



MANUALE  
**VALVOLE SOLENOIDI**

---

Ediz. 2017

 **Castel**<sup>®</sup>  
Italian technology

# VALVOLE SOLENOIDI NORMALMENTE CHIUSE

PER IMPIANTI FRIGORIFERI CHE UTILIZZANO REFRIGERANTI HCFC , HFC , HFO



## IMPIEGO

Le valvole solenoidi, illustrate in questo capitolo, sono state progettate per essere installate su impianti di refrigerazione commerciale e condizionamento dell'aria civile e industriale che impieghino i seguenti fluidi refrigeranti:

- HCFC (R22)
- HFC (R134a , R404A , R407C , R410A , R507)
- HFO e miscele HFO/HFC (R1234ze , R448A , R449A , R450A , R452A)

appartenenti al Gruppo 2, così come è definito nell'Articolo 13, Capitolo 1, Punto (b) della Direttiva 2014/68/UE, con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008.

Inoltre le stesse valvole solenoidi, sino al DN 25, cioè i modelli: 1078/9, 1098/9, 1079/11, 1099/11, possono essere installate anche su impianti che impieghino i seguenti fluidi refrigeranti:

- HFC (R32)
- HFO (R1234yf)

classificati come A2L nella norma ASHRAE 34-2013 e appartenenti al Gruppo 1, così come è definito nell'Articolo 13, Capitolo 1, Punto (a) della Direttiva 2014/68/UE, con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008.

Per applicazioni specifiche con fluidi refrigeranti non elencati sopra contattare l'Ufficio Tecnico della Castel.

## FUNZIONAMENTO

Le valvole elencate nel presente capitolo sono valvole normalmente chiuse (NC), cioè a bobina non eccitata l'otturatore chiude il passaggio del fluido mentre a bobina alimentata elettricamente l'otturatore apre la sede della valvola mettendo in comunicazione ingresso con uscita.

Tutte le suddette valvole sono commercializzate sia nella versione senza bobina (suffisso S), sia nella versione con bobina serie 9300, tipo HF2 - "FAST LOCK" (suffisso A6 con bobina 9300/RA6 - 220/230 VAC e suffisso A7 con bobina 9300/RA7 - 240 VAC).

Le valvole serie 1020 , 1028 sono valvole ad azione diretta. Il funzionamento di queste valvole dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina; l'apertura/chiusura della sede valvola principale, e unica, è controllata direttamente dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

Le valvole serie 1064 ; 1068 ; 1070 ; 1078 (escluse /11 , /13 , /M42) ; 1079 (escluse /13 , /M42 , /17) ; 1090 ; 1098 (esclusa /9) ; 1099 (esclusa /11) sono valvole servo comandate a membrana. Il funzionamento di queste valvole non dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina, ma è necessaria anche una pressione minima in ingresso tale da:

- aprire la membrana e mantenerla sollevata dall'orifizio principale
- richiudere la membrana e assicurare la tenuta sull'orifizio principale

L'apertura/chiusura della sede valvola principale è controllata dalla membrana, mentre l'apertura/chiusura del foro pilota è controllata dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole non possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

Le valvole serie 1034 ; 1038 ; 1040 ; 1048 ; 1049 ; 1050 ; 1058 ; 1059 ; 1078 (/11 , /13 , /M42) ; 1079 (/13 , /M42 , /17) ; 1098/9 ; 1099/11 sono valvole servo comandate a pistone. Il funzionamento di queste valvole non dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina, ma è necessaria anche una pressione minima in ingresso tale da:

- aprire il pistone e mantenerlo sollevato dall'orifizio principale
- richiudere il pistone e assicurare la tenuta sull'orifizio principale

L'apertura/chiusura della sede valvola principale è controllata dal pistone, mentre l'apertura/chiusura del foro pilota è controllata dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole non possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

## COSTRUZIONE

Le parti principali che compongono le valvole solenoidi presentate in questo capitolo sono realizzate con i seguenti materiali:

- Ottone forgiato a caldo EN 12420 – CW 617N per il corpo e il coperchio
- Tubo di rame EN 12735-1 – Cu-DHP per gli attacchi a saldare
- Acciaio inox austenitico EN 10088-2 – 1.4303 per il canotto d'alloggiamento del nucleo mobile
- Acciaio inox ferritico EN 10088-3 – 1.4105 per il nucleo mobile
- Acciaio inox austenitico EN ISO 3506 – A2-70 per le viti di serraggio fra coperchio e corpo.
- Gomma cloroprene (CR) per le guarnizioni di tenuta verso l'esterno
- P.T.F.E. per le guarnizioni di tenuta sede

## INSTALLAZIONE

Tutte le valvole di questo capitolo possono essere installate sui tre rami principali di un impianto (linea del gas caldo, linea del liquido e linea d'aspirazione), nel rispetto dei limiti d'impiego indicati nelle TABELLE 1 e 2 e delle rese indicate nella TABELLA 4.

Nelle suddette TABELLE 1 e 2 sono riportate le caratteristiche funzionali di una valvola solenoide:

- Dimensione attacchi
- PS : pressione massima ammissibile del refrigerante
- TS : temperatura minima/massima ammissibile del refrigerante
- TA : temperatura minima/massima ammissibile dell'ambiente
- Kv : fattore di portata
- minOPD : minima pressione differenziale d'apertura. Ovvero il minimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide servo

comandata riesce sia ad aprire e mantenersi aperta sia a richiudere e assicurare la tenuta.

- MOPD : massima pressione differenziale d'apertura definita secondo AHRI STANDARD 760:2014. Ovvero il massimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide riesce ad aprire.

Prima del montaggio della valvola sulla tubazione è bene assicurarsi che l'impianto frigorifero sia ben pulito. Infatti le valvole con guarnizioni in P.T.F.E. in genere, e i pistoni in particolare, sono sensibili alla presenza di impurità. Va inoltre verificata la corrispondenza tra il senso del flusso nella tubazione e il senso della freccia stampigliata sul corpo valvola. Tutte le valvole possono essere montate in qualsiasi posizione purché la bobina non sia orientata verso il basso. La brasatura delle valvole con attacchi a saldare va eseguita accuratamente con una lega a basso punto di fusione. Non è necessario smontare la valvola prima della brasatura ma occorre fare attenzione a non dirigere la fiamma verso il corpo che, se danneggiato, potrebbe compromettere il buon funzionamento dell'intera valvola.

Prima di effettuare i collegamenti elettrici della valvola solenoide è bene accertarsi che la tensione e la frequenza di rete presenti sull'impianto corrispondano ai valori stampigliati sulla bobina.

## RINTRACCIABILITÀ

Le valvole ad azione diretta serie 1020 e 1028 sono identificate tramite marcatura laser sul canotto d'alloggiamento del nucleo mobile. Su tale marcatura sono riportati i seguenti dati: codice della valvola, refrigeranti, PS , TS , lotto di produzione.

Le valvole servo comandate, a membrana e pistone, serie: 1034 ; 1038 ; 1040 ; 1048 ; 1049 ; 1050 ; 1058 ; 1059 , 1064 ; 1068 ; 1070 ; 1078 ; 1079 ; 1090 ; 1098 ; 1099 sono identificate tramite un'etichetta in materiale plastico calzata sul canotto d'alloggiamento del nucleo mobile (sotto la bobina quando prevista). Su tale etichetta sono riportati i seguenti dati: codice della valvola, refrigeranti, PS , TS , lotto di produzione.

**TABLE 1: General characteristics of NC valves with SAE Flare connections**

Operating Principles	Catalogue Number	SAE Flare Connections	Seat size nominal $\varnothing$ [mm]	Kv Factor [m <sup>3</sup> /h]	Opening Pressure Differential [bar]				PS [bar]	TS [°C]		TA [°C]		Risk Category according to PED Recast	
					min OPD	MOPD				min.	max.	min. (3)	max.		
						coil series									
						9100 9110 9300 (AC)	9160 (AC)	9120 9320 (AC)							9120 9320 (DC)
Direct Acting	1020/2#	1/4"	2,5	0,175	0	21	28	35	21	45	-35	+110 (2)	-35	+50	Art. 4.3
	1020/3#	3/8"	3	0,23											
Diaphragm Pilot Operated	1064/3#	3/8"	6,5	0,80	0,05	21	28	35	18	45	-35	+105 (1)	-35	+50	Art. 4.3
	1064/4#	1/2"													
	1070/4#	1/2"	2,20												
	1070/5#	5/8"	2,61												
	1090/5#	5/8"	16,5	3,80											
	1090/6#	3/4"		4,80											
Piston Pilot Operated	1034/3#	3/8"	6,5	1,00	0,05	21	28	35	18	45	-35	+110 (2)	-35	+50	Art. 4.3
	1034/4#	1/2"													
	1040/4#	1/2"	2,40												
	1040/5#	5/8"	3,00												
	1050/5#	5/8"	16,5	3,80											
	1050/6#	3/4"		4,80											

# = S , A6 , A7

(1) Sono tollerate punte di 120 °C durante lo sbrinamento

(2) Sono tollerate punte di 130 °C durante lo sbrinamento

(3) Verificare la TA<sub>min</sub> della bobina scelta

**TABLE 2: General characteristics of NC valves with ODS connections**

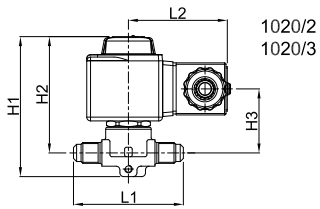
Operating Principles	Catalogue Number	Connections ODS		Seat size nominal Ø [mm]	Kv Factor [m³/h]	Opening Pressure Differential [bar]				PS [bar]	TS [°C]		TA [°C]		Risk Category according to PED Recast		
		Ø [in.]	Ø [mm]			min OPD	MOPD				min.	max.	min. (3)	max.			
							coil series										
							9100 9110 9300 (AC)	9160 (AC)	9120 9320 (AC)							9120 9320 (DC)	
Direct Acting	1028/2#	1/4"	–	2,2	0,15	0	21	28	35	21	45	– 35	+110 (2)	– 35	+50	Art. 4.3	
	1028/2#.E	1/4"	–	3	0,23												
	1028/3#	3/8"	–														
	1028/M10#	–	10														
Diaphragm Pilot Operated	1068/3#	3/8"	–	6,5	0,80	0,05	21	28	35	18	45	– 35	+105 (1)	– 35	+50	Art. 4.3	
	1068/M10#	–	10														
	1068/M12#	–	12														
	1068/4#	1/2"	–														
	1078/M12#	–	12	12,5	2,20					13							
	1078/4#	1/2"	–														
	1078/5#	5/8"	16	16,5	2,61					10							
	1079/7#	7/8"	22														
	1098/5#	5/8"	16														3,80
	1098/6#	3/4"	–														
	1098/7#	7/8"	22	5,70													
	1099/9#	1.1/8"	–		25,5					10							13
	1078/9#	1.1/8"	–														
1079/11#	1.3/8"	35															
Piston Pilot Operated	1038/3#	3/8"	–	6,5	1,00	0,05	21	28	35	18	45	– 35	+110 (2)	– 35	+50	Art. 4.3	
	1038/M10#	–	10														
	1038/M12#	–	12														
	1038/4#	1/2"	–														
	1048/M12#	–	12	12,5	2,40					18							
	1048/4#	1/2"	–														
	1048/5#	5/8"	16														3,00
	1049/7#	7/8"	22														
	1058/5#	5/8"	16	4,80													
	1058/6#	3/4"	–		16,5					5,70							16
	1058/7#	7/8"	22														
	1059/9#	1.1/8"	–	25,5	10					0,1							
	1098/9#	1.1/8"	–														
	1099/11#	1.3/8"	35														
	1078/11#	1.3/8"	35														
	1079/13#	1.5/8"	–	27	16					18							
	1079/M42#	–	42														
1078/13#	1.5/8"	–															
1078/M42#	–	42	34	25	0,15												
1079/17#	2.1/8"	54															

# = S , A6 , A7

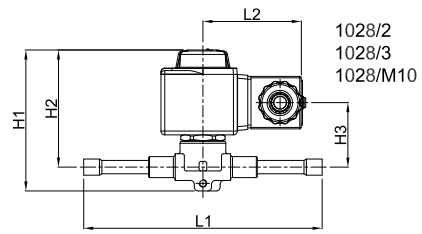
(1) Sono tollerate punte di 120 °C durante lo sbrinamento

(2) Sono tollerate punte di 130 °C durante lo sbrinamento

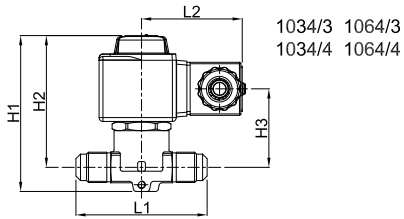
 (3) Verificare la TA<sub>min</sub> della bobina scelta



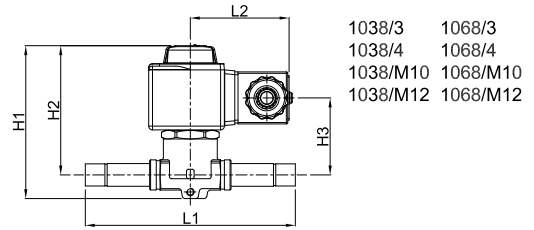
1020/2  
1020/3



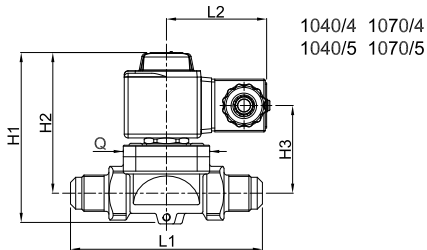
1028/2  
1028/3  
1028/M10



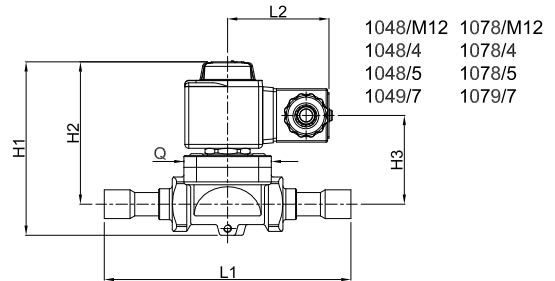
1034/3 1064/3  
1034/4 1064/4



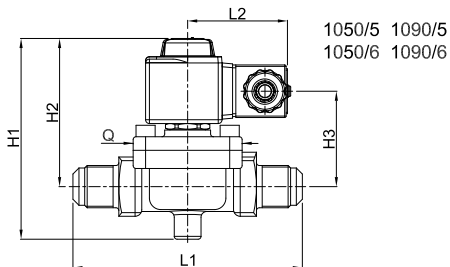
1038/3 1068/3  
1038/4 1068/4  
1038/M10 1068/M10  
1038/M12 1068/M12



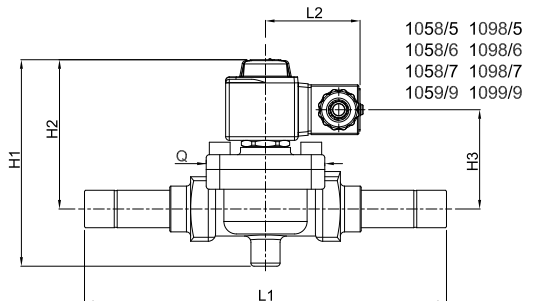
1040/4 1070/4  
1040/5 1070/5



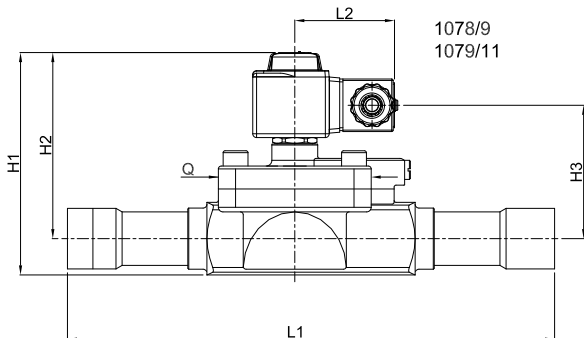
1048/M12 1078/M12  
1048/4 1078/4  
1048/5 1078/5  
1049/7 1079/7



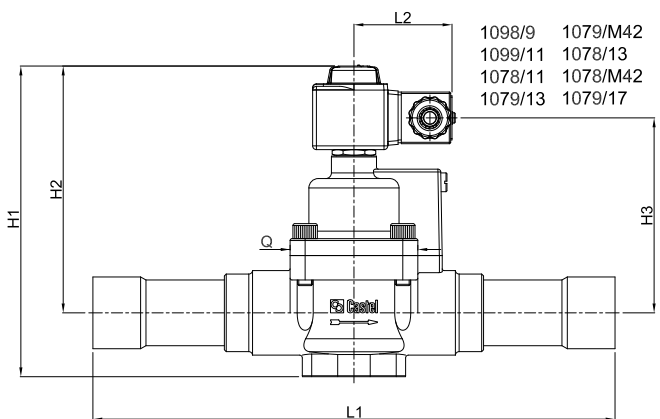
1050/5 1090/5  
1050/6 1090/6



1058/5 1098/5  
1058/6 1098/6  
1058/7 1098/7  
1059/9 1099/9



1078/9  
1079/11



1098/9 1079/M42  
1099/11 1078/13  
1078/11 1078/M42  
1079/13 1079/17

**TABLE 3: Dimensions and weights of NC valves with 9300 coils (1)**

Operating Principles	Catalogue Number	Dimensions [mm]						Weight [g]
		H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Q	
Direct Acting	1020/2#	75	62,5	34	58	52	-	340
	1020/3#				65			355
	1028/2#				125			350
	1028/2#.E				125			350
	1028/3#				125			365
	1028/M10#				125			365
Diaphragm Pilot Operated	1064/3#	82	69,5	40	68	52	-	400
	1064/4#				72			415
	1068/3#				111			400
	1068/M10#				111			395
	1068/M12#				127			420
	1068/4#				127			420
	1070/4#	91	75	47	100		45	710
	1070/5#				106			755
	1078/M12#				127			690
	1078/4#				127			680
	1078/5#				175			775
	1079/7#				190			765
	1090/5#	106	78	50	120		57	1035
	1090/6#				124			1365
	1098/5#				175			995
	1098/6#				175			1185
	1098/7#				180			1170
	1099/9#				216			1225
	1078/9#	115	96	72	250		80	2565
	1079/11#				292			2620
Piston Pilot Operated	1034/3#	92,5	80	50,5	68	52	-	440
	1034/4#				72			457
	1038/3#				111			440
	1038/M10#				111			435
	1038/M12#				127			462
	1038/4#				127			462
	1040/4#	100,5	84,5	56,5	100		45	781
	1040/5#				106			831
	1048/M12#				127			759
	1048/4#				127			748
	1048/5#				175			853
	1049/7#				190			842
	1050/5#	121	93	65	120		57	1157
	1050/6#				124			1487
	1058/5#				175			1117
	1058/6#				175			1307
	1058/7#				180			1292
	1059/9#				216			1347
	1098/9#	157	127	99	235		60	2050
	1099/11#				277			2130
	1078/11#	175	141	113	278		68	2710
	1079/13#							2750
	1079/M42#							2750
1078/13#	190	153	125	280	88	3810		
1078/M42#						3810		
1079/17#						3880		

# = S , A6 , A7

(1) : Con la bobina 9320 la dimensione L<sub>2</sub> è uguale a 65 mm ed i pesi devono essere aumentati di 500 g.

I connettori non sono compresi nelle confezioni e devono essere ordinati separatamente.

**TABLE 4: Refrigerant flow capacity of NC valves [kW]**

Operating Principles	Catalogue Number	Liquid line												
		R134a	R22	R32	R404A	R407C	R410A	R507	R1234yf	R1234ze	R448A	R449A	R450A	R452A
Direct Acting	1020/2#	2,98	3,20	4,40	2,08	3,02	3,00	2,01	2,20	2,63	2,74	2,75	2,78	2,12
	1020/3#	3,91	4,21	5,78	2,74	3,96	3,95	2,65	2,89	3,46	3,60	3,62	3,66	2,79
	1028/2#	2,55	2,75	3,77	1,79	2,58	2,58	1,73	1,89	2,26	2,35	2,36	2,39	1,82
	1028/2#.E	3,91	4,21	5,78	2,74	3,96	3,95	2,65	2,89	3,46	3,60	3,62	3,66	2,79
	1028/3#													
	1028/M10#													
1028/M12#														
Diaphragm Pilot Operated	1064/3#	13,6	14,6	20,1	9,5	13,8	13,7	9,2	10,1	12,0	12,5	12,6	12,7	9,7
	1064/4#													
	1068/3#													
	1068/M10#													
	1068/M12#													
	1068/4#													
	1070/4#	37,4	40,3	55,3	26,2	37,9	37,8	25,3	27,7	33,1	34,4	34,6	35,0	26,7
	1070/5#	44,4	47,8	65,6	31,1	45,0	44,8	30,0	32,8	39,3	40,8	41,0	41,5	31,7
	1078/M12#	37,4	40,3	55,3	26,2	37,9	37,8	25,3	27,7	33,1	34,4	34,6	35,0	26,7
	1078/4#													
	1078/5#	44,4	47,8	65,6	31,1	45,0	44,8	30,0	32,8	39,3	40,8	41,0	41,5	31,7
	1079/7#													
	1090/5#	64,6	69,5	95,5	45,2	65,5	65,2	43,7	47,8	57,2	59,5	59,7	60,5	46,1
	1090/6#	81,6	87,8	120,6	57,1	82,7	82,4	55,2	60,4	72,2	75,1	75,5	76,4	58,2
	1098/5#	64,6	69,5	95,5	45,2	65,5	65,2	43,7	47,8	57,2	59,5	59,7	60,5	46,1
	1098/6#	81,6	87,8	120,6	57,1	82,7	82,4	55,2	60,4	72,2	75,1	75,5	76,4	58,2
	1098/7#	96,9	104,3	143,2	67,8	98,2	97,9	65,6	71,7	85,7	89,2	89,6	90,7	69,1
	1099/9#													
	1078/9#	170,0	183,0	251,3	119,0	172,3	171,7	115,0	125,8	150,4	156,5	157,2	159,1	121,3
	1079/11#													
Piston Pilot Operated	1034/3#	17,0	18,3	25,1	11,9	17,2	17,2	11,5	12,6	15,0	15,7	15,7	15,9	12,1
	1034/4#													
	1038/3#													
	1038/M10#													
	1038/M12#													
	1038/4#													
	1040/4#	40,8	43,9	60,3	28,6	41,4	41,2	27,6	30,2	36,1	37,6	37,7	38,2	29,1
	1040/5#	51,0	54,9	75,4	35,7	51,7	51,5	34,5	37,7	45,1	47,0	47,2	47,7	36,4
	1048/M12#	40,8	43,9	60,3	28,6	41,4	41,2	27,6	30,2	36,1	37,6	37,7	38,2	29,1
	1048/4#													
	1048/5#	51,0	54,9	75,4	35,7	51,7	51,5	34,5	37,7	45,1	47,0	47,2	47,7	36,4
	1049/7#													
	1050/5#	64,6	69,5	95,5	45,2	65,5	65,2	43,7	47,8	57,2	59,5	59,7	60,5	46,1
	1050/6#	81,6	87,8	120,6	57,1	82,7	82,4	55,2	60,4	72,2	75,1	75,5	76,4	58,2
	1058/5#	64,6	69,5	95,5	45,2	65,5	65,2	43,7	47,8	57,2	59,5	59,7	60,5	46,1
	1058/6#	81,6	87,8	120,6	57,1	82,7	82,4	55,2	60,4	72,2	75,1	75,5	76,4	58,2
	1058/7#	96,9	104,3	143,2	67,8	98,2	97,9	65,6	71,7	85,7	89,2	89,6	90,7	69,1
	1059/9#													
	1098/9#	170,0	183,0	251,3	119,0	172,3	171,7	115,0	125,8	150,4	156,5	157,2	159,1	121,3
	1099/11#													
1078/11#	272,0	292,8	-	190,4	275,7	274,7	184,0	-	240,6	250,4	251,5	254,6	194,1	
1079/13#														
1079/M42#														
1078/13#	425,0	457,5	-	297,5	430,8	429,3	287,5	-	376,0	391,3	393,0	397,8	303,3	
1078/M42#														
1079/17#														

