

MANUALE
CRITERI DI SELEZIONE DEI PRODOTTI

INDICE

Il Fattore Kv	05
Esempi d'applicazione con refrigeranti HFC	06
Esempi d'applicazione con refrigeranti HC	07
Tabelle 1 , 2 , 3 , 4 , 5a , 5b , 6a , 6b , 7 , 8	08
Esempi d'applicazione con refrigerante CO ₂ subcritico	24
Tabelle 9 , 10 , 11 , 12 , 13a , 13b , 14a , 14b , 15 , 16	25
Esempi d'applicazione con refrigerante CO ₂ transcritico	30
Tabelle 17 , 18 , 19 , 20 , 21a , 21b , 22a , 22b	31

DALLA QUALITÀ IL NATURALE SVILUPPO

Giunta al traguardo di cinquantacinque anni di attività nel settore della componentistica per la refrigerazione e il condizionamento dell'aria, CASTEL si è ormai affermata in tutto il mondo come produttore di componenti di qualità. Qualità che è il risultato di una filosofia aziendale che impronta ogni fase del ciclo produttivo ed è testimoniata sia dalla Certificazione del Sistema di Qualità Aziendale, ratificata da TUV SUD in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2008, sia dalle numerose certificazioni di prodotto, in conformità a Direttive Europee e a Marchi di Qualità europei ed extraeuropei. La qualità del prodotto si accompagna alla qualità del lavoro, eseguito utilizzando macchinari ed impianti ad elevato contenuto tecnologico, dotati degli standard di sicurezza e di tutela ambientale richiesti dalla legislazione vigente. CASTEL offre agli operatori dei settori refrigerazione e condizionamento dell'aria e alle industrie costruttrici prodotti collaudati per l'impiego con i fluidi frigorigeni HFC e HFO attualmente in uso nel mercato del freddo.

Sulla base delle esperienze maturate nel campo della refrigerazione che utilizza fluidi fluorurati la Castel è orgogliosa di presentare sempre agli operatori dei settori refrigerazione e condizionamento dell'aria e alle industrie costruttrici due ampie linee di prodotti specificatamente realizzate e collaudate per operare su sistemi che utilizzano refrigeranti naturali: idrocarburi (fluidi HC) e anidride carbonica (R744).

Il corretto dimensionamento delle tubazioni e della componentistica di un impianto frigorifero è di grande importanza: devono essere evitati dimensionamenti sia in eccesso sia in difetto, che sono egualmente dannosi al corretto funzionamento dell'impianto.

Il rigoroso criterio di scelta di un componente si basa sulla conoscenza della relazione che intercorre tra portata e caduta di pressione attraverso il componente stesso. A tale fine, le norme EN 60534-1, EN 60534-2-1 ed EN 60534-2-3 prescrivono che il costruttore precisi per ogni suo prodotto il coefficiente Kv.

Si definisce coefficiente Kv la portata d'acqua fredda (massa volumica $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$) in m^3/h che a valvola tutta aperta provoca la caduta di pressione di 1 bar.

Tale definizione è valida per tutti i prodotti riportati nel presente manuale.

Al di là del significato puramente fisico, il coefficiente Kv definisce esattamente le caratteristiche fluidodinamiche e costruttive del prodotto. Inoltre, con l'introduzione di altri parametri più strettamente legati alla natura e alle condizioni del fluido considerato, questo coefficiente permette di calcolare esattamente il rapporto portata/caduta di pressione.

La Castel al fine di rendere agevole la corretta scelta dei propri prodotti, offre alla consultazione dei tecnici delle tabelle specifiche che riguardano i fluidi frigoriferi più comuni nelle condizioni operative caratteristiche degli impianti. I dati delle tabelle 1, 9, 17 esprimono le rese frigorifere per Kv unitario in corrispondenza delle condizioni operative di riferimento, precisate nella norma AHRI Standard 760 : 2007. Opportuni coefficienti correttivi, deducibili dalle tabelle 2-3-4-5-6-7-8, 10-11-12-13-14-15-16, 18-19-20-21-22 consentono di riportarsi alle condizioni operative effettive.

Sulla base dei valori indicati nelle tabelle precedenti, risulta quindi:

- Linea del liquido in impianti con HFC, HFO, HC, CO₂ subcritico

$$Q = Kv \times Q_1 \times L_1 \times L_2 \times L_3$$

- Linea di aspirazione in impianti con HFC, HFO, HC, CO₂ subcritico

$$Q = Kv \times Q_1 \times S_1 \times S_2 \times S_3$$

- Linea del gas caldo in impianti con HFC, HFO, HC, CO₂ subcritico

$$Q = Kv \times Q_1 \times H_1 \times H_2 \times H_3$$

- Linea del gas freddo in impianti a CO₂ transcritico

$$Q = Kv \times Q_1 \times L_1 \times L_2$$

- Linea di aspirazione in impianti a CO₂ transcritico

$$Q = Kv \times Q_1 \times S_1 \times S_2$$

- Linea del gas caldo in impianti a CO₂ transcritico

$$Q = Kv \times Q_1 \times H_1 \times H_2$$

essendo:

Q = resa frigorifera assegnata [kW]

Kv = coefficiente caratteristico della valvola [m^3/h]

Q₁ = resa frigorifera di riferimento [kW]

L₁; S₁; H₁ = fattori di correzione della resa frigorifera per temperature operative diverse da quelle di riferimento

L₂; S₂; H₂ = fattori di correzione della resa frigorifera per cadute di pressione diverse da quelle di riferimento

L₃; S₃; H₃ = fattori di correzione della resa frigorifera per sottoraffreddamento diverso da quello di riferimento

1) Linea del liquido:

Valutazione della caduta di pressione sulla valvola solenoide alle seguenti condizioni operative:

Valvola Castel 1078/5: $K_v = 2,61$ [m³/h]
Refrigerante: R407C
Resa frigorifera assegnata: 35 [kW]
Temperatura del liquido: 50 [°C]
Temperatura d'evaporazione: 0 [°C]
Sottoraffreddamento: 10 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times L_1 \times L_2 \times L_3 \text{ [kW]}$$
$$\implies 35 = 2,61 \times 17,23 \times 0,84 \times L_2 \times 1,06 \text{ [kW]}$$
$$\implies L_2 = 35 / 40,07 = 0,87$$

Con:

$Q_1 = 17,23$ [kW] resa frigorifera dell' R407C sulla linea del liquido (tabella 1)
 $L_1 = 0,84$ coefficiente correttivo per $T_{\text{liquido}} = 50$ °C e $T_{\text{evaporazione}} = 0$ °C (tabella 2)
 $L_3 = 1,06$ coefficiente correttivo per sottoraffreddamento = 10 °K (tabella 7)

Utilizzando la tabella 5 al coefficiente correttivo $L_2 = 0,87$ corrisponde una caduta di pressione di circa 0,12 bar. Detta caduta di pressione è compatibile con il differenziale minimo richiesto dalla valvola.

2) Linea di aspirazione:

Scelta della valvola solenoide alle seguenti condizioni operative:

Refrigerante: R404A
Resa frigorifera assegnata: 15 [kW]
Temperatura di condensazione: 40 [°C]
Temperatura d'evaporazione: -10 [°C]
Caduta di pressione assegnata: 0,11 [bar]
Sottoraffreddamento: 15 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times S_1 \times S_2 \times S_3 \text{ [kW]}$$
$$\implies 15 = K_v \times 2,2 \times 0,73 \times 0,86 \times 1,14 \text{ [kW]}$$
$$\implies K_v = 15 / 1,57 = 9,6 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Con:

$Q_1 = 2,2$ [kW] resa frigorifera dell' R404A sulla linea d'aspirazione (tabella 1)
 $S_1 = 0,73$ coefficiente correttivo per $T_{\text{condensazione}} = 40$ °C e $T_{\text{evaporazione}} = -10$ °C (tabella 3)
 $S_2 = 0,86$ coefficiente correttivo per caduta di pressione di 0,11 bar (tabella 5)
 $S_3 = 1,14$ coefficiente correttivo per sottoraffreddamento = 15 °K (tabella 8)

Il risultato ottenuto comporta la scelta, sul Catalogo Prodotti Castel, della valvola 1078/9 con $K_v = 10$ [m³/h]

3) Linea del gas caldo:

Scelta della valvola solenoide alle seguenti condizioni operative:

Refrigerante: R410A
Resa frigorifera assegnata: 20 [kW]
Temperatura di condensazione: 40 [°C]
Temperatura d'evaporazione: 0 [°C]
Caduta di pressione assegnata: 0,5 [bar]
Sottoraffreddamento: 8 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times H_1 \times H_2 \times H_3 \text{ [kW]}$$
$$\implies 20 = K_v \times 13,90 \times 0,99 \times 0,71 \times 1,03 \text{ [kW]}$$
$$\implies K_v = 20 / 10 = 2 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Con:

$Q_1 = 13,9$ [kW] resa frigorifera dell' R410A sulla linea del gas caldo (tabella 1)
 $H_1 = 0,99$ coefficiente correttivo per $T_{\text{condensazione}} = 40$ °C e $T_{\text{evaporazione}} = 0$ °C (tabella 4)
 $H_2 = 0,71$ coefficiente correttivo per caduta di pressione di 0,5 bar (tabella 6)
 $H_3 = 1,03$ coefficiente correttivo per sottoraffreddamento = 8 °K (tabella 8)

Il risultato ottenuto comporta la scelta, sul Catalogo Prodotti Castel, della valvola 1078/5 con $K_v = 2,61$ [m³/h]

1) Linea del liquido:

Valutazione della caduta di pressione sulla valvola solenoide alle seguenti condizioni operative:

Valvola Castel 1078N/4: $K_v = 2,20$ [m³/h]
 Refrigerante: R600
 Resa frigorifera assegnata: 35 [kW]
 Temperatura del liquido: 50 [°C]
 Temperatura d'evaporazione: 0 [°C]
 Sottoraffreddamento: 10 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times L_1 \times L_2 \times L_3 \text{ [kW]}$$

$$\Rightarrow 35 = 2,20 \times 23,90 \times 0,87 \times L_2 \times 1,05 \text{ [kW]}$$

$$\Rightarrow L_2 = 35 / 48 = 0,73$$

Con:

$Q_1 = 23,90$ [kW] resa frigorifera dell' R600 sulla linea del liquido (tabella 1)
 $L_1 = 0,87$ coefficiente correttivo per $T_{\text{liquido}} = 50$ °C e $T_{\text{evaporazione}} = 0$ °C (tabella 2)
 $L_3 = 1,05$ coefficiente correttivo per sottoraffreddamento = 10 °K (tabella 7)

Utilizzando la tabella 5 al coefficiente correttivo $L_2 = 0,73$ corrisponde una caduta di pressione di circa 0,08 bar. Detta caduta di pressione è compatibile con il differenziale minimo richiesto dalla valvola.

2) Linea di aspirazione:

Scelta della valvola solenoide alle seguenti condizioni operative:

Refrigerante: R290
 Resa frigorifera assegnata: 5 [kW]
 Temperatura di condensazione: 40 [°C]
 Temperatura d'evaporazione: -5 [°C]
 Caduta di pressione assegnata: 0,11 [bar]
 Sottoraffreddamento: 15 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times S_1 \times S_2 \times S_3 \text{ [kW]}$$

$$\Rightarrow 5 = K_v \times 3,05 \times 0,84 \times 0,86 \times 1,1 \text{ [kW]}$$

$$\Rightarrow K_v = 5 / 2,5 = 2 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Con:

$Q_1 = 3,05$ [kW] resa frigorifera dell' R290 sulla linea d'aspirazione (tabella 1)
 $S_1 = 0,84$ coefficiente correttivo per $T_{\text{condensazione}} = 40$ °C e $T_{\text{evaporazione}} = -5$ °C (tabella 3)
 $S_2 = 0,86$ coefficiente correttivo per caduta di pressione di 0,11 bar (tabella 5)
 $S_3 = 1,1$ coefficiente correttivo per sottoraffreddamento = 15 °K (tabella 8)

Il risultato ottenuto comporta la scelta, sul Catalogo Prodotti Castel, della valvola 1078N/5 con $K_v = 2,61$ [m³/h]

3) Linea del gas caldo:

Scelta della valvola solenoide alle seguenti condizioni operative:

Refrigerante: R600a
 Resa frigorifera assegnata: 4 [kW]
 Temperatura di condensazione: 40 [°C]
 Temperatura d'evaporazione: 0 [°C]
 Caduta di pressione assegnata: 0,5 [bar]
 Sottoraffreddamento: 8 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times H_1 \times H_2 \times H_3 \text{ [kW]}$$

$$\Rightarrow 4 = K_v \times 7,44 \times 0,95 \times 0,71 \times 1,03 \text{ [kW]}$$

$$\Rightarrow K_v = 4 / 5,17 = 0,77 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Con:

