

Valvole solenoidi



Castel[®]

VALVOLE SOLENOIDI PER IMPIANTI FRIGORIFERI

IMPIEGO

Le valvole solenoidi, illustrate in questo capitolo, sono considerate "Accessori a pressione" secondo quanto definito nell'Articolo 1, Punto 2.1.4 della Direttiva 97/23/CE e sono oggetto dell'Articolo 3, Punto 1.3 della medesima Direttiva.

Esse sono state progettate per essere installate su impianti di refrigerazione commerciale e condizionamento dell'aria civile ed industriale che impieghino fluidi refrigeranti appartenenti al Gruppo II (così come definito nell'Articolo 9, Punto 2.2 della Direttiva 97/23/CE, con riferimento alla Direttiva 67/548/CEE).

FUNZIONAMENTO

Le valvole serie 1020; 1028; 1050; 1058; 1059; 1064; 1068; 1070; 1078; 1079; 1090; 1098; 1099 sono normalmente chiuse.

NC = a bobina diseccitata il nucleo mobile chiude il passaggio del fluido.

Le valvole serie 1150; 1158; 1164; 1168; 1170; 1178; 1190; 1198 sono normalmente aperte.

NA = a bobina eccitata il nucleo mobile chiude il passaggio del fluido.

Le valvole serie 1020 e 1028 sono ad azione diretta, mentre tutte le valvole delle altre serie, sia NC sia NA, sono servo comandate a membrana o a pistone.

Le valvole NC sono commercializzate sia senza bobina (versione S), sia con bobina (ad esempio versione A6 con bobina HM2-220 VAC). Le valvole NA sono commercializzate solamente senza bobina (versione 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.

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 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 su tutti i rami di un impianto, nel rispetto dei limiti d'impiego e delle rese indicate nelle tabelle 3 e 6. Nelle tabelle 1 e 4 sono riportate le seguenti caratteristiche funzionali di una valvola solenoide:

- PS;
- TS;
- coefficiente Kv;
- minima pressione differenziale d'apertura (minOPD), ovvero il minimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide servo comandata riesce ad aprire e si mantiene aperta;
- massima pressione differenziale d'apertura (MOPD secondo ARI STANDARD 760: 2001), 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. sono particolarmente 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.

Le valvole NA sono state progettate per il funzionamento esclusivamente con bobine in corrente continua; per applicazioni con alimentazione a 220/230 VAC è necessario quindi accoppiare la valvola NA con i seguenti componenti: Bobina 9120/RD6 + Connettore/raddrizzatore 9150/R45.

TABELLA 1a: Caratteristiche generali valvole NC (normalmente chiuse) con attacchi SAE flare

Nr. Catalogo	Attacchi		Foro sede Ø nominale [mm]	Fattore Kv [m³/h]	Principio di funzionamento	Pressione differenziale di apertura [bar]			TS [°C]		PS [bar]	Categoria di rischio secondo PED	
	SAE Flare					min OPD	MOPD			min.			max.
							Tipo Bobina						
		HM2 CM2 (AC)	HM4 (AC)	HM3 (DC)									
1020/2	1/4"		2,5	0,175	Azione diretta	0	21	25 (3)	19	- 35	+105 (1)	45	Art. 3.3
1020/3	3/8"		3	0,23									
1064/3	3/8"		7	0,80	Servo comando a membrana	0,05	21	25 (3)	18	- 35	+105 (1)	45	Art. 3.3
1064/4	1/2"												
1070/4	1/2"		12,5	2,20	Servo comando a membrana	0,05	21	25 (3)	18	- 35	+105 (1)	45	Art. 3.3
1070/5	5/8"			2,61									
1050/5	5/8"		16,5	3,80	Servo comando a pistone	0,07	21	25 (3)	13	- 35	+110 (2)	45	Art. 3.3
1050/6	3/4"			4,80									
1090/5	5/8"		16,5	3,80	Servo comando a membrana	0,05	21	25 (3)	13	- 35	+105 (1)	45	Art. 3.3
1090/6	3/4"			4,80									

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

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

(3) Per informazioni su MOPD superiori contattare Ufficio Tecnico Castel.

TABELLA 1b: Caratteristiche generali valvole NC (normalmente chiuse) con attacchi ODS

Nr. Catalogo	Attacchi		Foro sede Ø nominale [mm]	Fattore Kv [m³/h]	Principio di funzionamento	Pressione differenziale di apertura [bar]			TS [°C]		PS [bar]	Categoria di rischio secondo PED	
	ODS					min OPD	MOPD			min.			max.
	Ø [in.]	Ø [mm]					Tipo Bobina						
		HM2 CM2 (AC)	HM4 (AC)	HM3 (DC)									
1028/2	1/4"	-	2,2	0,15	Azione diretta	0	21	25 (3)	19	- 35	+105 (1)	45	Art. 3.3
1028/2E	1/4"	-	3	0,23									
1028/3	3/8"	-			7	0,80	Servo comando a membrana	0,05	21	25 (3)	18	- 35	+105 (1)
1028/M10	-	10											
1068/3	3/8"	-	12,5	2,20	Servo comando a membrana	0,05	21	25 (3)	18	- 35	+105 (1)	45	Art. 3.3
1068/M10	-	10											
1068/M12	-	12	16,5	2,61	Servo comando a pistone	0,07	21	25 (3)	13	- 35	+110 (2)	45	Art. 3.3
1068/4	1/2"	-											
1078/M12	-	12	12,5	2,20	Servo comando a membrana	0,05	21	25 (3)	18	- 35	+105 (1)	45	Art. 3.3
1078/4	1/2"	-											
1078/5	5/8"	16	16,5	2,61	Servo comando a pistone	0,07	21	25 (3)	13	- 35	+110 (2)	45	Art. 3.3
1079/7	7/8"	22											
1058/5	5/8"	16	16,5	3,80	Servo comando a pistone	0,07	21	25 (3)	13	- 35	+110 (2)	45	Art. 3.3
1058/6	3/4"	-		4,80									
1058/7	7/8"	22	16,5	5,70	Servo comando a membrana	0,05	21	25 (3)	13	- 35	+105 (1)	45	Art. 3.3
1059/9	1.1/8"	-											
1098/5	5/8"	16	16,5	3,80	Servo comando a membrana	0,05	21	25 (3)	13	- 35	+105 (1)	45	Art. 3.3
1098/6	3/4"	-		4,80									
1098/7	7/8"	22	16,5	5,70	Servo comando a membrana	0,05	21	25 (3)	13	- 35	+105 (1)	45	Art. 3.3
1099/9	1.1/8"	-											
1078/9	1.1/8"	-	25,5	10	Servo comando a membrana	0,05	21	25 (3)	13	- 35	+105 (1)	45	Art. 3.3
1079/11	1.3/8"	35											
1098/9	1.1/8"	-	25	10	Servo comando a pistone	0,07	21	25 (3)	19	- 35	+110 (2)	45	Art. 3.3
1099/11	1.3/8"	35											
1078/11	1.3/8"	35	27	16	Servo comando a pistone	0,07	21	25 (3)	19	- 35	+110 (2)	45	Art. 3.3
1079/13	1.5/8"	-											
1079/M42	-	42	27	16	Servo comando a pistone	0,07	21	25 (3)	19	- 35	+110 (2)	45	Art. 3.3

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

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

(3) Per informazioni su MOPD superiori contattare Ufficio Tecnico Castel.