# = S , A6 , A7

Continua

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

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



**TABLE 4: Refrigerant flow capacity of NC valves [kW]**

Operating Principles	Catalogue Number	Suction line												
		R134a	R22	R32	R404A	R407C	R410A	R507	R1234yf	R1234ze	R448A	R449A	R450A	R452A
Direct Acting	1020/2#	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1020/3#													
	1028/2#													
	1028/2#.E													
	1028/3#													
	1028/M10#													
Diaphragm Pilot Operated	1064/3#	1,46	2,04	3,40	1,76	1,82	2,64	1,78	1,18	1,14	1,92	1,76	1,27	1,69
	1064/4#													
	1068/3#													
	1068/M10#													
	1068/M12#													
	1068/4#													
	1070/4#	4,00	5,61	9,35	4,84	4,99	7,26	4,91	3,23	3,12	5,28	4,84	3,50	4,64
	1070/5#	4,75	6,66	11,09	5,74	5,92	8,61	5,82	3,84	3,71	6,26	5,74	4,15	5,51
	1078/M12#	4,00	5,61	9,35	4,84	4,99	7,26	4,91	3,23	3,12	5,28	4,84	3,50	4,64
	1078/4#													
	1078/5#	4,75	6,66	11,09	5,74	5,92	8,61	5,82	3,84	3,71	6,26	5,74	4,15	5,51
	1079/7#	6,9	9,7	16,2	8,4	8,6	12,5	8,5	5,6	5,4	9,1	8,4	6,0	8,0
	1090/5#													
	1090/6#													
	1098/5#													
	1098/6#	8,7	12,2	20,4	10,6	10,9	15,8	10,7	7,1	6,8	11,5	10,6	7,6	10,1
	1098/7#	10,4	14,5	24,2	12,5	12,9	18,8	12,7	8,4	8,1	13,7	12,5	9,1	12,0
	1099/9#													
1078/9#	18,2	25,5	42,5	22,0	22,7	33,0	22,3	14,7	14,2	24,0	22,0	15,9	21,1	
1079/11#	1,82	2,55	4,25	2,20	2,27	3,30	2,23	1,47	1,42	2,40	2,20	1,59	2,11	
1034/3#														
1034/4#														
1038/3#														
1038/M10#														
1038/M12#														
1038/4#														
1040/4#	4,37	6,12	10,20	5,28	5,45	7,92	5,35	3,53	3,41	5,76	5,28	3,82	5,06	
1040/5#	5,46	7,65	12,75	6,60	6,81	9,90	6,69	4,41	4,26	7,20	6,60	4,77	6,33	
1048/M12#	4,37	6,12	10,20	5,28	5,45	7,92	5,35	3,53	3,41	5,76	5,28	3,82	5,06	
1048/4#														
1048/5#	5,46	7,65	12,75	6,60	6,81	9,90	6,69	4,41	4,26	7,20	6,60	4,77	6,33	
1049/7#	6,9	9,7	16,2	8,4	8,6	12,5	8,5	5,6	5,4	9,1	8,4	6,0	8,0	
1050/5#														
1050/6#														
1058/5#														
1058/6#	8,7	12,2	20,4	10,6	10,9	15,8	10,7	7,1	6,8	11,5	10,6	7,6	10,1	
1058/7#	10,4	14,5	24,2	12,5	12,9	18,8	12,7	8,4	8,1	13,7	12,5	9,1	12,0	
1059/9#														
1098/9#	18,2	25,5	42,5	22,0	22,7	33,0	22,3	14,7	14,2	24,0	22,0	15,9	21,1	
1099/11#	29,1	40,8	-	35,2	36,3	52,8	35,7	-	22,7	38,4	35,2	25,4	33,8	
1078/11#														
1079/13#														
1079/M42#	45,5	63,8	-	55,0	56,8	82,5	55,8	-	35,5	60,0	55,0	39,8	52,8	
1078/13#														
1078/M42#														
1079/17#														

# = S , A6 , A7

Continua

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)

**TABLE 4: Refrigerant flow capacity of NC valves [kW]**

Operating Principles	Catalogue Number	Hot Gas line												
		R134a	R22	R32	R404A	R407C	R410A	R507	R1234yf	R1234ze	R448A	R449A	R450A	R452A
Direct Acting	1020/2#	1,49	1,96	3,18	1,68	2,08	2,38	1,67	1,16	1,20	2,07	1,89	1,34	1,75
	1020/3#	1,96	2,58	4,18	2,21	2,74	3,13	2,19	1,53	1,58	2,71	2,48	1,76	2,30
	1028/2#	1,28	1,68	2,72	1,44	1,79	2,04	1,43	1,00	1,03	1,77	1,62	1,15	1,50
	1028/2#.E	1,96	2,58	4,18	2,21	2,74	3,13	2,19	1,53	1,58	2,71	2,48	1,76	2,30
	1028/3#													
	1028/M10#													
1028/M12#														
Diaphragm Pilot Operated	1064/3#	6,8	9,0	14,5	7,7	9,5	10,9	7,6	5,3	5,5	9,4	8,6	6,1	8,0
	1064/4#													
	1068/3#													
	1068/M10#													
	1068/M12#													
	1068/4#													
	1070/4#	18,7	24,6	40,0	21,1	26,2	29,9	21,0	14,6	15,1	26,0	23,7	16,8	22,0
	1070/5#	22,2	29,2	47,4	25,1	31,1	35,5	24,9	17,3	17,9	30,8	28,1	20,0	26,0
	1078/M12#	18,7	24,6	40,0	21,1	26,2	29,9	21,0	14,6	15,1	26,0	23,7	16,8	22,0
	1078/4#													
	1078/5#	22,2	29,2	47,4	25,1	31,1	35,5	24,9	17,3	17,9	30,8	28,1	20,0	26,0
	1079/7#													
	1090/5#	32,3	42,6	69,0	36,5	45,2	51,7	36,3	25,2	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9
	1090/6#	40,8	53,8	87,2	46,1	57,1	65,3	45,8	31,9	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9
	1098/5#	32,3	42,6	69,0	36,5	45,2	51,7	36,3	25,2	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9
	1098/6#	40,8	53,8	87,2	46,1	57,1	65,3	45,8	31,9	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9
	1098/7#	48,5	63,8	103,5	54,7	67,8	77,5	54,4	37,8	39,0	67,3	61,4	43,6	56,9
	1099/9#													
	1078/9#	85,0	112,0	181,6	96,0	119,0	136,0	95,4	66,4	68,5	118,0	107,8	76,5	99,8
	1079/11#													
Piston Pilot Operated	1034/3#	8,5	11,2	18,2	9,6	11,9	13,6	9,5	6,6	6,9	11,8	10,8	7,7	10,0
	1034/4#													
	1038/3#													
	1038/M10#													
	1038/M12#													
	1038/4#													
	1040/4#	20,4	26,9	43,6	23,0	28,6	32,6	22,9	15,9	16,4	28,3	25,9	18,4	24,0
	1040/5#	25,5	33,6	54,5	28,8	35,7	40,8	28,6	19,9	20,6	35,4	32,3	23,0	29,9
	1048/M12#	20,4	26,9	43,6	23,0	28,6	32,6	22,9	15,9	16,4	28,3	25,9	18,4	24,0
	1048/4#													
	1048/5#	25,5	33,6	54,5	28,8	35,7	40,8	28,6	19,9	20,6	35,4	32,3	23,0	29,9
	1049/7#													
	1050/5#	32,3	42,6	69,0	36,5	45,2	51,7	36,3	25,2	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9
	1050/6#	40,8	53,8	87,2	46,1	57,1	65,3	45,8	31,9	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9
	1058/5#	32,3	42,6	69,0	36,5	45,2	51,7	36,3	25,2	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9
	1058/6#	40,8	53,8	87,2	46,1	57,1	65,3	45,8	31,9	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9
	1058/7#	48,5	63,8	103,5	54,7	67,8	77,5	54,4	37,8	39,0	67,3	61,4	43,6	56,9
	1059/9#													
	1098/9#	85,0	112,0	181,6	96,0	119,0	136,0	95,4	66,4	68,5	118,0	107,8	76,5	99,8
	1099/11#													
1078/11#	136,0	179,2	-	153,6	190,4	217,6	152,6	-	109,6	188,8	172,5	122,4	159,7	
1079/13#														
1079/M42#														
1078/13#	212,5	280,0	-	240,0	297,5	340,0	238,5	-	171,3	295,0	269,5	191,3	249,5	
1078/M42#														
1079/17#														

# = S , A6 , A7

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

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

# CAPITOLO 2

## VALVOLE SOLENOIDI NORMALMENTE CHIUSE

### ALTA TEMPERATURA

#### PER IMPIANTI FRIGORIFERI CHE UTILIZZANO REFRIGERANTI HFC , HFO



#### IMPIEGO

Le valvole solenoidi, illustrate in questo capitolo sono state sviluppate dalla Castel per tutte quelle applicazioni di refrigerazione commerciale e condizionamento dell'aria civile e industriale **che richiedono temperature di lavoro più elevate**. Esse possono essere installate su impianti che impieghino i seguenti fluidi refrigeranti:

- HFC (R134a , R404A , R407C , R410A , R507)
- HFO e miscele HFO/HFC (R1234ze , R448A , R449A , R450A , R452A)

appartenenti al Gruppo 2, così come è definito nell'Articolo 13, Capitolo 1, Punto (b) della Direttiva 2014/68/UE, con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008.

Inoltre le stesse valvole solenoidi sino al DN 25, cioè i modelli: 1078N/9, 1098N/9, 1079N/11, 1099N/11, possono essere installate anche su impianti che impieghino i seguenti fluidi refrigeranti:

- HFC (R32)
- HFO (R1234yf)
- HC (R290 , R600 , R600a)

appartenenti al Gruppo 1, così come è definito nell'Articolo 13, Capitolo 1, Punto (a) della Direttiva 2014/68/UE, con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008 (vedere capitolo 5 per maggiori informazioni sull'utilizzo con i fluidi refrigeranti HC).

Per applicazioni specifiche con fluidi refrigeranti non elencati sopra contattare l'Ufficio Tecnico della Castel.

**ATTENZIONE! le valvole solenoidi di questo capitolo non possono essere installate su impianti che utilizzino refrigeranti HCFC (R22) o altri refrigeranti miscelati con oli minerali e alchilbenzenici.**

#### FUNZIONAMENTO

Le valvole elencate nel presente capitolo sono valvole normalmente chiuse (NC), cioè a bobina non eccitata l'otturatore chiude il passaggio del fluido mentre a bobina alimentata elettricamente l'otturatore apre la sede della valvola mettendo in comunicazione ingresso con uscita.

Tutte le suddette valvole sono commercializzate sia nella versione senza bobina (suffisso S), sia nella versione con bobina serie 9300, tipo HF2 - "FAST LOCK" (suffisso A6 con bobina 9300/RA6-220/230 VAC).

Le valvole serie 1020N, 1028N sono valvole ad azione diretta. Il funzionamento di queste valvole dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina; l'apertura/chiusura della sede valvola principale, e unica, è controllata direttamente dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

Le valvole serie 1064N; 1068N; 1070N; 1078N (escluse /11, /13, /M42); 1079N (escluse /13, /M42, /17); 1090N; 1098N (esclusa /9); 1099N (esclusa /11) sono valvole servo comandate a membrana. Il funzionamento di queste valvole non dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina, ma è necessaria anche una pressione minima in ingresso tale da:

- aprire la membrana e mantenerla sollevata dall'orifizio principale
- richiudere la membrana e assicurare la tenuta sull'orifizio principale

L'apertura/chiusura della sede valvola principale è controllata dalla membrana, mentre l'apertura/chiusura del foro pilota è controllata dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole non possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

Le valvole serie 1034N; 1038N; 1040N; 1048N; 1049N; 1050N; 1058N; 1059N; 1078N (/11, /13, /M42); 1079N (/13, /M42, /17); 1098N/9; 1099N/11 sono valvole servo comandate a pistone. Il funzionamento di queste valvole non dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina, ma è necessaria anche una pressione minima in ingresso tale da:

- aprire il pistone e mantenerlo sollevato dall'orifizio principale
- richiudere il pistone e assicurare la tenuta sull'orifizio principale

L'apertura/chiusura della sede valvola principale è controllata dal pistone, mentre l'apertura/chiusura del foro pilota è controllata dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole non possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

## COSTRUZIONE

Le parti principali delle valvole a solenoide di questo capitolo sono realizzate con i seguenti materiali:

- Ottone forgiato a caldo EN 12420 – CW 617N per il corpo e il coperchio
- Tubo di rame EN 12735-1 – Cu-DHP per gli attacchi a saldare
- Acciaio inox austenitico EN 10088-2 – 1.4303 per il canotto d'alloggiamento del nucleo mobile
- Acciaio inox ferritico EN 10088-3 – 1.4105 per il nucleo mobile
- Acciaio inox austenitico EN ISO 3506 – A2-70 per le viti di serraggio fra coperchio e corpo.
- Gomma nitrile idrogenato (HNBR) per le guarnizioni di tenuta verso l'esterno
- P.T.F.E. per le guarnizioni di tenuta sede

## INSTALLAZIONE

Tutte le valvole di questo capitolo possono essere installate sui tre rami principali di un impianto (linea del gas caldo, linea del liquido e linea d'aspirazione), nel rispetto dei limiti d'impiego indicati nelle TABELLE 5 e 6 e delle rese indicate nella TABELLA 8. La Castel consiglia l'impiego di valvole servo comandate a pistone nelle applicazioni con linee di mandata del gas caldo a condizioni operative (temperatura / pressione) particolarmente gravose.

Nelle suddette TABELLE 5 e 6 sono riportate le caratteristiche funzionali di una valvola solenoide:

- Dimensione attacchi
- PS: pressione massima ammissibile del refrigerante
- TS: temperatura minima/massima ammissibile del refrigerante
- TA: temperatura minima/massima ammissibile dell'ambiente
- Kv : fattore di portata
- minOP : minima pressione differenziale d'apertura. Ovvero il minimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide servo comandata riesce sia ad aprire e mantenersi aperta sia a richiudere e assicurare la tenuta.
- MOPD : massima pressione differenziale d'apertura secondo AHRI STANDARD 760:2014. Ovvero il massimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide riesce ad aprire.

Prima del montaggio della valvola sulla tubazione è bene assicurarsi che l'impianto frigorifero sia ben pulito. Infatti le valvole con guarnizioni in P.T.F.E. in genere, e i pistoni in particolare, sono sensibili alla presenza di impurità. Va inoltre verificata la corrispondenza tra il senso del flusso nella tubazione e il senso della freccia stampigliata sul corpo valvola. Tutte le valvole possono essere montate in qualsiasi posizione purché la bobina non sia orientata verso il basso. La brasatura delle valvole con attacchi a saldare va eseguita accuratamente con una lega a basso punto di fusione. Non è necessario smontare la valvola prima della brasatura ma occorre fare attenzione a non dirigere la fiamma verso il corpo che, se danneggiato, potrebbe compromettere il buon funzionamento dell'intera valvola.

Prima di effettuare i collegamenti elettrici della valvola solenoide è bene accertarsi che la tensione e la frequenza di rete presenti sull'impianto corrispondano ai valori stampigliati sulla bobina.

## RINTRACCIABILITÀ

Le valvole ad azione diretta serie 1020N e 1028N sono identificate tramite marcatura laser sul canotto d'alloggiamento del nucleo mobile. Su tale marcatura sono riportati i seguenti dati: codice della valvola, refrigeranti, PS , TS , lotto di produzione.

Le valvole servo comandate, a membrana e pistone, serie: 1034N ; 1038N ; 1040N ; 1048N ; 1049N ; 1050N ; 1058N ; 1059N , 1064N ; 1068N ; 1070N ; 1078N ; 1079N ; 1090N ; 1098N ; 1099N sono identificate tramite un'etichetta in materiale plastico calzata sul canotto d'alloggiamento del nucleo mobile (sotto la bobina quando prevista). Su tale etichetta sono riportati i seguenti dati: codice della valvola, refrigeranti, PS , TS , lotto di produzione.

**TABLE 5: General characteristics of NC valves (high temperature) with SAE Flare connections**

Operating Principles	Catalogue Number	SAE Flare Connections	Seat size nominal $\varnothing$ [mm]	Kv Factor [m <sup>3</sup> /h]	Opening Pressure Differential [bar]				PS [bar]	TS [°C]		TA [°C]		Risk Category according to PED Recast	
					min OPD	MOPD				min.	max.	min. (2)	max.		
						coil series									
						9100 9110 9300 (AC)	9160 (AC)	9120 9320 (AC)							9120 9320 (DC)
Direct Acting	1020N/2# (1)	1/4"	2,5	0,175	0	21	28	35	21	45	-40	+130	-40	+50	Art. 4.3
	1020N/3# (1)	3/8"	3	0,23											
Diaphragm Pilot Operated	1064N/3# (1)	3/8"	6,5	0,80	0,05	21	28	35	18	45	-40	+120	-40	+50	Art. 4.3
	1064N/4# (1)	1/2"							13						
	1070N/4# (1)	1/2"	2,20	10											
	1070N/5# (1)	5/8"	2,61												
	1090N/5# (1)	5/8"	3,80												
	1090N/6# (1)	3/4"	4,80												
Piston Pilot Operated	1034N/3# (1)	3/8"	6,5	1	0,05	21	28	35	18	45	-40	+120	-40	+50	Art. 4.3
	1034N/4# (1)	1/2"							13						
	1040N/4# (1)	1/2"	2,40	10											
	1040N/5# (1)	5/8"	3,00												
	1050N/5# (1)	5/8"	3,80												
	1050N/6# (1)	3/4"	4,80												

# = S, A6

(1) NB: non impiegare con R22, oli minerali e alchilbenzenici

(2) Verificare la TA<sub>min</sub> della bobina scelta

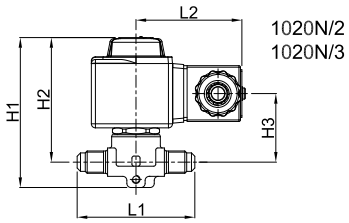
**TABLE 6: General characteristics of NC valves (high temperature) with ODS connections**

Operating Principles	Catalogue Number	Connections ODS		Seat size nominal Ø [mm]	Kv Factor [m³/h]	Opening Pressure Differential [bar]				PS [bar]	TS [°C]		TA [°C]		Risk Category according to PED Recast	
		Ø [in.]	Ø [mm]			min OPD	MOPD				min.	max.	min. (2)	max.		
							coil series									
							9100 9110 9300 (AC)	9160 (AC)	9120 9320 (AC)							9120 9320 (DC)
Direct Acting	1028N/2 # (1)	1/4"	–	2,2	0,15	0	21	28	35	21	45	– 40	+130	– 40	+50	Art. 4.3
	1028N/2.E (1)	1/4"	–	3	0,23											
	1028N/3# (1)	3/8"	–													
	1028N/M10# (1)	–	10													
Diaphragm Pilot Operated	1068N/3# (1)	3/8"	–	6,5	0,80	0,05	21	28	35	18	45	– 40	+120	– 40	+50	Art. 4.3
	1068N/M10# (1)	–	10													
	1068N/M12# (1)	–	12													
	1068N/4# (1)	1/2"	–													
	1078N/M12# (1)	–	12	12,5	2,20											
	1078N/4# (1)	1/2"	–													
	1078N/5# (1)	5/8"	16	16,5	2,61											
	1079N/7# (1)	7/8"	22													
	1098N/5# (1)	5/8"	16													
	1098N/6# (1)	3/4"	–	25,5	10											
	1098N/7# (1)	7/8"	22													
	1099N/9# (1)	1.1/8"	–													
	1078N/9# (1)	1.1/8"	–	10	13											
	1079N/11# (1)	1.3/8"	35													
Piston Pilot Operated	1038N/3# (1)	3/8"	–	6,5	1,00	0,05	21	28	35	18	45	– 40	+120	– 40	+50	Art. 4.3
	1038N/M10# (1)	–	10													
	1038N/M12# (1)	–	12													
	1038N/4# (1)	1/2"	–													
	1048N/M12# (1)	–	12	12,5	2,40											
	1048N/4# (1)	1/2"	–													
	1048N/5# (1)	5/8"	16													
	1049N/7# (1)	7/8"	22													
	1058N/5# (1)	5/8"	16	16,5	3,80											
	1058N/6# (1)	3/4"	–													
	1058N/7# (1)	7/8"	22													
	1059N/9# (1)	1.1/8"	–	25	10											
	1098N/9# (1)	1.1/8"	–													
	1099N/11# (1)	1.3/8"	35													
	1078N/11# (1)	1.3/8"	35	27	16											
	1079N/13# (1)	1.5/8"	–													
	1079N/M42# (1)	–	42													
	1078N/13# (1)	1.5/8"	–	34	25											
1078N/M42# (1)	–	42														
1079N/17# (1)	2.1/8"	54														

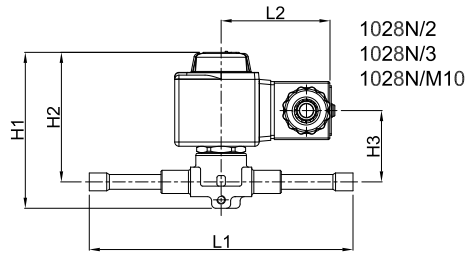
# = S , A6

(1) NB: non impiegare con R22, oli minerali e alchilbenzenici

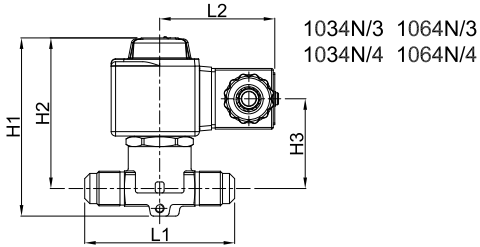
 (2) Verificare la TA<sub>min</sub> della bobina scelta



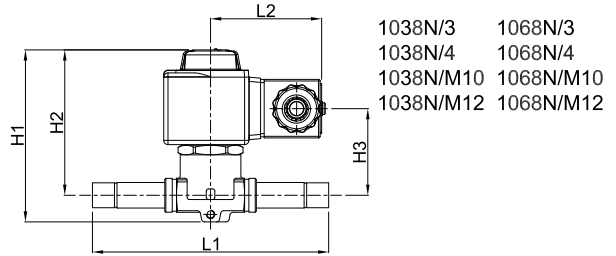
1020N/2  
1020N/3



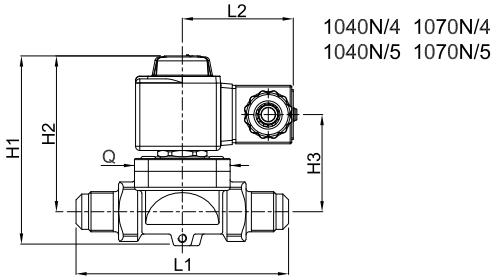
1028N/2  
1028N/3  
1028N/M10



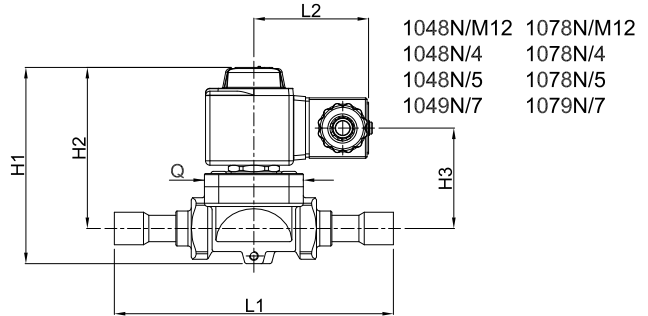
1034N/3 1064N/3  
1034N/4 1064N/4



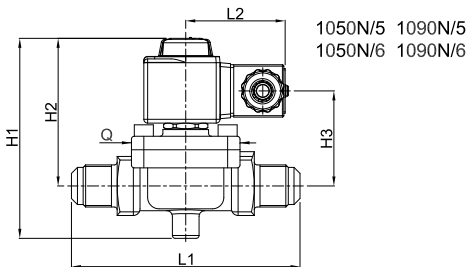
1038N/3 1068N/3  
1038N/4 1068N/4  
1038N/M10 1068N/M10  
1038N/M12 1068N/M12