$Q_1 = 7,44$ [kW] resa frigorifera dell' R600a sulla linea del gas caldo (tabella 1)
 $H_1 = 0,95$ coefficiente correttivo per $T_{\text{condensazione}} = 40$ °C e $T_{\text{evaporazione}} = 0$ °C (tabella 4)
 $H_2 = 0,71$ coefficiente correttivo per caduta di pressione di 0,5 bar (tabella 6)
 $H_3 = 1,03$ coefficiente correttivo per sottoraffreddamento = 8 °K (tabella 8)

Il risultato ottenuto comporta la scelta, sul Catalogo Prodotti Castel, della valvola 1068N/4 con $K_v = 0,80$ [m³/h]

TABELLA 1 - Rese frigorifere

Refrigerante	Caratteristiche fisiche del fluido							Resa frigorifera x Kv = 1 [m³/h] [KW]		
	Temperatura critica [°C]	Pressione critica [bar]	Temperatura di glide [°K]	Gruppo di sicurezza ASHRAE	Gruppo di sicurezza PED	GWP (AR4)	GWP (AR5)	Linea del liquido	Linea d'aspirazione	Linea del gas caldo
								Caduta di pressione 0,15 bar	Caduta di pressione 0,15 bar	Caduta di pressione 1 bar
HCFC & HCFC blends										
R22	96,15	49,74	0	A1	2	1810	1760	18,30	2,55	11,20
HFC & HFC blends										
R134a	101,06	40,67	0	A1	2	1430	1300	17,00	1,82	8,50
R32	78,10	57,82	0	A2L	1	675	677	25,13	4,25	18,16
R404A	72,14	37,75	0,2 ÷ 0,5	A1	2	3922	3943	11,90	2,20	9,60
R407C	86,05	46,35	3 ÷ 6,5	A1	2	1774	1624	17,23	2,27	11,90
R407F	82,60	47,49	3 ÷ 6,5	A1	2	1825	1674	17,50	2,57	12,64
R410A	70,17	47,90	0,1	A1	2	2088	1924	17,17	3,30	13,90
R442A	82,14	47,39	3 ÷ 6	A1	2	1888	1889	17,34	2,56	12,28
R507	70,74	37,09	0	A1	2	3985	3985	11,50	2,23	9,54
HFO & HFO/HFC blends										
R1234ze	109,36	36,35	0	A1	2	6	1	15,04	1,42	6,85
R1234yf	94,70	33,82	0	A2L	1	4	1	12,58	1,47	6,64
R448A	83,66	46,57	2 ÷ 5,5	A1	2	1345	1235	15,65	2,40	11,80
R449A	81,50	44,47	4 ÷ 5	A1	2	1397	1282	15,72	2,20	10,78
R450A	105,65	39,13	0,3 ÷ 0,6	A1	2	604	546	15,91	1,59	7,65
R452A	74,90	40,02	3 ÷ 4	A1	2	2140	1945	12,13	2,11	9,98
R513A	96,50	37,66	0	A1	2	631	573	14,56	1,79	8,14
Halogen-free Single Components										
R290	96,74	42,51	0	A3	1	3	3	20,38	3,05	12,76
R600	151,98	37,96	0	A3	1	4	4	23,90	1,29	6,46
R600a	134,66	36,29	0	A3	1	3	3	21,20	1,58	7,44

I valori AR4 sono stati presi dal FOURTH ASSESSMENT REPORT (2007) del Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC).
Questi valori sono stati adottati come riferimento di conformità alla Direttiva Europea 517/2014 sugli F-Gas

I valori AR5 sono stati presi dal FIFTH ASSESSMENT REPORT (2013) del Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC).

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

Temperatura di condensazione	110 °F	(43,3 °C)
Temperatura del liquido	100 °F	(37,8 °C)
Sottoraffreddamento	10 °R	(5,5 °K)
Temperatura d'evaporazione	40 °F	(4,4 °C)
Temperatura d'uscita dell'evaporatore	50 °F	(9,9 °C)
Surriscaldamento evaporatore	10 °R	(5,5 °K)
Temperatura linea d'aspirazione	65 °F	(18,3 °C)
Surriscaldamento linea d'aspirazione	15 °R	(8,4 °K)
Temperatura di mandata	160 °F	(71,1 °C)

TABELLA 2 - Fattori di correzione L₁

Refrigerante	Temperatura del liquido [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R134a	15	1,30	1,28	1,26	1,24	1,22	1,19	1,17	1,15	1,13	1,11	1,08
	20	1,24	1,22	1,20	1,18	1,16	1,14	1,11	1,09	1,07	1,05	1,03
	25	1,18	1,16	1,14	1,12	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01	0,99	0,97
	30	1,12	1,10	1,08	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,93	0,91
	35	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86
	40	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80
	45	0,94	0,92	0,90	0,89	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74
	50	0,88	0,86	0,85	0,83	0,81	0,79	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68
	55	0,82	0,80	0,78	0,77	0,75	0,73	0,71	0,68	0,66	0,64	0,62
R22	15	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	1,18	1,17	1,15	1,14	1,12	1,11
	20	1,19	1,18	1,17	1,16	1,15	1,13	1,12	1,11	1,09	1,08	1,06
	25	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,08	1,07	1,06	1,04	1,03	1,01
	30	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,03	1,02	1,01	0,99	0,98	0,96
	35	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,92
	40	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	45	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84	0,83	0,82
	50	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,83	0,82	0,81	0,79	0,78	0,77
	55	0,84	0,83	0,82	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,74	0,73	0,71
R32	15	1,24	1,24	1,24	1,23	1,23	1,22	1,21	1,20	1,20	1,19	1,18
	20	1,19	1,19	1,18	1,18	1,17	1,17	1,16	1,15	1,15	1,14	1,13
	25	1,14	1,14	1,13	1,13	1,12	1,12	1,11	1,10	1,09	1,09	1,08
	30	1,09	1,08	1,08	1,08	1,07	1,06	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02
	35	1,03	1,03	1,03	1,02	1,02	1,01	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97
	40	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,94	0,94	0,93	0,92
	45	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86
	50	0,87	0,86	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,82	0,82	0,81
	55	0,81	0,80	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75
R404A	15	1,41	1,39	1,36	1,34	1,32	1,29	1,26	1,24	1,21	1,18	1,15
	20	1,33	1,30	1,28	1,26	1,23	1,21	1,18	1,16	1,13	1,10	1,07
	25	1,24	1,22	1,20	1,18	1,15	1,13	1,10	1,07	1,05	1,02	0,99
	30	1,16	1,14	1,11	1,09	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,94	0,91
	35	1,07	1,05	1,03	1,01	0,98	0,96	0,93	0,91	0,88	0,86	0,83
	40	0,99	0,96	0,94	0,92	0,90	0,87	0,85	0,82	0,80	0,77	0,74
	45	0,90	0,88	0,86	0,83	0,81	0,79	0,76	0,74	0,71	0,69	0,66
	50	0,81	0,79	0,77	0,74	0,72	0,70	0,67	0,65	0,63	0,60	0,57
	55	0,72	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49
R407C	15	1,31	1,29	1,27	1,26	1,24	1,22	1,20	1,18	1,17	1,15	1,13
	20	1,24	1,23	1,21	1,20	1,18	1,16	1,14	1,12	1,11	1,09	1,07
	25	1,18	1,17	1,15	1,13	1,12	1,10	1,08	1,06	1,05	1,03	1,01
	30	1,12	1,11	1,09	1,07	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,97	0,95
	35	1,06	1,04	1,03	1,01	0,99	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,89
	40	0,99	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82
	45	0,93	0,92	0,90	0,88	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,76
	50	0,86	0,85	0,84	0,82	0,80	0,79	0,77	0,75	0,74	0,72	0,70
	55	0,80	0,78	0,77	0,75	0,74	0,72	0,71	0,69	0,67	0,65	0,64

Continua

TABELLA 2 - Fattori di correzione L₁

Refrigerante	Temperatura del liquido [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R407F	15	1,30	1,29	1,27	1,26	1,24	1,22	1,21	1,19	1,17	1,15	1,13
	20	1,24	1,22	1,21	1,20	1,18	1,16	1,15	1,13	1,11	1,09	1,07
	25	1,18	1,16	1,15	1,13	1,12	1,10	1,09	1,07	1,05	1,03	1,01
	30	1,11	1,10	1,09	1,07	1,06	1,04	1,02	1,01	0,99	0,97	0,95
	35	1,05	1,04	1,02	1,01	0,99	0,98	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89
	40	0,99	0,97	0,96	0,95	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,85	0,83
	45	0,92	0,91	0,90	0,88	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,77
	50	0,86	0,84	0,83	0,82	0,80	0,79	0,77	0,75	0,74	0,72	0,70
	55	0,79	0,78	0,76	0,75	0,73	0,72	0,70	0,69	0,67	0,66	0,64
R410A	15	1,32	1,31	1,31	1,29	1,28	1,27	1,26	1,24	1,23	1,21	1,20
	20	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	1,18	1,16	1,15	1,13
	25	1,19	1,18	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,11	1,10	1,08	1,07
	30	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,04	1,03	1,02	1,00
	35	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95	0,93
	40	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,89	0,88	0,86
	45	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,82	0,81	0,79
	50	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78	0,76	0,75	0,74	0,72
	55	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68	0,66	0,65
R442A	15	1,30	1,29	1,27	1,26	1,24	1,23	1,21	1,19	1,17	1,16	1,14
	20	1,24	1,23	1,21	1,20	1,18	1,17	1,15	1,13	1,11	1,09	1,08
	25	1,18	1,16	1,15	1,14	1,12	1,10	1,09	1,07	1,05	1,03	1,02
	30	1,11	1,10	1,09	1,07	1,06	1,04	1,02	1,01	0,99	0,97	0,95
	35	1,05	1,04	1,02	1,01	0,99	0,98	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89
	40	0,99	0,97	0,96	0,95	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,85	0,83
	45	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,77
	50	0,85	0,84	0,83	0,81	0,80	0,78	0,77	0,75	0,74	0,72	0,70
	55	0,79	0,77	0,76	0,75	0,73	0,72	0,70	0,69	0,67	0,65	0,64
R507	15	1,43	1,40	1,38	1,35	1,33	1,30	1,28	1,25	1,22	1,19	1,16
	20	1,34	1,32	1,29	1,27	1,24	1,22	1,19	1,17	1,14	1,11	1,08
	25	1,25	1,23	1,21	1,18	1,16	1,13	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00
	30	1,17	1,14	1,12	1,10	1,07	1,05	1,02	1,00	0,97	0,94	0,91
	35	1,08	1,06	1,03	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86	0,83
	40	0,99	0,97	0,94	0,92	0,90	0,87	0,85	0,82	0,80	0,77	0,74
	45	0,90	0,88	0,85	0,83	0,81	0,78	0,76	0,73	0,71	0,68	0,65
	50	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72	0,69	0,67	0,64	0,62	0,59	0,57
	55	0,71	0,69	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48
R1234ze	15	1,34	1,31	1,28	1,26	1,23	1,20	1,17	1,15	1,12	1,09	1,06
	20	1,27	1,25	1,22	1,20	1,17	1,14	1,11	1,09	1,06	1,03	1,00
	25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	0,97	0,94
	30	1,15	1,12	1,10	1,07	1,05	1,02	0,99	0,96	0,94	0,91	0,88
	35	1,09	1,06	1,04	1,01	0,98	0,96	0,93	0,90	0,88	0,85	0,82
	40	1,03	1,00	0,97	0,95	0,92	0,90	0,87	0,84	0,82	0,79	0,76
	45	0,96	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,81	0,78	0,75	0,73	0,70
	50	0,90	0,88	0,85	0,82	0,80	0,77	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64
	55	0,84	0,81	0,79	0,76	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,58