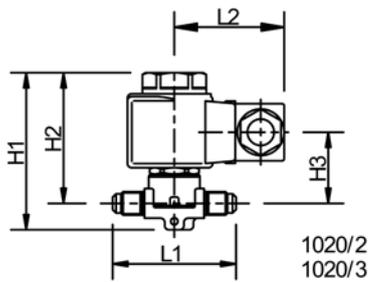
VALVOLE SOLENOIDI PER IMPIANTI FRIGORIFERI



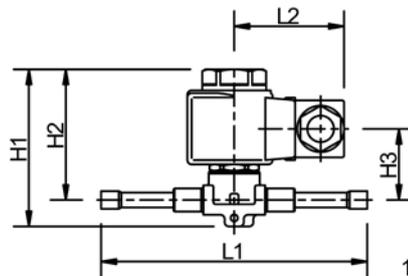
TABELLA 2: Dimensioni e pesi valvole NC con bobine 9100 (1)

Nr. Catalogo	Dimensioni [mm]						Peso [g]
	H ₁	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	Q	
1020/2	75	62,5	34	58	50	-	340
1020/3				65			355
1028/2				125			350
1028/2E				125			350
1028/3				125			365
1028/M10				125			365
1064/3	82	69,5	40	68		-	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
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		
1090/5	106	78	50	120	80	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	68	2565	
1079/11				292		2620	
1098/9	157	127	99	235	80	2050	
1099/11				277		2130	
1078/11	175	141	113	278	80	2710	
1079/13						2750	
1079/M42						2750	

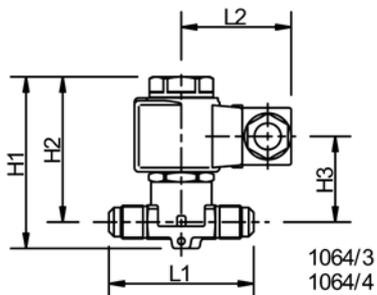
(1) Con la bobina 9120 la dimensione L₂ è uguale a 64 mm ed i pesi devono essere aumentati di 305 g.



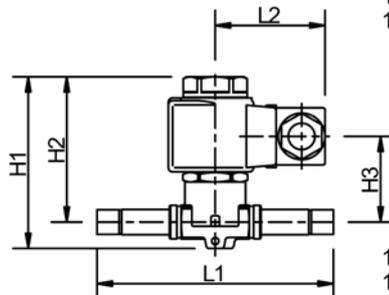
1020/2
1020/3



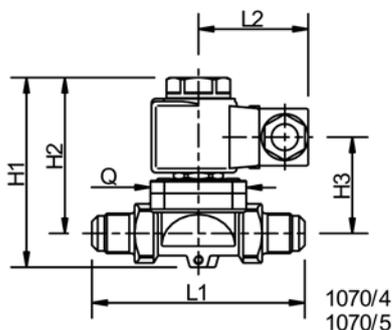
1028/2
1028/2E
1028/3
1028/M10



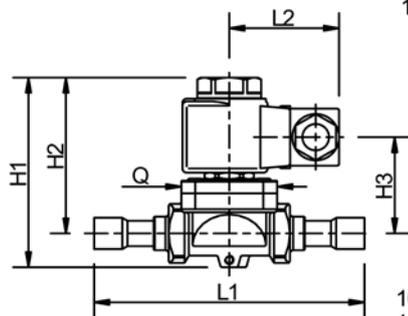
1064/3
1064/4



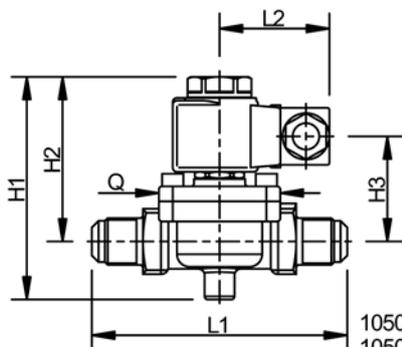
1068/3
1068/4
1068/M10
1068/M12



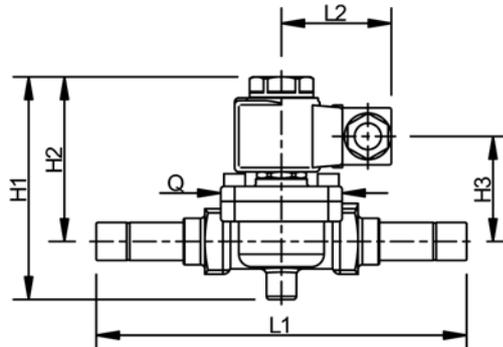
1070/4
1070/5



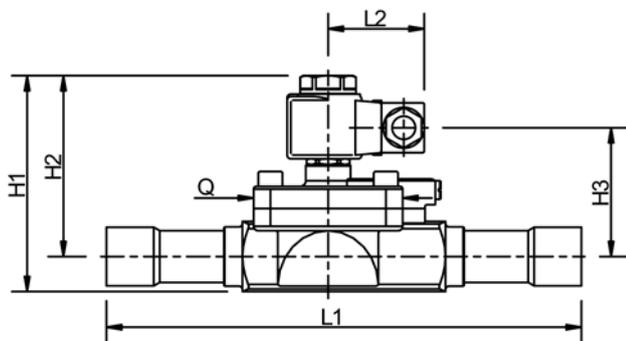
1078/M12
1078/4
1078/5
1079/7



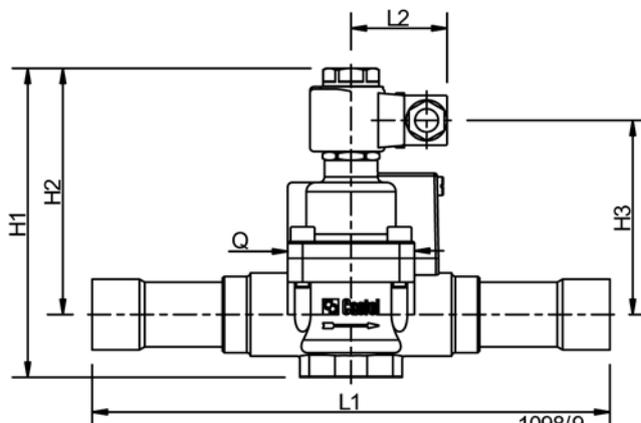
1050/5
1050/6
1090/5
1090/6



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



1078/9
1079/11



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

Il connettore non è compreso nella confezione ed è da ordinare separatamente.