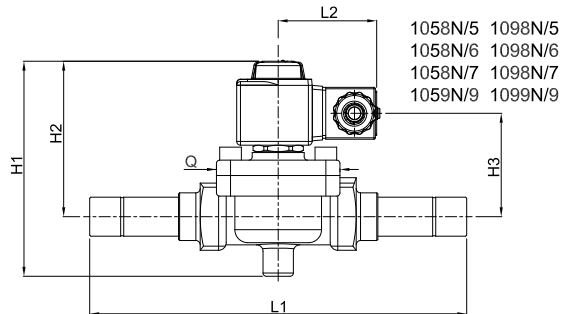
1040N/4 1070N/4  
1040N/5 1070N/5



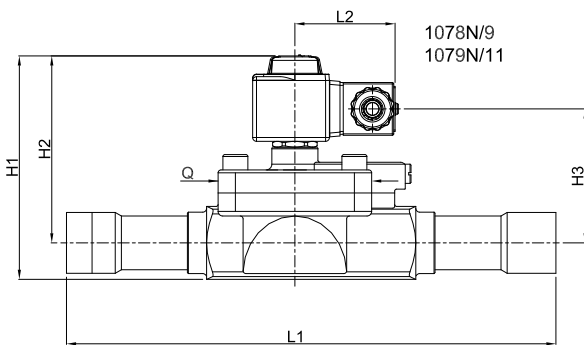
1048N/M12 1078N/M12  
1048N/4 1078N/4  
1048N/5 1078N/5  
1049N/7 1079N/7



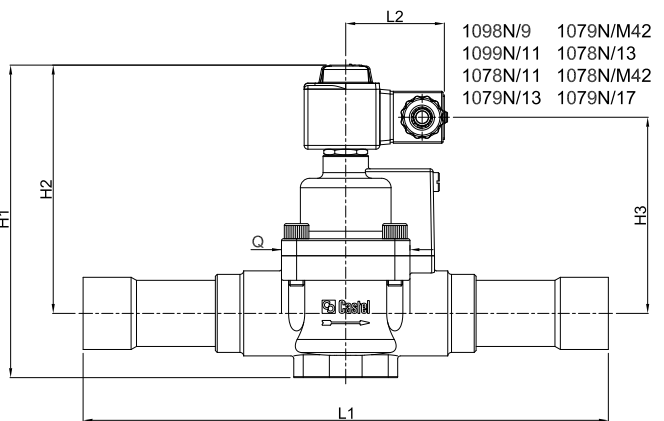
1050N/5 1090N/5  
1050N/6 1090N/6



1058N/5 1098N/5  
1058N/6 1098N/6  
1058N/7 1098N/7  
1059N/9 1099N/9



1078N/9  
1079N/11



1098N/9 1079N/M42  
1099N/11 1078N/13  
1078N/11 1078N/M42  
1079N/13 1079N/17

**TABLE 7: Dimensions and weights of NC valves (high temperature) with 9300 coils (1)**

Operating Principles	Catalogue Number	Dimensions [mm]						Weight [g]
		H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Q	
Direct Acting	1020N/2#	75	62,5	34	58	52	-	340
	1020N/3#				65			355
	1028N/2#				125			350
	1028N/2#.E				125			350
	1028N/3#				125			365
	1028N/M10#				125			365
Diaphragm Pilot Operated	1064N/3#	82	69,5	40	68	52	-	400
	1064N/4#				72			415
	1068N/3#				111			400
	1068N/M10#				111			395
	1068N/M12#				127			420
	1068N/4#				127			420
	1070N/4#	91	75	47	100		45	710
	1070N/5#				106			755
	1078N/M12#				127			690
	1078N/4#				127			680
	1078N/5#				175			775
	1079N/7#				190			765
	1090N/5#	106	78	50	120		57	1035
	1090N/6#				124			1365
	1098N/5#				175			995
	1098N/6#				175			1185
	1098N/7#				180			1170
	1099N/9#				216			1225
	1078N/9#	115	96	72	250		80	2565
	1079N/11#				292			2620
Piston Pilot Operated	1034N/3#	92,5	80	50,5	68	52	-	440
	1034N/4#				72			457
	1038N/3#				111			440
	1038N/M10#				111			435
	1038N/M12#				127			462
	1038N/4#				127			462
	1040N/4#	100,5	84,5	56,5	100		45	781
	1040N/5#				106			831
	1048N/M12#				127			759
	1048N/4#				127			748
	1048N/5#				175			853
	1049N/7#				190			842
	1050N/5#	121	93	65	120		57	1157
	1050N/6#				124			1487
	1058N/5#				175			1117
	1058N/6#				175			1307
	1058N/7#				180			1292
	1059N/9#				216			1347
	1098N/9#	157	127	99	235		60	2050
	1099N/11#				277			2130
	1078N/11#	175	141	113	278		68	2710
	1079N/13#							2750
	1079N/M42#							2750
	1078N/13#	190	153	125	280		88	3810
1078N/M42#	3810							
1079N/17#	3880							

# = S , A6

(1) : Con la bobina 9320 la dimensione L<sub>2</sub> è uguale a 65 mm ed i pesi devono essere aumentati di 500 g.

I connettori non sono compresi nelle confezioni e devono essere ordinati separatamente.



**TABLE 8: Refrigerant flow capacity of NC valves (high temperature) [kW]**

Operating Principles	Catalogue Number	Liquid line											
		R134a	R32	R404A	R407C	R410A	R507	R1234yf	R1234ze	R448A	R449A	R450A	R452A
Direct Acting	1020N/2#	2,98	4,40	2,08	3,02	3,00	2,01	2,20	2,63	2,74	2,75	2,78	2,12
	1020N/3#	3,91	5,78	2,74	3,96	3,95	2,65	2,89	3,46	3,60	3,62	3,66	2,79
	1028N/2#	2,55	3,77	1,79	2,58	2,58	1,73	1,89	2,26	2,35	2,36	2,39	1,82
	1028N/2#.E	3,91	5,78	2,74	3,96	3,95	2,65	2,89	3,46	3,60	3,62	3,66	2,79
	1028N/3#												
	1028N/M10#												
1028N/M12#													
Diaphragm Pilot Operated	1064N/3#	13,6	20,1	9,5	13,8	13,7	9,2	10,1	12,0	12,5	12,6	12,7	9,7
	1064N/4#												
	1068N/3#												
	1068N/M10#												
	1068N/M12#												
	1068N/4#												
	1070N/4#	37,4	55,3	26,2	37,9	37,8	25,3	27,7	33,1	34,4	34,6	35,0	26,7
	1070N/5#	44,4	65,6	31,1	45,0	44,8	30,0	32,8	39,3	40,8	41,0	41,5	31,7
	1078N/M12#	37,4	55,3	26,2	37,9	37,8	25,3	27,7	33,1	34,4	34,6	35,0	26,7
	1078N/4#												
	1078N/5#	44,4	65,6	31,1	45,0	44,8	30,0	32,8	39,3	40,8	41,0	41,5	31,7
	1079N/7#	64,6	95,5	45,2	65,5	65,2	43,7	47,8	57,2	59,5	59,7	60,5	46,1
	1090N/5#												
	1090N/6#												
	1098N/5#												
	1098N/6#												
	1098N/7#												
	1099N/9#	96,9	143,2	67,8	98,2	97,9	65,6	71,7	85,7	89,2	89,6	90,7	69,1
1078N/9#	170,0	251,3	119,0	172,3	171,7	115,0	125,8	150,4	156,5	157,2	159,1	121,3	
1079N/11#													
Piston Pilot Operated	1034N/3#	17,0	25,1	11,9	17,2	17,2	11,5	12,6	15,0	15,7	15,7	15,9	12,1
	1034N/4#												
	1038N/3#												
	1038N/M10#												
	1038N/M12#												
	1038N/4#												
	1040N/4#	40,8	60,3	28,6	41,4	41,2	27,6	30,2	36,1	37,6	37,7	38,2	29,1
	1040N/5#	51,0	75,4	35,7	51,7	51,5	34,5	37,7	45,1	47,0	47,2	47,7	36,4
	1048N/M12#	40,8	60,3	28,6	41,4	41,2	27,6	30,2	36,1	37,6	37,7	38,2	29,1
	1048N/4#												
	1048N/5#	51,0	75,4	35,7	51,7	51,5	34,5	37,7	45,1	47,0	47,2	47,7	36,4
	1049N/7#	64,6	95,5	45,2	65,5	65,2	43,7	47,8	57,2	59,5	59,7	60,5	46,1
	1050N/5#												
	1050N/6#												
	1058N/5#												
	1058N/6#												
	1058N/7#												
	1059N/9#	96,9	143,2	67,8	98,2	97,9	65,6	71,7	85,7	89,2	89,6	90,7	69,1
	1098N/9#	170,0	251,3	119,0	172,3	171,7	115,0	125,8	150,4	156,5	157,2	159,1	121,3
	1099N/11#												
	1078N/11#	272,0	-	190,4	275,7	274,7	184,0	-	240,6	250,4	251,5	254,6	194,1
1079N/13#													
1079N/M42#													
1078N/13#	425,0	-	297,5	430,8	429,3	287,5	-	376,0	391,3	393,0	397,8	303,3	
1078N/M42#													
1079N/17#													

# = S , A6

Continua

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

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

**TABLE 8: Refrigerant flow capacity of NC valves (high temperature) [kW]**

Operating Principles	Catalogue Number	Suction line											
		R134a	R32	R404A	R407C	R410A	R507	R1234yf	R1234ze	R448A	R449A	R450A	R452A
Direct Acting	1020N/2#	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1020N/3#												
	1028N/2#												
	1028N/2#.E												
	1028N/3#												
	1028N/M10#												
Diaphragm Pilot Operated	1064N/3#	1,46	3,40	1,76	1,82	2,64	1,78	1,18	1,14	1,92	1,76	1,27	1,69
	1064N/4#												
	1068N/3#												
	1068N/M10#												
	1068N/M12#												
	1068N/4#												
	1070N/4#	4,00	9,35	4,84	4,99	7,26	4,91	3,23	3,12	5,28	4,84	3,50	4,64
	1070N/5#	4,75	11,09	5,74	5,92	8,61	5,82	3,84	3,71	6,26	5,74	4,15	5,51
	1078N/M12#	4,00	9,35	4,84	4,99	7,26	4,91	3,23	3,12	5,28	4,84	3,50	4,64
	1078N/4#												
	1078N/5#	4,75	11,09	5,74	5,92	8,61	5,82	3,84	3,71	6,26	5,74	4,15	5,51
	1079N/7#	6,9	16,2	8,4	8,6	12,5	8,5	5,6	5,4	9,1	8,4	6,0	8,0
	1090N/5#												
	1090N/6#												
	1090N/6#												
	1098N/5#	6,9	16,2	8,4	8,6	12,5	8,5	5,6	5,4	9,1	8,4	6,0	8,0
	1098N/6#	8,7	20,4	10,6	10,9	15,8	10,7	7,1	6,8	11,5	10,6	7,6	10,1
	1098N/5#	6,9	16,2	8,4	8,6	12,5	8,5	5,6	5,4	9,1	8,4	6,0	8,0
	1098N/6#	8,7	20,4	10,6	10,9	15,8	10,7	7,1	6,8	11,5	10,6	7,6	10,1
	1098N/7#	10,4	24,2	12,5	12,9	18,8	12,7	8,4	8,1	13,7	12,5	9,1	12,0
1099N/9#													
1078N/9#	18,2	42,5	22,0	22,7	33,0	22,3	14,7	14,2	24,0	22,0	15,9	21,1	
1079N/11#	1,82	4,25	2,20	2,27	3,30	2,23	1,47	1,42	2,40	2,20	1,59	2,11	
1034N/3#													
1034N/4#													
1038N/3#													
1038N/M10#													
1038N/M12#													
1038N/4#													
1040N/4#	4,37	10,20	5,28	5,45	7,92	5,35	3,53	3,41	5,76	5,28	3,82	5,06	
1040N/5#	5,46	12,75	6,60	6,81	9,90	6,69	4,41	4,26	7,20	6,60	4,77	6,33	
1048N/M12#	4,37	10,20	5,28	5,45	7,92	5,35	3,53	3,41	5,76	5,28	3,82	5,06	
1048N/4#													
1048N/5#	5,46	12,75	6,60	6,81	9,90	6,69	4,41	4,26	7,20	6,60	4,77	6,33	
1049N/7#	6,9	16,2	8,4	8,6	12,5	8,5	5,6	5,4	9,1	8,4	6,0	8,0	
1050N/5#													
1050N/6#													
1050N/6#													
1058N/5#	6,9	16,2	8,4	8,6	12,5	8,5	5,6	5,4	9,1	8,4	6,0	8,0	
1058N/6#	8,7	20,4	10,6	10,9	15,8	10,7	7,1	6,8	11,5	10,6	7,6	10,1	
1058N/5#	6,9	16,2	8,4	8,6	12,5	8,5	5,6	5,4	9,1	8,4	6,0	8,0	
1058N/6#	8,7	20,4	10,6	10,9	15,8	10,7	7,1	6,8	11,5	10,6	7,6	10,1	
1058N/7#	10,4	24,2	12,5	12,9	18,8	12,7	8,4	8,1	13,7	12,5	9,1	12,0	
1059N/9#													
1098N/9#	18,2	42,5	22,0	22,7	33,0	22,3	14,7	14,2	24,0	22,0	15,9	21,1	
1099N/11#	29,1	-	35,2	36,3	52,8	35,7	-	22,7	38,4	35,2	25,4	33,8	
1078N/11#													
1079N/13#													
1079N/M42#													
1078N/13#	45,5	-	55,0	56,8	82,5	55,8	-	35,5	60,0	55,0	39,8	52,8	
1078N/M42#													
1078N/13#													
1079N/17#													

# = S , A6

Continua

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

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

**TABLE 8: Refrigerant flow capacity of NC valves (high temperature) [kW]**

Operating Principles	Catalogue Number	Hot Gas line											
		R134a	R32	R404A	R407C	R410A	R507	R1234yf	R1234ze	R448A	R449A	R450A	R452A
Direct Acting	1020N/2#	1,49	3,18	1,68	2,08	2,38	1,67	1,16	1,20	2,07	1,89	1,34	1,75
	1020N/3#	1,96	4,18	2,21	2,74	3,13	2,19	1,53	1,58	2,71	2,48	1,76	2,30
	1028N/2#	1,28	2,72	1,44	1,79	2,04	1,43	1,00	1,03	1,77	1,62	1,15	1,50
	1028N/2#.E	1,96	4,18	2,21	2,74	3,13	2,19	1,53	1,58	2,71	2,48	1,76	2,30
	1028N/3#												
	1028N/M10#												
1028N/M12#													
Diaphragm Pilot Operated	1064N/3#	6,8	14,5	7,7	9,5	10,9	7,6	5,3	5,5	9,4	8,6	6,1	8,0
	1064N/4#												
	1068N/3#												
	1068N/M10#												
	1068N/M12#												
	1068N/4#												
	1070N/4#	18,7	40,0	21,1	26,2	29,9	21,0	14,6	15,1	26,0	23,7	16,8	22,0
	1070N/5#	22,2	47,4	25,1	31,1	35,5	24,9	17,3	17,9	30,8	28,1	20,0	26,0
	1078N/M12#	18,7	40,0	21,1	26,2	29,9	21,0	14,6	15,1	26,0	23,7	16,8	22,0
	1078N/4#												
	1078N/5#	22,2	47,4	25,1	31,1	35,5	24,9	17,3	17,9	30,8	28,1	20,0	26,0
	1079N/7#	32,3	69,0	36,5	45,2	51,7	36,3	25,2	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9
	1090N/5#	40,8	87,2	46,1	57,1	65,3	45,8	31,9	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9
	1090N/6#	32,3	69,0	36,5	45,2	51,7	36,3	25,2	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9
	1098N/5#	40,8	87,2	46,1	57,1	65,3	45,8	31,9	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9
	1098N/6#	48,5	103,5	54,7	67,8	77,5	54,4	37,8	39,0	67,3	61,4	43,6	56,9
	1098N/7#	85,0	181,6	96,0	119,0	136,0	95,4	66,4	68,5	118,0	107,8	76,5	99,8
	1099N/9#												
1078N/9#	85,0	181,6	96,0	119,0	136,0	95,4	66,4	68,5	118,0	107,8	76,5	99,8	
1079N/11#	1034N/3#	8,5	18,2	9,6	11,9	13,6	9,5	6,6	6,9	11,8	10,8	7,7	10,0
1034N/4#													
1038N/3#													
1038N/M10#													
1038N/M12#													
1038N/4#													
1040N/4#	20,4	43,6	23,0	28,6	32,6	22,9	15,9	16,4	28,3	25,9	18,4	24,0	
1040N/5#	25,5	54,5	28,8	35,7	40,8	28,6	19,9	20,6	35,4	32,3	23,0	29,9	
1048N/M12#	20,4	43,6	23,0	28,6	32,6	22,9	15,9	16,4	28,3	25,9	18,4	24,0	
1048N/4#													
1048N/5#	25,5	54,5	28,8	35,7	40,8	28,6	19,9	20,6	35,4	32,3	23,0	29,9	
1049N/7#	32,3	69,0	36,5	45,2	51,7	36,3	25,2	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9	
1050N/5#	40,8	87,2	46,1	57,1	65,3	45,8	31,9	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9	
1050N/6#	32,3	69,0	36,5	45,2	51,7	36,3	25,2	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9	
1058N/5#	40,8	87,2	46,1	57,1	65,3	45,8	31,9	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9	
1058N/6#	48,5	103,5	54,7	67,8	77,5	54,4	37,8	39,0	67,3	61,4	43,6	56,9	
1058N/7#	85,0	181,6	96,0	119,0	136,0	95,4	66,4	68,5	118,0	107,8	76,5	99,8	
1059N/9#													
1098N/9#	85,0	181,6	96,0	119,0	136,0	95,4	66,4	68,5	118,0	107,8	76,5	99,8	
1099N/11#	1078N/11#	136,0	-	153,6	190,4	217,6	152,6	-	109,6	188,8	172,5	122,4	159,7
1079N/13#													
1079N/M42#													
1078N/13#	212,5	-	240,0	297,5	340,0	238,5	-	171,3	295,0	269,5	191,3	249,5	
1078N/M42#													
1079N/17#													

# = S , A6

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

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

# CAPITOLO 3 ■

## VALVOLE SOLENOIDI NORMALMENTE CHIUSE

### PULSATE

#### PER IMPIANTI FRIGORIFERI CHE UTILIZZANO REFRIGERANTI HFC , HFO



#### IMPIEGO

Le valvole solenoidi, illustrate in questo capitolo, sono state progettate per applicazioni che richiedano una valvola solenoide che cicli a frequenze elevate nel breve periodo, per mantenere un'accurata regolazione della temperatura del fluido refrigerante. Esse possono essere installate su impianti che impieghino i seguenti fluidi refrigeranti:

- HFC (R134a , R404A , R407C , R410A , 507)
- HFO e miscele HFO/HFC (R1234ze , R448A , R449A , R450A , R452A)

appartenenti al Gruppo 2, così come è definito nell'Articolo 13, Capitolo 1, Punto (b) della Direttiva 2014/68/UE, con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008.

Inoltre le stesse valvole solenoidi possono essere installate anche su impianti che impieghino i seguenti fluidi refrigeranti:

- HFC (R32)
- HFO (R1234yf)

classificati come A2L nella norma ASHRAE 34-2013 e appartenenti al Gruppo 1, così come è definito nell'Articolo 13, Capitolo 1, Punto (a) della Direttiva 2014/68/UE, con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008.

Per applicazioni specifiche con fluidi refrigeranti non elencati sopra contattare l'Ufficio Tecnico della Castel.

**ATTENZIONE!: le valvole solenoidi pulsate di questo capitolo non possono essere utilizzate con R22, oli minerali, oli alchilbenzenici.**

#### FUNZIONAMENTO

Le valvole elencate nel presente capitolo sono valvole normalmente chiuse (NC), cioè a bobina non eccitata l'otturatore chiude il passaggio del fluido mentre a bobina alimentata elettricamente l'otturatore apre la sede della valvola mettendo in comunicazione ingresso con uscita.

Tutte le valvole sono commercializzate esclusivamente nella versione senza bobina (suffisso S). Queste valvole possono essere accoppiate alle bobine serie 9100 , 9110 , 9120 , 9160 , 9300 , 9320.

Le valvole serie 1328N sono valvole ad azione diretta. Il funzionamento di queste valvole dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina; l'apertura/chiusura della sede valvola principale, e unica, è controllata direttamente dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

Le valvole serie 1338N sono valvole servo comandate a pistone. Il funzionamento di queste valvole non dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina, ma è necessaria anche una pressione minima in ingresso tale da:

- aprire il pistone e mantenerlo sollevato dall'orifizio principale
- richiudere il pistone e assicurare la tenuta sull'orifizio principale

L'apertura/chiusura della sede valvola principale è controllata dal pistone, mentre l'apertura/chiusura del foro pilota è controllata dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole non possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

#### COSTRUZIONE

Le valvole solenoidi NC pulsate sono dotate di uno specifico gruppo magnetico rinforzato (nucleo mobile + canotto di alloggiamento dello stesso), appositamente progettato per garantire un numero di cicli di lavoro significativamente più

elevato di una normale valvola solenoide NC.

Le parti principali delle valvole a solenoide di questo capitolo sono realizzate con i seguenti materiali:

- Ottone forgiato a caldo EN 12420 – CW 617N per il corpo e il coperchio
- Tubo di rame EN 12735-1 – Cu-DHP per gli attacchi a saldare
- Ottone forgiato a caldo EN 12420 – CW 724R per il canotto d'alloggiamento del nucleo mobile
- Acciaio inox ferritico EN 10088-3 – 1.4105 per il nucleo fisso e il nucleo mobile
- Gomma nitrile idrogenato (HNBR) per le guarnizioni di tenuta verso l'esterno
- P.T.F.E. per le guarnizioni di tenuta sede

## INSTALLAZIONE

Le valvole serie 1328N ; 1338N possono essere utilizzate sia come valvole di by-pass del gas caldo fra il lato alta e il lato bassa pressione di un impianto sia come valvole d'iniezione di liquido, nel rispetto dei limiti d'impiego indicati nella TABELLA 9 e delle rese indicate nella TABELLA 11.

Nella suddetta TABELLA 9 sono riportate le seguenti caratteristiche funzionali di una valvola solenoide:

- Dimensione attacchi
- PS : pressione massima ammissibile del refrigerante
- TS : temperatura minima/massima ammissibile del refrigerante
- TA : temperatura minima/massima ammissibile dell'ambiente
- Kv : fattore di portata
- minOPD : minima pressione differenziale d'apertura. Ovvero il minimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide servo comandata riesce sia ad aprire e mantenersi aperta sia a richiudere e assicurare la tenuta.

- MOPD : massima pressione differenziale d'apertura secondo AHRI STANDARD 760:2014. Ovvero il massimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide riesce ad aprire.
- N° cicli : vita utile operativa prevista per la valvola espressa in numero ciclo di funzionamento, considerando un ciclo completo formato da un'apertura e una successiva richiusura della valvola.

Prima del montaggio della valvola sulla tubazione è bene assicurarsi che l'impianto frigorifero sia ben pulito. Infatti le valvole con guarnizioni in P.T.F.E. in genere, e i pistoni in particolare, sono sensibili alla presenza di impurità. Va inoltre verificata la corrispondenza tra il senso del flusso nella tubazione e il senso della freccia stampigliata sul corpo valvola. Tutte le valvole possono essere montate in qualsiasi posizione purché la bobina non sia orientata verso il basso. La brasatura delle valvole con attacchi a saldare va eseguita accuratamente con una lega a basso punto di fusione. Non è necessario smontare la valvola prima della brasatura ma occorre fare attenzione a non dirigere la fiamma verso il corpo che, se danneggiato, potrebbe compromettere il buon funzionamento dell'intera valvola.

Prima di effettuare i collegamenti elettrici della valvola solenoide e bene accertarsi che la tensione e la frequenza di rete presenti sull'impianto corrispondano ai valori stampigliati sulla bobina.

## RINTRACCIABILITÀ

Le valvole ad azione diretta serie 1328N e le valvole servo comandate a pistone serie 1338N sono identificate tramite un'etichetta in materiale plastico calzata sul canotto d'alloggiamento del nucleo mobile. Su tale etichetta sono riportati i seguenti dati: codice della valvola, refrigeranti, PS, TS, lotto di produzione.

