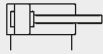

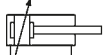

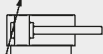



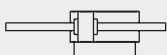
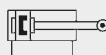
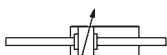



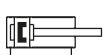
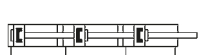
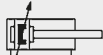
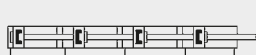

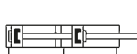

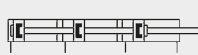
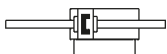
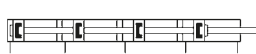


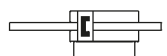

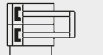








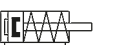


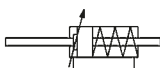






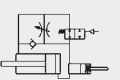

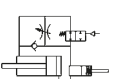

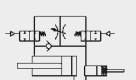

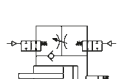

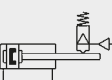
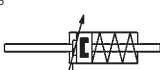



# Simbologia pneumatica

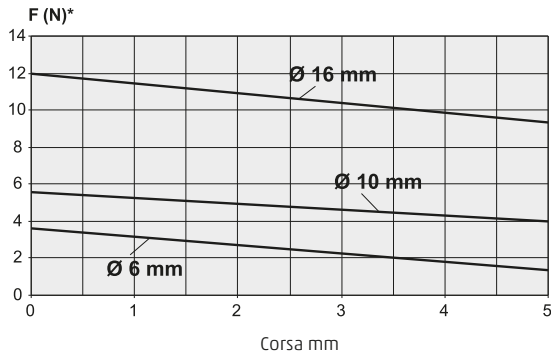
Simbolo	Tipologia	Simbolo	Tipologia
CD01	 Cilindro a doppio effetto con ammortizzi fissi	CD16	 Cilindri ad aste gemellate passanti magnetici
CD02	 Cilindro a doppio effetto ammortizzato	CD17	 Cilindro rotante doppio effetto
CD03	 Cilindro a doppio effetto ammortizzo posteriore regolabile	CD18	 Cilindro rotante doppio effetto magnetico
CD04	 Cilindro a doppio effetto ammortizzo anteriore regolabile	CD19	 Attuatore rotante semplice/doppio effetto non magnetico
CD05	 Cilindro a doppio effetto stelo passante con ammortizzi fissi	CD20	 Cilindro a doppio effetto magnetico con ammortizzi fissi stelo roller
CD06	 Cilindro a doppio effetto stelo passante ammortizzo regolabile anteriore e posteriore	CD21	 Attuatore rotante semplice effetto non magnetico
CD07	 Cilindro a doppio effetto magnetico	CD2T	 Cilindro magnetico tandem a due stadi ammortizzi fissi singola alimentazione posteriore, anteriore unica
CD08	 Cilindro a doppio effetto magnetico con ammortizzi fissi	CD3T	 Cilindro magnetico tandem a due stadi ammortizzi fissi singola alimentazione posteriore, anteriore unica
CD09	 Cilindro a doppio effetto magnetico con ammortizzi regolabili in entrambe le direzioni	CD4T	 Cilindro magnetico tandem a quattro stadi ammortizzi fissi singola alimentazione posteriore, anteriore unica
CD10	 Cilindro a doppio effetto magnetico con ammortizzo posteriore regolabile	CD5T	 Cilindro magnetico tandem a due stadi ammortizzi fissi, alimentazioni posteriori separate, anteriore unica
CD11	 Cilindro a doppio effetto magnetico con ammortizzo anteriore regolabile	CD6T	 Cilindro magnetico tandem a tre stadi ammortizzi fissi, singole alimentazioni posteriori, anteriore unica
CD12	 Cilindro a doppio effetto magnetico a stelo passante con ammortizzi fissi	CD7T	 Cilindro magnetico tandem a due stadi ammortizzi fissi, singole alimentazioni posteriori, anteriore unica
CD13	 Cilindro a doppio effetto stelo passante magnetico con ammortizzi regolabili in entrambe le direzioni	CD8T	 Cilindro magnetico tandem a due stadi ammortizzato, alimentazioni posteriori e anteriori separate
CD14	 Cilindro a doppio effetto magnetico stelo passante	CD9T	 Cilindro non magnetico tandem a due stadi ammortizzato, alimentazioni posteriori e anteriori separate
CD15	 Cilindri ad aste gemellate magnetici	CDPP	 Cilindro magnetico a più posizioni ammortizzi fissi