VALVOLE SOLENOIDI PER IMPIANTI FRIGORIFERI

TABELLA 3: Rese frigorifere valvole NC															
Nr. Catalogo	Resa frigorifera [kW]														
	Liquido					Vapore					Gas caldo				
	R134a	R22	R407C	R404A	R410A	R134a	R22	R407C	R404A	R410A	R134a	R22	R407C	R404A	R410A
1020/2	2,95	3,15	3,28	2,08	3,33						1,49	2,05	2,03	1,75	2,28
1020/3	3,88	4,14	4,31	2,74	4,38						1,96	2,69	2,67	2,30	2,99
1028/2	2,53	2,70	2,81	1,79	2,86						1,28	1,76	1,74	1,50	1,95
1028/2E						-	-	-	-	-					
1028/3	3,88	4,14	4,31	2,74	4,38						1,96	2,69	2,67	2,30	2,99
1028/M10															
1064/3															
1064/4															
1068/3															
1068/M10	13,5	14,4	15,0	9,5	15,2	1,73	2,16	2,14	1,81	2,88	6,8	9,4	9,3	8,0	10,4
1068/M12															
1068/4															
1070/4	37,1	39,6	41,2	26,2	41,9	4,75	5,94	5,90	4,97	7,92	18,7	25,7	25,6	22,0	28,6
1070/5	44,0	47,0	48,9	31,1	49,7	5,64	7,05	6,99	5,90	9,40	22,2	30,5	30,3	26,1	33,9
1078/M12															
1078/4	37,1	39,6	41,2	26,2	41,9	4,75	5,94	5,90	4,97	7,92	18,7	25,7	25,6	22,0	28,6
1078/5															
1079/7	44,0	47,0	48,9	31,1	49,7	5,64	7,05	6,99	5,90	9,40	22,2	30,5	30,3	26,1	33,9
1050/5	64,0	68,4	71,2	45,2	72,4	8,2	10,3	10,2	8,6	13,7	32,3	44,5	44,2	38,0	49,4
1050/6	80,9	86,4	90,0	57,1	91,4	10,4	13,0	12,9	10,8	17,3	40,8	56,2	55,8	48,0	62,4
1058/5	64,0	68,4	71,2	45,2	72,4	8,2	10,3	10,2	8,6	13,7	32,3	44,5	44,2	38,0	49,4
1058/6	80,9	86,4	90,0	57,1	91,4	10,4	13,0	12,9	10,8	17,3	40,8	56,2	55,8	48,0	62,4
1058/7															
1059/9	96,0	102,6	106,8	67,8	108,5	12,3	15,4	15,3	12,9	20,5	48,5	66,7	66,2	57,0	74,1
1090/5	64,0	68,4	71,2	45,2	72,4	8,2	10,3	10,2	8,6	13,7	32,3	44,5	44,2	38,0	49,4
1090/6	80,9	86,4	90,0	57,1	91,4	10,4	13,0	12,9	10,8	17,3	40,8	56,2	55,8	48,0	62,4
1098/5	64,0	68,4	71,2	45,2	72,4	8,2	10,3	10,2	8,6	13,7	32,3	44,5	44,2	38,0	49,4
1098/6	80,9	86,4	90,0	57,1	91,4	10,4	13,0	12,9	10,8	17,3	40,8	56,2	55,8	48,0	62,4
1098/7															
1099/9	96,0	102,6	106,8	67,8	108,5	12,3	15,4	15,3	12,9	20,5	48,5	66,7	66,2	57,0	74,1
1078/9															
1079/11	168,5	180,0	187,4	119,0	190,4	21,6	27,0	26,8	22,6	36,0	85,0	117,0	116,2	100,0	130,0
1098/9															
1099/11	168,5	180,0	187,4	119,0	190,4	21,6	27,0	26,8	22,6	36,0	85,0	117,0	116,2	100,0	130,0
1078/11															
1079/13	269,6	288,0	299,8	190,4	304,6	34,6	43,2	42,9	36,2	57,6	136,0	187,2	185,9	160,0	208,0
1079/M42															

Rese frigorifere riferite alle seguenti condizioni operative:

- Temperatura di evaporazione: + 4 °C
- Temperatura di condensazione: + 38 °C
- Caduta di pressione: 0,15 bar

In particolare per il gas caldo:

- Temperatura di aspirazione: + 18 °C
- Caduta di pressione: 1 bar

TABELLA 4a: Caratteristiche generali valvole NA (normalmente aperte) con attacchi SAE flare

Nr. Catalogo	Tipo bobina	Attacchi SAE Flare	Foro sede Ø nominale [mm]	Fattore Kv [m ³ /h]	Principio di funzionamento	Pressione differenziale di apertura [bar]		TS [°C]		PS [bar]	Categoria di rischio secondo PED	
						min OPD	MOPD	min.	max.			
1164/3 <input type="checkbox"/>	HM3 (D.C.)	3/8"	7	0,80	servo comando a membrana	0,05	21	- 35	+105 (1)	32	Art. 3.3	
1170/4 <input type="checkbox"/>		1/2"	12,5	2,20								
1170/5 <input type="checkbox"/>		5/8"		2,61								
1150/5 <input type="checkbox"/>		5/8"	16,5	3,80	servo comando a pistone	0,07	19					+110 (2)
1150/6 <input type="checkbox"/>		3/4"		4,80								
1190/5 <input type="checkbox"/>		5/8"		3,80	servo comando a membrana	0,05						+105 (1)
1190/6 <input type="checkbox"/>		3/4"		4,80								

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

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

Materiale a richiesta

TABELLA 4b: Caratteristiche generali valvole NA (normalmente aperte) con attacchi ODS