TABLE 9: General Characteristics of NC pulse valves with ODS connections

Operating Principles	Catalogue Number	Connections ODS		Seat size nominal Ø [mm]	Kv Factor [m³/h]	Opening Pressure Differential [bar]				PS [bar]	TS [°C]		TA [°C]		Cycles No min	Risk Category according to PED Recast	
		Ø [in.]	Ø [mm]			min OPD	MOPD				min.	max.	min. (2)	max.			
							coil series										
							9100 9110 9300 (AC)	9160 (AC)	9120 9320 (AC)								9120 9320 (DC)
Direct Acting	1328N/2S020 (1)	1/4"	–	2,2	0,15	0	28	30	35	21	45	– 40	+150	– 40	+50	6.000.000	Art. 4.3
	1328N/2S030 (1)	1/4"	–	3	0,23	0	18	21	25	18							
	1328N/3S020 (1)	3/8"	–	2,2	0,15	0	28	30	35	21							
	1328N/3S030 (1)	3/8"	–	3	0,23	0	18	21	25	18							
	1328N/M13S020 (1)	–	10	2,2	0,15	0	28	30	35	21							
	1328N/M13S030 (1)	–	10	3	0,23	0	18	21	25	18							
Piston Pilot Operated	1338N/3S065 (1)	3/8"	–	6,5	1,00	0,05	21	28	35	18	45	– 40	+150	– 40	+50	6.000.000	Art. 4.3
	1338N/M10S065 (1)	–	10														
	1338N/M12S065 (1)	–	12														
	1338N/4S065 (1)	1/2"	–														

(1) NB: non impiegare con R22, oli minerali e alchilbenzenici

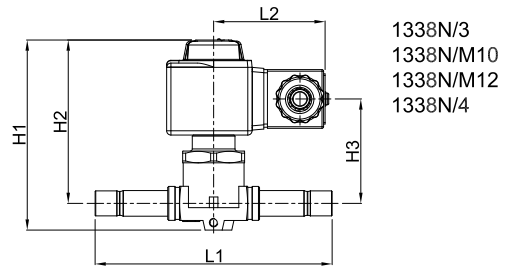
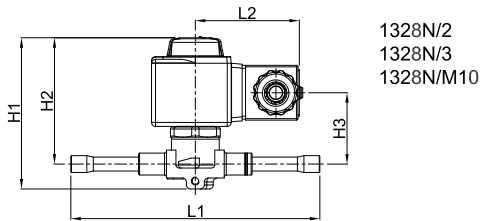
(2) Verificare la TA<sub>min</sub> della bobina scelta

**TABLE 10: Dimensions and Weights of NC pulse valves with 9300 coils (1)**

Operating Principles	Catalogue Number	Dimensions [mm]						Weight [g]
		H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Q	
Direct Acting	1328N/2S020 (1)	75	62,5	34	125	52	-	350
	1328N/2S030 (1)							350
	1328N/3S020 (1)							365
	1328N/3S030 (1)							365
	1328N/M13S020 (1)							365
	1328N/M13S030 (1)							365
Piston Pilot Operated	1338N/3S065 (1)	92,5	80	50,5	111	52	-	440
	1338N/M10S065 (1)				111			435
	1338N/M12S065 (1)				127			462
	1338N/4S065 (1)				127			462

(1) : Con la bobina 9320 la dimensione L<sub>2</sub> è uguale a 65 mm ed i pesi devono essere aumentati di 500 g.

I connettori non sono compresi nelle confezioni e devono essere ordinati separatamente.



**TABLE 11: Refrigerant Flow Capacity of NC pulse valves [kW]**

Operating Principles	Catalogue Number	Liquid line											
		R134a	R32	R404A	R407C	R410A	R507	R1234yf	R1234ze	R448A	R449A	R450A	R452A
Direct Acting	1328N/2S020	2,55	3,77	1,79	2,58	2,58	1,73	1,89	2,26	2,35	2,36	2,39	1,82
	1328N/2S030	3,91	5,78	2,74	3,96	3,95	2,65	2,89	3,46	3,60	3,62	3,66	2,79
	1328N/3S020	2,55	3,77	1,79	2,58	2,58	1,73	1,89	2,26	2,35	2,36	2,39	1,82
	1328N/3S030	3,91	5,78	2,74	3,96	3,95	2,65	2,89	3,46	3,60	3,62	3,66	2,79
	1328N/M13S020	2,55	3,77	1,79	2,58	2,58	1,73	1,89	2,26	2,35	2,36	2,39	1,82
	1328N/M13S030	3,91	5,78	2,74	3,96	3,95	2,65	2,89	3,46	3,60	3,62	3,66	2,79
Diaphragm Pilot Operated	1338N/3S065	13,6	20,1	9,5	13,8	13,7	9,2	10,1	12,0	12,5	12,6	12,7	9,7
	1338N/M10S065												
	1338N/M12S065												
	1338N/4S065												

Continua

**TABLE 11: Refrigerant Flow Capacity of NC pulse valves [kW]**

Operating Principles	Catalogue Number	Hot Gas line											
		R134a	R32	R404A	R407C	R410A	R507	R1234yf	R1234ze	R448A	R449A	R450A	R452A
Direct Acting	1328N/2S020	1,28	2,72	1,44	1,79	2,04	1,43	1,00	1,03	1,77	1,62	1,15	1,50
	1328N/2S030	1,96	4,18	2,21	2,74	3,13	2,19	1,53	1,58	2,71	2,48	1,76	2,30
	1328N/3S020	1,28	2,72	1,44	1,79	2,04	1,43	1,00	1,03	1,77	1,62	1,15	1,50
	1328N/3S030	1,96	4,18	2,21	2,74	3,13	2,19	1,53	1,58	2,71	2,48	1,76	2,30
	1328N/M13S020	1,28	2,72	1,44	1,79	2,04	1,43	1,00	1,03	1,77	1,62	1,15	1,50
	1328N/M13S030	1,96	4,18	2,21	2,74	3,13	2,19	1,53	1,58	2,71	2,48	1,76	2,30
Diaphragm Pilot Operated	1338N/3S065	6,8	14,5	7,7	9,5	10,9	7,6	5,3	5,5	9,4	8,6	6,1	8,0
	1338N/M10S065												
	1338N/M12S065												
	1338N/4S065												

# = S, A6

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

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

## VALVOLE SOLENOIDI NORMALMENTE APERTE PER IMPIANTI FRIGORIFERI CHE UTILIZZANO REFRIGERANTI HCFC , HFC , HFO



### IMPIEGO

Le valvole solenoidi, illustrate in questo capitolo, sono state progettate per essere installate su impianti di refrigerazione commerciale e condizionamento dell'aria civile e industriale che impieghino i seguenti fluidi refrigeranti:

- HCFC (R22)
- HFC (R134a , R404A , R407C , R410A , R507)
- HFO e miscele HFO/HFC (R1234ze , R448A , R449A , R450A , R452A)

appartenenti al Gruppo 2, così come è definito nell'Articolo 13, Capitolo 1, Punto (b) della Direttiva 2014/68/UE, con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008.

Inoltre le stesse valvole solenoidi, sino al DN 25, cioè i modelli: 1178/9, 1198/9 possono essere installate anche su impianti che impieghino i seguenti fluidi refrigeranti:

- HFC (R32)
- HFO (R1234yf)

classificati come A2L nella norma ASHRAE 34-2013 e appartenenti al Gruppo 1, così come è definito nell'Articolo 13, Capitolo 1, Punto (a) della Direttiva 2014/68/UE, con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008.

Per applicazioni specifiche con fluidi refrigeranti non elencati sopra contattare l'Ufficio Tecnico della Castel.

### FUNZIONAMENTO

Le valvole elencate nel presente capitolo sono valvole normalmente aperte (NA), cioè a bobina non eccitata l'otturatore apre la sede della valvola mettendo in comunicazione ingresso con uscita; a bobina alimentata elettricamente l'otturatore chiude il passaggio del fluido. Tutte le valvole sono commercializzate esclusivamente nella versione senza bobina (suffisso S).

N.B. : una valvola NA si distingue, visivamente, dal corrispondente modello NC grazie all'anello di colore rosso posto sotto la ghiera gialla di fissaggio della bobina.

Le valvole serie 1164 ; 1168 ; 1170 ; 1178 (escluse /11 , /13 , /M42) ; 1190 ; 1198 (esclusa /9) sono valvole servo comandate a membrana. Il funzionamento di queste valvole non dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina, ma è necessaria anche una pressione minima in ingresso tale da:

- aprire la membrana e mantenerla sollevata dall'orifizio principale
- richiudere la membrana e assicurare la tenuta sull'orifizio principale

L'apertura/chiusura della sede valvola principale è controllata dalla membrana, mentre l'apertura/chiusura del foro pilota è controllata dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole non possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

Le valvole serie 1134 ; 1138 ; 1140 ; 1148 ; 1150 ; 1158 ; 1178 (/11 , /13 , /M42) ; 1198/9 sono valvole servo comandate a pistone. Il funzionamento di queste valvole non dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina, ma è necessaria anche una pressione minima in ingresso tale da:

- aprire il pistone e mantenerlo sollevato dall'orifizio principale
- richiudere il pistone e assicurare la tenuta sull'orifizio principale

L'apertura/chiusura della sede valvola principale è controllata dal pistone, mentre l'apertura/chiusura del foro pilota è controllata dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole non possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

### COSTRUZIONE

Le parti principali delle valvole a solenoide di questo capitolo sono realizzate con i seguenti materiali:



- Ottone forgiato a caldo EN 12420 – CW 617N per il corpo e il coperchio
- Tubo di rame EN 12735-1 – Cu-DHP per gli attacchi a saldare
- Acciaio inox austenitico EN 10088-2 – 1.4303 per il canotto d'alloggiamento del nucleo mobile
- Acciaio inox ferritico EN 10088-3 – 1.4105 per il nucleo mobile
- Acciaio inox austenitico EN ISO 3506 – A2-70 per le viti di serraggio fra coperchio e corpo.
- Gomma cloroprene (CR) per le guarnizioni di tenuta verso l'esterno
- P.T.F.E. per le guarnizioni di tenuta sede

## INSTALLAZIONE

Le valvole possono essere installate sui tre rami principali di un impianto (linea del gas caldo, linea del liquido e linea d'aspirazione), nel rispetto dei limiti d'impiego indicati nelle TABELLE 12 e 13 e delle rese indicate nella TABELLA 15. Nelle suddette TABELLE 12 e 13 sono riportate le seguenti caratteristiche funzionali di una valvola solenoide:

- Dimensione attacchi
- PS : pressione massima ammissibile del refrigerante
- TS : temperatura minima/massima ammissibile del refrigerante
- TA : temperatura minima/massima ammissibile dell'ambiente
- Kv : fattore di portata
- minOPD : minima pressione differenziale d'apertura. Ovvero il minimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide servo comandata riesce sia ad aprire e mantenersi aperta sia a richiudere e assicurare la tenuta.
- MOPD : massima pressione differenziale d'apertura secondo AHRI STANDARD 760:2014. Ovvero il massimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide riesce ad aprire.

Prima del montaggio della valvola sulla tubazione è bene assicurarsi che l'impianto frigorifero sia ben pulito. Infatti le valvole con guarnizioni in P.T.F.E. in genere, e i pistoni in particolare, sono sensibili alla presenza di impurità. Va inoltre verificata la corrispondenza tra il senso del flusso nella tubazione e il senso della freccia stampigliata sul corpo valvola. Tutte le valvole possono essere montate in qualsiasi posizione purché la bobina non sia orientata verso il basso. La brasatura delle valvole con attacchi a saldare va eseguita accuratamente con una lega a basso punto di fusione. Non è necessario smontare la valvola prima della brasatura ma occorre fare attenzione a non dirigere la fiamma verso il corpo che, se danneggiato, potrebbe compromettere il buon funzionamento dell'intera valvola.

Prima di effettuare i collegamenti elettrici della valvola solenoide e bene accertarsi che la tensione presente sull'impianto corrisponda al valore stampigliato sulla bobina.

**N.B. : Le valvole NA sono state progettate per il funzionamento con bobine in corrente continua; possono essere quindi accoppiate unicamente con bobine 9120/RD1 ( tipo HM3 - 12 VDC) , 9120/RD2 (tipo HM3 - 24 VDC) , 9120/RD4 (tipo HM3 - 48 VDC). Per applicazioni con alimentazione a 220/230 VAC è tassativo accoppiare le valvole NA con i seguenti componenti: Bobina 9120/RD6 (tipo HM3 – 220 VRAC) + Connettore/Raddrizzatore 9150/R45 o 9150/R90.**

**Le valvole NA non sono in grado di funzionare con bobine serie: 9100 , 9110 , 9120/RA6 , 9160 , 9300 , 9320.**

## RINTRACCIABILITÀ

Le valvole servo comandate, a membrana e pistone, serie: 1134 ; 1138 ; 1140 ; 1148 ; 1150 ; 1158 , 1164 ; 1168 ; 1170 ; 1178 ; 1190 ; 1198 sono identificate tramite marcatura sulla ghiera gialla di bloccaggio della bobina. Su tale ghiera sono riportati i seguenti dati: codice della valvola; PS , lotto di produzione.

**TABLE 12: General characteristics of NO valves with SAE Flare connections**

Operating Principles	Catalogue Number	SAE Flare Connections	Seat size nominal $\varnothing$ [mm]	Kv Factor [m <sup>3</sup> /h]	Opening Pressure Differential [bar]			PS [bar]	TS [°C]		TA [°C]		Risk Category according to PED Recast
					min OPD	MOPD 9120/RD6	MOPD 9120/RD1 9120/RD2		min.	max.	min. (3)	max.	
Diaphragm Pilot Operated	1164/3S	3/8"	6,5	0,80	0,05	30	16	45	-35	+105 (1)	-35	+50	Art. 4.3
	1170/4S	1/2"	12,5	2,20									
	1170/5S	5/8"	2,61										
	1190/5S	5/8"	3,80										
	1190/6S	3/4"	16,5	4,80									
Piston Pilot Operated	1134/3S	3/8"	6,5	1,00	0,07	30	30	45	-35	+110 (2)	-35	+50	Art. 4.3
	1140/4S	1/2"	12,5	2,40									
	1140/5S	5/8"	3,00										
	1150/5S	5/8"	3,80										
	1150/6S	3/4"	16,5	4,80									

(1) Sono tollerate punte di 120 °C durante lo sbrinamento

(2) Sono tollerate punte di 130 °C durante lo sbrinamento

(3) Verificare la TA<sub>min</sub> della bobina scelta

**TABLE 13: General characteristics of NO valves with ODS connections**

Operating Principles	Catalogue Number	Connections ODS		Seat size nominal $\varnothing$ [mm]	Kv Factor [m <sup>3</sup> /h]	Opening Pressure Differential [bar]			PS [bar]	TS [°C]		TA [°C]		Risk Category according to PED Recast			
		$\varnothing$ [in.]	$\varnothing$ [mm]			min OPD	MOPD 9120/RD6	MOPD 9120/RD1 9120/RD2		min.	max.	min.	max.				
Diaphragm Pilot Operated	1168/3S	3/8"	-	6,5	0,80	0,05	30	16	45	-35	+105 (1)	-35	+50	Art. 4.3			
	1168/M10S	-	10														
	1178/M12S	-	12														
	1178/4S	1/2"	-	12,5	0,80												
	1178/5S	5/8"	16	2,61													
	1198/5S	5/8"	16	3,80													
	1198/6S	3/4"	-	16,5	4,80												
	1198/7S	7/8"	22	5,70													
	1178/9S	1.1/8"	-	25,5	10										28	28	
Piston Pilot Operated	1138/3S	3/8"	-	6,5	1,00	0,07	30	30	45	-35	+110 (2)	-35	+50	Art. 4.3			
	1138/M10S	-	10														
	1148/M12S	-	12														
	1148/4S	1/2"	-	12,5	2,40												
	1148/5S	5/8"	16	3,00													
	1158/5S	5/8"	16	3,80													
	1158/6S	3/4"	-	16,5	4,80												
	1158/7S	7/8"	22	5,70													
	1198/9S	1.1/8"	-	25	10										0,1	30	16
	1178/11S	1.3/8"	35	27	16												
	1178/13S	1.5/8"	-	34	25												
	1178/M42S	-	42														

(1) Sono tollerate punte di 120 °C durante lo sbrinamento

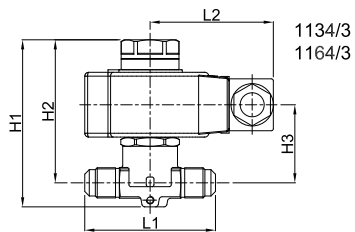
(2) Sono tollerate punte di 130 °C durante lo sbrinamento

(3) Verificare la TA<sub>min</sub> della bobina scelta

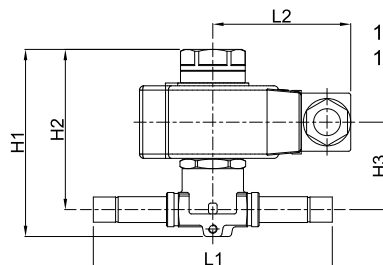
**TABLE 14: Dimensions and weights of NO valves with 9120 coils**

Operating Principles	Catalogue Number	Dimensions [mm]						Weight [g]
		H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Q	
Diaphragm Pilot Operated	1164/3S	87	74,5	40	68	65	-	705
	1168/3S				111			705
	1168/M10S				111			700
	1170/4S	96	80	47	100		45	1015
	1170/5S				106			1060
	1178/M12S				127			995
	1178/4S				127			985
	1178/5S	111	83	50	175		57	1080
	1190/5S				120			1340
	1190/6S				124			1670
	1198/5S				175			1300
	1198/6S				175			1490
	1198/7S	120	101	72	180		80	1475
	1178/9S				250			2870
	Piston Pilot Operated	1134/3S	97,5	85	50,5		68	65
1138/3S		111				775		
1138/M11S		111				770		
1140/4S		105,5	89,5	56,5	100	45	1117	
1140/5S					106		1166	
1148/M12S					127		1095	
1148/4S					127		1084	
1148/5S		126	98	70	175	57	1188	
1150/5S					120		1462	
1150/6S					124		1792	
1158/5S					175		1422	
1158/6S					175		1612	
1158/7S		162	132	99	180	60	1597	
1198/9S					235		2355	
1178/11S					278		3015	
1178/13S		195	158	130	280	88	3820	
1178/M42S	3820							

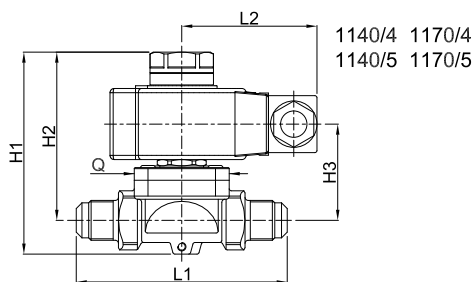
I connettori non sono compresi nelle confezioni e devono essere ordinati separatamente.



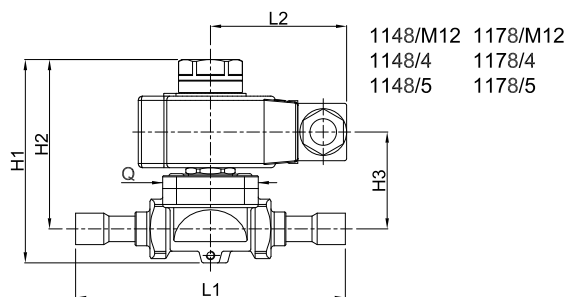
1134/3  
1164/3



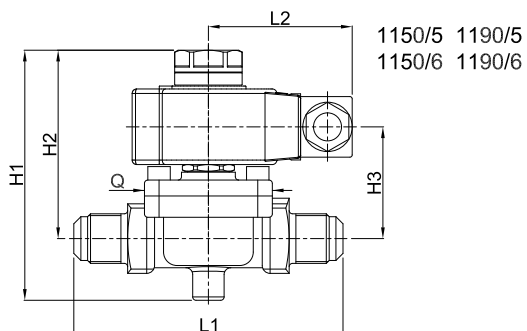
1138/3 1168/3  
1138/M10 1168/M10



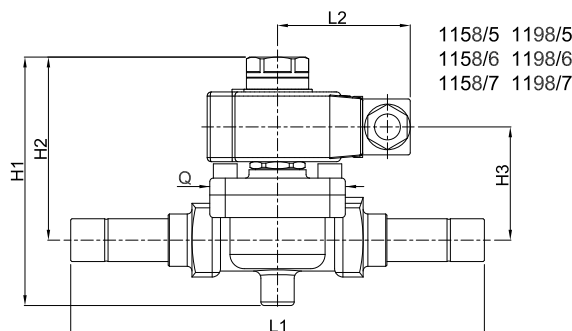
1140/4 1170/4  
1140/5 1170/5



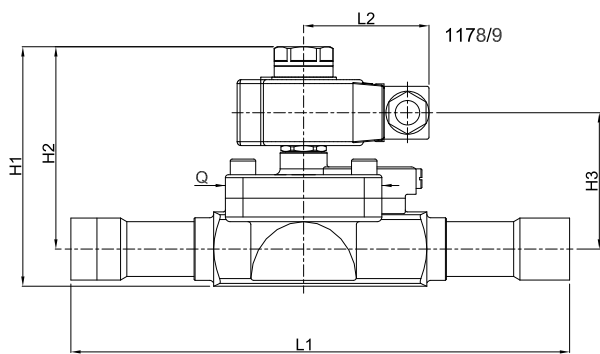
1148/M12 1178/M12  
1148/4 1178/4  
1148/5 1178/5



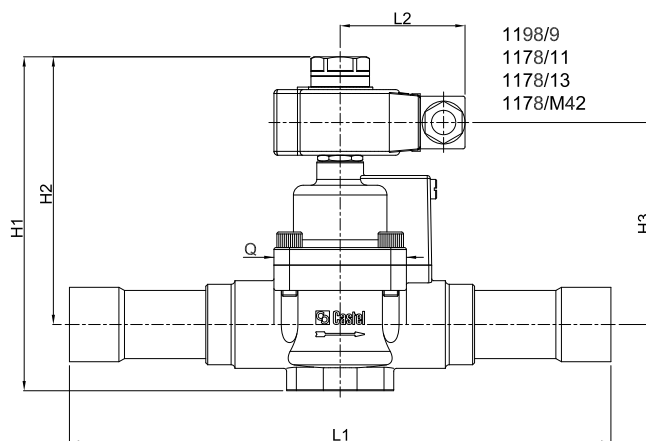
1150/5 1190/5  
1150/6 1190/6



1158/5 1198/5  
1158/6 1198/6  
1158/7 1198/7



1178/9



1198/9  
1178/11  
1178/13  
1178/M42

**TABLE 15: Refrigerant flow capacity of NO valves [kW]**

Operating Principles	Catalogue Number	Liquid line											
		R134a	R22	R404A	R407C	R410A	R507	R1234yf	R1234ze	R448A	R449A	R450A	R452A
Diaphragm Pilot Operated	1064/3S	13,6	14,6	9,5	13,8	13,7	9,2	10,1	12,0	12,5	12,6	12,7	9,7
	1068/3S												
	1068/M10S												
	1070/4S	37,4	40,3	26,2	37,9	37,8	25,3	27,7	33,1	34,4	34,6	35,0	26,7
	1070/5S	44,4	47,8	31,1	45,0	44,8	30,0	32,8	39,3	40,8	41,0	41,5	31,7
	1078/M12S	37,4	40,3	26,2	37,9	37,8	25,3	27,7	33,1	34,4	34,6	35,0	26,7
	1078/4S												
	1078/5S	44,4	47,8	31,1	45,0	44,8	30,0	32,8	39,3	40,8	41,0	41,5	31,7
	1090/5S	64,6	69,5	45,2	65,5	65,2	43,7	47,8	57,2	59,5	59,7	60,5	46,1
	1090/6S	81,6	87,8	57,1	82,7	82,4	55,2	60,4	72,2	75,1	75,5	76,4	58,2
	1098/5S	64,6	69,5	45,2	65,5	65,2	43,7	47,8	57,2	59,5	59,7	60,5	46,1
	1098/6S	81,6	87,8	57,1	82,7	82,4	55,2	60,4	72,2	75,1	75,5	76,4	58,2
	1098/7S	96,9	104,3	67,8	98,2	97,9	65,6	71,7	85,7	89,2	89,6	90,7	69,1
	1078/9S	170,0	183,0	119,0	172,3	171,7	115,0	125,8	150,4	156,5	157,2	159,1	121,3
Piston Pilot Operated	1034/3S	17,0	18,3	11,9	17,2	17,2	11,5	12,6	15,0	15,7	15,7	15,9	12,1
	1038/3S												
	1038/M10S												
	1040/4S	40,8	43,9	28,6	41,4	41,2	27,6	30,2	36,1	37,6	37,7	38,2	29,1
	1040/5S	51,0	54,9	35,7	51,7	51,5	34,5	37,7	45,1	47,0	47,2	47,7	36,4
	1048/M12S	40,8	43,9	28,6	41,4	41,2	27,6	30,2	36,1	37,6	37,7	38,2	29,1
	1048/4S												
	1048/5S	51,0	54,9	35,7	51,7	51,5	34,5	37,7	45,1	47,0	47,2	47,7	36,4
	1050/5S	64,6	69,5	45,2	65,5	65,2	43,7	47,8	57,2	59,5	59,7	60,5	46,1
	1050/6S	81,6	87,8	57,1	82,7	82,4	55,2	60,4	72,2	75,1	75,5	76,4	58,2
	1058/5S	64,6	69,5	45,2	65,5	65,2	43,7	47,8	57,2	59,5	59,7	60,5	46,1
	1058/6S	81,6	87,8	57,1	82,7	82,4	55,2	60,4	72,2	75,1	75,5	76,4	58,2
	1058/7S	96,9	104,3	67,8	98,2	97,9	65,6	71,7	85,7	89,2	89,6	90,7	69,1
	1098/9S	170,0	183,0	119,0	172,3	171,7	115,0	125,8	150,4	156,5	157,2	159,1	121,3
	1078/11S	272,0	292,8	190,4	275,7	274,7	184,0	-	240,6	250,4	251,5	254,6	194,1
	1078/13S	425,0	457,5	297,5	430,8	429,3	287,5	-	376,0	391,3	393,0	397,8	303,3
	1078/M42S												