Simbolo	Tipologia	Simbolo	Tipologia
CDSS	 Cilindro doppio effetto senza stelo magnetico	CS15	 Cilindro a semplice effetto molla posteriore magnetico stelo roller
CS01	 Cilindro a semplice effetto molla anteriore	CS16	 Cilindro a doppio effetto magnetico molla posteriore stelo roller
CS02	 Cilindro a semplice effetto molla anteriore	CS17	 Cilindro a doppio effetto magnetico molla posteriore ammortizzato
CS03	 Cilindro a semplice effetto non ammortizzato	CS18	 Cilindro a doppio effetto magnetico molla anteriore ammortizzato
CS04	 Cilindro a semplice effetto a stelo passante	HI01	 Freno idraulico regolazione uscita stelo
CS05	 Cilindro a semplice effetto a stelo passante con ammortizzo regolabile	HI02	 Freno idraulico regolazione rientro stelo
CS06	 Cilindro a semplice effetto magnetico	HI03	 Freno idraulico regolazione uscita stelo con valvola di stop
CS07	 Cilindro a semplice effetto molla anteriore con ammortizzo posteriore regolabile	HI04	 Freno idraulico regolazione rientro stelo con valvola di stop
CS08	 Cilindro a semplice effetto molla posteriore magnetico	HI05	 Freno idraulico regolazione uscita stelo con valvola di skip
CS09	 Cilindro a semplice effetto molla anteriore magnetico	HI06	 Freno idraulico regolazione rientro stelo con valvola di skip
CS10	 Cilindro a semplice effetto a stelo passante	HI07	 Freno idraulico regolazione uscita stelo con valvola di skip e di stop
CS11	 Cilindro a semplice effetto stelo passante con ammortizzo posteriore regolabile	HI08	 Freno idraulico regolazione rientro stelo con valvola di skip e di stop
CS12	 Cilindro a semplice effetto molla anteriore con ammortizzo posteriore regolabile	RDLK	 Dispositivo bloccastelo
CS13	 Cilindro a semplice effetto stelo passante con ammortizzo posteriore regolabile		
CS14	 Cilindro a semplice effetto con ammortizzo anteriore regolabile e attacco posteriore		