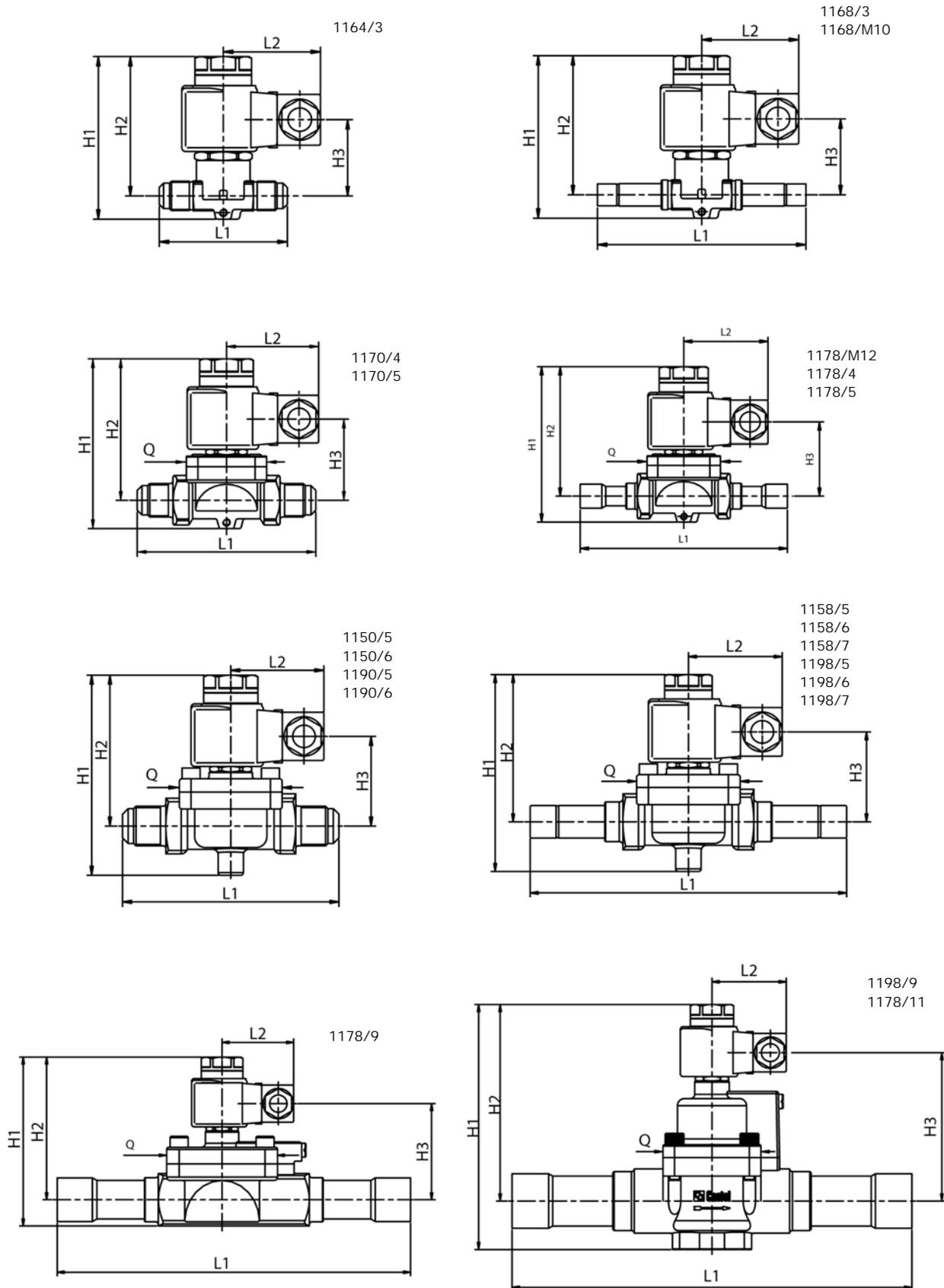
Nr. Catalogo	Tipo bobina	Attacchi ODS		Foro sede Ø nominale [mm]	Fattore Kv [m ³ /h]	Principio di funzionamento	Pressione differenziale di apertura [bar]		TS [°C]		PS [bar]	Categoria di rischio secondo PED
		Ø [in.]	Ø [mm]				min OPD	MOPD	min.	max.		
1168/3 <input type="checkbox"/>	HM3 (D.C.)	3/8"	-	7	0,80	servo comando a membrana	0,05	21	- 35	+105 (1)	32	Art. 3.3
1168/M10 <input type="checkbox"/>		-	10									
1178/M12 <input type="checkbox"/>		-	12									
1178/4 <input type="checkbox"/>		1/2"	-	12,5	2,20							
1178/5 <input type="checkbox"/>		5/8"	16									
1158/5 <input type="checkbox"/>		5/8"	16	16,5	3,80							
1158/6 <input type="checkbox"/>		3/4"	-			4,80						
1158/7 <input type="checkbox"/>		7/8"	22		5,70		servo comando a membrana	0,05		+105 (1)		
1198/5 <input type="checkbox"/>		5/8"	16			3,80						
1198/6 <input type="checkbox"/>		3/4"	-	4,80	servo comando a pistone		0,07	+110 (2)				
1198/7 <input type="checkbox"/>		7/8"	22			5,70						
1178/9 <input type="checkbox"/>		1.1/8"	-	25,5	10		servo comando a pistone	0,07		19		
1198/9 <input type="checkbox"/>		1.1/8"	-	25	10							
1178/11 <input type="checkbox"/>		1.3/8"	35	27	16	servo comando a pistone	0,07	19		+110 (2)		

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

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

Materiale a richiesta

VALVOLE SOLENOIDI PER IMPIANTI FRIGORIFERI



Il connettore e la bobina non sono compresi nella confezione e devono essere ordinati separatamente.

TABELLA 5: Dimensioni e pesi valvole NA con bobine 9120

Nr. Catalogo	Dimensioni [mm]						Peso [g]	
	H ₁	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	Q		
1164/3	87	74,5	40	68	64	-	705	
1168/3				111			705	
1168/M10				111			700	
1170/4	96	80	47	100		45	1015	
1170/5				106			1060	
1178/M12				127			995	
1178/4				127			985	
1178/5				175			1080	
1150/5	126	98	70	120		57	1462	
1150/6				124			1792	
1158/5				175			1422	
1158/6				175			1612	
1158/7				180			1597	
1190/5	111	83	50	120			80	1340
1190/6				124				1670
1198/5				175	1300			
1198/6				175	1490			
1198/7				180	1475			
1178/9	120	101	72	250	68		2870	
1198/9	162	132	99	235	68		2355	
1178/11	177	143	110	278	68		3015	

TABELLA 6: Rese frigorifere valvole NA

Nr. Catalogo	Resa frigorifera [kW]											
	Liquido				Vapore				Gas caldo			
	R134a	R22	R407C	R404A	R134a	R22	R407C	R404A	R134a	R22	R407C	R404A
1164/3	13,5	14,4	15,0	9,5	1,73	2,16	2,14	1,81	6,8	9,4	9,3	8,0
1168/3												
1168/M10												
1170/4	37,1	39,6	41,2	26,2	4,75	5,94	5,90	4,97	18,7	25,7	25,6	22,0
1170/5	44,0	47,0	48,9	31,1	5,64	7,05	6,99	5,90	22,2	30,5	30,3	26,1
1178/M12	37,1	39,6	41,2	26,2	4,75	5,94	5,90	4,97	18,7	25,7	25,6	22,0
1178/4												
1178/5	44,0	47,0	48,9	31,1	5,64	7,05	6,99	5,90	22,2	30,5	30,3	26,1
1150/5	64,0	68,4	71,2	45,2	8,2	10,3	10,2	8,6	32,3	44,5	44,2	38,0
1150/6	80,9	86,4	90,0	57,1	10,4	13,0	12,9	10,8	40,8	56,2	55,8	48,0
1158/5	64,0	68,4	71,2	45,2	8,2	10,3	10,2	8,6	32,3	44,5	44,2	38,0
1158/6	80,9	86,4	90,0	57,1	10,4	13,0	12,9	10,8	40,8	56,2	55,8	48,0
1158/7	96,0	102,6	106,8	67,8	12,3	15,4	15,3	12,9	48,5	66,7	66,2	57,0
1190/5	64,0	68,4	71,2	45,2	8,2	10,3	10,2	8,6	32,3	44,5	44,2	38,0
1190/6	80,9	86,4	90,0	57,1	10,4	13,0	12,9	10,8	40,8	56,2	55,8	48,0
1198/5	64,0	68,4	71,2	45,2	8,2	10,3	10,2	8,6	32,3	44,5	44,2	38,0
1198/6	80,9	86,4	90,0	57,1	10,4	13,0	12,9	10,8	40,8	56,2	55,8	48,0
1198/7	96,0	102,6	106,8	67,8	12,3	15,4	15,3	12,9	48,5	66,7	66,2	57,0
1178/9	168,5	180,0	187,4	119,0	21,6	27,0	26,8	22,6	85,0	117,0	116,2	100,0
1198/9	168,5	180,0	187,4	119,0	21,6	27,0	26,8	22,6	85,0	117,0	116,2	100,0
1178/11	269,6	288,0	299,8	190,4	34,6	43,2	42,9	36,2	136,0	187,2	185,9	160,0