Continua

TABELLA 2 - Fattori di correzione L₁

Refrigerante	Temperatura del liquido [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R1234yf	15	1,36	1,33	1,30	1,27	1,24	1,21	1,18	1,15	1,12	1,09	1,06
	20	1,29	1,26	1,23	1,20	1,17	1,14	1,11	1,08	1,05	1,02	0,99
	25	1,22	1,19	1,16	1,13	1,10	1,07	1,04	1,01	0,98	0,95	0,92
	30	1,15	1,12	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85
	35	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78
	40	1,00	0,97	0,94	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71
	45	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64
	50	0,85	0,82	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,60	0,57
	55	0,78	0,75	0,72	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,50
R448A	15	1,32	1,30	1,29	1,27	1,25	1,23	1,21	1,19	1,17	1,15	1,13
	20	1,25	1,24	1,22	1,20	1,19	1,17	1,15	1,13	1,11	1,09	1,07
	25	1,19	1,17	1,16	1,14	1,12	1,10	1,08	1,06	1,04	1,02	1,00
	30	1,12	1,11	1,09	1,07	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94
	35	1,06	1,04	1,02	1,01	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87
	40	0,99	0,97	0,96	0,94	0,92	0,90	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81
	45	0,92	0,90	0,89	0,87	0,85	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74
	50	0,85	0,83	0,82	0,80	0,79	0,77	0,75	0,73	0,71	0,69	0,67
	55	0,78	0,76	0,75	0,73	0,71	0,70	0,68	0,66	0,64	0,62	0,61
R449A	15	1,32	1,31	1,29	1,27	1,25	1,23	1,21	1,19	1,17	1,15	1,13
	20	1,26	1,24	1,22	1,21	1,19	1,17	1,15	1,13	1,11	1,09	1,07
	25	1,19	1,17	1,16	1,14	1,12	1,10	1,08	1,06	1,04	1,02	1,00
	30	1,12	1,11	1,09	1,07	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94
	35	1,06	1,04	1,02	1,01	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87
	40	0,99	0,97	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80
	45	0,92	0,90	0,89	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74
	50	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,76	0,75	0,73	0,71	0,69	0,67
	55	0,78	0,76	0,74	0,73	0,71	0,69	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60
R450A	15	1,30	1,28	1,25	1,23	1,20	1,18	1,16	1,13	1,11	1,08	1,05
	20	1,24	1,22	1,19	1,17	1,15	1,12	1,10	1,07	1,05	1,02	1,00
	25	1,18	1,16	1,13	1,11	1,09	1,06	1,04	1,01	0,99	0,96	0,94
	30	1,12	1,10	1,07	1,05	1,03	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88
	35	1,06	1,04	1,01	0,99	0,97	0,94	0,92	0,89	0,87	0,85	0,82
	40	1,00	0,98	0,95	0,93	0,91	0,88	0,86	0,84	0,81	0,79	0,76
	45	0,94	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78	0,75	0,73	0,70
	50	0,88	0,85	0,83	0,81	0,79	0,76	0,74	0,72	0,69	0,67	0,64
	55	0,81	0,79	0,77	0,75	0,72	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,58
R452A	15	1,44	1,41	1,39	1,36	1,34	1,31	1,28	1,26	1,23	1,20	1,17
	20	1,36	1,34	1,31	1,29	1,26	1,23	1,21	1,18	1,15	1,12	1,09
	25	1,28	1,26	1,23	1,21	1,18	1,16	1,13	1,10	1,07	1,04	1,02
	30	1,20	1,18	1,15	1,13	1,10	1,08	1,05	1,02	1,00	0,97	0,94
	35	1,12	1,10	1,08	1,05	1,03	1,00	0,97	0,95	0,92	0,89	0,86
	40	1,04	1,02	1,00	0,97	0,95	0,92	0,90	0,87	0,84	0,81	0,79
	45	0,96	0,94	0,92	0,89	0,87	0,84	0,82	0,79	0,76	0,74	0,71
	50	0,89	0,86	0,84	0,82	0,79	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,63
	55	0,81	0,79	0,76	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,61	0,58	0,56

Continua

TABELLA 2 - Fattori di correzione L₁

Refrigerante	Temperatura del liquido [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R513A	15	1,33	1,30	1,28	1,25	1,23	1,20	1,18	1,15	1,12	1,10	1,07
	20	1,26	1,24	1,21	1,19	1,16	1,14	1,11	1,09	1,06	1,03	1,01
	25	1,20	1,17	1,15	1,12	1,10	1,07	1,05	1,02	1,00	0,97	0,94
	30	1,13	1,11	1,08	1,06	1,03	1,01	0,98	0,96	0,93	0,90	0,88
	35	1,06	1,04	1,02	0,99	0,97	0,94	0,92	0,89	0,87	0,84	0,81
	40	1,00	0,97	0,95	0,93	0,90	0,88	0,85	0,83	0,80	0,78	0,75
	45	0,93	0,91	0,88	0,86	0,83	0,81	0,79	0,76	0,74	0,71	0,68
	50	0,86	0,84	0,82	0,79	0,77	0,74	0,72	0,69	0,67	0,64	0,62
	55	0,79	0,77	0,75	0,72	0,70	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55
R290	15	1,31	1,29	1,27	1,24	1,22	1,20	1,18	1,16	1,14	1,11	1,09
	20	1,25	1,23	1,21	1,19	1,17	1,14	1,12	1,10	1,08	1,06	1,03
	25	1,19	1,17	1,15	1,13	1,11	1,09	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98
	30	1,13	1,11	1,09	1,07	1,05	1,03	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92
	35	1,07	1,05	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95	0,92	0,90	0,88	0,86
	40	1,01	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,86	0,84	0,82	0,80
	45	0,94	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74
	50	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68
	55	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68	0,66	0,64	0,62
R600	15	1,25	1,23	1,20	1,18	1,16	1,13	1,11	1,08	1,06	1,03	1,01
	20	1,21	1,18	1,16	1,13	1,11	1,08	1,06	1,04	1,01	0,99	0,97
	25	1,16	1,13	1,11	1,09	1,06	1,04	1,01	0,99	0,97	0,94	0,92
	30	1,11	1,09	1,06	1,04	1,01	0,99	0,97	0,94	0,92	0,90	0,87
	35	1,06	1,04	1,02	0,99	0,97	0,94	0,92	0,90	0,87	0,85	0,83
	40	1,02	0,99	0,97	0,94	0,92	0,90	0,87	0,85	0,83	0,80	0,78
	45	0,97	0,94	0,92	0,90	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78	0,76	0,73
	50	0,92	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78	0,75	0,73	0,71	0,69
	55	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78	0,75	0,73	0,71	0,68	0,66	0,64
R600a	15	1,27	1,24	1,22	1,19	1,17	1,14	1,11	1,09	1,06	1,04	1,01
	20	1,22	1,19	1,16	1,14	1,11	1,09	1,06	1,04	1,01	0,99	0,96
	25	1,16	1,14	1,11	1,09	1,06	1,04	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91
	30	1,11	1,09	1,06	1,03	1,01	0,98	0,96	0,94	0,91	0,89	0,86
	35	1,06	1,03	1,01	0,98	0,96	0,93	0,91	0,88	0,86	0,83	0,81
	40	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88	0,86	0,83	0,81	0,78	0,76
	45	0,95	0,93	0,90	0,88	0,85	0,83	0,80	0,78	0,75	0,73	0,71
	50	0,90	0,87	0,85	0,82	0,80	0,77	0,75	0,73	0,70	0,68	0,65
	55	0,84	0,82	0,79	0,77	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,63	0,60

TABELLA 3 - Fattori di correzione S₁

Refrigerante	Temperatura di condensazione [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R134a	20	1,41	1,25	1,09	0,95	0,82	0,70	0,59	0,49	0,40	0,33	0,26
	25	1,36	1,20	1,05	0,91	0,79	0,67	0,57	0,47	0,39	0,31	0,25
	30	1,30	1,15	1,01	0,87	0,75	0,64	0,54	0,45	0,37	0,30	0,24
	35	1,25	1,10	0,96	0,84	0,72	0,61	0,52	0,43	0,35	0,28	0,22
	40	1,19	1,05	0,92	0,80	0,68	0,58	0,49	0,41	0,33	0,27	0,21
	45	1,14	1,00	0,87	0,76	0,65	0,55	0,46	0,38	0,31	0,25	0,20
	50	1,08	0,95	0,83	0,72	0,61	0,52	0,44	0,36	0,30	0,24	0,19
	55	1,02	0,90	0,78	0,67	0,58	0,49	0,41	0,34	0,28	0,22	0,17
60	0,96	0,84	0,73	0,63	0,54	0,46	0,38	0,32	0,26	0,21	0,16	
R22	20	1,32	1,19	1,07	0,96	0,85	0,75	0,65	0,57	0,49	0,41	0,34
	25	1,28	1,16	1,04	0,93	0,82	0,72	0,63	0,55	0,47	0,40	0,33
	30	1,24	1,12	1,00	0,89	0,79	0,70	0,61	0,53	0,45	0,38	0,32
	35	1,19	1,08	0,96	0,86	0,76	0,67	0,59	0,51	0,43	0,37	0,31
	40	1,15	1,04	0,93	0,83	0,73	0,65	0,56	0,49	0,42	0,35	0,29
	45	1,11	0,99	0,89	0,79	0,70	0,62	0,54	0,47	0,40	0,34	0,28
	50	1,06	0,95	0,85	0,76	0,67	0,59	0,51	0,44	0,38	0,32	0,27
	55	1,01	0,91	0,81	0,72	0,64	0,56	0,49	0,42	0,36	0,30	0,25
60	0,96	0,87	0,77	0,69	0,61	0,53	0,46	0,40	0,34	0,29	0,24	
R32	20	1,32	1,20	1,08	0,97	0,87	0,78	0,69	0,61	0,53	0,46	0,39
	25	1,28	1,16	1,05	0,94	0,85	0,75	0,67	0,59	0,51	0,44	0,38
	30	1,24	1,12	1,01	0,91	0,82	0,73	0,64	0,57	0,49	0,43	0,36
	35	1,19	1,08	0,98	0,88	0,79	0,70	0,62	0,55	0,48	0,41	0,35
	40	1,15	1,04	0,94	0,85	0,76	0,67	0,60	0,52	0,46	0,39	0,34
	45	1,10	1,00	0,90	0,81	0,73	0,65	0,57	0,50	0,44	0,38	0,32
	50	1,05	0,96	0,86	0,78	0,69	0,62	0,55	0,48	0,42	0,36	0,31
	55	1,00	0,91	0,82	0,74	0,66	0,59	0,52	0,46	0,40	0,34	0,29
60	0,95	0,86	0,78	0,70	0,63	0,56	0,49	0,43	0,38	0,32	0,28	
R404A	20	1,51	1,35	1,20	1,06	0,93	0,82	0,71	0,61	0,52	0,44	0,37
	25	1,44	1,28	1,14	1,01	0,89	0,77	0,67	0,58	0,49	0,41	0,34
	30	1,36	1,21	1,08	0,95	0,84	0,73	0,63	0,54	0,46	0,39	0,32
	35	1,29	1,14	1,01	0,89	0,78	0,68	0,59	0,51	0,43	0,36	0,30
	40	1,21	1,07	0,95	0,84	0,73	0,64	0,55	0,47	0,40	0,33	0,28
	45	1,12	1,00	0,88	0,78	0,68	0,59	0,51	0,43	0,37	0,31	0,25
	50	1,04	0,92	0,81	0,71	0,62	0,54	0,46	0,39	0,33	0,28	0,23
	55	0,95	0,84	0,74	0,65	0,56	0,49	0,42	0,35	0,30	0,25	0,20
60	0,86	0,76	0,67	0,58	0,51	0,43	0,37	0,31	0,26	0,21	0,17	
R407C	20	1,41	1,26	1,12	0,98	0,86	0,75	0,64	0,55	0,46	0,38	0,31
	25	1,36	1,21	1,07	0,95	0,83	0,72	0,62	0,52	0,44	0,36	0,30
	30	1,31	1,16	1,03	0,91	0,79	0,69	0,59	0,50	0,42	0,35	0,28
	35	1,25	1,11	0,98	0,86	0,76	0,65	0,56	0,48	0,40	0,33	0,27
	40	1,19	1,06	0,94	0,82	0,72	0,62	0,53	0,45	0,38	0,31	0,25
	45	1,13	1,01	0,89	0,78	0,68	0,59	0,50	0,43	0,36	0,29	0,24
	50	1,07	0,95	0,84	0,74	0,64	0,55	0,47	0,40	0,34	0,28	0,22
	55	1,01	0,90	0,79	0,69	0,60	0,52	0,44	0,38	0,31	0,26	0,21
60	0,95	0,84	0,74	0,65	0,56	0,48	0,41	0,35	0,29	0,24	0,19	