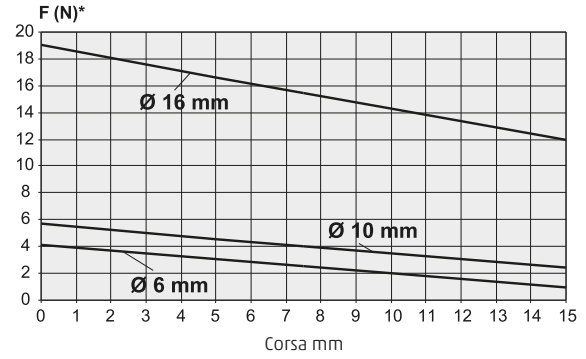
# Carichi molle cilindri

CARICHI MOLLE CILINDRI

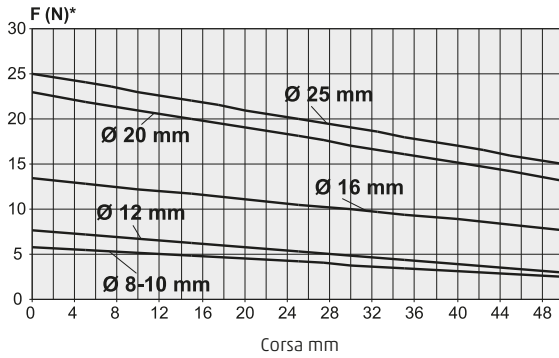
Serie 14 - Corsa 5 mm



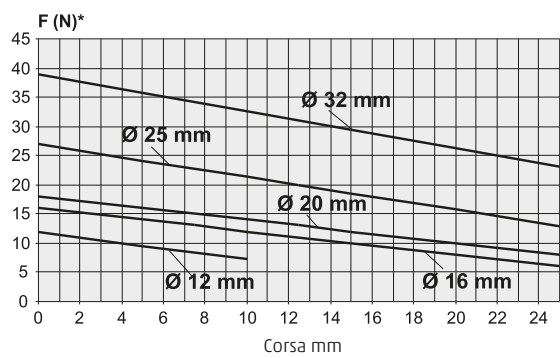
Serie 14 - Corsa 10 e 15 mm



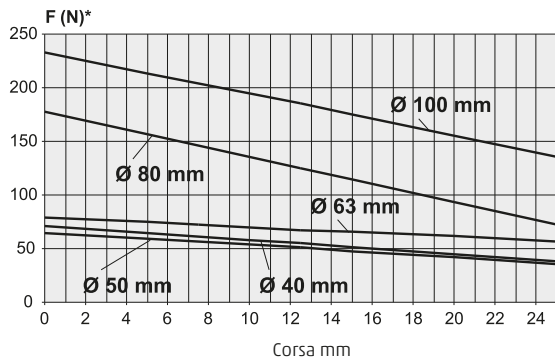
Serie 16-24



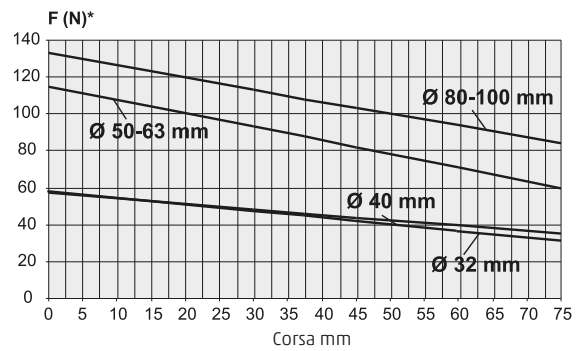
Serie 31-32



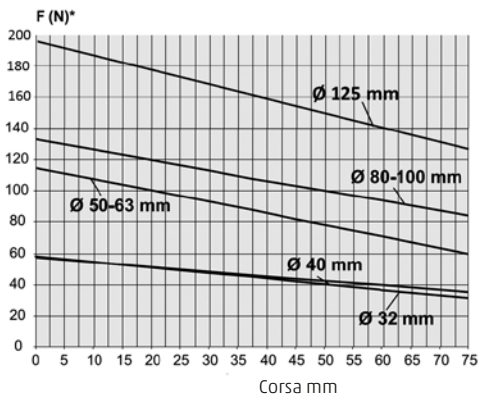
Serie 31-32



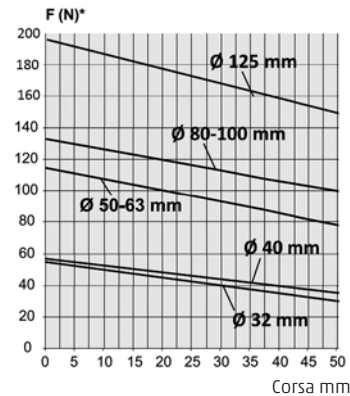
Serie 61-42-90



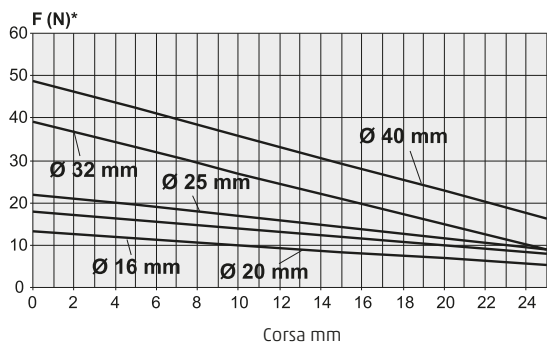
Serie 63 - molla anteriore



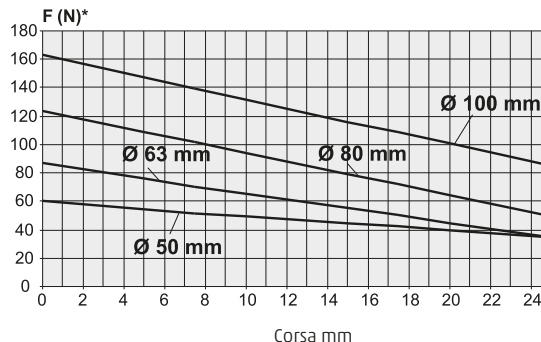
Serie 63 - molla posteriore



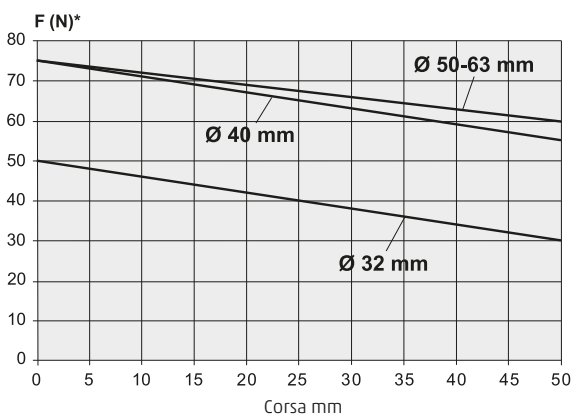
**Serie QP**



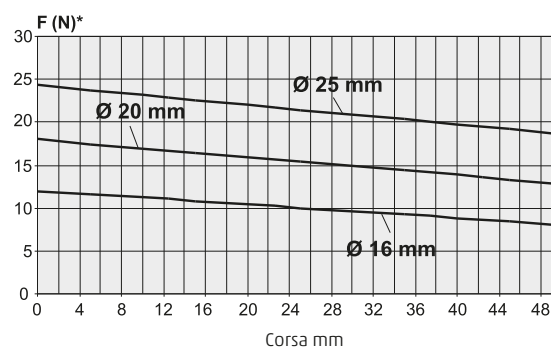
**Serie QP**



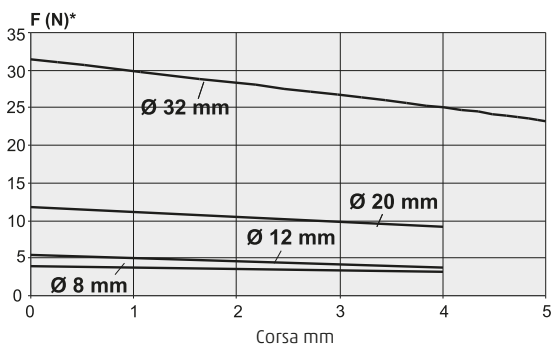
**Serie 90-97**



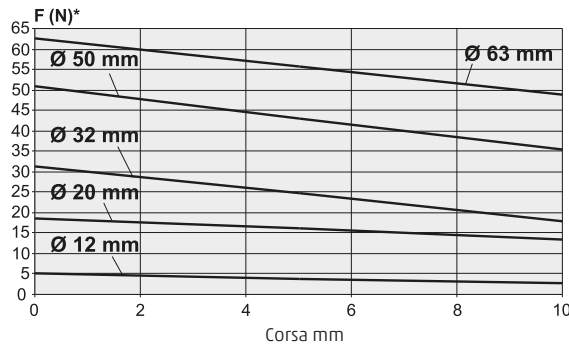
**Serie 94**



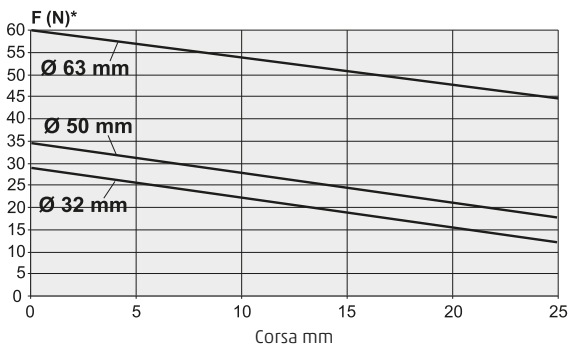