Rese frigorifere riferite alle seguenti condizioni operative:

- Temperatura di evaporazione: + 4 °C
- Temperatura di condensazione: + 38 °C
- Caduta di pressione: 0,15 bar

In particolare per il gas caldo:

- Temperatura di aspirazione: + 18 °C
- Caduta di pressione: 1 bar

BOBINE

IMPIEGO

Per le valvole solenoidi normalmente chiuse, illustrate in precedenza nel presente manuale, la Castel mette a disposizione della propria clientela le seguenti tipologie di bobine:

- bobine serie HM2, solo per A.C. (numeri di catalogo 9100 - 9105);
- bobine serie CM2, solo per A.C. (numero di catalogo 9110);
- bobine serie HM3, sia per A.C. sia per D.C. (numero di catalogo 9120)
- bobine serie HM4, solo per A.C. (numero di catalogo 9160)

Per le valvole solenoidi normalmente aperte, sempre illustrate nel presente manuale, la scelta del cliente deve indirizzarsi obbligatoriamente verso le bobine serie HM3 - D.C..

Per impieghi delle valvole solenoidi NA con una tensione d'alimentazione di 220 VAC, la Castel ha sviluppato una bobina specifica da 220 V RAC (codice 9120/RD6) da utilizzare esclusivamente in abbinamento con il connettore/raddrizzatore da 220 VAC (codice 9150/R45).

COSTRUZIONE

Le bobine HM2 (9100), sono di classe H mentre le bobine CM2, HM3 e HM4 sono di classe F in accordo alle norme IEC 85 e la loro realizzazione è conforme alle norme EN 60730-1 ed EN 60730-2-8.

Gli avvolgimenti sono realizzati in filo di rame smaltato, classe d'isolamento H 180°C, secondo norma IEC 85. L'involucro esterno è realizzato con resine dielettriche e impermeabili che garantiscono un isolamento rinforzato e consentono qualsiasi tipo di montaggio.

Le bobine HM2 (9105) sono di classe F, con sistema d'isolamento approvato UL, e la loro realizzazione è conforme alla norma UL 429.

Tutte le bobine hanno un grado di protezione di classe I contro i contatti elettrici; di conseguenza il loro sicuro impiego richiede un'efficace messa a terra. Guarnizioni di gomma montate all'estremità superiore ed inferiore della bobina completano la protezione dell'avvolgimento dall'umidità.

Le bobine HM2 e HM3 possono essere accoppiate a tutti i connettori prodotti dalla Castel, ad eccezione del connettore 9155/R01; il grado di protezione garantito dal sistema

bobina (HM2, HM3) + connettore è IP65 secondo EN 60529.

Le bobine HM4 devono preferibilmente essere utilizzate in abbinamento al connettore 9155/R01; il grado di protezione garantito dal sistema bobina HM4 + connettore 9155/R01 è IP65/IP68 secondo EN 60529. Le bobine HM4 possono essere anche accoppiate a connettori serie 9150 e 9900; il grado di protezione garantito da questo sistema è IP65.

Sia i terminali delle bobine serie HM2 e HM3 sia quelli delle bobine serie HM4 sono costituiti da due attacchi faston di linea più un attacco faston di terra.

Le bobine tipo CM2 sono dotate di cavo costampato con l'incapsulamento della lunghezza di un metro.

Le bobine sono previste per il funzionamento continuo. La loro concezione estremamente solida tiene conto delle condizioni ambientali, spesso gravose, in cui operano gli impianti frigoriferi. La massima temperatura ambiente per tutte le bobine è di 50 °C.

OMOLOGAZIONI

Le bobine serie 9100, con tensioni di 220/230 VAC e 240 VAC sono state approvate dall'ente di certificazione tedesco VDE.

Le bobine serie 9105 sono state approvate dagli Underwriters Laboratories Inc. Statunitensi.

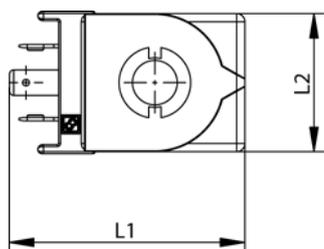
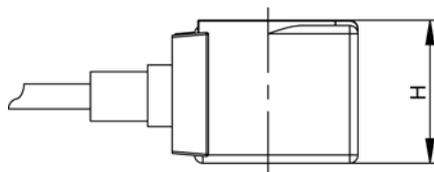
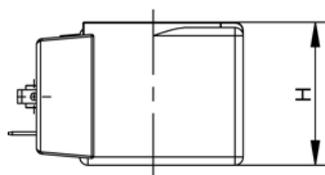
Le bobine serie 9100, 9110, 9160, con tensioni di 110 VAC, 220/230 VAC e 240 VAC e le bobine serie 9120, con tensione di 220/230 VAC sono conformi alla Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE.

Le bobine serie 9100, 9110, 9160 sono conformi alla Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (EMC) 2004/108/CE

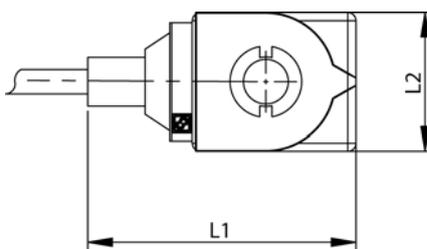
TABELLA 1: Caratteristiche generali bobine

Tipo bobina	Nr. Catalogo	Tensione [V]	Tolleranza tensioni [%]	Frequenza [Hz]	Collegamenti	Grado di protezione
HM2	9100/RA2	24 A.C.	+10 / -10	50 / 60	Morsettiera DIN 43650	IP65 EN 60529 (con morsettiera)
	9100/RA4	110 A.C.				
	9100/RA6	220/230 A.C.	+10 / -10			
	9100/RA7	240 A.C.				
	9100/RA8	380 A.C.				
HM2 UL Recognized File number E243604	9105/RA2	24 A.C.	+10 / -10	60	Morsettiera DIN 43650	IP65 EN 60529 (con morsettiera)
	9105/RA4	110/120 A.C.	+6 / -10			
	9105/RA6	220/230 A.C.	+10 / -10			
	9105/RA7	240 A.C.				
CM2	9110/RA2	24 A.C.	+10 / -10	50 / 60	Cavo a tre fili	IP65 EN 60529
	9110/RA4	110 A.C.	+6 / -10			
	9110/RA6	220/230 A.C.				
	9110/RA7	240 A.C.				
HM3	9120/RA6	220/230 A.C.	+6 / -10	50 / 60	Morsettiera DIN 43650	IP65 EN 60529 (con morsettiera)
	9120/RD1	12 D.C.	+10 / -5	-		
	9120/RD2	24 D.C.				
	9120/RD4	48 D.C.				
	9120/RD6	220 RAC				
HM4	9160/RA2	24 A.C.	+10 / -10	50 / 60	Morsettiera DIN 43650 oppure Connettore 9155/R01 (1)	IP65 EN 60529 (con morsettiera) IP65/IP68 EN 60529 (con connettore)
	9160/RA4	110 A.C.	+6 / -10			
	9160/RA6	220/230 A.C.				
	9160/RA7	240 A.C.				