Continua

TABELLA 3 - Fattori di correzione S₁

Refrigerante	Temperatura di condensazione [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R407F	20	1,40	1,25	1,11	0,98	0,86	0,75	0,65	0,56	0,47	0,39	0,32
	25	1,34	1,20	1,07	0,94	0,83	0,72	0,62	0,53	0,45	0,38	0,31
	30	1,29	1,15	1,02	0,90	0,79	0,69	0,60	0,51	0,43	0,36	0,29
	35	1,23	1,10	0,98	0,86	0,76	0,66	0,57	0,49	0,41	0,34	0,28
	40	1,18	1,05	0,93	0,82	0,72	0,63	0,54	0,46	0,39	0,32	0,26
	45	1,12	1,00	0,88	0,78	0,68	0,59	0,51	0,43	0,37	0,30	0,25
	50	1,06	0,94	0,84	0,74	0,64	0,56	0,48	0,41	0,34	0,29	0,23
	55	0,99	0,88	0,78	0,69	0,60	0,52	0,45	0,38	0,32	0,26	0,22
	60	0,93	0,83	0,73	0,64	0,56	0,49	0,42	0,35	0,30	0,25	0,20
R410A	20	1,39	1,26	1,13	1,01	0,90	0,80	0,70	0,62	0,53	0,46	0,39
	25	1,34	1,21	1,08	0,97	0,86	0,77	0,67	0,59	0,51	0,44	0,37
	30	1,28	1,15	1,04	0,93	0,83	0,73	0,64	0,56	0,49	0,42	0,35
	35	1,22	1,10	0,99	0,88	0,79	0,70	0,61	0,54	0,46	0,40	0,34
	40	1,16	1,05	0,94	0,84	0,75	0,66	0,58	0,51	0,44	0,37	0,32
	45	1,10	0,99	0,89	0,79	0,71	0,62	0,55	0,48	0,41	0,35	0,30
	50	1,04	0,93	0,84	0,75	0,66	0,59	0,51	0,45	0,39	0,33	0,28
	55	0,97	0,87	0,78	0,70	0,62	0,55	0,48	0,42	0,36	0,31	0,26
	60	0,90	0,81	0,72	0,65	0,57	0,50	0,44	0,38	0,33	0,28	0,24
R442A	20	1,40	1,25	1,12	0,99	0,87	0,76	0,65	0,56	0,47	0,39	0,32
	25	1,35	1,20	1,07	0,95	0,83	0,72	0,63	0,54	0,45	0,38	0,31
	30	1,29	1,15	1,03	0,91	0,80	0,69	0,60	0,51	0,43	0,36	0,30
	35	1,24	1,10	0,98	0,87	0,76	0,66	0,57	0,49	0,41	0,34	0,28
	40	1,18	1,05	0,93	0,82	0,72	0,63	0,54	0,46	0,39	0,32	0,27
	45	1,12	1,00	0,89	0,78	0,68	0,59	0,51	0,44	0,37	0,31	0,25
	50	1,06	0,94	0,84	0,74	0,64	0,56	0,48	0,41	0,34	0,29	0,23
	55	1,00	0,89	0,79	0,69	0,60	0,52	0,45	0,38	0,32	0,27	0,22
	60	0,93	0,83	0,73	0,65	0,56	0,49	0,42	0,35	0,30	0,25	0,20
R507	20	1,50	1,34	1,19	1,06	0,93	0,82	0,71	0,61	0,52	0,44	0,37
	25	1,43	1,27	1,13	1,00	0,88	0,77	0,67	0,58	0,49	0,42	0,35
	30	1,35	1,21	1,07	0,95	0,83	0,73	0,63	0,54	0,46	0,39	0,32
	35	1,27	1,13	1,01	0,89	0,78	0,68	0,59	0,51	0,43	0,36	0,30
	40	1,19	1,06	0,94	0,83	0,73	0,63	0,55	0,47	0,40	0,33	0,28
	45	1,11	0,99	0,87	0,77	0,67	0,58	0,50	0,43	0,36	0,30	0,25
	50	1,03	0,91	0,80	0,70	0,61	0,53	0,46	0,39	0,33	0,27	0,23
	55	0,94	0,83	0,73	0,64	0,55	0,48	0,41	0,35	0,29	0,24	0,20
	60	0,84	0,74	0,65	0,57	0,49	0,42	0,36	0,31	0,26	0,21	0,17
R1234ze	20	1,45	1,26	1,10	0,94	0,80	0,68	0,56	0,46	0,37	0,30	0,23
	25	1,39	1,21	1,05	0,90	0,77	0,65	0,54	0,44	0,36	0,28	0,22
	30	1,33	1,16	1,01	0,86	0,73	0,62	0,51	0,42	0,34	0,27	0,21
	35	1,27	1,11	0,96	0,82	0,70	0,59	0,49	0,40	0,32	0,25	0,20
	40	1,21	1,06	0,91	0,78	0,66	0,56	0,46	0,38	0,30	0,24	0,19
	45	1,15	1,00	0,86	0,74	0,63	0,52	0,43	0,35	0,28	0,22	0,17
	50	1,09	0,95	0,82	0,70	0,59	0,49	0,41	0,33	0,26	0,21	0,16
	55	1,03	0,89	0,77	0,65	0,55	0,46	0,38	0,31	0,25	0,19	0,15
	60	0,97	0,84	0,72	0,61	0,51	0,43	0,35	0,28	0,23	0,18	0,14

Continua

TABELLA 3 - Fattori di correzione S_i

Refrigerante	Temperatura di condensazione [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R1234yf	20	1,48	1,31	1,15	1,00	0,87	0,74	0,63	0,53	0,44	0,36	0,29
	25	1,42	1,25	1,09	0,95	0,82	0,70	0,60	0,50	0,41	0,34	0,27
	30	1,35	1,19	1,04	0,90	0,78	0,67	0,56	0,47	0,39	0,32	0,25
	35	1,28	1,13	0,98	0,85	0,74	0,63	0,53	0,44	0,37	0,30	0,24
	40	1,21	1,06	0,93	0,80	0,69	0,59	0,50	0,41	0,34	0,28	0,22
	45	1,14	1,00	0,87	0,75	0,65	0,55	0,46	0,38	0,31	0,25	0,20
	50	1,07	0,93	0,81	0,70	0,60	0,51	0,43	0,35	0,29	0,23	0,18
	55	0,99	0,87	0,75	0,65	0,55	0,47	0,39	0,32	0,26	0,21	0,17
R448A	20	1,42	1,27	1,12	0,99	0,87	0,76	0,66	0,56	0,48	0,40	0,33
	25	1,36	1,21	1,08	0,95	0,84	0,73	0,63	0,54	0,45	0,38	0,31
	30	1,30	1,16	1,03	0,91	0,80	0,69	0,60	0,51	0,43	0,36	0,30
	35	1,24	1,11	0,98	0,87	0,76	0,66	0,57	0,49	0,41	0,34	0,28
	40	1,18	1,05	0,93	0,82	0,72	0,62	0,54	0,46	0,39	0,32	0,26
	45	1,12	1,00	0,88	0,78	0,68	0,59	0,51	0,43	0,36	0,30	0,25
	50	1,05	0,94	0,83	0,73	0,64	0,55	0,47	0,40	0,34	0,28	0,23
	55	0,99	0,88	0,78	0,68	0,59	0,51	0,44	0,37	0,31	0,26	0,21
R449A	20	1,42	1,27	1,13	1,00	0,88	0,76	0,66	0,56	0,48	0,40	0,33
	25	1,36	1,22	1,08	0,95	0,84	0,73	0,63	0,54	0,46	0,38	0,31
	30	1,30	1,16	1,03	0,91	0,80	0,70	0,60	0,51	0,43	0,36	0,30
	35	1,24	1,11	0,98	0,87	0,76	0,66	0,57	0,49	0,41	0,34	0,28
	40	1,18	1,05	0,93	0,82	0,72	0,63	0,54	0,46	0,39	0,32	0,26
	45	1,12	1,00	0,88	0,78	0,68	0,59	0,51	0,43	0,36	0,30	0,25
	50	1,05	0,94	0,83	0,73	0,64	0,55	0,47	0,40	0,34	0,28	0,23
	55	0,99	0,88	0,77	0,68	0,59	0,51	0,44	0,37	0,31	0,26	0,21
R450A	20	1,44	1,26	1,10	0,95	0,82	0,69	0,58	0,48	0,39	0,31	0,25
	25	1,38	1,21	1,06	0,91	0,78	0,66	0,56	0,46	0,37	0,30	0,24
	30	1,32	1,16	1,01	0,87	0,75	0,63	0,53	0,44	0,35	0,28	0,22
	35	1,26	1,11	0,97	0,83	0,71	0,60	0,50	0,41	0,34	0,27	0,21
	40	1,21	1,06	0,92	0,79	0,68	0,57	0,48	0,39	0,32	0,25	0,20
	45	1,15	1,00	0,87	0,75	0,64	0,54	0,45	0,37	0,30	0,24	0,19
	50	1,09	0,95	0,82	0,71	0,60	0,51	0,42	0,35	0,28	0,22	0,17
	55	1,03	0,89	0,77	0,67	0,56	0,48	0,39	0,32	0,26	0,21	0,16
R452A	20	1,49	1,33	1,18	1,04	0,91	0,80	0,69	0,59	0,50	0,42	0,35
	25	1,45	1,29	1,15	1,01	0,89	0,77	0,67	0,57	0,49	0,41	0,34
	30	1,35	1,20	1,06	0,94	0,82	0,71	0,62	0,53	0,45	0,37	0,31
	35	1,28	1,13	1,00	0,88	0,77	0,67	0,58	0,49	0,42	0,35	0,29
	40	1,20	1,07	0,94	0,83	0,72	0,63	0,54	0,46	0,39	0,32	0,27
	45	1,13	1,00	0,88	0,77	0,67	0,58	0,50	0,43	0,36	0,30	0,24
	50	1,05	0,93	0,82	0,72	0,62	0,54	0,46	0,39	0,33	0,27	0,22
	55	0,97	0,86	0,76	0,66	0,57	0,49	0,42	0,36	0,30	0,25	0,20
60	0,90	0,79	0,69	0,60	0,52	0,45	0,38	0,32	0,27	0,22	0,18	

Continua

TABELLA 3 - Fattori di correzione S₁

Refrigerante	Temperatura di condensazione [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R513A	20	1,44	1,27	1,12	0,98	0,84	0,72	0,61	0,51	0,43	0,35	0,28
	25	1,38	1,22	1,07	0,93	0,81	0,69	0,58	0,49	0,40	0,33	0,26
	30	1,32	1,16	1,02	0,89	0,77	0,66	0,56	0,46	0,38	0,31	0,25
	35	1,26	1,11	0,97	0,84	0,73	0,62	0,53	0,44	0,36	0,29	0,23
	40	1,20	1,05	0,92	0,80	0,69	0,59	0,49	0,41	0,34	0,28	0,22
	45	1,13	0,99	0,87	0,75	0,65	0,55	0,46	0,39	0,32	0,26	0,20
	50	1,07	0,94	0,82	0,71	0,61	0,51	0,43	0,36	0,29	0,24	0,19
	55	1,00	0,88	0,76	0,66	0,56	0,48	0,40	0,33	0,27	0,22	0,17
	60	0,93	0,81	0,71	0,61	0,52	0,44	0,37	0,30	0,25	0,20	0,16
R290	20	1,39	1,25	1,12	1,00	0,89	0,78	0,68	0,59	0,51	0,44	0,37
	25	1,34	1,20	1,08	0,96	0,85	0,75	0,66	0,57	0,49	0,42	0,35
	30	1,28	1,15	1,03	0,92	0,82	0,72	0,63	0,54	0,47	0,40	0,33
	35	1,23	1,10	0,99	0,88	0,78	0,68	0,60	0,52	0,44	0,38	0,32
	40	1,17	1,05	0,94	0,84	0,74	0,65	0,57	0,49	0,42	0,36	0,30
	45	1,12	1,00	0,89	0,79	0,70	0,62	0,54	0,46	0,40	0,34	0,28
	50	1,06	0,95	0,85	0,75	0,66	0,58	0,50	0,44	0,37	0,31	0,26
	55	1,00	0,89	0,80	0,71	0,62	0,54	0,47	0,41	0,35	0,29	0,24
	60	0,94	0,84	0,75	0,66	0,58	0,51	0,44	0,38	0,32	0,27	0,22
R600	20	1,41	1,21	1,04	0,88	0,73	0,61	0,50	0,40	0,32	0,25	0,19
	25	1,36	1,17	1,00	0,85	0,71	0,59	0,48	0,38	0,30	0,24	0,18
	30	1,31	1,13	0,97	0,82	0,68	0,56	0,46	0,37	0,29	0,23	0,17
	35	1,27	1,09	0,93	0,79	0,66	0,54	0,44	0,35	0,28	0,22	0,17
	40	1,22	1,05	0,89	0,75	0,63	0,52	0,42	0,34	0,27	0,21	0,16
	45	1,17	1,01	0,86	0,72	0,60	0,49	0,40	0,32	0,25	0,20	0,15
	50	1,12	0,96	0,82	0,69	0,57	0,47	0,38	0,31	0,24	0,19	0,14
	55	1,07	0,92	0,78	0,66	0,54	0,45	0,36	0,29	0,23	0,18	0,13
	60	1,02	0,87	0,74	0,62	0,52	0,42	0,34	0,27	0,21	0,17	0,13
R600a	20	1,41	1,24	1,07	0,92	0,79	0,66	0,55	0,46	0,37	0,30	0,23
	25	1,36	1,19	1,03	0,89	0,76	0,64	0,53	0,44	0,35	0,28	0,22
	30	1,31	1,15	0,99	0,85	0,73	0,61	0,51	0,42	0,34	0,27	0,21
	35	1,26	1,10	0,95	0,82	0,69	0,58	0,49	0,40	0,32	0,26	0,20
	40	1,21	1,05	0,91	0,78	0,66	0,56	0,46	0,38	0,31	0,24	0,19
	45	1,16	1,01	0,87	0,74	0,63	0,53	0,44	0,36	0,29	0,23	0,18
	50	1,10	0,96	0,83	0,71	0,60	0,50	0,41	0,34	0,27	0,22	0,17
	55	1,05	0,91	0,78	0,67	0,56	0,47	0,39	0,32	0,26	0,20	0,16
	60	0,99	0,86	0,74	0,63	0,53	0,44	0,36	0,30	0,24	0,19	0,15