**Serie QN - Corsa 4 e 5 mm**



**Serie QN - Corsa 10 mm**



**Serie QN - Corsa 25 mm**



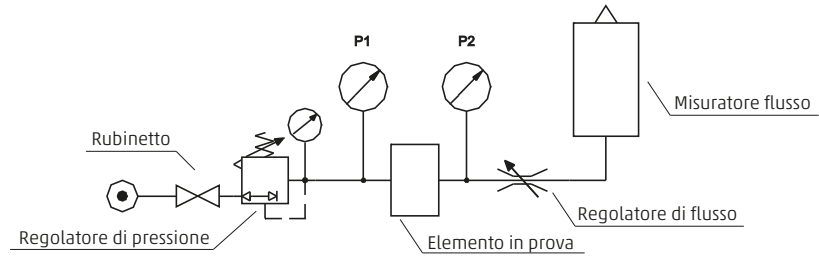
\* F = forza della molla

# Portata e velocità cilindri

## Valvole ed elettrovalvole

Strumento di rivelazione della portata.

La portata indicata a catalogo viene rilevata con P1 = 6 bar e P2 = 5 bar.



## Velocità massima ottenibile abbinando ad un cilindro un determinato regolatore di flusso (mm/sec)

Mod.	Diametro cilindri (mm)						
	32	40	50	63	80	100	125
GSCU-1/8"; GSVU-1/8"; GMCU-1/8"; GSCU-1/8"	1000	986	629	395	246	158	100
GSCU-1/4"; GSVU-1/4"; GMCU-1/4"; GSCU-1/4"	-	1000	911	573	357	229	145
RFU 452 M5	204	-	-	-	-	-	-
RFU 482-1/8"	227	145	93	58	36	-	-
RFU 483-1/8"	520	333	212	133	83	53	-
RFU 444-1/4"	-	739	471	296	185	118	75
RFU 446-1/4"	-	-	847	532	332	213	135
SCU M5 - SVU M5	154	-	-	-	-	-	-