(1) La bobina HM4 può essere accoppiata anche a connettori serie 9150 e 9900, realizzando un grado di protezione IP65. Il grado di protezione doppia (IP65/IP68) si ottiene accoppiando la bobina HM4 con il connettore a 4 viti 9155/R01



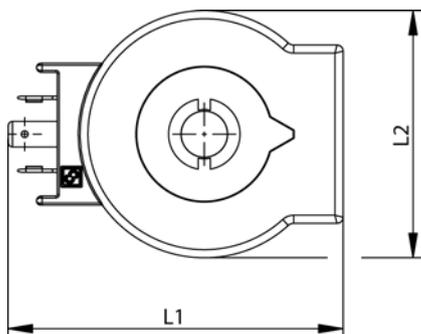
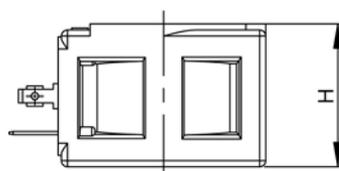
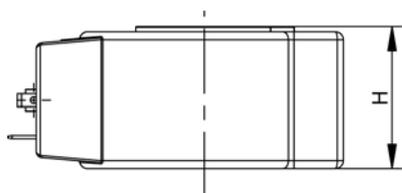
HM2



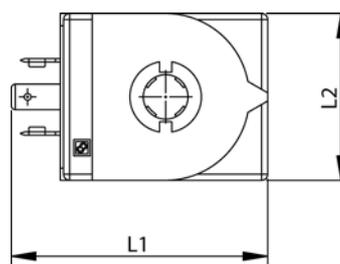
CM2

TABELLA 2: Assorbimenti, dimensioni e pesi bobine

Tipo bobina	Nr. Catalogo	Assorbimento a 20 °C [mA]						Dimensioni [mm]			Peso [g]
		Spunto			Esercizio			L ₁	L ₂	H	
		50 [Hz]	60 [Hz]	D.C.	50 [Hz]	60 [Hz]	D.C.				
HM2	9100/RA2	920	825	-	527	420	-	57,5	34	35	165
	9100/RA4	230	205		128	114					
	9100/RA6	140	128		68	58					
	9100/RA7	100	87		54	43					
	9100/RA8	58	51		32	23					
HM2 Ⓢ Recognized RU	9105/RA2	-	825	-	-	420	-	57,5	34	35	165
	9105/RA4		205			114					
	9105/RA6		105			58					
	9105/RA7		87			43					
CM2	9110/RA2	920	825	-	527	420	-	66,5	34	35	230
	9110/RA4	230	205		128	114					
	9110/RA6	120	105		68	58					
	9110/RA7	100	87		54	43					
HM3	9120/RA6	190	160	-	110	80	-	82	61	35	470
	9120/RD1	-	-	1720	-	-	1720				
	9120/RD2			900			900				
	9120/RD4			460			460				
	9120/RD6			93			93				
HM4	9160/RA2			1490			1320	-	700	530	-
	9160/RA4	330	300	156	118						
	9160/RA6	162	142	76	57						
	9160/RA7	147	130	70	53						



HM3



HM4

CONNETTORI

I connettori serie 9150, normalizzati DIN 43650, costituiscono un valido sistema di connessione della bobina alla rete elettrica e rispondono alle esigenze di sicurezza anche in condizioni ambientali con presenza d'umidità. Questi connettori permettono, a seconda delle esigenze di montaggio, la scelta dell'orientamento della custodia esterna rispetto al portacontatti interno. Il serracavo della custodia esterna può essere PG9 oppure PG11, adatto rispettivamente per cavi di diametro esterno $6 \div 8$ oppure $8 \div 10$ mm. È consigliato l'utilizzo di un cavo tripolare con fili di sezione non inferiore a $0,75 \text{ mm}^2$.

Il connettore tipo 9900 è invece la versione con cavo costampato di varie lunghezze, in questa versione non è possibile variare l'orientamento della custodia rispetto al portacontatti. Entrambe le tipologie, purché utilizzate con le apposite guarnizioni in dotazione, assicurano un grado di protezione IP65 secondo EN 60529.

Il connettore modello 9155/R01 è stato sviluppato specificatamente dalla ditta Castel per utilizzo su impianti operanti in condizioni ambientali particolarmente severe, quali possono essere ad esempio:

- esposizioni alle condizioni atmosferiche
- ambienti con elevati tassi d'umidità
- formazione ciclica sulla valvola di condensa e successiva evaporazione
- formazione ciclica sulla valvola di brina e successivo sbrinamento.

Questi connettori permettono, a seconda delle

esigenze di montaggio, la scelta dell'orientamento laterale della custodia esterna rispetto al portacontatti interno; non è possibile orientare l'uscita del cavo verso l'alto. Il pressacavo della custodia esterna è adatto a ricevere cavi di diametro esterno $6 \div 9$ mm ed è dotato di ghiera di serraggio con dispositivo antisvitamento. Anche per questo connettore è consigliato l'utilizzo di un cavo tripolare con fili di sezione non inferiore a $0,75 \text{ mm}^2$.

Il connettore modello 9155/R01, utilizzato con le apposite guarnizioni in dotazione, assicura un grado di protezione IP65/IP68 secondo EN 60529.

Il connettore 9150/R45 è dotato di circuito raddrizzatore a ponte ad onda intera con VDR di protezione. Il dispositivo VDR, Voltage e-Dependent-Resistor, è un componente elettronico che viene montato in parallelo all'avvolgimento e che ha lo scopo di proteggere sia il ponte di diodi sia la bobina da sovratensioni provenienti dalla linea d'alimentazione alternata.

ATTENZIONE: il connettore 9150/R45 deve essere utilizzato esclusivamente in accoppiamento alla bobine 9120/RD6 (220 VRAC). L'errato impiego di questi connettori con altre tipologie di bobine Castel porta, rapidamente, alla distruzione della bobina stessa.