TABELLA 4 - Fattori di correzione H₁

Refrigerante	Temperatura di condensazione [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R134a	20	0,81	0,80	0,79	0,77	0,76	0,75	0,73	0,72	0,71	0,69	0,68
	25	0,86	0,85	0,84	0,82	0,81	0,79	0,78	0,76	0,75	0,73	0,72
	30	0,91	0,90	0,88	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,77	0,75
	35	0,96	0,94	0,92	0,91	0,89	0,87	0,85	0,84	0,82	0,80	0,78
	40	1,00	0,98	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81
	45	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83
	50	1,07	1,05	1,03	1,00	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,86	0,84
	55	1,10	1,07	1,05	1,02	1,00	0,97	0,95	0,92	0,90	0,87	0,85
60	1,12	1,09	1,06	1,04	1,01	0,98	0,96	0,93	0,90	0,87	0,85	
R22	20	0,80	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72
	25	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77	0,75
	30	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79
	35	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,84	0,83	0,82
	40	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,90	0,89	0,88	0,86	0,85
	45	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89	0,87
	50	1,03	1,02	1,01	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91	0,90
	55	1,06	1,05	1,04	1,02	1,01	0,99	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91
60	1,09	1,07	1,06	1,04	1,03	1,01	1,00	0,98	0,96	0,95	0,93	
R32	20	0,81	0,81	0,81	0,81	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78	0,77
	25	0,86	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84	0,83	0,82	0,82	0,81
	30	0,90	0,90	0,89	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,86	0,86	0,85
	35	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,90	0,89	0,89
	40	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95	0,94	0,93	0,92
	45	1,02	1,01	1,01	1,01	1,00	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95
	50	1,05	1,05	1,04	1,04	1,03	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98
	55	1,08	1,08	1,07	1,07	1,06	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01
60	1,11	1,11	1,10	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	
R404A	20	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,82	0,80	0,79	0,77	0,75
	25	0,95	0,93	0,92	0,90	0,88	0,87	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77
	30	0,98	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83	0,80	0,78
	35	1,00	0,99	0,97	0,95	0,93	0,90	0,88	0,86	0,84	0,81	0,79
	40	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94	0,91	0,89	0,87	0,84	0,82	0,79
	45	1,03	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,81	0,78
	50	1,03	1,01	0,98	0,96	0,93	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76
	55	1,02	1,00	0,97	0,94	0,91	0,89	0,86	0,82	0,79	0,76	0,73
60	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,75	0,72	0,68	
R407C	20	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,78	0,77	0,76	0,75	0,73
	25	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,83	0,82	0,81	0,79	0,78	0,76
	30	0,93	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87	0,85	0,84	0,82	0,81	0,79
	35	0,97	0,95	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88	0,87	0,85	0,83	0,82
	40	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94	0,92	0,91	0,89	0,87	0,85	0,84
	45	1,03	1,01	1,00	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85
	50	1,05	1,03	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86
	55	1,07	1,05	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,86
60	1,08	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,95	0,93	0,91	0,88	0,86	

Continua

TABELLA 4 - Fattori di correzione H₁

Refrigerante	Temperatura di condensazione [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R407F	20	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77	0,75	0,74
	25	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,81	0,80	0,79	0,77
	30	0,93	0,92	0,91	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84	0,83	0,82	0,80
	35	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,83
	40	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,85
	45	1,02	1,01	1,00	0,98	0,97	0,95	0,93	0,92	0,90	0,88	0,86
	50	1,05	1,03	1,02	1,00	0,98	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87
	55	1,06	1,04	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87
	60	1,07	1,05	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94	0,91	0,89	0,87
R410A	20	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78
	25	0,90	0,90	0,89	0,88	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82
	30	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,84
	35	0,97	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,88	0,87
	40	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89
	45	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95	0,94	0,92	0,91
	50	1,05	1,04	1,03	1,02	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91
	55	1,06	1,05	1,04	1,03	1,01	1,00	0,98	0,97	0,95	0,93	0,92
	60	1,06	1,05	1,04	1,03	1,01	1,00	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91
R442A	20	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,80	0,79	0,78	0,77
	25	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,85	0,84	0,83	0,81	0,80
	30	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,83
	35	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,92	0,90	0,88	0,87	0,85
	40	1,03	1,02	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94	0,92	0,91	0,89	0,87
	45	1,06	1,04	1,03	1,01	1,00	0,98	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89
	50	1,14	1,12	1,11	1,09	1,07	1,05	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95
	55	1,09	1,08	1,06	1,04	1,02	1,01	0,99	0,96	0,94	0,92	0,90
	60	1,10	1,09	1,07	1,05	1,03	1,01	0,99	0,96	0,94	0,92	0,89
R507	20	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,82	0,81	0,79	0,77	0,75
	25	0,95	0,94	0,92	0,90	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77
	30	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78
	35	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,83	0,81	0,79
	40	1,02	1,00	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,86	0,84	0,81	0,78
	45	1,03	1,00	0,98	0,96	0,93	0,91	0,88	0,85	0,83	0,80	0,77
	50	1,02	1,00	0,98	0,95	0,92	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75
	55	1,01	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72
	60	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,80	0,77	0,74	0,70	0,67
R1234ze	20	0,80	0,79	0,77	0,75	0,74	0,72	0,71	0,69	0,67	0,66	0,64
	25	0,86	0,84	0,82	0,81	0,79	0,77	0,75	0,73	0,71	0,70	0,68
	30	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77	0,75	0,73	0,71
	35	0,96	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78	0,76	0,73
	40	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88	0,85	0,83	0,81	0,78	0,76
	45	1,04	1,01	0,98	0,96	0,93	0,91	0,88	0,85	0,83	0,80	0,77
	50	1,07	1,04	1,01	0,98	0,95	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78
	55	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,84	0,81	0,78
	60	1,10	1,07	1,04	1,01	0,97	0,94	0,90	0,87	0,84	0,80	0,77

Continua

TABELLA 4 - Fattori di correzione H_i

Refrigerante	Temperatura di condensazione [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R1234yf	20	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68
	25	0,92	0,90	0,88	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77	0,75	0,73	0,71
	30	0,96	0,93	0,91	0,89	0,86	0,84	0,82	0,79	0,77	0,75	0,72
	35	0,99	0,96	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84	0,81	0,79	0,76	0,74
	40	1,02	0,99	0,96	0,94	0,91	0,88	0,85	0,83	0,80	0,77	0,74
	45	1,04	1,01	0,98	0,95	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74
	50	1,05	1,02	0,99	0,96	0,93	0,89	0,86	0,83	0,80	0,76	0,73
	55	1,06	1,03	0,99	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,78	0,75	0,71
R448A	20	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,79	0,78	0,77	0,75	0,74
	25	0,90	0,89	0,88	0,87	0,85	0,84	0,83	0,81	0,80	0,78	0,77
	30	0,94	0,93	0,91	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,83	0,81	0,79
	35	0,97	0,96	0,95	0,93	0,92	0,90	0,88	0,87	0,85	0,83	0,81
	40	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94	0,92	0,90	0,89	0,87	0,85	0,83
	45	1,03	1,01	0,99	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84
	50	1,04	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,84
	55	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,86	0,84
R449A	20	0,87	0,86	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,78	0,77	0,75	0,74
	25	0,90	0,89	0,88	0,87	0,85	0,84	0,83	0,81	0,80	0,78	0,77
	30	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,83	0,81	0,79
	35	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,85	0,83	0,81
	40	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94	0,92	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83
	45	1,02	1,01	0,99	0,97	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84
	50	1,04	1,02	1,00	0,99	0,97	0,95	0,93	0,90	0,88	0,86	0,84
	55	1,05	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,88	0,86	0,83
R450A	20	0,81	0,80	0,79	0,77	0,75	0,74	0,72	0,71	0,69	0,68	0,66
	25	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,77	0,75	0,73	0,71	0,70
	30	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,81	0,79	0,77	0,75	0,73
	35	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76
	40	1,00	0,98	0,96	0,94	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78
	45	1,04	1,01	0,99	0,97	0,94	0,92	0,89	0,87	0,84	0,82	0,79
	50	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86	0,83	0,80
	55	1,09	1,06	1,04	1,01	0,98	0,95	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80
R452A	20	0,91	0,89	0,88	0,86	0,85	0,83	0,81	0,79	0,78	0,76	0,74
	25	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,84	0,82	0,80	0,78
	30	0,97	0,95	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,83	0,81	0,79	0,77
	35	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,89	0,87	0,85	0,83	0,80	0,78
	40	1,02	1,00	0,98	0,95	0,93	0,91	0,88	0,86	0,83	0,81	0,78
	45	1,03	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,81	0,78
	50	1,04	1,02	0,99	0,97	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77
	55	1,04	1,02	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75
60	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,78	0,75	0,71	

Continua

TABELLA 4 - Fattori di correzione H₁

Refrigerante	Temperatura di condensazione [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R513A	20	0,85	0,83	0,81	0,80	0,78	0,77	0,75	0,73	0,72	0,70	0,68
	25	0,90	0,88	0,86	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77	0,76	0,74	0,72
	30	0,93	0,91	0,89	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74
	35	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76
	40	1,00	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,86	0,84	0,82	0,79	0,77
	45	1,04	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,81	0,78
	50	1,06	1,03	1,01	0,98	0,95	0,92	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78
	55	1,07	1,04	1,01	0,98	0,95	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77
	60	1,08	1,05	1,02	0,99	0,96	0,92	0,89	0,86	0,83	0,79	0,76
R290	20	0,88	0,86	0,85	0,83	0,82	0,81	0,79	0,78	0,76	0,75	0,73
	25	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,82	0,81	0,79	0,78	0,76
	30	0,95	0,94	0,92	0,90	0,89	0,87	0,85	0,84	0,82	0,80	0,78
	35	0,98	0,97	0,95	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80
	40	1,01	0,99	0,97	0,95	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84	0,81
	45	1,03	1,02	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82
	50	1,05	1,03	1,01	0,99	0,97	0,94	0,92	0,90	0,87	0,85	0,83
	55	1,07	1,04	1,02	1,00	0,97	0,95	0,92	0,90	0,87	0,85	0,82
	60	1,07	1,05	1,02	1,00	0,97	0,95	0,92	0,89	0,87	0,84	0,81
R600	20	0,72	0,71	0,70	0,68	0,67	0,65	0,64	0,63	0,61	0,60	0,58
	25	0,79	0,78	0,76	0,74	0,73	0,71	0,70	0,68	0,67	0,65	0,63
	30	0,86	0,84	0,82	0,81	0,79	0,77	0,75	0,74	0,72	0,70	0,68
	35	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77	0,75	0,73
	40	0,99	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77
	45	1,04	1,02	1,00	0,97	0,95	0,92	0,90	0,87	0,85	0,83	0,80
	50	1,10	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86	0,83
	55	1,14	1,11	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85
	60	1,18	1,15	1,12	1,09	1,06	1,02	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87
R600a	20	0,78	0,77	0,75	0,74	0,72	0,71	0,69	0,67	0,66	0,64	0,63
	25	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77	0,76	0,74	0,72	0,71	0,69	0,67
	30	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,77	0,75	0,73	0,71
	35	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74
	40	1,00	0,98	0,95	0,93	0,91	0,88	0,86	0,84	0,81	0,79	0,77
	45	1,04	1,02	0,99	0,96	0,94	0,91	0,89	0,86	0,84	0,81	0,79
	50	1,08	1,05	1,02	1,00	0,97	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,80
	55	1,11	1,08	1,05	1,02	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81
	60	1,13	1,10	1,07	1,04	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,84	0,81

TABELLA 5a - Fattori di correzione $L_2 - S_2$ della resa frigorifera per cadute di pressione $\neq 0,15$ bar		TABELLA 5b - Cadute di pressione per fattori di correzione $L_2 - S_2 \neq 1$	
Caduta di pressione [bar]	$L_2 - S_2$	$L_2 - S_2$	Caduta di pressione [bar]
0,01	0,26	0,20	0,01
0,03	0,45	0,25	0,01
0,05	0,58	0,30	0,01
0,07	0,68	0,35	0,02
0,09	0,77	0,40	0,02
0,11	0,86	0,45	0,03
0,13	0,93	0,50	0,04
0,15	1,00	0,55	0,05
0,17	1,06	0,60	0,05
0,19	1,13	0,65	0,06
0,21	1,18	0,70	0,07
0,23	1,24	0,75	0,08
0,25	1,29	0,80	0,10
0,27	1,34	0,85	0,11
0,29	1,39	0,90	0,12
0,31	1,44	0,95	0,14
0,33	1,48	1,00	0,15
0,35	1,53	1,05	0,17
0,37	1,57	1,10	0,18
0,39	1,61	1,15	0,20
0,41	1,65	1,20	0,22
0,43	1,69	1,25	0,23
0,45	1,73	1,30	0,25
0,47	1,77	1,35	0,27
0,49	1,81	1,40	0,29
0,51	1,84	1,45	0,32
0,53	1,88	1,50	0,34
0,55	1,91	1,55	0,36
0,57	1,95	1,60	0,38
0,59	1,98	1,65	0,41
0,61	2,02	1,70	0,43
0,63	2,05	1,75	0,46
0,65	2,08	1,80	0,49
0,67	2,11	1,85	0,51
0,69	2,14	1,90	0,54
0,71	2,18	1,95	0,57
0,73	2,21	2,00	0,60
0,75	2,24	2,05	0,63