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

Continua

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

**TABLE 15: Refrigerant flow capacity of NO valves [kW]**

Operating Principles	Catalogue Number	Suction line											
		R134a	R22	R404A	R407C	R410A	R507	R1234yf	R1234ze	R448A	R449A	R450A	R452A
Diaphragm Pilot Operated	1064/3S	1,46	2,04	1,76	1,82	2,64	1,78	1,18	1,14	1,92	1,76	1,27	1,69
	1068/3S												
	1068/M10S												
	1070/4S	4,00	5,61	4,84	4,99	7,26	4,91	3,23	3,12	5,28	4,84	3,50	4,64
	1070/5S	4,75	6,66	5,74	5,92	8,61	5,82	3,84	3,71	6,26	5,74	4,15	5,51
	1078/M12S	4,00	5,61	4,84	4,99	7,26	4,91	3,23	3,12	5,28	4,84	3,50	4,64
	1078/4S												
	1078/5S	4,75	6,66	5,74	5,92	8,61	5,82	3,84	3,71	6,26	5,74	4,15	5,51
	1090/5S	6,9	9,7	8,4	8,6	12,5	8,5	5,6	5,4	9,1	8,4	6,0	8,0
	1090/6S	8,7	12,2	10,6	10,9	15,8	10,7	7,1	6,8	11,5	10,6	7,6	10,1
	1098/5S	6,9	9,7	8,4	8,6	12,5	8,5	5,6	5,4	9,1	8,4	6,0	8,0
	1098/6S	8,7	12,2	10,6	10,9	15,8	10,7	7,1	6,8	11,5	10,6	7,6	10,1
	1098/7S	10,4	14,5	12,5	12,9	18,8	12,7	8,4	8,1	13,7	12,5	9,1	12,0
	1078/9S	18,2	25,5	22,0	22,7	33,0	22,3	14,7	14,2	24,0	22,0	15,9	21,1
Piston Pilot Operated	1034/3S	1,82	2,55	2,20	2,27	3,30	2,23	1,47	1,42	2,40	2,20	1,59	2,11
	1038/3S												
	1038/M10S												
	1040/4S	4,37	6,12	5,28	5,45	7,92	5,35	3,53	3,41	5,76	5,28	3,82	5,06
	1040/5S	5,46	7,65	6,60	6,81	9,90	6,69	4,41	4,26	7,20	6,60	4,77	6,33
	1048/M12S	4,37	6,12	5,28	5,45	7,92	5,35	3,53	3,41	5,76	5,28	3,82	5,06
	1048/4S												
	1048/5S	5,46	7,65	6,60	6,81	9,90	6,69	4,41	4,26	7,20	6,60	4,77	6,33
	1050/5S	6,9	9,7	8,4	8,6	12,5	8,5	5,6	5,4	9,1	8,4	6,0	8,0
	1050/6S	8,7	12,2	10,6	10,9	15,8	10,7	7,1	6,8	11,5	10,6	7,6	10,1
	1058/5S	6,9	9,7	8,4	8,6	12,5	8,5	5,6	5,4	9,1	8,4	6,0	8,0
	1058/6S	8,7	12,2	10,6	10,9	15,8	10,7	7,1	6,8	11,5	10,6	7,6	10,1
	1058/7S	10,4	14,5	12,5	12,9	18,8	12,7	8,4	8,1	13,7	12,5	9,1	12,0
	1098/9S	18,2	25,5	22,0	22,7	33,0	22,3	14,7	14,2	24,0	22,0	15,9	21,1
	1078/11S	29,1	40,8	35,2	36,3	52,8	35,7	-	22,7	38,4	35,2	25,4	33,8
	1078/13S	45,5	63,8	55,0	56,8	82,5	55,8	-	35,5	60,0	55,0	39,8	52,8
1078/M42S													

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

Continua

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

**TABLE 15: Refrigerant flow capacity of NO valves [kW]**

Operating Principles	Catalogue Number	Hot Gas line											
		R134a	R22	R404A	R407C	R410A	R507	R1234yf	R1234ze	R448A	R449A	R450A	R452A
Diaphragm Pilot Operated	1064/3S	6,8	9,0	7,7	9,5	10,9	7,6	5,3	5,5	9,4	8,6	6,1	8,0
	1068/3S												
	1068/M10S												
	1070/4S	18,7	24,6	21,1	26,2	29,9	21,0	14,6	15,1	26,0	23,7	16,8	22,0
	1070/5S	22,2	29,2	25,1	31,1	35,5	24,9	17,3	17,9	30,8	28,1	20,0	26,0
	1078/M12S	18,7	24,6	21,1	26,2	29,9	21,0	14,6	15,1	26,0	23,7	16,8	22,0
	1078/4S												
	1078/5S	22,2	29,2	25,1	31,1	35,5	24,9	17,3	17,9	30,8	28,1	20,0	26,0
	1090/5S	32,3	42,6	36,5	45,2	51,7	36,3	25,2	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9
	1090/6S	40,8	53,8	46,1	57,1	65,3	45,8	31,9	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9
	1098/5S	32,3	42,6	36,5	45,2	51,7	36,3	25,2	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9
	1098/6S	40,8	53,8	46,1	57,1	65,3	45,8	31,9	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9
	1098/7S	48,5	63,8	54,7	67,8	77,5	54,4	37,8	39,0	67,3	61,4	43,6	56,9
	1078/9S	85,0	112,0	96,0	119,0	136,0	95,4	66,4	68,5	118,0	107,8	76,5	99,8
Piston Pilot Operated	1034/3S	8,5	11,2	9,6	11,9	13,6	9,5	6,6	6,9	11,8	10,8	7,7	10,0
	1038/3S												
	1038/M10S												
	1040/4S	20,4	26,9	23,0	28,6	32,6	22,9	15,9	16,4	28,3	25,9	18,4	24,0
	1040/5S	25,5	33,6	28,8	35,7	40,8	28,6	19,9	20,6	35,4	32,3	23,0	29,9
	1048/M12S	20,4	26,9	23,0	28,6	32,6	22,9	15,9	16,4	28,3	25,9	18,4	24,0
	1048/4S												
	1048/5S	25,5	33,6	28,8	35,7	40,8	28,6	19,9	20,6	35,4	32,3	23,0	29,9
	1050/5S	32,3	42,6	36,5	45,2	51,7	36,3	25,2	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9
	1050/6S	40,8	53,8	46,1	57,1	65,3	45,8	31,9	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9
	1058/5S	32,3	42,6	36,5	45,2	51,7	36,3	25,2	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9
	1058/6S	40,8	53,8	46,1	57,1	65,3	45,8	31,9	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9
	1058/7S	48,5	63,8	54,7	67,8	77,5	54,4	37,8	39,0	67,3	61,4	43,6	56,9
	1098/9S	85,0	112,0	96,0	119,0	136,0	95,4	66,4	68,5	118,0	107,8	76,5	99,8
	1078/11S	136,0	179,2	153,6	190,4	217,6	152,6	-	109,6	188,8	172,5	122,4	159,7
	1078/13S	212,5	280,0	240,0	297,5	340,0	238,5	-	171,3	295,0	269,5	191,3	249,5
1078/M42S													

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

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

# CAPITOLO 5 ■

## VALVOLE SOLENOIDI NORMALMENTE CHIUSE

### PER IMPIANTI FRIGORIFERI CHE UTILIZZANO REFRIGERANTI HC



#### IMPIEGO

Le valvole solenoidi illustrate in questo capitolo sono state sviluppate dalla Castel per tutte quelle applicazioni di refrigerazione che impieghino i seguenti fluidi refrigeranti HC: R290, R600, R600a, appartenenti al Gruppo 1, definito nell'Articolo 13, Capitolo 1, Punto (a) della Direttiva 2014/68/UE, con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008.

**Le valvole solenoidi con il suffisso "N" (1028N, 1068N, 1078N, 1079N, 1098N, 1099N) devono essere impiegate esclusivamente su impianti frigoriferi collocati in aree non classificate a rischio d'esplosione, secondo quanto definito nell'Allegato I della Direttiva 1999/92/CE.**

**Le valvole solenoidi con il suffisso "EX" (1028EX, 1068EX, 1078EX, 1079EX, 1098EX, 1099EX) sono conformi ai requisiti della norma europea EN 13463-1:2009, quindi conformi agli ESR della Direttiva 2014/34/UE – ATEX. Sono apparecchi destinati a impieghi su impianti frigoriferi collocati in aree classificate a rischio d'esplosione Zona 2, secondo quanto definito nell'Allegato I della Direttiva 1999/92/CE.**

**ATTENZIONE!: le valvole solenoidi di questo capitolo non possono essere utilizzate con oli minerali, oli alchinbenzenici.**

#### FUNZIONAMENTO

Le valvole elencate nel presente capitolo sono valvole normalmente chiuse (NC), cioè a bobina non eccitata l'otturatore chiude il passaggio del fluido mentre a bobina alimentata elettricamente l'otturatore apre la sede della valvola mettendo in comunicazione ingresso con uscita.

Tutte le valvole con suffisso "N" sono commercializzate sia nella versione senza bobina (suffisso S), sia nella versione

con bobina serie 9300, tipo HF2 - "FAST LOCK" (suffisso A6 con bobina 9300/RA6-220/230 VAC).

Tutte le valvole con il suffisso "EX" sono commercializzate esclusivamente nella versione con bobina serie 9100EX (suffisso A6 con bobina 9100EX-220/230 VAC omologata ATEX).

Le valvole serie 1028N, 1028EX sono valvole ad azione diretta. Il funzionamento di queste valvole dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina; l'apertura/chiusura della sede valvola principale, e unica, è controllata direttamente dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

Le valvole 1068N ; 1068EX ; 1078N ; 1078EX ; 1079N ; 1079EX ; 1098N/7 ; 1098EX/7 ; 1099N/9 ; 1099EX/9 sono valvole servo comandate a membrana. Il funzionamento di queste valvole non dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina, ma è necessaria anche una pressione minima in ingresso tale da:

- aprire la membrana e mantenerla sollevata dall'orifizio principale
- richiudere la membrana e assicurare la tenuta sull'orifizio principale

L'apertura/chiusura della sede valvola principale è controllata dalla membrana, mentre l'apertura/chiusura del foro pilota è controllata dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole non possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

Le valvole 1098N/9 ; 1098EX/9 ; 1099N/11 ; 1099EX/11 sono valvole servo comandate a pistone. Il funzionamento



di queste valvole non dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina, ma è necessaria anche una pressione minima in ingresso tale da:

- aprire il pistone e mantenerlo sollevato dall'orifizio principale
- richiudere il pistone e assicurare la tenuta sull'orifizio principale

L'apertura/chiusura della sede valvola principale è controllata dal pistone, mentre l'apertura/chiusura del foro pilota è controllata dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole non possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

## COSTRUZIONE

Le parti principali delle valvole a solenoide sono realizzate con i seguenti materiali:

- Ottone forgiato a caldo EN 12420 – CW 617N per il corpo e il coperchio
- Tubo di rame EN 12735-1 – Cu-DHP per gli attacchi a saldare
- Acciaio inox austenitico EN 10088-2 – 1.4303 per il canotto d'alloggiamento del nucleo mobile
- Acciaio inox ferritico EN 10088-3 – 1.4105 per il nucleo mobile
- Acciaio inox austenitico EN ISO 3506 – A2-70 per le viti di serraggio fra coperchio e corpo.
- Gomma nitrile idrogenato (HNBR) per le guarnizioni di tenuta verso l'esterno
- P.T.F.E. per le guarnizioni di tenuta sede

Tutte le valvole solenoidi con il suffisso "EX" sono dotate inoltre di:

- Etichetta identificativa della conformità della valvola alla Direttiva ATEX
- Istruzioni operative relative all'installazione della valvola in zona classificata a rischio d'esplosione
- Istruzioni operative relative all'installazione della bobina in zona classificata a rischio d'esplosione

## INSTALLAZIONE

Le valvole serie 1028N ; 1028EX , 1068N ; 1068EX ; 1078N ; 1078EX ; 1079N ; 1079EX ; 1098N ; 1098EX ; 1099N ; 1099EX possono essere installate sui tre rami principali di un impianto (linea del gas caldo, linea del liquido e linea d'aspirazione), nel rispetto dei limiti d'impiego e delle rese indicate nella TABELLA 18.

Nella TABELLA 16 sono riportate le seguenti caratteristiche funzionali di una valvola solenoide:

- Attacchi
- PS : pressione massima ammissibile
- TS : temperatura minima/massima ammissibile
- Kv : fattore di portata
- minOPD : minima pressione differenziale d'apertura. Ovvero il minimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide servo comandata riesce sia ad aprire e mantenersi aperta sia a richiudere e assicurare la tenuta.
- MOPD : massima pressione differenziale d'apertura secondo AHRI STANDARD 760:2014. Ovvero il massimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale

una valvola solenoide riesce ad aprire.

Prima del montaggio della valvola sulla tubazione è bene assicurarsi che l'impianto frigorifero sia ben pulito. Infatti le valvole con guarnizioni in P.T.F.E. in genere, e i pistoni in particolare, sono sensibili alla presenza di impurità. Va inoltre verificata la corrispondenza tra il senso del flusso nella tubazione e il senso della freccia stampigliata sul corpo valvola. Tutte le valvole possono essere montate in qualsiasi posizione purché la bobina non sia orientata verso il basso. La brasatura delle valvole con attacchi a saldare va eseguita accuratamente con una lega a basso punto di fusione. Non è necessario smontare la valvola prima della brasatura ma occorre fare attenzione a non dirigere la fiamma verso il corpo che, se danneggiato, potrebbe compromettere il buon funzionamento dell'intera valvola.

Prima di effettuare i collegamenti elettrici della valvola solenoide e bene accertarsi che la tensione e la frequenza di rete presenti sull'impianto corrispondano ai valori stampigliati sulla bobina.



### **NB: PRODOTTI IDONEI PER REFRIGERANTI IDROCARBURI**

I prodotti di questo capitolo sono impiegati con i refrigeranti HC classificati come fluidi infiammabili e appartenenti al Gruppo di sicurezza A3 secondo la norma EN 378-1: 2016.

I suddetti prodotti devono essere utilizzati esclusivamente su sistemi frigoriferi che siano conformi alle normative vigenti in materia di fluidi refrigeranti infiammabili (serie EN 60335).

Interventi d'installazione, manutenzione e riparazione devono essere condotti solamente da personale autorizzato, qualificato a operare su impianti con refrigeranti infiammabili.

**NB: Nel caso specifico delle valvole solenoidi con il suffisso "EX" il personale deve seguire scrupolosamente le istruzioni operative allagate nelle confezioni delle suddette valvole.**

## RINTRACCIABILITÀ

Le valvole ad azione diretta serie 1028N sono identificate tramite marcatura laser sul canotto d'alloggiamento del nucleo mobile. Su tale marcatura sono riportati i seguenti dati: codice della valvola, refrigeranti, PS , TS , lotto di produzione.

Le valvole servo comandate, a membrana e a pistone serie: 1068N ; 1078N ; 1079N ; 1098N ; 1099N sono identificate tramite un'etichetta in materiale plastico calzata sul canotto d'alloggiamento del nucleo mobile. Su tale etichetta sono riportati i seguenti dati: codice della valvola, refrigeranti, PS , TS , lotto di produzione.

Le valvole ad azione diretta 1028EX e le valvole servo comandate, a membrana e a pistone serie: 1068EX ; 1078EX ; 1079EX ; 1098EX ; 1099EX sono identificate tramite un'etichetta in materiale plastico calzata sul canotto d'alloggiamento del nucleo mobile, sotto la bobina. Su tale etichetta sono riportati i seguenti dati: codice della valvola, PS, TA, tipo di omologazione ATEX , N° file omologazione ATEX.

**TABLE 16: General characteristics of NC valves with ODS connections, for HC (R290 , R600 , R600a)**

Operating Principles	Catalogue Number		Connections ODS		Seat size nominal Ø [mm]	Kv Factor [m³/h]	Opening Pressure Differential [bar]				PS [bar]	TS [°C]		TA [°C]		Risk Category according to PED Recast	
	ATEX No compliance	ATEX Compliance for use in EX Zone 2	Ø [in.]	Ø [mm]			min OPD	MOPD				min.	max.	min. (1)	max.		
								coil series									
								9100 9100EX 9110 9110EX 9300 (AC)	9160 (AC)	9120 9320 (AC)							9120 9320 (DC)
Direct Acting	1028N/2#	1028EX/2A6	1/4"	-	2,2	0,15	0	21	28	35	21	45	-40	+130	-40	+50	Art. 4.3
	1028N/2#.E	1028EX/2A6.E	1/4"	-	3	0,23											
	1028N/3#	1028EX/3A6	3/8"	-	3	0,23											
	1028N/M10#	1028EX/M10A6	-	10	3	0,23											
Diaphragm Pilot Operated	1068N/3#	1068EX/3A6	3/8"	-	6,5	0,80	0,05	21	28	35	18	45	-40	+120	-40	+50	Art. 4.3
	1068N/M10#	1068EX/M10A6	-	10													
	1068N/M12#	1068EX/M12A6	-	12													
	1068N/4#	1068EX/4A6	1/2"	-													
	1078N/M12#	1078EX/M12A6	-	12	12,5	2,20					13						
	1078N/4#	1078EX/4A6	1/2"	-		2,61											
	1078N/5#	1078EX/5A6	5/8"	16	16,5	3,80					10						
	1098N/6#	1098EX/6A6	3/4"	-		4,80											
	1098N/7#	1098EX/7A6	7/8"	22		5,70											
	1099N/9#	1099EX/9A6	1.1/8"	-		25,5											
	1078N/9#	1078EX/9A6	1.1/8"	-													
	1079N/11#	1079EX/11A6	1.3/8"	35													
	Piston Pilot Operated	1098N/9#	1098EX/9A6	1.1/8"	-	25					10						
1099N/11#		1099EX/11A6	1.3/8"	35	25	10	0,1	21	28	35	18	45	-40	+120	-40	+50	Art. 4.3

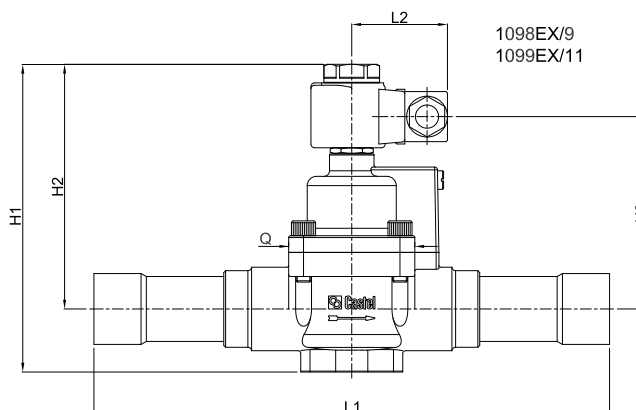
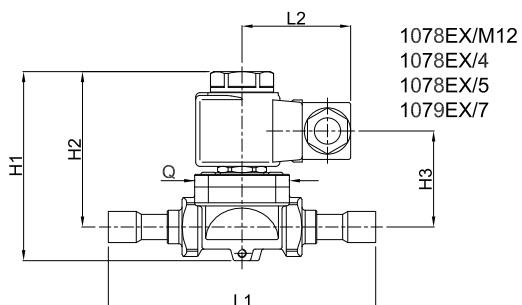
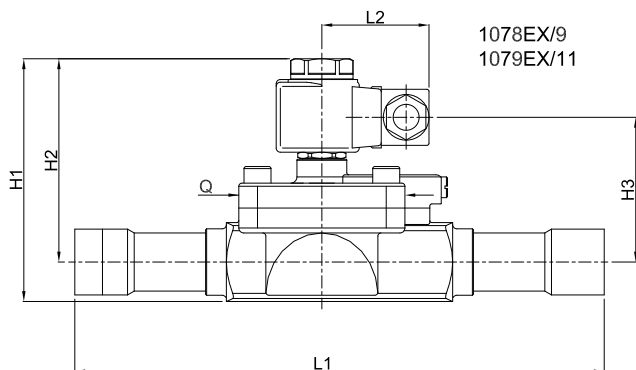
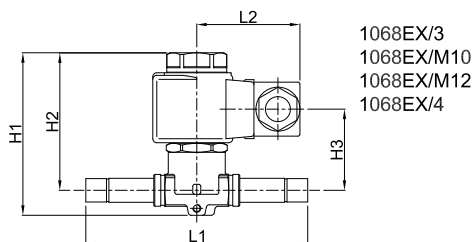
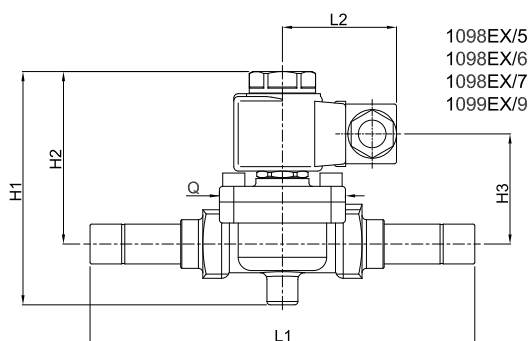
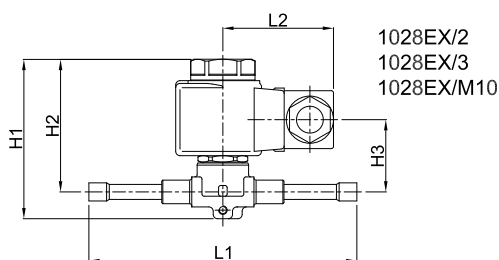
# = S , A6

 (3) Verificare la TA<sub>min</sub> della bobina scelta

**TABLE 17: Dimensions and weights of NC valves for HC, with 9300 coils (1)**

Operating Principles	Catalogue Number		Dimensions [mm]					Weight [g]	
			H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>		Q
Direct Acting	1028N/2#	1028EX/2A6	75	62,5	34	125	52	-	350
	1028N/2#.E	1028EX/2A6.E							350
	1028N/3#	1028EX/3A6							365
	1028N/M10#	1028EX/M10A6							365
Diaphragm Pilot Operated	1068N/3#	1068EX/3A6	82	69,5	40	111	52	-	400
	1068N/M10#	1068EX/M10A6							395
	1068N/M12#	1068EX/M12A6							420
	1068N/4#	1068EX/4A6							420
	1078N/M12#	1078EX/M12A6	91	75	47	127	52	45	690
	1078N/4#	1078EX/4A6							680
	1078N/5#	1078EX/5A6							775
	1079N/7#	1079EX/7A6	106	78	50	175	52	57	765
	1098N/5#	1098EX/5A6							995
	1098N/6#	1098EX/6A6							1185
	1098N/7#	1098EX/7A6							1170
	1099N/9#	1099EX/9A6							1225
	Piston Pilot Operated	1078N/9#	1078EX/9A6	115	96	72	250	80	2565
		1079N/11#	1079EX/11A6						2620
		1098N/9#	1098EX/9A6	157	127	99	235	52	60
1099N/11#	1099EX/11A6	2130							

(1) : Con la bobina 9320 la dimensione L<sub>2</sub> è uguale a 64 mm ed i pesi devono essere aumentati di 500 g.