SCU-1/4"; SVU-1/4"; MCU-1/4"; MVU-1/4"	-	1000	660	415	259	166	105
SCU-1/8"; SVU-1/8"; MCU-1/8"; MVU-1/8"	604	387	247	155	97	62	-
SCU-3/8"; MCU-3/8"	-	-	-	622	388	249	158
SCU-1/2"; MCU-1/2"	-	-	-	-	1000	869	-

## Per ottenere le velocità sopra indicate, le tubazioni di collegamento devono avere un determinato diametro e non superare, se indicata, la lunghezza max (m)

Mod.	Diametro tubo (mm) e lunghezza max (m)				
	4/2	6/4	8/6	10/8	12/10
GSCU-1/8"; GSVU-1/8"; GMCU-1/8"; GSCU-1/8"	-	0,4	8	25	-
GSCU-1/4"; GSVU-1/4"; GMCU-1/4"; GSCU-1/4"	-	-	4,5	18	24
RFU 452 M5	3,5	25	-	-	-
RFU 482-1/8"	3	25	-	-	-
RFU 483-1/8"	0,25	10	-	-	-
RFU 444-1/4"	-	2	17	-	-
RFU 446-1/4"	-	-	5	20	-
SCU M5 - SVU M5	5	-	-	-	-
SCU-1/4"; SVU-1/4"; MCU-1/4"; MVU-1/4"	-	0,4	8	25	-
SCU-1/8"; SVU-1/8"; MCU-1/8"; MVU-1/8"	-	7	-	-	-
SCU-3/8"; MCU-3/8"	-	-	3,5	-	-
SCU-1/2"; MCU-1/2"	-	-	-	0,25	3,5