TABELLA 6a - Fattori di correzione H ₂ della resa frigorifera per cadute di pressione ≠ 1 bar		TABELLA 6b - Cadute di pressione per fattori di correzione H ₂ ≠ 1	
Caduta di pressione [bar]	H ₂	H ₂	Caduta di pressione [bar]
0,1	0,32	0,20	0,04
0,2	0,45	0,25	0,06
0,3	0,55	0,30	0,09
0,4	0,63	0,35	0,12
0,5	0,71	0,40	0,16
0,6	0,77	0,45	0,20
0,7	0,84	0,50	0,25
0,8	0,89	0,55	0,30
0,9	0,95	0,60	0,36
1	1,00	0,65	0,42
1,1	1,05	0,70	0,49
1,2	1,10	0,75	0,56
1,3	1,14	0,80	0,64
1,4	1,18	0,85	0,72
1,5	1,22	0,90	0,81
1,6	1,26	0,95	0,90
1,7	1,30	1,00	1,00
1,8	1,34	1,05	1,10
1,9	1,38	1,10	1,21
2	1,41	1,15	1,32
2,1	1,45	1,20	1,44
2,2	1,48	1,25	1,56
2,3	1,52	1,30	1,69
2,4	1,55	1,35	1,82
2,5	1,58	1,40	1,96
2,6	1,61	1,45	2,10
2,7	1,64	1,50	2,25
2,8	1,67	1,55	2,40
2,9	1,70	1,60	2,56
3	1,73	1,65	2,72
3,1	1,76	1,70	2,89
3,2	1,79	1,75	3,06
3,3	1,82	1,80	3,24
3,4	1,84	1,85	3,42
3,5	1,87	1,90	3,61
3,6	1,90	1,95	3,80
3,7	1,92	2,00	4,00
3,8	1,95	2,05	4,20

TABELLA 7 - Fattori di correzione L_3 della resa frigorifera per sottoraffreddamento $\neq 5$ °K

Refrigerante	Sottoraffreddamento						
	5 °K	10 °K	15 °K	20 °K	25 °K	30 °K	35 °K
R134a	1,00	1,06	1,12	1,17	1,23	1,29	1,35
R22	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,29
R32	1,00	1,06	1,11	1,16	1,22	1,27	1,32
R404A	1,00	1,09	1,17	1,26	1,34	1,42	1,50
R407C	1,00	1,06	1,12	1,19	1,25	1,31	1,37
R407F	1,00	1,07	1,13	1,19	1,25	1,32	1,38
R410A	1,00	1,07	1,14	1,21	1,28	1,34	1,41
R442A	1,00	1,07	1,13	1,19	1,26	1,32	1,38
R507	1,00	1,09	1,18	1,26	1,35	1,44	1,52
R1234ze	1,00	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,36
R1234yf	1,00	1,07	1,15	1,22	1,29	1,36	1,43
R448A	1,00	1,07	1,14	1,20	1,27	1,33	0,12
R449A	1,00	1,07	1,14	1,21	1,27	1,34	1,40
R450A	1,00	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,30
R452A	1,00	1,14	1,15	1,23	1,30	1,37	1,45
R513A	1,00	1,07	1,13	1,20	1,27	1,33	1,40
R290	1,00	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,35
R600	1,00	1,05	1,09	1,14	1,19	1,23	1,28
R600a	1,00	1,05	1,11	1,16	1,21	1,26	1,31

TABELLA 8 - Fattori di correzione $S_3 - H_3$ della resa frigorifera per sottoraffreddamento $\neq 5$ °K

Refrigerante	Sottoraffreddamento						
	5 °K	10 °K	15 °K	20 °K	25 °K	30 °K	35 °K
R134a	1,00	1,05	1,10	1,14	1,19	1,24	1,28
R22	1,00	1,04	1,08	1,12	1,16	1,19	1,23
R32	1,00	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,23
R404A	1,00	1,07	1,14	1,21	1,27	1,34	1,40
R407C	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,24	1,29
R407F	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,29
R410A	1,00	1,05	1,11	1,16	1,21	1,26	1,31
R442A	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30
R507	1,00	1,07	1,14	1,21	1,28	1,35	1,42
R1234ze	1,00	1,05	1,10	1,16	1,21	1,26	1,31
R1234yf	1,00	1,06	1,12	1,19	1,25	1,30	1,36
R448A	1,00	1,06	1,11	1,16	1,21	1,27	1,32
R449A	1,00	1,06	1,11	1,17	1,22	1,27	1,32
R450A	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,25
R452A	1,00	1,13	1,13	1,20	1,26	1,32	1,38
R513A	1,00	1,06	1,11	1,17	1,23	1,28	1,33
R290	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,24	1,29
R600	1,00	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24
R600a	1,00	1,05	1,09	1,14	1,18	1,23	1,27

ESEMPI D'APPLICAZIONI CON REFRIGERANTE CO₂ SUBSCRITICO

1) Linea del liquido:

Scelta della valvola solenoide alle seguenti condizioni operative:

Refrigerante: R744

Resa frigorifera assegnata: 50 [kW]

Temperatura del liquido: -5 [°C]

Temperatura d'evaporazione: -35 [°C]

Caduta di pressione assegnata: 0,17 [bar]

Sottoraffreddamento: 10 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times L_1 \times L_2 \times L_3 \text{ [kW]}$$

$$\implies 50 = K_v \times 26,8 \times 0,98 \times 1,06 \times 1,06 \text{ [kW]}$$

$$\implies K_v = 50 / 29,5 = 1,7 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Con:

$Q_1 = 26,8$ [kW] resa frigorifera dell' R744 sulla linea del liquido (tabella 9)

$L_1 = 0,98$ coefficiente correttivo per $T_{\text{liquido}} = -5$ °C e $T_{\text{evaporazione}} = -35$ °C (tabella 10)

$L_2 = 1,06$ coefficiente correttivo per caduta di pressione di 0,17 bar (tabella 13)

$L_3 = 1,06$ coefficiente correttivo per sottoraffreddamento = 10 °K (tabella 15)

Il risultato ottenuto comporta la scelta, sul Catalogo Prodotti Castel, della valvola solenoide 1048EL/4 con $K_v = 2,2$ [m³/h]

Verifica dell' minOPD della valvola scelta:

$$Q = K_v \times Q_1 \times L_1 \times L_2 \times L_3 \text{ [kW]}$$

$$\implies 50 = 2,2 \times 26,8 \times 0,98 \times L_2 \times 1,06 \text{ [kW]}$$

$$\implies L_2 = 50 / 60,6 = 0,83$$

Utilizzando la tabella 13 al coefficiente correttivo $L_2 = 0,83$ corrisponde una caduta di pressione di circa 0,11 bar. Detta caduta di pressione è compatibile con il differenziale minimo richiesto dalla valvola.

2) Linea di aspirazione:

Scelta del rubinetto a sfera alle seguenti condizioni operative:

Refrigerante: R744

Resa frigorifera assegnata: 40 [kW]

Temperatura di condensazione: -5 [°C]

Temperatura d'evaporazione: -40 [°C]

Caduta di pressione assegnata: 0,11 [bar]

Sottoraffreddamento: 15 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times S_1 \times S_2 \times S_3 \text{ [kW]}$$

$$\implies 40 = K_v \times 3,56 \times 0,85 \times 0,86 \times 1,09 \text{ [kW]}$$

$$\implies K_v = 40 / 2,8 = 14,1 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Con:

$Q_1 = 3,56$ [kW] resa frigorifera dell' R744 sulla linea d'aspirazione (tabella 9)

$S_1 = 0,85$ coefficiente correttivo per $T_{\text{condensazione}} = -5$ °C e $T_{\text{evaporazione}} = -40$ °C (tabella 11)

$S_2 = 0,86$ coefficiente correttivo per caduta di pressione di 0,11 bar (tabella 13)

$S_3 = 1,09$ coefficiente correttivo per sottoraffreddamento = 15 °K (tabella 16)

Il risultato ottenuto comporta la scelta, sul Catalogo Prodotti Castel, del rubinetto a sfera 6570EL/5 con $K_v = 17$ [m³/h]

3) Linea del gas caldo:

Scelta della valvola di ritegno alle seguenti condizioni operative:

Refrigerante: R744

Resa frigorifera assegnata: 50 [kW]

Temperatura di condensazione: -5 [°C]

Temperatura d'evaporazione: -40 [°C]

Caduta di pressione assegnata: 0,7 [bar]

Sottoraffreddamento: 18 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times H_1 \times H_2 \times H_3 \text{ [kW]}$$

$$\implies 50 = K_v \times 20,18 \times 0,96 \times 0,84 \times 1,11 \text{ [kW]}$$

$$\implies K_v = 50 / 18,1 = 2,8 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Con:

$Q_1 = 20,18$ [kW] resa frigorifera dell' R744 sulla linea del gas caldo (tabella 9)

$H_1 = 0,96$ coefficiente correttivo per $T_{\text{condensazione}} = -5$ °C e $T_{\text{evaporazione}} = -40$ °C (tabella 12)

$H_2 = 0,84$ coefficiente correttivo per caduta di pressione di 0,7 bar (tabella 14)

$H_3 = 1,11$ coefficiente correttivo per sottoraffreddamento = 18 °K (tabella 16)

Il risultato ottenuto comporta la scelta, sul Catalogo Prodotti Castel, della valvola di ritegno 3133E/5 con $K_v = 3,3$ [m³/h]

TABELLA 9 - Rese frigorifere

Refrigerante	Caratteristiche fisiche del fluido							Resa frigorifera x Kv = 1 [m ³ /h] [KW]		
	Temperatura critica [°C]	Pressione critica [bar]	Temperatura di glide [°K]	Gruppo di sicurezza ASHRAE	Gruppo di sicurezza PED	GWP (AR4)	GWP (AR5)	Linea del liquido	Linea d'aspirazione	Linea del gas caldo
								Caduta di pressione 0,15 bar	Caduta di pressione 0,15 bar	Caduta di pressione 1 bar
HFC & HFC blends										
R23	26,14	48,32	0	A1	2	14800	12400	17,02	3,56	13,00
Halogen-free Single Components										
R744	30,98	73,77	0	A1	2	1	1	26,80	5,30	20,18

I valori AR4 sono stati presi dal FOURTH ASSESSMENT REPORT (2007) del Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC).
Questi valori sono stati adottati come riferimento di conformità alla Direttiva Europea 517/2014 sugli F-Gas

I valori AR5 sono stati presi dal FIFTH ASSESSMENT REPORT (2013) del Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC).

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

Temperatura di condensazione	30 °F	(- 1,2 °C)
Temperatura del liquido	20 °F	(- 6,7 °C)
Sottoraffreddamento	10 °R	(5,5 °K)
Temperatura d'evaporazione	- 20 °F	(- 28,9 °C)
Temperatura d'uscita dell'evaporatore	- 10 °F	(- 23,4 °C)
Surriscaldamento evaporatore	10 °R	(5,5 °K)
Temperatura linea d'aspirazione	- 5 °F	(- 15 °C)
Surriscaldamento linea d'aspirazione	15 °R	(8,4 °K)
Temperatura di mandata	80 °F	(26,6 °C)

TABELLA 10 - Fattori di correzione L₁

Refrigerante	Temperatura del liquido [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]												
		-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55	-60	-65	-70	-75	-80
R23	-25			1,24	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,18	1,17	1,15	1,14
	-20			1,18	1,17	1,16	1,16	1,15	1,14	1,13	1,11	1,10	1,09	1,07
	-15			1,11	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,02	1,01
	-10			1,04	1,04	1,03	1,02	1,02	1,01	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94
	-5			0,98	0,97	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89	0,88
	0			0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,83	0,82	0,81
	5			0,83	0,83	0,82	0,81	0,81	0,80	0,79	0,78	0,76	0,75	0,74
	10			0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68	0,67
R744	-25	1,21	1,21	1,21	1,21	1,20	1,20	1,19	1,18					
	-20	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,14	1,14	1,13					
	-15	1,10	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,08	1,07					
	-10	1,04	1,04	1,04	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02					
	-5	0,98	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96					
	0	0,92	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90					
	5	0,86	0,86	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84	0,84					
	10	0,80	0,80	0,80	0,79	0,79	0,79	0,78	0,77					
15	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,72	0,72	0,71						