**TABLE 18: Refrigerant flow capacity of NC valves for HC [kW]**

Operating Principles	Catalogue Number		Liquid line			Suction line			Hot Gas line		
			R290	R600	R600a	R290	R600	R600a	R290	R600	R600a
Direct Acting	1028N/2#	1028EX/2A6	3,06	3,59	3,18	-	-	-	1,91	0,97	1,12
	1028N/2#.E	1028EX/2A6.E	4,69	5,50	4,88				2,93	1,49	1,71
	1028N/3#	1028EX/3A6									
	1028N/M10#	1028EX/M10A6									
Diaphragm Pilot Operated	1068N/3#	1068EX/3A6	16,3	19,1	17,0	2,44	1,03	1,26	10,2	5,2	6,0
	1068N/M10#	1068EX/M10A6									
	1068N/M12#	1068EX/M12A6									
	1068N/4#	1068EX/4A6									
	1078N/M12#	1078EX/M12A6	44,8	52,6	46,6	6,71	2,84	3,48	28,1	14,2	16,4
	1078N/4#	1078EX/4A6	53,2	62,4	55,3	7,96	3,37	4,12	33,3	16,9	19,4
	1078N/5#	1078EX/5A6									
	1079N/7#	1079EX/7A6	77,4	90,8	80,6	11,6	4,9	6,0	48,5	24,5	28,3
	1098N/5#	1098EX/5A6	97,8	114,7	101,8	14,6	6,2	7,6	61,2	31,0	35,7
	1098N/6#	1098EX/6A6	116,2	136,2	120,8	17,4	7,4	9,0	72,7	36,8	42,4
	1098N/7#	1098EX/7A6									
	1099N/9#	1099EX/9A6	203,8	239,0	212,0	30,5	12,9	15,8	127,6	64,6	74,4
	1078N/9#	1078EX/9A6									
	1079N/11#	1079EX/11A6									
Piston Pilot Operated	1098N/9#	1098EX/9A6	203,8	239,0	212,0	30,5	12,9	15,8	127,6	64,6	74,4
	1099N/11#	1099EX/11A6									

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

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

# CAPITOLO 6 ■

## VALVOLE SOLENOIDI NORMALMENTE CHIUSE

### PER IMPIANTI FRIGORIFERI CHE UTILIZZANO REFRIGERANTE R744



#### IMPIEGO

Le valvole solenoidi illustrate in questo capitolo sono state sviluppate dalla Castel per tutte quelle applicazioni che funzionano con fluido refrigerante R744 subcritico appartenente al Gruppo 2, definito nell'Articolo 13, Capitolo 1, Punto (b) della Direttiva 2014/68/UE, con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008.

**ATTENZIONE!: le valvole solenoidi di questo capitolo non possono essere utilizzate con altri fluidi refrigeranti.**

#### FUNZIONAMENTO

Le valvole elencate nel presente capitolo sono valvole normalmente chiuse (NC), cioè a bobina non eccitata l'otturatore chiude il passaggio del fluido mentre a bobina alimentata elettricamente l'otturatore apre la sede della valvola mettendo in comunicazione ingresso con uscita. Tutte le valvole sono commercializzate esclusivamente nella versione senza bobina (suffisso S). Queste valvole possono essere accoppiate alle bobine serie 9120 , 9320.

Le valvole serie 1028EL sono valvole ad azione diretta. Il funzionamento di queste valvole dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina; l'apertura/chiusura della sede valvola principale, e unica, sono controllate direttamente dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

Le valvole 1038EL; 1048EL; 1058EL sono valvole servo comandate a pistone. Il funzionamento di queste valvole non dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina, ma è necessaria

anche una pressione minima in ingresso tale da:

- aprire il pistone e mantenerlo sollevato dall'orifizio principale
- richiudere il pistone e assicurare la tenuta sull'orifizio principale

L'apertura/chiusura della sede valvola principale è controllata dal pistone, mentre l'apertura/chiusura del foro pilota è controllata dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole non possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

#### COSTRUZIONE

Le parti principali delle valvole a solenoide sono realizzate con i seguenti materiali:

- Ottone forgiato a caldo EN 12420 – CW 617N per il corpo e il coperchio
- Tubo di rame EN 12735-1 – Cu-DHP per gli attacchi a saldare
- Acciaio inox austenitico EN 10088-2 – 1.4303 per il canotto d'alloggiamento del nucleo mobile
- Acciaio inox ferritico EN 10088-3 – 1.4105 per il nucleo mobile
- Acciaio inox austenitico EN ISO 3506 – A2-70 per le viti di serraggio fra coperchio e corpo.
- Gomma etilene propilene (EPDM) per le guarnizioni di tenuta verso l'esterno
- P.T.F.E. per le guarnizioni di tenuta sede

#### INSTALLAZIONE

Le valvole serie 1028EL ; 1038EL ; 1048EL ; 1058EL possono essere installate sui tre rami principali di un impianto (linea del gas caldo, linea del liquido e linea d'aspirazione), nel rispetto dei limiti d'impiego e delle rese indicate nella TABELLA 21.

Nella TABELLA 19 sono riportate le seguenti caratteristiche funzionali di una valvola solenoide:

- Attacchi
- PS : pressione massima ammissibile
- TS : temperatura minima/massima ammissibile
- Kv : fattore di portata
- minOPD : minima pressione differenziale d'apertura.  
Ovvero il minimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide servo comandata riesce sia ad aprire e mantenersi aperta sia a richiudere e assicurare la tenuta.
- MOPD : massima pressione differenziale d'apertura secondo AHRI STANDARD 760:2014. Ovvero il massimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide riesce ad aprire.

Prima del montaggio della valvola sulla tubazione è bene assicurarsi che l'impianto frigorifero sia ben pulito. Infatti le valvole con guarnizioni in P.T.F.E. in genere, e i pistoni in particolare, sono sensibili alla presenza di impurità. Va inoltre verificata la corrispondenza tra il senso del flusso nella tubazione e il senso della freccia stampigliata sul corpo valvola. Tutte le valvole possono essere montate in qualsiasi posizione purché la bobina non sia orientata verso il basso.

La brasatura delle valvole con attacchi a saldare va eseguita accuratamente con una lega a basso punto di fusione. Non è necessario smontare la valvola prima della brasatura ma occorre fare attenzione a non dirigere la fiamma verso il corpo che, se danneggiato, potrebbe compromettere il buon funzionamento dell'intera valvola.

Prima di effettuare i collegamenti elettrici della valvola solenoide è bene accertarsi che la tensione e la frequenza di rete presenti sull'impianto corrispondano ai valori stampigliati sulla bobina.

## RINTRACCIABILITÀ

Le valvole ad azione diretta serie 1028EL sono identificate tramite marcatura laser sul canotto d'alloggiamento del nucleo mobile. Su tale marcatura sono riportati i seguenti dati: codice della valvola, refrigeranti, PS , TS , lotto di produzione.

Le valvole servo comandate a pistone serie: 1038EL ; 1048EL ; 1058EL sono identificate tramite un'etichetta in materiale plastico calzata sul canotto d'alloggiamento del nucleo mobile. Su tale etichetta sono riportati i seguenti dati: codice della valvola, refrigeranti, PS , TS , lotto di produzione.

TABLE 19: General characteristics of NC valves with ODS connections, for R744

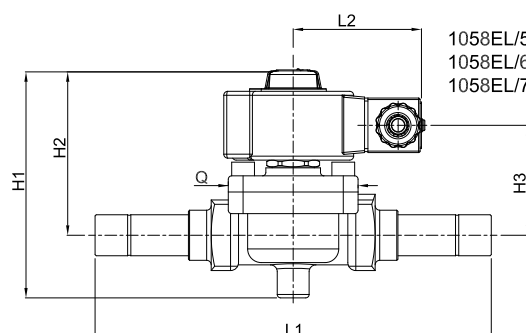
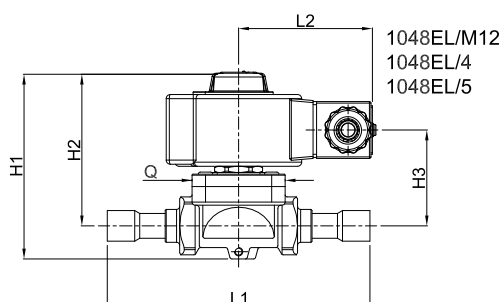
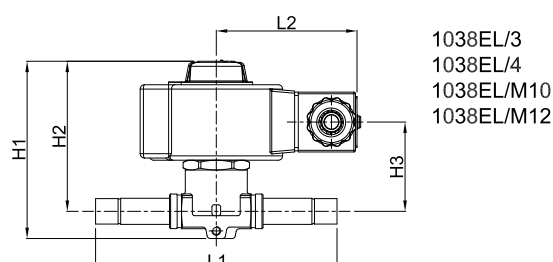
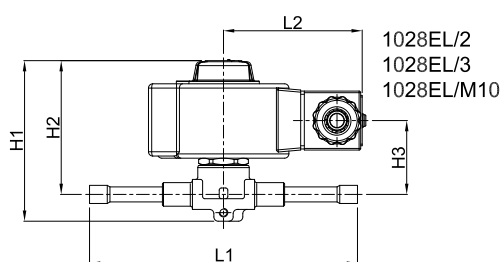
Operating Principles	Catalogue Number	Connections ODS		Seat size nominal Ø [mm]	Kv Factor [m³/h]	Opening Pressure Differential [bar]			PS [bar]	TS [°C]		TA [°C]		Risk Category according to PED Recast
		Ø [in.]	Ø [mm]			min OPD	MOPD			min.	max.	min.	max.	
							Coil series							
							9120 9320 (AC)	9120 9320 (DC)						
Direct Acting	1028EL/2S	1/4"	–	2,2	0,15	0	35	21	60	-40	+130	-40	+50	Art. 4.3
	1028EL/2S.E	1/4"	–	3	0,23									
	1028EL/3S	3/8"	–											
	1028EL/M10S	–	10											
Piston Pilot Operated	1038EL/3S	3/8"	–	6,5	1,00	0,05	35	18	60	-40	+130	-40	+50	Art. 4.3
	1038EL/M10S	–	10											
	1038EL/M12S	–	12											
	1038EL/4S	1/2"	–											
	1048EL/M12S	–	12	12,5	2,40	0,07								
	1048EL/4S	1/2"	–											
	1048EL/5S	5/8"	16	16,5	3,00									
	1058EL/5S	5/8"	16											
	1058EL/6S	3/4"	–											
	1058EL/7S	7/8"	22											

(3) Verificare la TA<sub>min</sub> della bobina scelta

**TABLE 20: Dimensions and weights of NC valves for R744, with 9320 coils**

Operating Principles	Catalogue Number	Dimensions [mm]						Weight [g]
		H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Q	
Direct Acting	1028EL/2S	75	62,5	34	125	65	-	677
	1028EL/2S.E				125			677
	1028EL/3S				125			691
	1028EL/M10S				125			691
Piston Pilot Operated	1038EL/3S	92,5	80,0	50,5	111	65	-	765
	1038EL/M10S				111			765
	1038EL/M12S				127			786
	1038EL/4S				127			786
	1048EL/M12S	100,5	84,5	56,5	127		45	1074
	1048EL/4S				127			1074
	1048EL/5S				175			1138
	1058EL/5S	100,5	84,5	56,5	175		57	1574
	1058EL/6S				175			1616
1058EL/7S	180				1470			

I connettori non sono compresi nelle confezioni e devono essere ordinati separatamente.


**TABLE 21: Refrigerant flow capacity of NC valves for R744 [kW]**

Operating Principles	Catalogue Number	Liquid line	Suction line	Hot Gas line	
		R744	R744	R744	
Direct Acting	1028EL/2S	4,02	5,30	3,03	
	1028EL/2S.E			4,64	
	1028EL/3S				6,16
	1028EL/M10S				
Piston Pilot Operated	1038EL/3S	26,8	5,30	20,2	
	1038EL/M10S				
	1038EL/M12S				
	1038EL/4S				
	1048EL/M12S	64,3	12,72	48,4	
	1048EL/4S				
	1048EL/5S				
	1058EL/5S	80,4	15,90	60,5	
	1058EL/6S	101,8	20,14	76,7	
1058EL/7S	128,6	25,44	96,9		
	152,8	30,21	115,0		

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

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

# CAPITOLO 7 ■

## VALVOLE SOLENOIDI NORMALMENTE CHIUSE

### OMOLOGATE DA UNDERWRITERS LABORATORIES INC.

#### PER IMPIANTI FRIGORIFERI CHE UTILIZZANO REFRIGERANTI HFC , HFO



#### IMPIEGO

Le valvole solenoidi, illustrate in questo capitolo, sono state progettate per essere installate su impianti di refrigerazione commerciale e condizionamento dell'aria civile e industriale che impieghino i seguenti fluidi refrigeranti:

- HCFC (R22)
- HFC (R134a , R404A , R407C , R410A , R507)
- HFO e miscele HFO/HFC (R1234ze , R448A , R449A , R450A , R452A)

appartenenti al Gruppo 2, così come è definito nell'Articolo 13, Capitolo 1, Punto (b) della Direttiva 2014/68/UE, con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008.

Per applicazioni specifiche con fluidi refrigeranti non elencati sopra contattare l'Ufficio Tecnico della Castel.

#### FUNZIONAMENTO

Le valvole elencate nel presente capitolo sono valvole normalmente chiuse (NC), cioè a bobina non eccitata l'otturatore chiude il passaggio del fluido mentre a bobina alimentata elettricamente l'otturatore apre la sede della valvola mettendo in comunicazione ingresso con uscita.

Tutte le suddette valvole sono commercializzate esclusivamente nella versione senza bobina (suffisso S).

Queste valvole devono essere accoppiate alle bobine serie 9105 , 9115 , 9116 , 9125 , 9185 , 9186.

Le valvole serie 1020UL , 1028UL sono valvole ad azione diretta. Il funzionamento di queste valvole dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina; l'apertura/chiusura della sede valvola principale, e unica, è controllata direttamente dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

Le valvole serie 1064UL ; 1068UL ; 1070UL ; 1078UL (escluse /11 , /13 , /M42) ; 1079UL (escluse /13 , /M42 , /17) ; 1090UL ; 1098UL (esclusa /9) ; 1099UL (esclusa /11) sono valvole servo comandate a membrana. Il funzionamento di queste valvole non dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina, ma è necessaria anche una pressione minima in ingresso tale da:

- aprire la membrana e mantenerla sollevata dall'orifizio principale
- richiudere la membrana e assicurare la tenuta sull'orifizio principale

L'apertura/chiusura della sede valvola principale è controllata dalla membrana, mentre l'apertura/chiusura del foro pilota è controllata dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole non possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

Le valvole serie 1034UL ; 1038UL ; 1040UL ; 1048UL ; 1049UL ; 1050UL ; 1058UL ; 1059UL ; 1078UL (/11 , /13 , /M42) ; 1079UL (/13 , /M42 , /17) ; 1098/9UL ; 1099/11UL sono valvole servo comandate a pistone. Il funzionamento di queste valvole non dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina, ma è necessaria anche una pressione minima in ingresso tale da:

- aprire il pistone e mantenerlo sollevato dall'orifizio principale
- richiudere il pistone e assicurare la tenuta sull'orifizio principale



L'apertura/chiusura della sede valvola principale è controllata dal pistone, mentre l'apertura/chiusura del foro pilota è controllata dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole non possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

## COSTRUZIONE

Le parti principali che compongono le valvole solenoidi presentate in questo capitolo sono realizzate con i seguenti materiali:

- Ottone forgiato a caldo EN 12420 – CW 617N per il corpo e il coperchio
- Tubo di rame EN 12735-1 – Cu-DHP per gli attacchi a saldare
- Acciaio inox austenitico EN 10088-2 – 1.4303 per il canotto d'alloggiamento del nucleo mobile
- Acciaio inox ferritico EN 10088-3 – 1.4105 per il nucleo mobile
- Acciaio inox austenitico EN ISO 3506 – A2-70 per le viti di serraggio fra coperchio e corpo.
- Gomma cloroprene (CR) per le guarnizioni di tenuta verso l'esterno
- P.T.F.E. per le guarnizioni di tenuta sede

## INSTALLAZIONE

Tutte le valvole di questo capitolo possono essere installate sui tre rami principali di un impianto (linea del gas caldo, linea del liquido e linea d'aspirazione), nel rispetto dei limiti d'impiego indicati nelle TABELLE 22 e 23 e delle rese indicate nella TABELLA 25.

Nelle suddette TABELLE 22 e 23 sono riportate le caratteristiche funzionali di una valvola solenoide:

- Dimensione attacchi
- PS : pressione massima ammissibile del refrigerante
- TS : temperatura minima/massima ammissibile del refrigerante
- TA : temperatura minima/massima ammissibile dell'ambiente
- Kv : fattore di portata
- minOPD : minima pressione differenziale d'apertura. Ovvero il minimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide servo comandata riesce sia ad aprire e mantenersi aperta sia a richiudere e assicurare la tenuta.
- MOPD : massima pressione differenziale d'apertura definita secondo AHRI STANDARD 760:2014. Ovvero il massimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide riesce ad aprire.

Prima del montaggio della valvola sulla tubazione è bene assicurarsi che l'impianto frigorifero sia ben pulito. Infatti le valvole con guarnizioni in P.T.F.E. in genere, e i pistoni

in particolare, sono sensibili alla presenza di impurità. Va inoltre verificata la corrispondenza tra il senso del flusso nella tubazione e il senso della freccia stampigliata sul corpo valvola. Tutte le valvole possono essere montate in qualsiasi posizione purché la bobina non sia orientata verso il basso. La brasatura delle valvole con attacchi a saldare va eseguita accuratamente con una lega a basso punto di fusione. Non è necessario smontare la valvola prima della brasatura ma occorre fare attenzione a non dirigere la fiamma verso il corpo che, se danneggiato, potrebbe compromettere il buon funzionamento dell'intera valvola.

Prima di effettuare i collegamenti elettrici della valvola solenoide e bene accertarsi che la tensione e la frequenza di rete presenti sull'impianto corrispondano ai valori stampigliati sulla bobina.

## OMOLOGAZIONI

Le valvole solenoidi serie: 1020UL ; 1028UL ; 1034UL ; 1038UL ; 1040UL ; 1048UL ; 1049UL ; 1050UL ; 1058UL ; 1059UL ; 1064UL ; 1068UL ; 1070UL ; 1078UL ; 1079UL ; 1090UL ; 1098UL ; 1099UL sono state approvate dall'ente di certificazione statunitense Underwriters Laboratories Inc. Tali valvole sono certificate **UL-CSA Listed** per USA e Canada con il file MH50005, in conformità alle norme statunitensi UL 429 e canadese CSA C22.2 n° 139-13.

**NB: La certificazione UL Listed è valida unicamente se le valvole sopra elencate sono accoppiate alle bobine serie 9115 , 9116 , 9185 , 9186 presentate nel capitolo 11. Se le stesse valvole sono accoppiate alle bobine serie 9105 e 9125, sempre presenti nel capitolo 11, non si realizza una valvola certificata "UL Listed" ma una valvola certificata "UL Recognized".**

Le bobine serie 9105 , 9115 ; 9116 ; 9125 , 9185 ; 9186 con tensioni di 120 VAC , 208 VAC , 220/230 VAC , 240 VAC sono conformi alla Direttiva Bassa Tensione; 2006/95/CE e alla Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (EMC) 2004/108/CE.

## RINTRACCIABILITÀ

Le valvole ad azione diretta serie 1020UL e 1028UL sono identificate tramite marcatura laser sul canotto d'alloggiamento del nucleo mobile. Su tale marcatura sono riportati i seguenti dati: codice della valvola; refrigeranti; PS ; TS ; lotto di produzione.

Le valvole servo comandate; a membrana e pistone; serie: 1034UL ; 1038UL ; 1040UL ; 1048UL ; 1049UL ; 1050UL ; 1058UL ; 1059UL ; 1064UL ; 1068UL ; 1070UL ; 1078UL ; 1079UL ; 1090UL ; 1098UL ; 1099UL sono identificate tramite marcatura sulla ghiera gialla di bloccaggio della bobina. Su tale ghiera sono riportati i seguenti dati: codice della valvola; PS , lotto di produzione.

**TABLE 22: General characteristics of NC valves with SAE Flare connections, UL Listed approved**

Operating Principles	Catalogue Number	SAE Flare Connections	Seat size nominal Ø [mm]	Kv Factor [m³/h]	Opening Pressure Differential [bar]			PS [bar]	TS [°C]		TA [°C]		Risk Category according to PED Recast			
					min OPD	MOPD			min.	max.	min.	max.				
						coil series										
						9105 9115 9116 (AC)	9125 9185 9186 (AC)							9125 9185 9186 (DC)		
Direct Acting	1020UL/2S	1/4"	2,5	0,175	0	21	35	19	45	-35	+110 (2)	-20	+50	Art. 4.3		
	1020UL/3S	3/8"	3	0,23												
Diaphragm Pilot Operated	1064UL/3S	3/8"	6,5	0,80	0,05	21	35	18	45	-35	+105 (1)	-20	+50	Art. 4.3		
	1064UL/4S	1/2"														
	1070UL/4S	1/2"	12,5	2,20				18							41,5	
	1070UL/5S	5/8"	2,61	13				34,5								
	1090UL/5S	5/8"	3,80													
	1090UL/6S	3/4"	16,5												4,80	
Piston Pilot Operated	1034UL/3S	3/8"	6,5	1,00	0,05	21	35	19	45	-35	+110 (2)	-20	+50	Art. 4.3		
	1034UL/4S	1/2"														
	1040UL/4S	1/2"	12,5	2,40				18							41,5	
	1040UL/5S	5/8"	3,00													
	1050UL/5S	5/8"	3,80	13												41,5
	1050UL/6S	3/4"	16,5													

(1) Sono tollerate punte di 120 °C durante lo sbrinamento

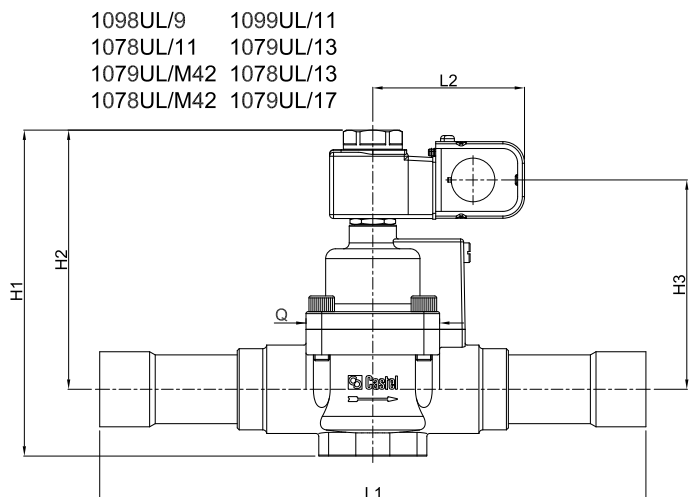
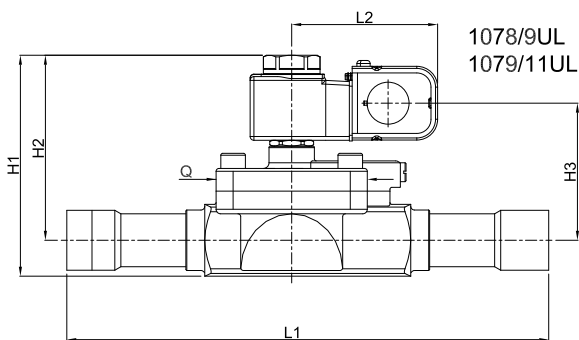
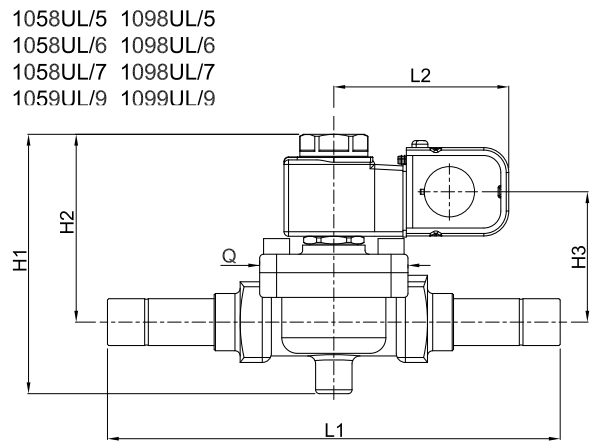
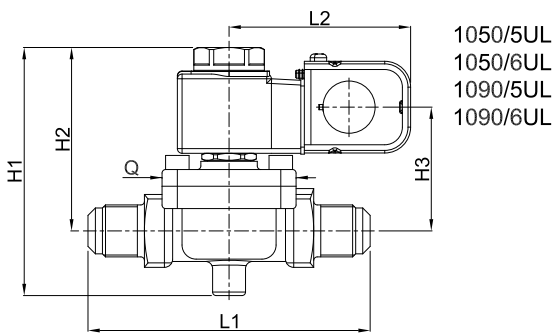
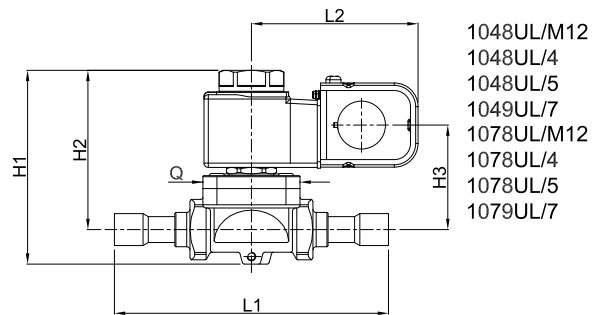
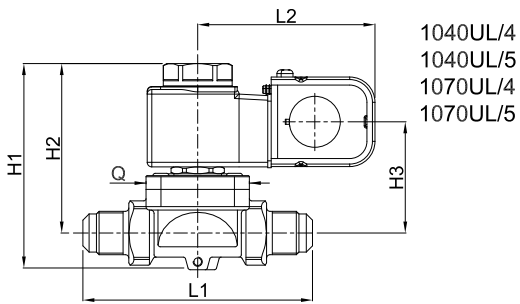
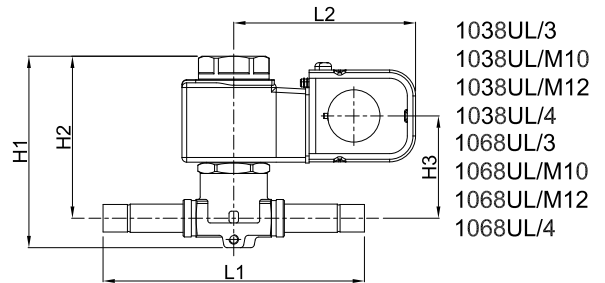
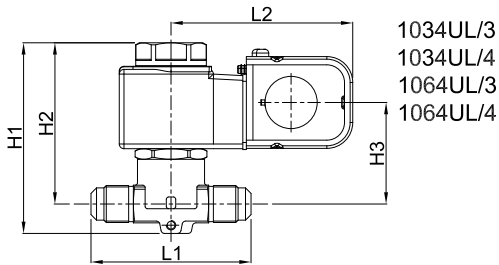
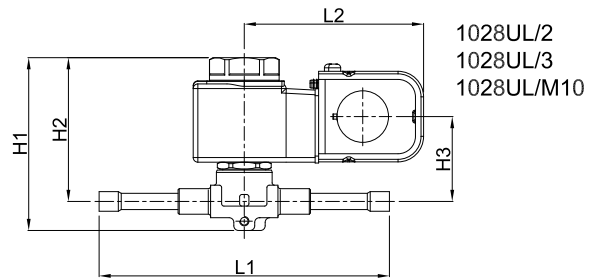
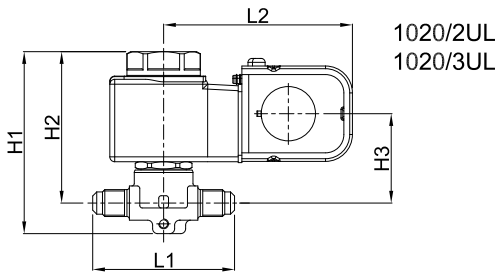
(2) Sono tollerate punte di 130 °C durante lo sbrinamento