## Portata d'aria richiesta dalla valvola (6 bar) per ottenere le velocità sopra indicate (NL/min)

Mod.	Diametro cilindri (mm)						
	32	40	50	63	80	100	125
GSCU-1/8"; GSVU-1/8"; GMCU-1/8"; GSCU-1/8"	336	517	517	517	517	517	517
GSCU-1/4"; GSVU-1/4"; GMCU-1/4"; GSCU-1/4"	-	525	750	750	750	750	750
RFU 452 M5	69	-	-	-	-	-	-
RFU 482-1/8"	76	76	76	76	76	-	-
RFU 483-1/8"	175	175	175	175	175	175	-
RFU 444-1/4"	-	388	388	388	388	388	388
RFU 446-1/4"	-	-	697	697	697	697	697
SCU M5 - SVU M5	52	-	-	-	-	-	-
SCU-1/4"; SVU-1/4"; MCU-1/4"; MVU-1/4"	-	525	543	543	543	543	543
SCU-1/8"; SVU-1/8"; MCU-1/8"; MVU-1/8"	203	203	203	203	203	203	-
SCU-3/8"; MCU-3/8"	-	-	-	815	815	815	815
SCU-1/2"; MCU-1/2"	-	-	-	-	2100	2846	-

# Tabelle forze cilindri - modelli a doppio effetto

## Lato spinta

I valori delle forze sono espressi in Newton

SERIE >		16	24	25	27	31	32	QP	QN	QCT	QCB	QCBF	QCTF	40	41	42	50	52	61	63	90	92	94	95	97
Ø	lato spinta	Pressione																							
		MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)												
mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)														
8	0,50	4,44	8,9	13,3	17,7	22,2	26,6	31,0	35,5	39,9	44,4														
10	0,79	6,93	13,9	20,8	27,7	34,7	41,6	48,5	55,4	62,4	69,3														
12	1,13	9,98	20,0	29,9	39,9	49,9	59,9	69,9	79,8	89,8	99,8														
16	2,01	17,74	35,5	53,2	71,0	88,7	106,5	124,2	141,9	159,7	177,4														
20	3,14	27,72	55,4	83,2	110,9	138,6	166,3	194,1	221,8	249,5	277,2														
25	4,91	43,32	86,6	130,0	173,3	216,6	259,9	303,2	346,5	389,9	433,2														
32	8,04	70,97	141,9	212,9	283,9	354,9	425,8	496,8	567,8	638,7	709,7														
40	12,56	110,89	221,8	332,7	443,6	554,5	665,4	776,2	887,1	998,0	1108,9														
50	19,63	173,27	346,5	519,8	693,1	866,3	1039,6	1212,9	1386,2	1559,4	1732,7														
63	31,16	275,08	550,2	825,2	1100,3	1375,4	1650,5	1925,6	2200,7	2475,7	2750,8														
80	50,24	443,57	887,1	1330,7	1774,3	2217,8	2661,4	3105,0	3548,6	3992,1	4435,7														
100	78,50	693,08	1386,2	2079,2	2772,3	3465,4	4158,5	4851,5	5544,6	6237,7	6930,8														
125	122,66	1082,93	2165,9	3248,8	4331,7	5414,7	6497,6	7580,5	8663,5	9746,4	10829,3														
160	200,96	1774,28	3548,6	5322,8	7097,1	8871,4	10645,7	12419,9	14194,2	15968,5	17742,8														
200	314,00	2772,31	5544,6	8316,9	11089,2	13861,5	16633,8	19406,1	22178,4	24950,8	27723,1														
250	490,62	4331,73	8663,5	12995,2	17326,9	21658,6	25990,4	30322,1	34653,8	38985,6	43317,3														
320	803,84	7097,10	14194,2	21291,3	28388,4	35485,5	42582,6	49679,7	56776,8	63873,9	70971,0														