TABELLA 11 - Fattori di correzione S₁

Refrigerante	Temperatura di condensazione [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]												
		-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55	-60	-65	-70	-75	-80
R23	-20			1,16	1,04	0,92	0,81	0,71	0,62	0,53	0,45	0,38	0,31	0,25
	-15			1,12	0,99	0,88	0,78	0,68	0,59	0,51	0,43	0,36	0,30	0,24
	-10			1,07	0,95	0,84	0,74	0,65	0,56	0,49	0,41	0,35	0,29	0,23
	-5			1,02	0,91	0,80	0,71	0,62	0,54	0,46	0,39	0,33	0,27	0,22
	0			0,96	0,86	0,76	0,67	0,59	0,51	0,44	0,37	0,31	0,26	0,21
	5			0,91	0,81	0,72	0,63	0,55	0,48	0,41	0,35	0,29	0,24	0,19
	10			0,85	0,76	0,67	0,59	0,52	0,45	0,38	0,33	0,27	0,22	0,18
	15			0,79	0,71	0,63	0,55	0,48	0,42	0,36	0,30	0,25	0,21	0,17
	20			0,73	0,65	0,58	0,51	0,44	0,38	0,33	0,28	0,23	0,19	0,15
R744	-20	1,45	1,31	1,19	1,07	0,95	0,85	0,75	0,66					
	-15	1,40	1,27	1,14	1,03	0,92	0,82	0,72	0,64					
	-10	1,34	1,22	1,10	0,99	0,88	0,79	0,70	0,61					
	-5	1,29	1,17	1,05	0,95	0,85	0,76	0,67	0,59					
	0	1,23	1,12	1,01	0,91	0,81	0,72	0,64	0,56					
	5	1,18	1,07	0,96	0,86	0,77	0,69	0,61	0,53					
	10	1,12	1,01	0,91	0,82	0,73	0,65	0,58	0,51					
	15	1,05	0,95	0,86	0,77	0,69	0,62	0,54	0,48					
	20	0,99	0,90	0,81	0,73	0,65	0,58	0,51	0,45					

TABELLA 12 - Fattori di correzione H₁

Refrigerante	Temperatura di condensazione [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]												
		-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55	-60	-65	-70	-75	-80
R23	-20			0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,81	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77
	-15			0,89	0,89	0,88	0,87	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81
	-10			0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85
	-5			0,97	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89	0,88
	0			1,01	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,92	0,91
	5			1,04	1,03	1,03	1,02	1,01	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
	10			1,06	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94
	15			1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,01	1,00	0,98	0,96	0,95
	20			1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,02	1,01	0,99	0,97	0,96	0,94
R744	-20	0,84	0,84	0,84	0,84	0,83	0,83	0,83	0,82					
	-15	0,88	0,89	0,88	0,88	0,88	0,88	0,87	0,87					
	-10	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91					
	-5	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95					
	0	1,01	1,01	1,01	1,01	1,00	1,00	0,99	0,99					
	5	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,03	1,03	1,02					
	10	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,06	1,05	1,05					
	15	1,10	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,08	1,07					
	20	1,11	1,12	1,11	1,11	1,11	1,10	1,09	1,08					

TABELLA 13a - Fattori di correzione $L_2 - S_2$ della resa frigorifera per cadute di pressione $\neq 0,15$ bar		TABELLA 13b - Cadute di pressione per fattori di correzione $L_2 - S_2 \neq 1$	
Caduta di pressione [bar]	$L_2 - S_2$	$L_2 - S_2$	Caduta di pressione [bar]
0,01	0,26	0,20	0,01
0,03	0,45	0,25	0,01
0,05	0,58	0,30	0,01
0,07	0,68	0,35	0,02
0,09	0,77	0,40	0,02
0,11	0,86	0,45	0,03
0,13	0,93	0,50	0,04
0,15	1,00	0,55	0,05
0,17	1,06	0,60	0,05
0,19	1,13	0,65	0,06
0,21	1,18	0,70	0,07
0,23	1,24	0,75	0,08
0,25	1,29	0,80	0,10
0,27	1,34	0,85	0,11
0,29	1,39	0,90	0,12
0,31	1,44	0,95	0,14
0,33	1,48	1,00	0,15
0,35	1,53	1,05	0,17
0,37	1,57	1,10	0,18
0,39	1,61	1,15	0,20
0,41	1,65	1,20	0,22
0,43	1,69	1,25	0,23
0,45	1,73	1,30	0,25
0,47	1,77	1,35	0,27
0,49	1,81	1,40	0,29
0,51	1,84	1,45	0,32
0,53	1,88	1,50	0,34
0,55	1,91	1,55	0,36
0,57	1,95	1,60	0,38
0,59	1,98	1,65	0,41
0,61	2,02	1,70	0,43
0,63	2,05	1,75	0,46
0,65	2,08	1,80	0,49
0,67	2,11	1,85	0,51
0,69	2,14	1,90	0,54
0,71	2,18	1,95	0,57
0,73	2,21	2,00	0,60
0,75	2,24	2,05	0,63

TABELLA 14a - Fattori di correzione H ₂ della resa frigorifera per cadute di pressione ≠ 1 bar		TABELLA 14b - Cadute di pressione per fattori di correzione H ₂ ≠ 1	
Caduta di pressione [bar]	H ₂	H ₂	Caduta di pressione [bar]
0,1	0,32	0,20	0,04
0,2	0,45	0,25	0,06
0,3	0,55	0,30	0,09
0,4	0,63	0,35	0,12
0,5	0,71	0,40	0,16
0,6	0,77	0,45	0,20
0,7	0,84	0,50	0,25
0,8	0,89	0,55	0,30
0,9	0,95	0,60	0,36
1	1,00	0,65	0,42
1,1	1,05	0,70	0,49
1,2	1,10	0,75	0,56
1,3	1,14	0,80	0,64
1,4	1,18	0,85	0,72
1,5	1,22	0,90	0,81
1,6	1,26	0,95	0,90
1,7	1,30	1,00	1,00
1,8	1,34	1,05	1,10
1,9	1,38	1,10	1,21
2	1,41	1,15	1,32
2,1	1,45	1,20	1,44
2,2	1,48	1,25	1,56
2,3	1,52	1,30	1,69
2,4	1,55	1,35	1,82
2,5	1,58	1,40	1,96
2,6	1,61	1,45	2,10
2,7	1,64	1,50	2,25
2,8	1,67	1,55	2,40
2,9	1,70	1,60	2,56
3	1,73	1,65	2,72
3,1	1,76	1,70	2,89
3,2	1,79	1,75	3,06
3,3	1,82	1,80	3,24
3,4	1,84	1,85	3,42
3,5	1,87	1,90	3,61
3,6	1,90	1,95	3,80
3,7	1,92	2,00	4,00
3,8	1,95	2,05	4,20

TABELLA 15 - Fattori di correzione L_3 della resa frigorifera per sottoraffreddamento $\neq 5$ °K

Refrigerante	Sottoraffreddamento						
	5 °K	10 °K	15 °K	20 °K	25 °K	30 °K	35 °K
R744	1,00	1,06	1,12	1,17	1,23	1,28	1,34
R23	1,00	1,07	1,14	1,20	1,27	1,33	1,39

TABELLA 16 - Fattori di correzione $S_3 - H_3$ della resa frigorifera per sottoraffreddamento $\neq 5$ °K

Refrigerante	Sottoraffreddamento						
	5 °K	10 °K	15 °K	20 °K	25 °K	30 °K	35 °K
R744	1,00	1,05	1,09	1,13	1,17	1,21	1,25
R23	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,29

ESEMPI D'APPLICAZIONI CON REFRIGERANTE CO₂ TRANSCRITICO

1) Linea del gas freddo:

Scelta del rubinetto a sfera alle seguenti condizioni operative:

Refrigerante: R744

Resa frigorifera assegnata: 50 [kW]

Pressione di mandata: 105 [bar]

Temperatura d'uscita gas-cooler: 40 [°C]

Temperatura d'evaporazione: -5 [°C]

Caduta di pressione assegnata: 0,17 [bar]

$$Q = K_v \times Q_1 \times L_1 \times L_2 \text{ [kW]}$$

$$\implies 50 = K_v \times 26,27 \times 0,79 \times 1,06 \text{ [kW]}$$

$$\implies K_v = 50 / 22 = 2,3 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Con:

$Q_1 = 26,27$ [kW] resa frigorifera dell' R744 sulla linea del gas freddo (tabella 17)

$L_1 = 0,79$ coefficiente correttivo per $P_{mandata} = 105$ bar, $T_{gas-cooler} = 40$ °C e $T_{evaporazione} = -5$ °C (tabella 18)

$L_2 = 1,06$ coefficiente correttivo per caduta di pressione di 0,17 bar (tabella 21)

Il risultato ottenuto comporta la scelta, sul Catalogo Prodotti Castel, del rubinetto a sfera 6578E/M10 con $K_v = 3$ [m³/h]

2) Linea di aspirazione:

Scelta del rubinetto a sfera alle seguenti condizioni operative:

Refrigerante: R744

Resa frigorifera assegnata: 25 [kW]

Pressione di mandata: 95 [bar]

Temperatura d'uscita gas-cooler: 30 [°C]

Temperatura d'evaporazione: -5 [°C]

Caduta di pressione assegnata: 0,11 [bar]

$$Q = K_v \times Q_1 \times S_1 \times S_2 \text{ [kW]}$$

$$\implies 25 = K_v \times 4,63 \times 1,21 \times 0,86 \text{ [kW]}$$

$$\implies K_v = 25 / 4,82 = 5,2 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Con:

$Q_1 = 4,63$ [kW] resa frigorifera dell' R744 sulla linea d'aspirazione (tabella 17)

$S_1 = 1,21$ coefficiente correttivo per $P_{mandata} = 95$ bar, $T_{gas-cooler} = 30$ °C e $T_{evaporazione} = -5$ °C (tabella 19)

$S_2 = 0,86$ coefficiente correttivo per caduta di pressione di 0,11 bar (tabella 21)

Il risultato ottenuto comporta la scelta, sul Catalogo Prodotti Castel, del rubinetto a sfera 6578E/M12 con $K_v = 5$ [m³/h]

3) Linea del gas caldo:

Scelta della valvola di ritegno alle seguenti condizioni operative:

Refrigerante: R744

Resa frigorifera assegnata: 50 [kW]

Pressione di mandata: 105 [bar]

Temperatura d'uscita gas-cooler: 40 [°C]

Temperatura d'evaporazione: -5 [°C]

Caduta di pressione assegnata: 0,7 [bar]

$$Q = K_v \times Q_1 \times H_1 \times H_2 \text{ [kW]}$$

$$\implies 50 = K_v \times 18,69 \times 0,9 \times 0,84 \text{ [kW]}$$

$$\implies K_v = 50 / 14,1 = 3,54 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Con:

$Q_1 = 18,69$ [kW] resa frigorifera dell' R744 sulla linea del gas caldo (tabella 17)

$H_1 = 0,9$ coefficiente correttivo per $P_{mandata} = 105$ bar, $T_{gas-cooler} = 40$ °C e $T_{evaporazione} = -5$ °C (tabella 20)

$H_2 = 0,84$ coefficiente correttivo per caduta di pressione di 0,7 bar (tabella 22)

Il risultato ottenuto comporta la scelta, sul Catalogo Prodotti Castel, della valvola di ritegno 3138E/M16 con $K_v = 3,3$ [m³/h]

TABELLA 17 - Rese frigorifere

Refrigerante	Caratteristiche fisiche del fluido							Resa frigorifera x Kv = 1 [m ³ /h] [KW]		
	Temperatura critica [°C]	Pressione critica [bar]	Temperatura di glide [°K]	Gruppo di sicurezza ASHRAE	Gruppo di sicurezza PED	GWP (AR4)	GWP (AR5)	Linea del gas freddo	Linea d'aspirazione	Linea del gas caldo
								Caduta di pressione 0,15 bar	Caduta di pressione 0,15 bar	Caduta di pressione 1 bar
Halogen-free Single Components										
R744	30,98	73,77	0	A1	2	1	1	26,27	4,63	18,69

I valori AR4 sono stati presi dal FOURTH ASSESSMENT REPORT (2007) del Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC).
Questi valori sono stati adottati come riferimento di conformità alla Direttiva Europea 517/2014 sugli F-Gas

I valori AR5 sono stati presi dal FIFTH ASSESSMENT REPORT (2013) del Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC).