**TABLE 23: General characteristics of NC valves with ODS connections, UL Listed approved**

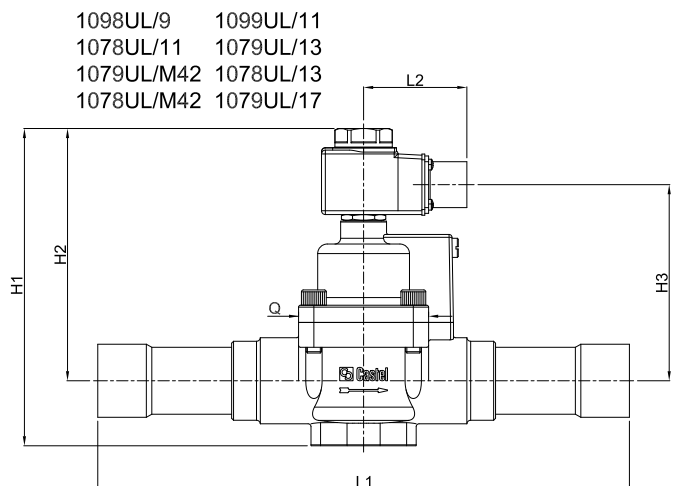
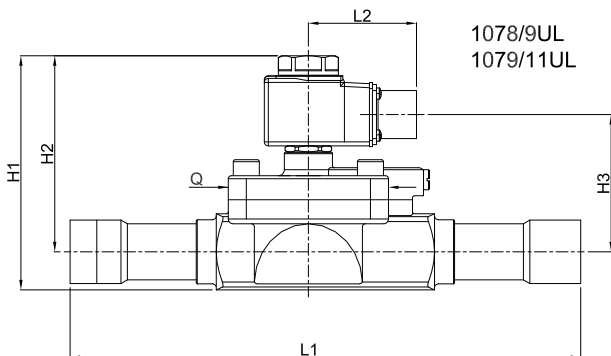
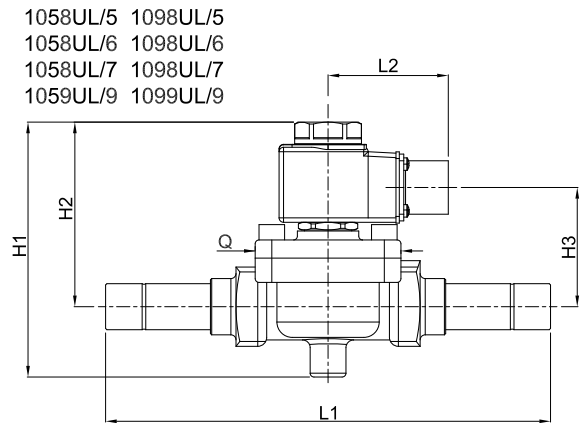
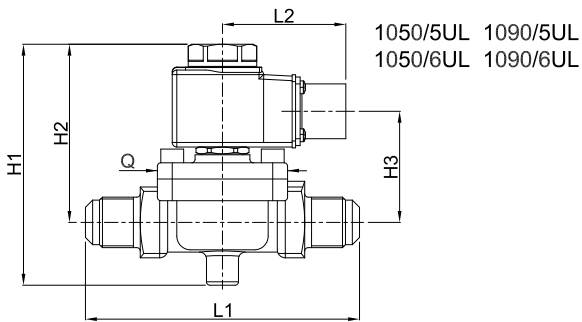
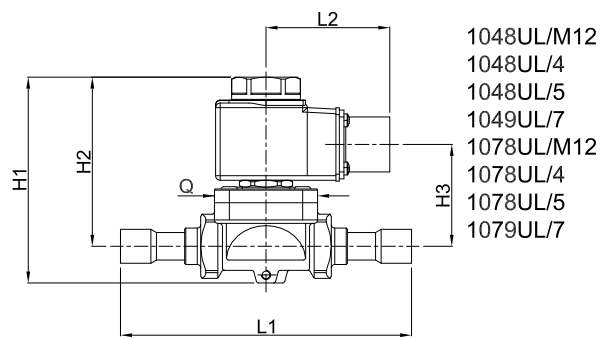
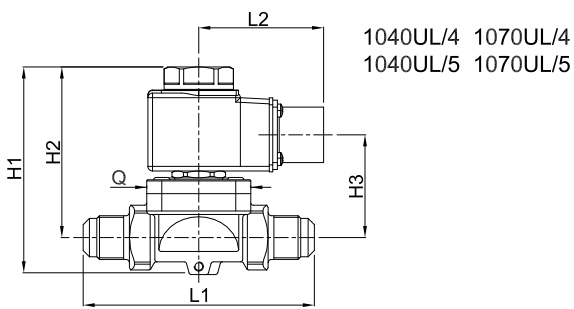
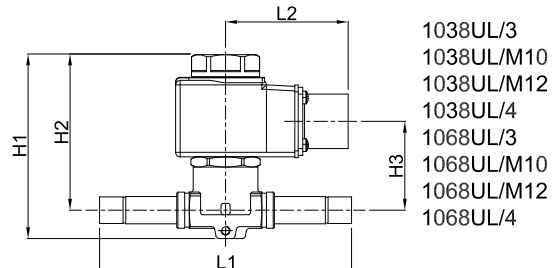
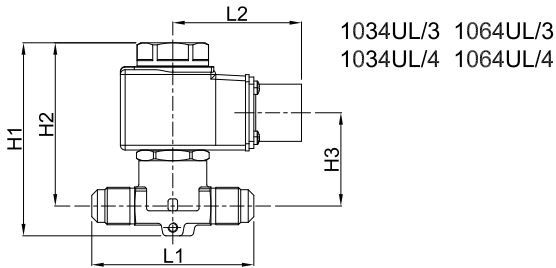
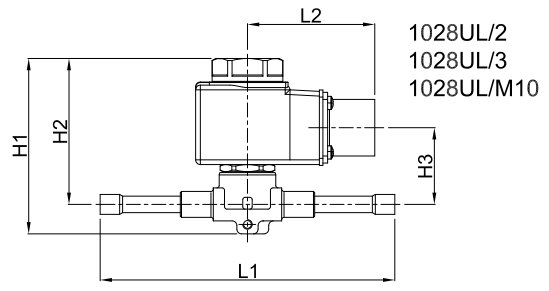
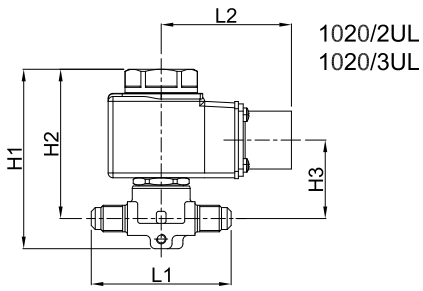
Operating Principles	Catalogue Number	Connections ODS		Seat size nominal Ø [mm]	Kv Factor [m³/h]	Opening Pressure Differential [bar]			PS [bar]	TS [°C]		TA [°C]		Risk Category according to PED Recast								
		Ø [in.]	Ø [mm]			min OPD	MOPD			min.	max.	min.	max.									
							coil series															
							9105 9115 9116 (AC)	9125 9185 9186 (AC)							9125 9185 9186 (DC)							
Direct Acting	1028UL/2S	1/4"	–	2,2	0,15	0	21	35	19	45	– 35	+110 (2)	–20	+50	Art. 4.3							
	1028UL/2S.E	1/4"	–	3	0,23																	
	1028UL/3S	3/8"	–																			
	1028UL/M10S	–	10																			
Diaphragm Pilot Operated	1068UL/3S	3/8"	–	6,5	0,80	0,05	21	35	19	45	– 35	+105 (1)	–20	+50	Art. 4.3							
	1068UL/M10S	–	10																			
	1068UL/M12S	–	12																			
	1068UL/4S	1/2"	–																			
	1078UL/M12S	–	12	12,5	2,20																	
	1078UL/4S	1/2"	–																			
	1078UL/5S	5/8"	16	16,5	2,61																	
	1079UL/7S	7/8"	22																			
	1098UL/5S	5/8"	16						3,80													
	1098UL/6S	3/4"	–	4,80																		
	1098UL/7S	7/8"	22																			
1099UL/9S	1.1/8"	–	5,70																			
Piston Pilot Operated	1038UL/3S	3/8"	–	6,5	1,00	0,05	21	35	19	45	– 35	+110 (2)	–20	+50	Art. 4.3							
	1038UL/M10S	–	10																			
	1038UL/M12S	–	12																			
	1038UL/4S	1/2"	–																			
	1048UL/M12S	–	12	12,5	2,40																	
	1048UL/4S	1/2"	–																			
	1048UL/5S	5/8"	16						3,00													
	1049UL/7S	7/8"	22																			
	1058UL/5S	5/8"	16	16,5	3,80				0,07													
	1058UL/6S	3/4"	–							4,80												
	1058UL/7S	7/8"	22																			
	1059UL/9S	1.1/8"	–							5,70												
	1098UL/9S	1.1/8"	–	25	10					21						35	13	41,5	– 35	+110 (2)	–20	+50
	1099UL/11S	1.3/8"	35																			
	1078UL/11S	1.3/8"	35	27	16													0,1				
	1079UL/13S	1.5/8"	–																			
	1079UL/M42S	–	42																			
	1078UL/13S	1.5/8"	–																			
1078UL/M42S	–	42	34	25	0,15																	
1079UL/17S	2.1/8"	54																				

(1) Sono tollerate punte di 120 °C durante lo sbrinamento  
(2) Sono tollerate punte di 130 °C durante lo sbrinamento

# JUNCTION BOX CONNECTION



# CONDUIT HUB CONNECTION



**TABLE 24: Dimensions and weights of NC valves with 9105 coils (1), UL Listed approved**

Operating Principles	Catalogue Number	Dimensions [mm]						Weight [g]
		H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Q	
Direct Acting	1020UL/2S	75	62,5	34	58	52	-	340
	1020UL/3S				65			355
	1028UL/2S				125			350
	1028UL/2S.E				125			350
	1028UL/3S				125			365
	1028UL/M10S				125			365
Diaphragm Pilot Operated	1064UL/3S	82	69,5	40	68	52	-	400
	1064UL/4S				72			415
	1068UL/3S				111			400
	1068UL/M10S				111			395
	1068UL/M12S				127			420
	1068UL/4S				127			420
	1070UL/4S	91	75	47	100		45	710
	1070UL/5S				106			755
	1078UL/M12S				127			690
	1078UL/4S				127			680
	1078UL/5S				175			775
	1079UL/7S				190			765
	1090UL/5S	106	78	50	120		57	1035
	1090UL/6S				124			1365
	1098UL/5S				175			995
	1098UL/6S				175			1185
	1098UL/7S				180			1170
	1099UL/9S				216			1225
Piston Pilot Operated	1034UL/3S	92,5	80	50,5	68	52	-	440
	1034UL/4S				72			457
	1038UL/3S				111			440
	1038UL/M10S				111			435
	1038UL/M12S				127			462
	1038UL/4S				127			462
	1040UL/4S	100,5	84,5	56,5	100		45	781
	1040UL/5S				106			831
	1048UL/M12S				127			759
	1048UL/4S				127			748
	1048UL/5S				175			853
	1049UL/7S				190			842
	1050UL/5S	121	93	65	120		57	1157
	1050UL/6S				124			1487
	1058UL/5S				175			1117
	1058UL/6S				175			1307
	1058UL/7S				180			1292
	1059UL/9S				216			1347
	1098UL/9S	157	127	99	235		60	2050
	1099UL/11S				277			2130
	1078UL/11S	175	141	113	278		68	2710
	1079UL/13S							2750
	1079UL/M42S							2750
	1078UL/13S	190	153	125	280		88	3810
1078UL/M42S	3810							
1079UL/17S	3880							

Con la bobina 9125 la dimensione L<sub>2</sub> è uguale a 65 mm ed i pesi devono essere aumentati di 500 g.

Con la bobina 9115 la dimensione L<sub>2</sub> è uguale a 77 mm ed i pesi devono essere aumentati di 310 g.

Con la bobina 9116 la dimensione L<sub>2</sub> è uguale a 54 mm ed i pesi devono essere aumentati di 240 g.

Con la bobina 9185 la dimensione L<sub>2</sub> è uguale a 90 mm ed i pesi devono essere aumentati di 590 g.

Con la bobina 9186 la dimensione L<sub>2</sub> è uguale a 67 mm ed i pesi devono essere aumentati di 472 g.

I connettori non sono compresi nelle confezioni e devono essere ordinati separatamente per le bobine 9015 e 9125.

**TABLE 25: Refrigerant flow capacity of NC valves [kW], UL Listed approved**

Operating Principles	Catalogue Number	Liquid line											
		R134a	R22	R404A	R407C	R410A	R507	R1234ze	R448A	R449A	R450A	R452A	
Direct Acting	1020UL/2S	2,98	3,20	2,08	3,02	3,00	2,01	2,63	2,74	2,75	2,78	2,12	
	1020UL/3S	3,91	4,21	2,74	3,96	3,95	2,65	3,46	3,60	3,62	3,66	2,79	
	1028UL/2S	2,55	2,75	1,79	2,58	2,58	1,73	2,26	2,35	2,36	2,39	1,82	
	1028UL/2S.E	3,91	4,21	2,74	3,96	3,95	2,65	3,46	3,60	3,62	3,66	2,79	
	1028UL/3S												
1028UL/M10S													
Diaphragm Pilot Operated	1064UL/3S	13,6	14,6	9,5	13,8	13,7	9,2	12,0	12,5	12,6	12,7	9,7	
	1064UL/4S												
	1068UL/3S												
	1068UL/M10S												
	1068UL/M12S												
	1068UL/4S												
	1070UL/4S	37,4	40,3	26,2	37,9	37,8	25,3	33,1	34,4	34,6	35,0	26,7	
	1070UL/5S	44,4	47,8	31,1	45,0	44,8	30,0	39,3	40,8	41,0	41,5	31,7	
	1078UL/M12S	37,4	40,3	26,2	37,9	37,8	25,3	33,1	34,4	34,6	35,0	26,7	
	1078UL/4S												
	1078UL/5S	44,4	47,8	31,1	45,0	44,8	30,0	39,3	40,8	41,0	41,5	31,7	
	1079UL/7S	64,6	69,5	45,2	65,5	65,2	43,7	57,2	59,5	59,7	60,5	46,1	
	1090UL/5S	81,6	87,8	57,1	82,7	82,4	55,2	72,2	75,1	75,5	76,4	58,2	
	1090UL/6S	64,6	69,5	45,2	65,5	65,2	43,7	57,2	59,5	59,7	60,5	46,1	
	1098UL/5S	81,6	87,8	57,1	82,7	82,4	55,2	72,2	75,1	75,5	76,4	58,2	
	1098UL/6S	96,9	104,3	67,8	98,2	97,9	65,6	85,7	89,2	89,6	90,7	69,1	
1098UL/7S	1099UL/9S												
Piston Pilot Operated	1034UL/3S	17,0	18,3	11,9	17,2	17,2	11,5	15,0	15,7	15,7	15,9	12,1	
	1034UL/4S												
	1038UL/3S												
	1038UL/M10S												
	1038UL/M12S												
	1038UL/4S												
	1040UL/4S	40,8	43,9	28,6	41,4	41,2	27,6	36,1	37,6	37,7	38,2	29,1	
	1040UL/5S	51,0	54,9	35,7	51,7	51,5	34,5	45,1	47,0	47,2	47,7	36,4	
	1048UL/M12S	40,8	43,9	28,6	41,4	41,2	27,6	36,1	37,6	37,7	38,2	29,1	
	1048UL/4S												
	1048UL/5S	51,0	54,9	35,7	51,7	51,5	34,5	45,1	47,0	47,2	47,7	36,4	
	1049UL/7S	64,6	69,5	45,2	65,5	65,2	43,7	57,2	59,5	59,7	60,5	46,1	
	1050UL/5S	81,6	87,8	57,1	82,7	82,4	55,2	72,2	75,1	75,5	76,4	58,2	
	1050UL/6S	64,6	69,5	45,2	65,5	65,2	43,7	57,2	59,5	59,7	60,5	46,1	
	1058UL/5S	81,6	87,8	57,1	82,7	82,4	55,2	72,2	75,1	75,5	76,4	58,2	
	1058UL/6S	96,9	104,3	67,8	98,2	97,9	65,6	85,7	89,2	89,6	90,7	69,1	
	1058UL/7S	1059UL/9S											
	1098UL/9S	170,0	183,0	119,0	172,3	171,7	115,0	150,4	156,5	157,2	159,1	121,3	
	1099UL/11S	272,0	292,8	190,4	275,7	274,7	184,0	240,6	250,4	251,5	254,6	194,1	
	1078UL/11S												
1079UL/13S													
1079UL/M42S	425,0	457,5	297,5	430,8	429,3	287,5	376,0	391,3	393,0	397,8	303,3		
1078UL/13S													
1078UL/M42S													
1079UL/17S													

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

Continua

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

**TABLE 25: Refrigerant flow capacity of NC valves [kW], UL Listed approved**

Operating Principles	Catalogue Number	Suction line										
		R134a	R22	R404A	R407C	R410A	R507	R1234ze	R448A	R449A	R450A	R452A
Direct Acting	1020UL/2S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1020UL/3S											
	1028UL/2S											
	1028UL/2S.E											
	1028UL/3S											
	1028UL/M10S											
Diaphragm Pilot Operated	1064UL/3S	1,46	2,04	1,76	1,82	2,64	1,78	1,14	1,92	1,76	1,27	1,69
	1064UL/4S											
	1068UL/3S											
	1068UL/M10S											
	1068UL/M12S											
	1068UL/4S											
	1070UL/4S	4,00	5,61	4,84	4,99	7,26	4,91	3,12	5,28	4,84	3,50	4,64
	1070UL/5S	4,75	6,66	5,74	5,92	8,61	5,82	3,71	6,26	5,74	4,15	5,51
	1078UL/M12S	4,00	5,61	4,84	4,99	7,26	4,91	3,12	5,28	4,84	3,50	4,64
	1078UL/4S											
	1078UL/5S	4,75	6,66	5,74	5,92	8,61	5,82	3,71	6,26	5,74	4,15	5,51
	1079UL/7S	6,9	9,7	8,4	8,6	12,5	8,5	5,4	9,1	8,4	6,0	8,0
	1090UL/5S											
	1090UL/6S											
	1098UL/5S											
	1098UL/6S											
	1098UL/7S											
	1099UL/9S	10,4	14,5	12,5	12,9	18,8	12,7	8,1	13,7	12,5	9,1	12,0
Piston Pilot Operated	1034UL/3S	1,82	2,55	2,20	2,27	3,30	2,23	1,42	2,40	2,20	1,59	2,11
	1034UL/4S											
	1038UL/3S											
	1038UL/M10S											
	1038UL/M12S											
	1038UL/4S											
	1040UL/4S	4,37	6,12	5,28	5,45	7,92	5,35	3,41	5,76	5,28	3,82	5,06
	1040UL/5S	5,46	7,65	6,60	6,81	9,90	6,69	4,26	7,20	6,60	4,77	6,33
	1048UL/M12S	4,37	6,12	5,28	5,45	7,92	5,35	3,41	5,76	5,28	3,82	5,06
	1048UL/4S											
	1048UL/5S	5,46	7,65	6,60	6,81	9,90	6,69	4,26	7,20	6,60	4,77	6,33
	1049UL/7S											
	1050UL/5S	6,9	9,7	8,4	8,6	12,5	8,5	5,4	9,1	8,4	6,0	8,0
	1050UL/6S	8,7	12,2	10,6	10,9	15,8	10,7	6,8	11,5	10,6	7,6	10,1
	1058UL/5S	6,9	9,7	8,4	8,6	12,5	8,5	5,4	9,1	8,4	6,0	8,0
	1058UL/6S	8,7	12,2	10,6	10,9	15,8	10,7	6,8	11,5	10,6	7,6	10,1
	1058UL/7S	10,4	14,5	12,5	12,9	18,8	12,7	8,1	13,7	12,5	9,1	12,0
	1059UL/9S											
	1098UL/9S	18,2	25,5	22,0	22,7	33,0	22,3	14,2	24,0	22,0	15,9	21,1
	1099UL/11S											
	1078UL/11S	29,1	40,8	35,2	36,3	52,8	35,7	22,7	38,4	35,2	25,4	33,8
1079UL/13S												
1079UL/M42S												
1078UL/13S	45,5	63,8	55,0	56,8	82,5	55,8	35,5	60,0	55,0	39,8	52,8	
1078UL/M42S												
1079UL/17S												