TABELLA 3: Caratteristiche generali connettori

Nr. Catalogo	Tensione d'alimentazione [V]		Pg	Lunghezza del cavo [m]	Sezione del cavo [mm ²]	Standard	Grado di protezione	Classe di isolamento			
	Nominale	Massima									
9150/R01	-	-	9	-	-	DIN 43650	IP65 EN 60529	Gruppo C VDE 0110-1 / 89			
9150/R02			11								
9150/R45	220 A.C.	250 A.C.	-								
9155/R01	-	-	-						-	-	IP65/IP68 EN 60529
9900/X66	-	-	-						1	3 x 0,75	DIN 43650
9900/X84 [R]				1,5							
9900/X73				2							
9900/X55				3							
9900/X54				5							

[R] Materiale a richiesta

ATTREZZO MAGNETICO

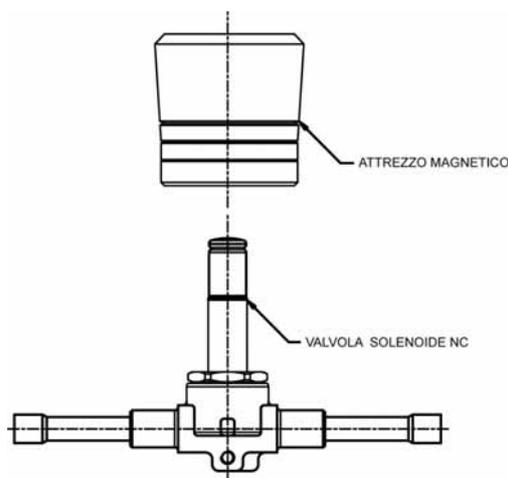
IMPIEGO

Per le valvole solenoidi normalmente chiuse, illustrate in precedenza nel presente manuale, la Castel mette a disposizione della propria clientela l'attrezzo magnetico codice 9900/X91.

Questo componente trova il suo impiego durante la brasatura degli attacchi in rame alle tubazioni dell'impianto; calzato sul cannotto d'alloggiamento del nucleo mobile, al posto della bobina, consente il passaggio del gas protettivo (azoto) ed evita il danneggiamento sia della guarnizione del nucleo sia della membrana.

COSTRUZIONE

L'attrezzo magnetico codice 9900/X91 è costituito da tre anelli in ferrite anisotropa contenuti in un corpo di alluminio anodizzato.



VALVOLE PER FLUIDI VARI

IMPIEGO

Le valvole solenoidi, illustrate in questo capitolo, sono considerate "Accessori a pressione" secondo quanto definito nell'Articolo 1, Punto 2.1.4 della Direttiva 97/23/CE e sono oggetto dell'Articolo 3, Punto 1.3 della medesima Direttiva.

Esse sono state progettate per gli impieghi indicati in "tabella 1" 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 di acqua + glicole);
- O = Oli leggeri (gasolio).

In conclusione le valvole in oggetto possono essere quindi utilizzate:

- con fluidi allo stato gassoso appartenenti al Gruppo II (così come definito nell'Articolo 9, Punto 2.2 della Direttiva 97/23/CE, con riferimento alla Direttiva 67/548/CEE);
- con fluidi allo stato liquido appartenenti al Gruppo I (così come definito nell'Articolo 9, Punto 2.1 della Direttiva 97/23/CE, con riferimento alla Direttiva 67/548/CEE).



TABELLA 1: Caratteristiche generali

Nr. Catalogo	Tipo bobina	Impiego principale	Attacchi FPT (gas femmina)	Foro sede Ø nominale [mm]	Fattore Kv [m³/h]	Principio di funzionamento	Pressione differenziale di apertura [bar]		TS [°C]		PS [bar]	Categoria di rischio secondo PED			
							min OPD	MOPD	min.	max.					
1512/01	HM2 (A.C.) - CM2 (A.C.) - HM3 (A.C.) - D.C.) - HM4 (A.C.)	W.L.O.	G 1/8"	1,5	0,070	Azione diretta	0	30	-15	+105	30	Art. 3.3			
1522/02		W.O.	G 1/4"	4,5	0,40			0					4		
1522/03			G 3/8"												
1522/04			G 1/2"												
1132/03		W.L.O.B.		G 3/8"	12,5	2,10	Servo comando a membrana	0,1					17		
1132/04				G 1/2"		2,20									
1132/06				G 3/4"	20	5,50									
1132/08				G 1"		6,00									
1142/010				G 1.1/4"	38	19,00								0,15	12
1142/012				G 1.1/2"		21,00									

FUNZIONAMENTO

Le valvole per fluidi vari sono tutte normalmente chiuse. NC = a bobina diseccitata il nucleo mobile chiude il passaggio del fluido. Le valvole serie 1512 e 1522 sono ad azione diretta, mentre le valvole serie 1132 e 1142 sono servo comandate a membrana.

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;
- 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 fluorocarbonio (FPM) per le guarnizioni di tenuta verso l'esterno;
- gomma fluorocarbonio (FPM) per le guarnizioni di tenuta sede;
- gomma fluorocarbonio (FPM) per le membrane
- gomma nitrile (NBR) per le valvole serie 1142.

INSTALLAZIONE

Nella "tabella 1" sono riportate le seguenti caratteristiche funzionali di una valvola solenoide:

- PS;
- TS;
- coefficiente Kv;
- minima pressione differenziale d'apertura (minOPD), ovvero il minimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide servo comandata riesce ad aprire e si mantiene aperta;
- massima pressione differenziale d'apertura (MOPD secondo ARI STANDARD 760: 2001), ovvero il massimo differenziale di pressione fra ingresso e uscita al quale una valvola solenoide riesce ad aprire.

Prima del montaggio della valvola è bene verificare che le tubazioni siano ben pulite e che vi sia 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. 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.

VISCOSITÀ

I valori della pressione differenziale massima specificati dalla «tabella 1» valgono per 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 viene 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:

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

dove:

- ν = viscosità cinematica [cSt];
- μ = viscosità dinamica [cP];
- ρ = massa volumica del fluido alla temperatura che si considera [kg/dm³].

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.

PORTATE DI LIQUIDI

Vale la relazione:

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

dove:

- K_v = fattore K_v della valvola [m³/h];
- Q = portata in [m³/h];
- Δp = caduta di pressione attraverso la valvola [bar];
- ρ = massa volumica del liquido [kg/dm³].

PORTATE DI ARIA

La «tabella 2» dà i valori di portate di aria nelle condizioni:

- temperatura all'ingresso valvola = 20 °C;
- pressione allo scarico (assoluta) = 1 bar;
- K_v della valvola considerata = 1 m³/h.

Le pressioni a monte della valvola, indicate dalla tabella, sono assolute.

ESEMPIO

Ricerca la valvola adatta per avere circa 200 m³/h di aria, supponendo una pressione assoluta all'ingresso della valvola di 8 bar (= 7 bar di pressione relativa + 1 bar) e supponendo di accettare una caduta di pressione attraverso la valvola stessa di 1,5 bar.

Nella colonna delle pressioni a monte della valvola, si ricava il valore 8; all'incrocio con l'orizzontale, corrispondente alla caduta di pressione 1,5, si legge il valore 87 m³/h, valore di portata di un'ipotetica valvola con $K_v = 1$ che lavori nelle condizioni sopra dette.

Dividendo 200 per 87 si ottiene 2,29, valore di K_v necessario al nostro caso.

Nella «tabella 1» va scelta la valvola che ha il K_v più prossimo a 2,29, preferendo un valore arrotondato per eccesso e controllando che tutte le caratteristiche della valvola scelta (pressione differenziale max di apertura, attacchi, ecc.) si adeguino al caso.