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

Temperatura d'uscita del gas-cooler	95 °F	(35 °C)
Temperatura d'evaporazione	14 °F	(- 10 °C)
Temperatura d'uscita dell'evaporatore	23 °F	(- 5 °C)
Surriscaldamento evaporatore	9 °R	(5 °K)
Temperatura linea d'aspirazione	2 °F	(0 °C)
Surriscaldamento linea d'aspirazione	9 °R	(5 °K)
Temperatura di mandata	212 °F	(110 °C)

TABELLA 18 - Fattori di correzione L₁

Pressione di mandata = 80 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,64	1,63	1,62	1,60	1,57	1,53	1,47
25	1,42	1,41	1,40	1,38	1,35	1,31	1,26
30	1,14	1,13	1,12	1,10	1,07	1,04	0,99
35							
40							
45							
Pressione di mandata = 85 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,62	1,61	1,60	1,58	1,55	1,51	1,45
25	1,42	1,41	1,40	1,38	1,35	1,31	1,26
30	1,18	1,17	1,16	1,14	1,11	1,08	1,03
35	0,81	0,81	0,80	0,78	0,76	0,73	0,69
40							
45							

Continua

TABELLA 18 - Fattori di correzione L₁

Pressione di mandata = 90 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,60	1,59	1,58	1,55	1,53	1,49	1,44
25	1,41	1,40	1,39	1,37	1,34	1,31	1,26
30	1,20	1,19	1,18	1,16	1,13	1,10	1,05
35	0,92	0,91	0,90	0,89	0,86	0,83	0,79
40							
45							
Pressione di mandata = 95 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,58	1,57	1,55	1,53	1,51	1,47	1,42
25	1,40	1,40	1,38	1,36	1,34	1,30	1,25
30	1,21	1,20	1,19	1,17	1,14	1,11	1,06
35	0,98	0,97	0,96	0,94	0,92	0,88	0,84
40							
45							
Pressione di mandata = 100 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,56	1,55	1,53	1,51	1,49	1,45	1,40
25	1,39	1,39	1,37	1,35	1,33	1,29	1,24
30	1,21	1,21	1,19	1,17	1,15	1,12	1,07
35	1,01	1,00	0,99	0,97	0,95	0,92	0,87
40	0,75	0,75	0,73	0,72	0,70	0,67	0,63
45							

Continua

TABELLA 18 - Fattori di correzione L₁

Pressione di mandata = 105 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,54	1,53	1,51	1,49	1,47	1,43	1,38
25	1,38	1,37	1,36	1,34	1,32	1,28	1,23
30	1,21	1,21	1,19	1,18	1,15	1,12	1,07
35	1,03	1,02	1,01	0,99	0,97	0,94	0,89
40	0,81	0,80	0,79	0,78	0,76	0,73	0,69
45							
Pressione di mandata = 110 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,52	1,51	1,50	1,48	1,45	1,41	1,37
25	1,37	1,36	1,35	1,33	1,30	1,27	1,22
30	1,21	1,21	1,19	1,17	1,15	1,12	1,07
35	1,04	1,03	1,02	1,00	0,98	0,95	0,91
40	0,85	0,84	0,83	0,81	0,79	0,76	0,72
45	0,62	0,62	0,61	0,59	0,57	0,55	0,51
Pressione di mandata = 115 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,50	1,49	1,48	1,46	1,43	1,40	1,35
25	1,36	1,35	1,34	1,32	1,29	1,26	1,21
30	1,21	1,20	1,19	1,17	1,15	1,11	1,07
35	1,05	1,04	1,03	1,01	0,99	0,96	0,92
40	0,87	0,87	0,86	0,84	0,82	0,79	0,75
45	0,68	0,67	0,66	0,65	0,63	0,60	0,56

TABELLA 19 - Fattori di correzione S₁

Pressione di mandata = 80 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,18	1,29	1,42	1,55	1,69	1,84	2,01
25	1,08	1,18	1,29	1,41	1,54	1,67	1,82
30	0,95	1,04	1,13	1,23	1,34	1,45	1,57
35							
40							
45							
Pressione di mandata = 85 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,19	1,30	1,42	1,56	1,70	1,85	2,02
25	1,09	1,20	1,31	1,43	1,56	1,69	1,84
30	0,97	1,07	1,17	1,27	1,38	1,50	1,62
35	0,79	0,87	0,95	1,03	1,11	1,19	1,27
40							
45							
Pressione di mandata = 90 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,19	1,31	1,43	1,57	1,71	1,87	2,03
25	1,10	1,21	1,32	1,44	1,57	1,71	1,86
30	0,99	1,09	1,19	1,30	1,41	1,53	1,66
35	0,85	0,93	1,02	1,11	1,20	1,30	1,39
40							
45							

Continua

TABELLA 19 - Fattori di correzione S₁

Pressione di mandata = 95 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,20	1,32	1,44	1,58	1,72	1,88	2,05
25	1,11	1,22	1,33	1,46	1,59	1,73	1,88
30	1,01	1,11	1,21	1,32	1,44	1,56	1,69
35	0,89	0,97	1,06	1,16	1,25	1,35	1,46
40							
45							
Pressione di mandata = 100 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,20	1,32	1,45	1,58	1,73	1,89	2,06
25	1,12	1,23	1,34	1,47	1,60	1,74	1,90
30	1,02	1,12	1,23	1,34	1,46	1,58	1,72
35	0,91	1,00	1,09	1,19	1,29	1,40	1,50
40	0,77	0,84	0,91	0,99	1,07	1,15	1,23
45							
Pressione di mandata = 105 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,21	1,33	1,45	1,59	1,74	1,89	2,07
25	1,13	1,24	1,35	1,48	1,61	1,75	1,91
30	1,04	1,14	1,24	1,35	1,47	1,60	1,74
35	0,93	1,02	1,12	1,21	1,32	1,43	1,54
40	0,80	0,88	0,96	1,04	1,13	1,21	1,30
45							

Continua

TABELLA 19 - Fattori di correzione S_1

Pressione di mandata = 110 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,21	1,33	1,46	1,60	1,74	1,90	2,08
25	1,13	1,24	1,36	1,49	1,62	1,77	1,92
30	1,05	1,15	1,25	1,37	1,49	1,62	1,76
35	0,95	1,04	1,13	1,24	1,34	1,45	1,57
40	0,83	0,91	0,99	1,08	1,17	1,26	1,35
45	0,69	0,75	0,82	0,89	0,95	1,02	1,08
Pressione di mandata = 115 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,22	1,34	1,46	1,60	1,75	1,91	2,08
25	1,14	1,25	1,37	1,49	1,63	1,78	1,93
30	1,05	1,16	1,26	1,38	1,50	1,63	1,77
35	0,96	1,05	1,15	1,25	1,36	1,48	1,59
40	0,85	0,94	1,02	1,11	1,20	1,30	1,39
45	0,73	0,80	0,87	0,94	1,01	1,08	1,15

TABELLA 20 - Fattori di correzione H_1

Pressione di mandata = 80 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,10	1,09	1,08	1,07	1,05	1,02	0,98
25	1,00	1,00	0,99	0,97	0,95	0,93	0,89
30	0,88	0,88	0,87	0,85	0,83	0,81	0,77
35							
40							
45							
Pressione di mandata = 85 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,16	1,10	1,09	1,07	1,05	1,03	0,99
25	1,06	1,01	1,00	0,99	0,97	0,94	0,90
30	0,95	0,90	0,89	0,88	0,86	0,83	0,79
35	0,77	0,73	0,72	0,71	0,69	0,66	0,63
40							
45							
Pressione di mandata = 90 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,21	1,21	1,20	1,18	1,16	1,13	1,09
25	1,12	1,11	1,10	1,09	1,07	1,04	1,00
30	1,01	1,01	0,99	0,98	0,96	0,93	0,89
35	0,87	0,86	0,85	0,83	0,81	0,78	0,74
40							
45							

Continua

TABELLA 20 - Fattori di correzione H₁

Pressione di mandata = 95 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,27	1,26	1,25	1,24	1,21	1,18	1,14
25	1,18	1,17	1,16	1,14	1,12	1,09	1,05
30	1,07	1,06	1,05	1,04	1,01	0,98	0,94
35	0,94	0,93	0,92	0,91	0,88	0,85	0,81
40							
45							
Pressione di mandata = 100 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,33	1,32	1,31	1,29	1,27	1,24	1,19
25	1,24	1,23	1,22	1,20	1,17	1,14	1,10
30	1,13	1,12	1,11	1,09	1,07	1,04	1,00
35	1,01	1,00	0,99	0,97	0,95	0,92	0,87
40	0,85	0,84	0,83	0,81	0,79	0,75	0,71
45							
Pressione di mandata = 105 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,39	1,38	1,37	1,35	1,32	1,29	1,25
25	1,29	1,28	1,27	1,25	1,23	1,20	1,15
30	1,19	1,18	1,17	1,15	1,13	1,09	1,05
35	1,07	1,06	1,05	1,03	1,01	0,97	0,93
40	0,92	0,92	0,90	0,89	0,86	0,83	0,78
45							

Continua

TABELLA 20 - Fattori di correzione H_1

Pressione di mandata = 110 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,45	1,44	1,42	1,41	1,38	1,35	1,30
25	1,35	1,34	1,33	1,31	1,28	1,25	1,20
30	1,25	1,24	1,22	1,21	1,18	1,15	1,10
35	1,13	1,12	1,11	1,09	1,06	1,03	0,98
40	0,99	0,98	0,97	0,95	0,93	0,89	0,85
45	0,82	0,81	0,80	0,78	0,76	0,72	0,68
Pressione di mandata = 115 bar							
Temperatura d'uscita del gas-cooler [°C]	Temperatura d'evaporazione [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,51	1,50	1,48	1,46	1,44	1,40	1,35
25	1,41	1,40	1,39	1,37	1,34	1,30	1,26
30	1,30	1,29	1,28	1,26	1,24	1,20	1,15
35	1,19	1,18	1,17	1,15	1,12	1,08	1,04
40	1,06	1,05	1,03	1,01	0,99	0,95	0,91
45	0,90	0,89	0,88	0,86	0,83	0,80	0,75

TABELLA 21a - Fattori di correzione $L_2 - S_2$ della resa frigorifera per cadute di pressione $\neq 0,15$ bar

TABELLA 21b - Cadute di pressione per fattori di correzione $L_2 - S_2 \neq 1$

Caduta di pressione [bar]	$L_2 - S_2$	$L_2 - S_2$	Caduta di pressione [bar]
0,01	0,26	0,20	0,01
0,03	0,45	0,25	0,01
0,05	0,58	0,30	0,01
0,07	0,68	0,35	0,02
0,09	0,77	0,40	0,02
0,11	0,86	0,45	0,03
0,13	0,93	0,50	0,04
0,15	1,00	0,55	0,05
0,17	1,06	0,60	0,05
0,19	1,13	0,65	0,06
0,21	1,18	0,70	0,07
0,23	1,24	0,75	0,08
0,25	1,29	0,80	0,10
0,27	1,34	0,85	0,11
0,29	1,39	0,90	0,12
0,31	1,44	0,95	0,14
0,33	1,48	1,00	0,15
0,35	1,53	1,05	0,17
0,37	1,57	1,10	0,18
0,39	1,61	1,15	0,20
0,41	1,65	1,20	0,22
0,43	1,69	1,25	0,23
0,45	1,73	1,30	0,25
0,47	1,77	1,35	0,27
0,49	1,81	1,40	0,29
0,51	1,84	1,45	0,32
0,53	1,88	1,50	0,34
0,55	1,91	1,55	0,36
0,57	1,95	1,60	0,38
0,59	1,98	1,65	0,41
0,61	2,02	1,70	0,43
0,63	2,05	1,75	0,46
0,65	2,08	1,80	0,49
0,67	2,11	1,85	0,51
0,69	2,14	1,90	0,54
0,71	2,18	1,95	0,57
0,73	2,21	2,00	0,60
0,75	2,24	2,05	0,63

TABELLA 22a - Fattori di correzione H ₂ della resa frigorifera per cadute di pressione ≠ 1 bar		TABELLA 22b - Cadute di pressione per fattori di correzione H ₂ ≠ 1	
Caduta di pressione [bar]	H ₂	H ₂	Caduta di pressione [bar]
0,1	0,32	0,20	0,04
0,2	0,45	0,25	0,06
0,3	0,55	0,30	0,09
0,4	0,63	0,35	0,12
0,5	0,71	0,40	0,16
0,6	0,77	0,45	0,20
0,7	0,84	0,50	0,25
0,8	0,89	0,55	0,30
0,9	0,95	0,60	0,36
1	1,00	0,65	0,42
1,1	1,05	0,70	0,49
1,2	1,10	0,75	0,56
1,3	1,14	0,80	0,64
1,4	1,18	0,85	0,72
1,5	1,22	0,90	0,81
1,6	1,26	0,95	0,90
1,7	1,30	1,00	1,00
1,8	1,34	1,05	1,10
1,9	1,38	1,10	1,21
2	1,41	1,15	1,32
2,1	1,45	1,20	1,44
2,2	1,48	1,25	1,56
2,3	1,52	1,30	1,69
2,4	1,55	1,35	1,82
2,5	1,58	1,40	1,96
2,6	1,61	1,45	2,10
2,7	1,64	1,50	2,25
2,8	1,67	1,55	2,40
2,9	1,70	1,60	2,56
3	1,73	1,65	2,72
3,1	1,76	1,70	2,89
3,2	1,79	1,75	3,06
3,3	1,82	1,80	3,24
3,4	1,84	1,85	3,42
3,5	1,87	1,90	3,61
3,6	1,90	1,95	3,80
3,7	1,92	2,00	4,00
3,8	1,95	2,05	4,20

www.castel.it



ed. 001-SP-ITA

Castel non si assume alcuna responsabilità su eventuali errori o cambiamenti nei cataloghi, manuali, pubblicazioni o altra documentazione. Castel Srl si riserva il diritto di apportare ai prodotti modifiche e miglioramenti senza alcun preavviso. Tutti i marchi di fabbrica citati sono di proprietà dei rispettivi Titolari. Il nome ed il logotipo Castel sono marchi depositati e di proprietà di Castel Srl. Tutti i diritti riservati.

Castel Srl - Via Provinciale 2-4 - 20060 Pessano con Bornago - MI