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

Continua

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



**TABLE 25: Refrigerant flow capacity of NC valves [kW], UL Listed approved**

Operating Principles	Catalogue Number	Hot Gas line										
		R134a	R22	R404A	R407C	R410A	R507	R1234ze	R448A	R449A	R450A	R452A
Direct Acting	1020UL/2S	1,96	3,18	2,08	2,38	1,67	1,16	2,07	1,89	1,34	1,75	1,75
	1020UL/3S	2,58	4,18	2,74	3,13	2,19	1,53	2,71	2,48	1,76	2,30	2,30
	1028UL/2S	1,68	2,72	1,79	2,04	1,43	1,00	1,77	1,62	1,15	1,50	1,50
	1028UL/2S.E	2,58	4,18	2,74	3,13	2,19	1,53	2,71	2,48	1,76	2,30	2,30
	1028UL/3S											
	1028UL/M10S											
1028UL/M10S												
Diaphragm Pilot Operated	1064UL/3S	6,8	9,0	7,7	9,5	10,9	7,6	5,5	9,4	8,6	6,1	8,0
	1064UL/4S											
	1068UL/3S											
	1068UL/M10S											
	1068UL/M12S											
	1068UL/4S											
	1070UL/4S	18,7	24,6	21,1	26,2	29,9	21,0	15,1	26,0	23,7	16,8	22,0
	1070UL/5S	22,2	29,2	25,1	31,1	35,5	24,9	17,9	30,8	28,1	20,0	26,0
	1078UL/M12S	18,7	24,6	21,1	26,2	29,9	21,0	15,1	26,0	23,7	16,8	22,0
	1078UL/4S											
	1078UL/5S	22,2	29,2	25,1	31,1	35,5	24,9	17,9	30,8	28,1	20,0	26,0
	1079UL/7S	22,2	29,2	25,1	31,1	35,5	24,9	17,9	30,8	28,1	20,0	26,0
	1090UL/5S	32,3	42,6	36,5	45,2	51,7	36,3	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9
	1090UL/6S	40,8	53,8	46,1	57,1	65,3	45,8	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9
	1098UL/5S	32,3	42,6	36,5	45,2	51,7	36,3	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9
	1098UL/6S	40,8	53,8	46,1	57,1	65,3	45,8	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9
	1098UL/7S	48,5	63,8	54,7	67,8	77,5	54,4	39,0	67,3	61,4	43,6	56,9
	1099UL/9S											
Piston Pilot Operated	1034UL/3S	8,5	11,2	9,6	11,9	13,6	9,5	6,9	11,8	10,8	7,7	10,0
	1034UL/4S											
	1038UL/3S											
	1038UL/M10S											
	1038UL/M12S											
	1038UL/4S											
	1040UL/4S	20,4	26,9	23,0	28,6	32,6	22,9	16,4	28,3	25,9	18,4	24,0
	1040UL/5S	25,5	33,6	28,8	35,7	40,8	28,6	20,6	35,4	32,3	23,0	29,9
	1048UL/M12S	20,4	26,9	23,0	28,6	32,6	22,9	16,4	28,3	25,9	18,4	24,0
	1048UL/4S											
	1048UL/5S	25,5	33,6	28,8	35,7	40,8	28,6	20,6	35,4	32,3	23,0	29,9
	1049UL/7S	25,5	33,6	28,8	35,7	40,8	28,6	20,6	35,4	32,3	23,0	29,9
	1050UL/5S	32,3	42,6	36,5	45,2	51,7	36,3	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9
	1050UL/6S	40,8	53,8	46,1	57,1	65,3	45,8	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9
	1058UL/5S	32,3	42,6	36,5	45,2	51,7	36,3	26,0	44,8	41,0	29,1	37,9
	1058UL/6S	40,8	53,8	46,1	57,1	65,3	45,8	32,9	56,6	51,7	36,7	47,9
	1058UL/7S	48,5	63,8	54,7	67,8	77,5	54,4	39,0	67,3	61,4	43,6	56,9
	1059UL/9S											
	1098UL/9S	85,0	112,0	96,0	119,0	136,0	95,4	68,5	118,0	107,8	76,5	99,8
	1099UL/11S											
	1078UL/11S	136,0	179,2	153,6	190,4	217,6	152,6	109,6	188,8	172,5	122,4	159,7
1079UL/13S												
1079UL/M42S												
1078UL/13S	212,5	280,0	240,0	297,5	340,0	238,5	171,3	295,0	269,5	191,3	249,5	
1078UL/M42S												
1079UL/17S												

Condizioni operative di riferimento secondo AHRI Standard 760-2007

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

# CAPITOLO 8

## VALVOLE SOLENOIDI NORMALMENTE CHIUSE

### PER IMPIEGHI INDUSTRIALI



#### IMPIEGO

Le valvole solenoidi illustrate in questo capitolo; sono state progettate per gli impieghi indicati in TABELLA 26 nella quale; secondo un codice già in uso; i diversi fluidi sono contraddistinti con i seguenti simboli:

- W = Acqua
- L = Aria
- B = Fluidi secondari (soluzioni d'acqua + glicole)
- O = Oli leggeri (gasolio)

In conclusione le valvole in oggetto possono essere quindi utilizzate:

- con fluidi allo stato gassoso appartenenti al Gruppo 2 ; così come definito nell'Articolo 13; Capitolo 1; Punto (b) della Direttiva 2014/68/UE; con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008.
- con fluidi allo stato liquido appartenenti al Gruppo 1 ; così come definito nell'Articolo 13; Capitolo 1; Punto (a) della Direttiva 2014/68/UE; con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008.)

#### FUNZIONAMENTO

Le valvole elencate nel presente capitolo sono valvole normalmente chiuse (NC); cioè a bobina non eccitata l'otturatore chiude il passaggio del fluido; a bobina alimentata elettricamente l'otturatore apre la sede della valvola mettendo in comunicazione ingresso con uscita.

Tutte le suddette valvole sono commercializzate sia nella versione senza bobina (suffisso S), sia nella versione con bobina serie 9300 , tipo HF2 - "FAST LOCK" (suffisso A6 con bobina 9300/RA6-220/230 VAC).

Le valvole serie 1512 e 1522 sono ad azione diretta. Il funzionamento di queste valvole dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina; l'apertura/chiusura della sede valvola principale; e unica; è controllata direttamente dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

Le valvole serie 1132 e 1142 sono servo comandate a membrana. Il funzionamento di queste valvole non dipende unicamente dal campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente nella bobina, ma è necessaria anche una pressione minima in ingresso tale da:

- aprire la membrana e mantenerla sollevata dall'orifizio principale
- richiudere la membrana e assicurare la tenuta sull'orifizio principale

L'apertura/chiusura della sede valvola principale è controllata dalla membrana, mentre l'apertura/chiusura del foro pilota è controllata dal nucleo mobile della bobina.

**Queste valvole non possono funzionare con un differenziale di pressione pari a zero.**

#### COSTRUZIONE

Le parti principali delle valvole a solenoide presentate in questo capitolo sono realizzate con i seguenti materiali:

- Ottone forgiato a caldo EN 12420 – CW 617N per il corpo e il coperchio
- Acciaio inox austenitico EN 10088-2 – 1.4303 per il cannotto d'alloggiamento del nucleo mobile
- Acciaio inox ferritico EN 10088-3 – 1.4105 per il nucleo mobile
- Acciaio inox austenitico EN ISO 3506 – A2-70 per le viti di serraggio fra coperchio e corpo.
- Gomma fluorocarbonio (FPM) per le guarnizioni di tenuta verso l'esterno; la guarnizione di tenuta sede e la membrana

#### SELEZIONE DELLA VALVOLA E CALCOLO DELLA PORTATA

Nella TABELLA 26 sono riportate le caratteristiche funzionali determinanti per la scelta di una valvola solenoide per impieghi industriali:

- Dimensioni attacchi
- PS: pressione massima ammissibile del fluido
- TS: temperatura minima/massima ammissibile del fluido
- TA: temperatura minima/massima ammissibile dell'ambiente
- Kv: fattore di portata
- minOPD : minima pressione differenziale d'apertura. Ovvero il minimo differenziale di pressione fra ingresso

e uscita al quale una valvola solenoide servo comandata riesce sia ad aprire e mantenersi aperta sia a richiudere e assicurare la tenuta.

- MOPD: massima pressione differenziale d'apertura secondo ARI STANDARD 760:2001. Ovvero il massimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide riesce ad aprire.

Con il fattore Kv indicato in TABELLA 26 è possibile calcolare la portata che attraversa la valvola conoscendo la perdita di carico che si vuole accettare; il tipo di fluido e la pressione di lavoro; oppure conoscendo la portata verificare la perdita di carico a cavallo della valvola.

Con la seguente formula è possibile calcolare la portata volumetrica di un liquido:

$$Q = Kv \times \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}}$$

Nel caso dell'acqua con temperatura compresa fra 5 e 30 °C e densità  $\rho$  pari a 1Kg/dm<sup>3</sup> la formula diventa:

$$Q = Kv \times \sqrt{\Delta p}$$

Con le seguenti formule è possibile calcolare la portata volumetrica di un gas:

$$\text{per } \Delta p < \frac{p_1}{2} \quad Q_n = 514 \times Kv \times \sqrt{\frac{\Delta p \times p_2}{\rho_n \times (273 + t_1)}}$$

$$\text{per } \Delta p > \frac{p_1}{2} \quad Q_n = 257 \times Kv \times \frac{p_1}{\sqrt{\rho_n \times (273 + t_1)}}$$

Nel caso dell'aria con temperatura di 20 °C e densità  $\rho$  pari a 1,29 Kg/m<sup>3</sup> le formule diventano:

$$\text{per } \Delta p < \frac{p_1}{2} \quad Q_n = 26,4 \times Kv \times \sqrt{\Delta p \times p_2}$$

$$\text{per } \Delta p > \frac{p_1}{2} \quad Q_n = 13,2 \times Kv \times p_1$$

dove:

Kv = fattore Kv della valvola [m<sup>3</sup>/h]

Q = portata volumetrica di un liquido [m<sup>3</sup>/h]

Q<sub>n</sub> = portata volumetrica di un gas nelle condizioni "normali" di riferimento di 0 °C e 760 mm Hg [m<sup>3</sup>/h]

p<sub>1</sub> = pressione assoluta a monte della valvola [bar abs]

p<sub>2</sub> = pressione assoluta a valle della valvola [bar abs]

t<sub>1</sub> = temperatura a monte della valvola [°C]

Δp = caduta di pressione attraverso la valvola [bar]

ρ = massa volumetrica di un liquido [kg/dm<sup>3</sup>]

ρ<sub>n</sub> = massa volumetrica di un gas nelle condizioni "normali" di riferimento di 0 °C e 760 mm Hg [Kg/m<sup>3</sup>]

Con la TABELLA 27 inserendo la coppia di valori:

- p<sub>1</sub> = pressione assoluta a monte della valvola [bar abs]

- Δp = caduta di pressione attraverso la valvola [bar]

è possibile individuare il corrispondente valore di portata d'aria nelle seguenti condizioni di riferimento:

- Temperatura all'ingresso valvola 20 °C

- Pressione allo scarico (assoluta) = 1 bar

- Kv della valvola considerata = 1 m<sup>3</sup>/h

Esempio di utilizzo della TABELLA 27: Ricercare la valvola con una portata di 200 m<sup>3</sup>/h d'aria supponendo una pressione assoluta all'ingresso della valvola di 8 bar (=7 bar di pressione relativa + 1 bar) e accettando una caduta di pressione attraverso la valvola stessa di 1,5 bar.

Incrocando la colonna p<sub>1</sub> = 8 bar abs con la riga Δp = 1,5 bar ; si ottiene un valore di portata di 87 m<sup>3</sup>/h; valore di portata di un'ipotetica valvola con Kv = 1 m<sup>3</sup>/h che lavori nelle condizioni sopradette. Dividendo 200 per 87 si ottiene 2,29 m<sup>3</sup>/h ; valore di Kv necessario al nostro caso. Nella TABELLA 26 deve essere scelta la valvola che ha il Kv più prossimo a 2,29 preferendo un valore arrotondato per eccesso e controllando che tutte le caratteristiche della valvola scelta (pressione differenziale max d'apertura; attacchi; ecc.) si adeguino al caso.

## VISCOSITÀ

I valori di MOPD; massima pressione differenziale d'apertura; indicati nella TABELLA 26 valgono per i fluidi con viscosità cinematica massima pari a 12 cSt; dove:

$$1 \text{cSt} = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$$

Per valori di viscosità cinematica superiori a 12 cSt; bisogna applicare alla massima pressione differenziale; i seguenti fattori di riduzione:

Viscosità cinematica cSt	Fattore riduzione
12	1
12 / 30	0,8
30 / 45	0,7

Quando la viscosità del fluido è data in termini di viscosità dinamica; cioè in cP; dove:

$$1 \text{cP} = 10^{-3} \text{ N sec/m}^2.$$

Il passaggio al corrispondente valore di viscosità cinematica in cSt è offerto dalla relazione:

$$v = \frac{\mu}{\rho}$$

dove:

v = viscosità cinematica [cSt]

μ = viscosità dinamica [cP]

ρ = massa volumica del fluido alla temperatura che si considera [kg/dm<sup>3</sup>]

La TABELLA 28 riporta le equivalenze approssimate fra le più utilizzate unità di misura della viscosità a parità di temperatura.

Inoltre; si ricorda che la viscosità di un fluido varia; anche notevolmente; al variare della temperatura; per cui; se la temperatura del fluido non garantisce valori di viscosità compatibili con il corretto funzionamento della valvola; quest'ultima potrebbe anche non aprire.

## INSTALLAZIONE

Prima del montaggio verificare che la valvola sia del tipo richiesto e assicurarsi che vi sia la corrispondenza tra il senso del flusso nella tubazione e il senso della freccia stampigliata sul corpo valvola.

Controllare che le tubazioni siano ben pulite; se possibile installando a monte della valvola un filtro ispezionabile ed evitare che penetrino corpi estranei all'interno della valvola o che i componenti per la tenuta (nastro; pasta per giunti; ecc) vadano ad ostruire i fori di alimentazione o di pilotaggio all'uscita della valvola. (versioni servo comandate).

Collegare la valvola alle tubazioni o ai raccordi agendo con la chiave sui piani del corpo valvola; non usare assolutamente la bobina o il canotto d'alloggiamento del nucleo mobile come braccio di leva.

Le valvole possono essere montate in qualsiasi posizione purché la bobina non sia orientata verso il basso; è comunque consigliabile un montaggio che mantenga la bobina verso l'alto per evitare un eventuale accumulo d'impurità nel tubo guida. Qualora si usino tubazioni flessibili; utilizzare per supportare la valvola gli appositi fori di fissaggio ricavati nel corpo.

Prima di effettuare i collegamenti elettrici della valvola solenoide e bene accertarsi che la tensione e la frequenza

di rete presenti sull'impianto corrispondano ai valori stampigliati sulla bobina; le versioni in corrente continua non richiedono polarità prefissata. Prevedere la collocazione della bobina lontana da fonti di calore in un ambiente normalmente aerato che favorisce la dissipazione del calore. L'incremento di temperatura delle bobine sommato alla temperatura ambiente e del fluido può determinare una temperatura che non permette il contatto con le mani. È consigliata un'adeguata protezione della bobina da stillicidio d'acqua e umidità in genere.

## RINTRACCIABILITÀ

Le valvole ad azione diretta serie 1512 sono identificate tramite marcatura laser sul canotto d'alloggiamento del nucleo mobile. Su tale marcatura sono riportati i seguenti dati: codice della valvola; fluidi; PS ; TS ; lotto di produzione.

Le valvole ad azione diretta serie 1522 e le valvole servo comandate a membrana serie 1132 e 1142 sono identificate tramite un'etichetta in materiale plastico calzata sul canotto d'alloggiamento del nucleo mobile (sotto la bobina quando prevista). Su tale etichetta sono riportati i seguenti dati: codice della valvola; fluidi; PS ; TS ; lotto di produzione.

TABLE 26: General characteristics of general purpose valves

Catalogue Number	Seal	Media	FPT Connections	Seat size nominal Ø [mm]	Kv Factor [m³/h]	Operating Principles	Opening Pressure Differential [bar]				PS [bar]	TS [°C]		TA [°C]		Risk Category according to PED Recast						
							min OPD	MOPD				min.	max.	min.	max.							
								coil series														
								9100 9110 9300 (AC)	9160 (AC)	9120 9320 (AC)							9120 9320 (DC)					
1512/01#	FPM	W.L.O.	G 1/8"	1,5	0,07	Direct Acting	0	30	30	30	30	30										
1522/02#		W.O.	G 1/4"	4,5	0,40			10	10	12	8											
1522/03#			G 3/8"					12	8													
1522/04#			G 1/2"					12	8													
1132/03#		W.L.O..B.		G 3/8"	12,5	2,1	Diaphragm Pilot Operated	0,1	25	25	30	15	15	-15	+130	-15	+50	Art. 4.3				
1132/04#				G 1/2"		2,2			20	6,0	0,15	12							12	15	12	
1132/06#				G 3/4"	5,5	38		22				0,3							12	12	15	12
1132/08#				G 1"	6,0																	
1142/010#				G 1.1/4"	22																	
1142/012#				G 1.1/2"	24																	

# = S , A6

**TABLE 27 - Air Capacity [m<sub>n</sub><sup>3</sup>/h] (1)**

Pressure Drop [bar]	Inlet pressure [bar abs]																							
	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1,500	1,300	1,200	1,100	1,050	1,030	1,015
0,0025																					1,38	1,35	1,33	1,33
0,005																				2,00	1,95	1,91	1,89	1,88
0,010																			2,94	2,82	2,76	2,69	2,66	2,65
0,015																		3,94	3,59	3,44	3,37	3,29	3,25	3,23
0,025																	5,9	5,07	4,62	4,43	4,33	4,23	4,17	
0,05																10,1	8,2	7,11	6,47	6,19	6,05	5,90		
0,1	35,3	34,3	33,3	32,2	31,1	30,0	28,8	27,6	26,3	24,9	23,5	21,9	20,3	18,5	16,5	14,2	11,5	9,88	8,95	8,55	8,35			
0,15	43,2	42,0	40,7	39,4	38,1	36,7	35,2	33,7	32,1	30,4	28,6	26,8	24,7	22,5	20,1	17,3	13,9	11,88	10,72	10,22				
0,25	55,6	54,0	52,4	50,7	48,9	47,1	45,2	43,3	41,2	39,0	36,7	34,3	31,7	28,8	25,6	21,9	17,5	14,76	13,20					
0,5	78,1	75,8	73,5	71,1	68,6	66,0	63,3	60,5	57,5	54,4	51,1	47,6	43,8	39,6	34,9	29,5	22,9	18,67						
1	108,8	105,6	102,2	98,8	95,2	91,5	87,6	83,5	79,2	74,7	69,8	64,7	59,0	52,8	45,7	37,3	26,4							
1,5	131,3	127,3	123,1	118,8	114,3	109,6	104,8	99,7	94,3	88,5	82,4	75,8	68,6	60,5	51,1	39,6								
2	149,3	144,6	139,7	134,6	129,3	123,8	118,1	112,0	105,6	98,8	91,5	83,5	74,7	64,7	52,8									
2,5	164,3	158,9	153,4	147,6	141,6	135,3	128,7	121,7	114,3	106,4	97,9	88,5	78,1	66,0										
3	177,1	171,1	164,9	158,4	151,7	144,6	137,2	129,3	121,0	112,0	102,2	91,5	79,2											
3,5	188,1	181,5	174,6	167,5	160,0	152,2	144,0	135,3	125,9	115,8	104,8	92,4												
4	197,6	190,4	182,9	175,1	167,0	158,4	149,3	139,7	129,3	118,1	105,6													
4,5	205,8	198,0	189,9	181,5	172,6	163,3	153,4	142,8	131,3	118,8														
5	212,8	204,5	195,8	186,7	177,1	167,0	156,2	144,6	132,0															
5,5	218,9	210,0	200,6	190,8	180,5	169,6	157,8	145,2																
6	224,0	214,5	204,5	194,0	182,9	171,1	158,4																	
6,5	228,2	218,1	207,5	196,2	184,3	171,6																		
7	231,7	220,9	209,5	197,6	184,8																			
7,5	234,3	222,8	210,8	198,0																				
8	236,1	224,0	211,2																					
8,5	237,2	224,4																						
9	237,6																							

(1) La tabella dà i valori della portata d'aria in m<sup>3</sup>/h, nelle seguenti condizioni:  
 - temperatura all'ingresso della valvola: + 20°C  
 - pressione allo scarico (assoluta): 1 bar  
 - Kv della valvola considerata: 1 m<sup>3</sup>/h

**TABLE 28: Viscosity equivalence**

Cinematic Viscosity [cSt] o [mm <sup>2</sup> /s]	Engler Degree [°E]	Saybolt Universal Seconds [Ssu]	Seconds Redwood N.1 [SRW N.1]
1	1	---	---
2	1,1	32,7	31
3	1,2	36	33,5
4	1,3	39	36
5	1,4	42,5	38,5
7	1,5	49	44
10	1,8	59	52
15	2,3	77,5	68
20	2,9	98	86
25	3,4	119	105
30	4	140	120
35	4,7	164	145
40	5,3	186	165
50	6,6	232	205
60	8	278	245
70	9,2	324	286
80	10,5	370	327
90	12	415	370
100	13	465	410

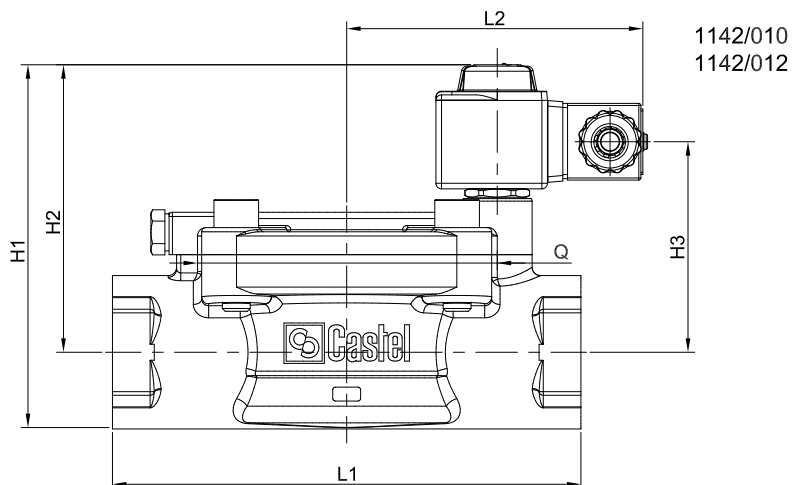
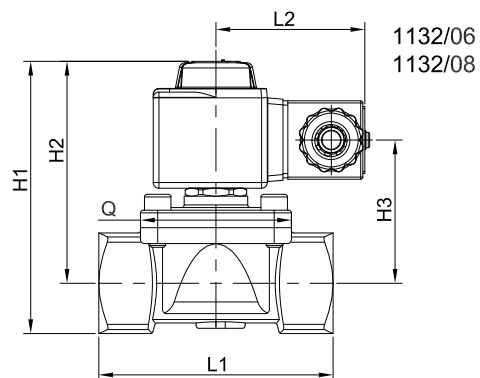
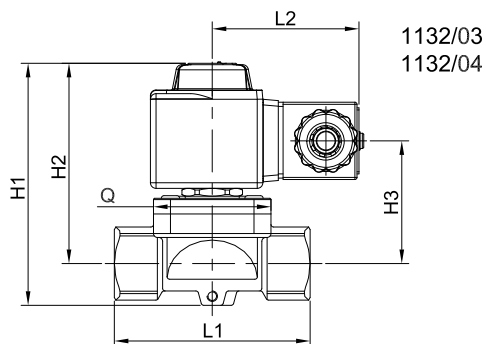
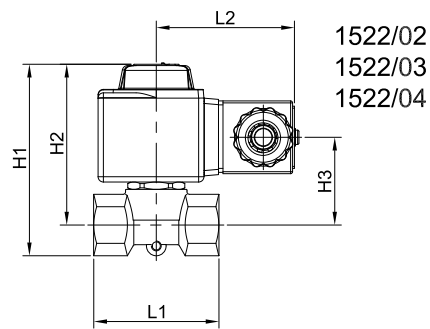
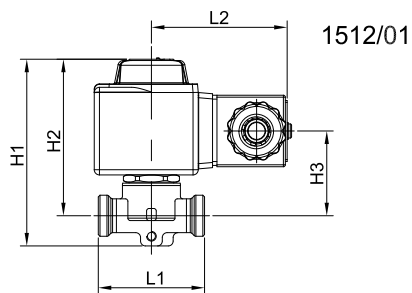


TABLE 29: Dimensions and weights of GP valves (valves with 9300 coils)

Catalogue Number	Dimensions [mm]						Weight [g]				
	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Q					
1512/01#	69	57	34	44	52	-	310				
1522/02#	71	59	36	51		-	385				
1522/03#						-	370				
1522/04#						-	355				
1132/03#	91	75	47	75	52	45	670				
1132/04#							635				
1132/06#						101	81	52	88	57	960
1132/08#											670
1142/010#	131	104	76	168	104	104	3850				
1142/012#							4000				

Con bobina 9320 la dimensione L<sub>2</sub> è uguale a 65 mm e i pesi devono essere aumentati di 500 g.

I connettori non sono compresi nelle confezioni e devono essere ordinati separatamente.

[www.castel.it](http://www.castel.it)



ed. 001-VS-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