54,1	54,1	1,43	1,26
7	75,0	75,0	1,49	1,31
12	64,8	64,8	1,57	1,38

AWGP710F1-NLK									
T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$			GUE		PER		EHRE [kW]	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	
-7	63,9	63,9	1,11	0,98	1,11	0,98	0,0	0,0	
2	54,1	54,1	1,43	1,26	1,43	1,26	0,0	0,0	
7	75,0	75,0	1,49	1,31	1,54	1,36	2,7	3,1	
12	59,3	59,3	1,42	1,25	1,93	1,76	21,6	24,6	

Dati per determinazione GUE<sub>pl</sub> T mandata 35°C

CR	100%	70%	50%	17%
f <sub>GUE</sub>	<b>1,00</b>	<b>0,99</b>	<b>1,05</b>	<b>1,06</b>
f <sub>EHRE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,10</b>	<b>1,93</b>	<b>0,16</b>
f <sub>PER</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,16</b>	<b>1,22</b>

Dati di Potenza, GUE, PER ed Energia Residua (recupero da motore endotermico) a carico nominale (100%). Sorgente aria fredda

AWGP850F1-NL				
T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$		GUE	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C
-7	63,9	63,9	1,11	0,98
2	74,5	74,5	1,33	1,17
7	87,5	87,5	1,42	1,25
12	72,8	72,8	1,42	1,25

AWGP850F1-NLK									
T <sub>out</sub>	Potenza termica $\phi_{HP,out}$			GUE		PER		EHRE [kW]	
	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	T <sub>w</sub> : +35°C	T <sub>w</sub> : +45°C	
-7	63,9	63,9	1,11	0,98	1,11	0,98	0,0	0,0	
2	74,5	74,5	1,33	1,17	1,33	1,17	0,0	0,0	
7	87,5	87,5	1,42	1,25	1,48	1,31	3,5	4,0	
12	68,3	68,3	1,31	1,15	1,83	1,67	27,2	30,9	

Dati per determinazione GUE<sub>pl</sub> T mandata 35°C

CR	100%	70%	50%	15%
f <sub>GUE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,03</b>	<b>1,06</b>	<b>1,17</b>
f <sub>EHRE</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,12</b>	<b>0,13</b>
f <sub>PER</sub>	<b>1,00</b>	<b>1,03</b>	<b>1,09</b>	<b>1,28</b>

## Energia rinnovabile estratta da una pompa di calore

Ai fini del soddisfacimento dei requisiti sulle fonti energetiche rinnovabili di cui all'allegato 3 del D.lgs. 28/11, l'energia rinnovabile estratta dalla pompa di calore a gas deve essere calcolata secondo la formula dell'allegato 1, paragrafo 4, D.lgs. 28/11, ossia:

$$ERES = Q_{usable} * (1 - 1/SPF)$$

dove SPF = SPER.

SPER è il rapporto tra la prestazione media stagionale della pompa di calore ottenuta tramite la UNI/TS 11300-4 e il rendimento  $\eta$  assunto pari a 0,46, come indicato all'allegato 2, §2.1.b del DM 16/02/2016 ("Conto Termico").

Quanto sopra indicato è contenuto nei "Chiarimenti in materia di efficienza energetica in edilizia [Decreto 26 giugno 2015, cosiddetto Decreto requisiti minimi]" pubblicati sul sito del Ministero della Sviluppo Economico a Dicembre 2018, consultabili al seguente link:

<https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Allegato-3-FAQ-Efficienza-Energetica-Edifici-Terza-serie.pdf>