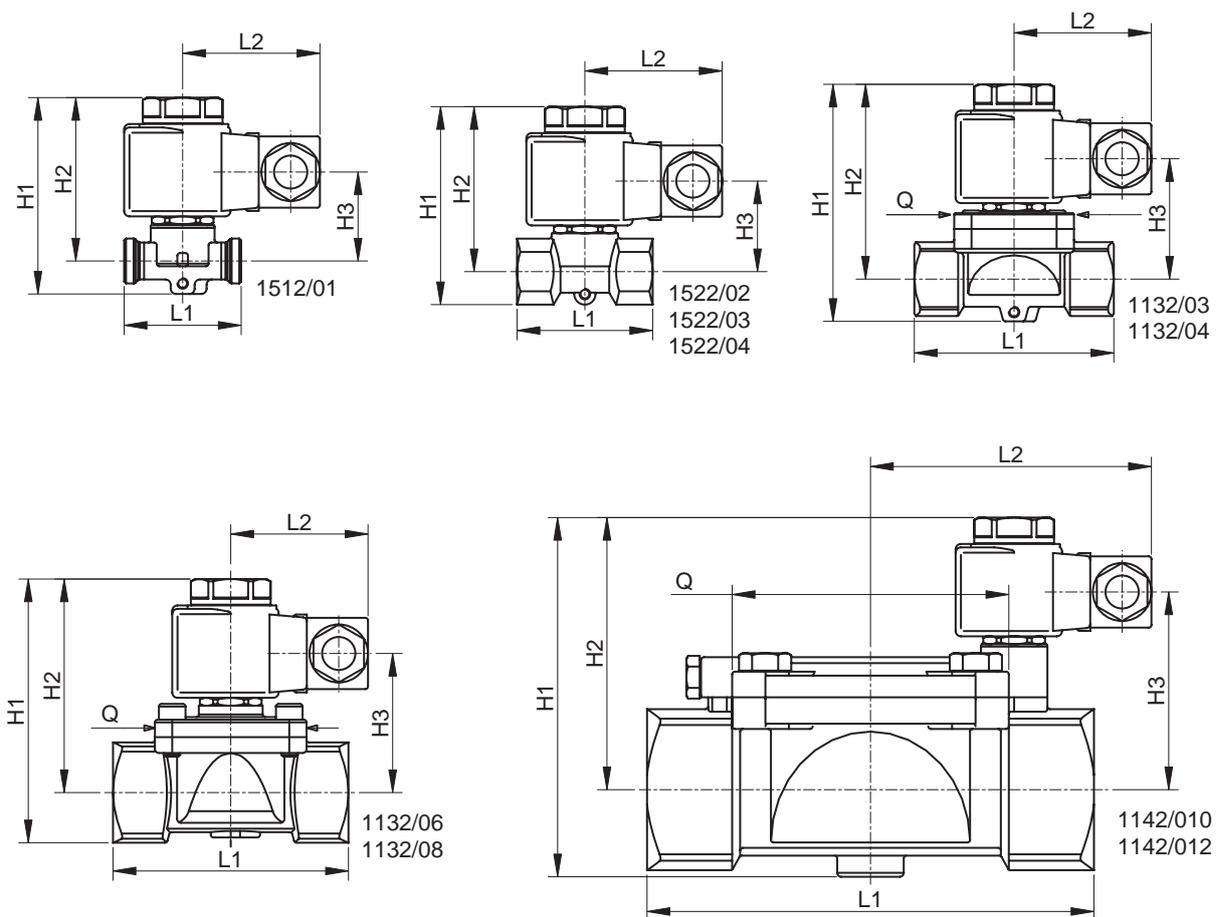
TABELLA 2 - Portate di aria (Kv = 1)																								
Caduta di pressione [bar]	PORTATE [m³/h] (1)																							
	PRESSIONI A MONTE DELLA VALVOLA (assolute) [bar]																							
	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1,5	1,3	1,2	1,1	1,05	1,03	1,015
0,0025																					1,46	1,42	1,40	1,35
0,005																				2,2	2,10	2,00	1,95	1,90
0,010																			3,0	3,0	3,00	2,85	2,80	2,75
0,015																		4,2	3,9	3,7	3,55	3,45	3,40	3,35
0,025																	6,2	5,4	5,0	4,8	4,56	4,45	4,40	
0,05																10,7	8,7	7,5	6,9	6,6	6,40	6,20		
0,1															17,4	15,0	12,2	10,2	9,6	9,2	8,8			
0,15														23,8	21,2	18,3	14,6	12,5	11,5	11,0				
0,25													33,4	30,4	27,0	23,2	18,5	15,6	13,9					
0,5	82,0	80,0	77,0	74,0	72,0	69,5	66,6	63,7	60,6	57,3	54,0	50,0	46,0	41,7	36,8	31,0	24,3	19,6						
1	115,0	111,0	108,0	104,0	100,0	96,0	92,0	88,0	83,0	78,6	73,5	68,0	62,0	55,6	48,0	39,3	27,8							
1,5	138,0	134,0	130,0	125,0	120,0	115,5	110,3	105,0	99,3	93,0	87,0	80,0	72,0	63,7	53,8	41,7								
2	157,0	152,0	147,0	142,0	136,0	130,0	124,0	118,0	111,0	96,0	96,0	88,0	78,0	68,0	55,6									
2,5	173,0	167,5	161,5	155,5	149,0	142,5	135,5	128,0	120,4	112,0	103,0	89,5	82,0	69,5										
3	186,0	180,0	174,0	167,0	160,0	152,0	144,5	136,0	127,0	118,0	108,0	96,0	83,0											
3,5	198,0	191,0	184,0	176,5	168,6	160,3	151,7	142,5	132,6	122,0	110,0	97,0												
4	208,0	200,0	193,0	184,0	176,0	167,0	157,0	147,0	136,0	124,0	111,0													
4,5	216,0	208,6	200,0	191,0	182,0	172,0	161,5	150,4	138,0	125,0														
5	224,0	215,0	206,0	195,5	186,0	176,0	164,5	152,3	139,0															
5,5	230,0	221,0	211,0	201,0	190,0	178,6	166,3	152,9																
6	236,0	226,0	215,0	204,0	192,7	180,0	166,8																	
6,5	240,0	230,0	218,0	206,7	194,0	180,7																		
7	244,0	233,0	220,0	208,0	194,7																			
7,5	246,0	234,0	222,0	208,5																				
8	249,0	236,0	222,5																					
8,5	250,0	236,5																						
9	250,5																							

(1) La tabella dà i valori della portata d'aria, in m³/h, nelle seguenti condizioni:
- temperatura all'ingresso della valvola: + 20°C
- pressione allo scarico (assoluta): 1 bar
- Kv della valvola considerata: 1 m³/h

TABELLA 3 - Dimensioni e pesi (valvole con bobine 9100)

Nr. Catalogo	Dimensioni [mm]						Peso [g]
	H ₁	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	Q	
1132/03	91	75	47	75	50	45	664
1132/04							641
1132/06	101	81	52	88		57	1004
1132/08							944
1142/010	136	103	82	168	104	104	4100
1142/012							4000
1512/01	69	57	34	44	50	-	310
1522/02	71	59	36	51		-	385
1522/03							370
1522/04							355

Con bobina 9120 la dimensione L₂ è uguale a 64 mm e il peso deve essere aumentato di 305 g.



Il connettore non è compreso nelle confezioni ed è da ordinare separatamente.