SERIE >		QX											
Ø	lato spinta	Pressione											
		MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	
mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)		
10	1,58	14,22	28,44	42,66	56,88	71,1	85,32	99,54	113,76	127,98	142,2		
16	4,02	35,48	71	106,4	142	177,4	213	248,4	283,8	319,4	354,8		
20	6,28	55,44	110,8	166,4	221,8	277,2	332,6	388,2	443,6	499	554,4		
25	9,82	86,64	173,2	260	346,6	433,2	519,8	606,4	693	779,8	866,4		
32	16,08	141,94	283,8	425,8	567,8	709,8	851,6	993,6	1135,6	1277,4	1419,4		

## Lato trazione

I valori delle forze sono espressi in Newton

SERIE >		16	24	25	40	41	42	61	63	90	92	94	95	97	
Ø	lato spinta	Ø stelo	lato trazione	Pressione											
				MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	
mm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)		
8	0,50	4	0,38	3,33	6,7	10,0	13,3	16,6	20,0	23,3	26,6	29,9	33,3		
10	0,79	4	0,66	5,82	11,6	17,5	23,3	29,1	34,9	40,8	46,6	52,4	58,2		
12	1,13	6	0,85	7,49	15,0	22,5	29,9	37,4	44,9	52,4	59,9	67,4	74,9		
16	2,01	6	1,73	15,25	30,5	45,7	61,0	76,2	91,5	106,7	122,0	137,2	152,5		
20	3,14	8	2,64	23,29	46,6	69,9	93,1	116,4	139,7	163,0	186,3	209,6	232,9		
25	4,91	10	4,12	36,39	72,8	109,2	145,5	181,9	218,3	254,7	291,1	327,5	363,9		
32	8,04	12	6,91	60,99	122,0	183,0	244,0	305,0	365,9	426,9	487,9	548,9	609,9		
40	12,56	16	10,55	93,15	186,3	279,4	372,6	465,7	558,9	652,0	745,2	838,3	931,5		
50	19,63	20	16,49	145,55	291,1	436,6	582,2	727,7	873,3	1018,8	1164,4	1309,9	1455,5		
63	31,16	20	28,02	247,36	494,7	742,1	989,4	1236,8	1484,2	1731,5	1978,9	2226,2	2473,6		
80	50,24	25	45,33	400,25	800,5	1200,8	1601,0	2001,3	2401,5	2801,8	3202,0	3602,3	4002,5		
100	78,50	25	73,59	649,76	1299,5	1949,3	2599,0	3248,8	3898,6	4548,3	5198,1	5847,8	6497,6		
125	122,66	32	114,62	1011,96	2023,9	3035,9	4047,8	5059,8	6071,8	7083,7	8095,7	9107,6	10119,6		
160	200,96	40	188,40	1663,38	3326,8	4990,2	6653,5	8316,9	9980,3	11643,7	13307,1	14970,5	16633,8		
200	314,00	40	301,44	2661,41	5322,8	7984,2	10645,7	13307,1	15968,5	18629,9	21291,3	23952,7	26614,1		
250	490,62	50	471,00	4158,46	8316,9	12475,4	16633,8	20792,3	24950,8	29109,2	33267,7	37426,1	41584,6		
320	803,84	63	772,68	6822,02	13644,0	20466,1	27288,1	34110,1	40932,1	47754,1	54576,2	61398,2	68220,2		

SERIE >		QX													
Ø	lato spinta	Ø stelo	lato trazione	Pressione											
				MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)		
mm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)		
10	1,58	6	1,0148	9,1332	18,2664	27,3996	36,5328	45,666	54,7992	63,9324	73,0656	82,1988	91,332		
16	4,02	16	3,02	26,62	53,2	79,8	106,4	133	159,6	186,2	213	239,6	266,2		
20	6,28	20	4,72	41,58	83,2	124,8	166,4	208	249,6	291	332,6	374,2	415,8		
25	9,82	24	7,56	66,68	133,4	200	266,6	333,4	400	466,8	533,4	600	666,8		
32	16,08	32	12,06	106,46	213	319,4	425,8	532,2	638,8	745,2	851,6	958,2	1064,6		

**Lato trazione**

I valori delle forze sono espressi in Newton

SERIE > 31 32													
Ø	lato spinta	Ø stelo	lato trazione	Pressione									
				MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
12	1,13	6	0,85	7,49	15,0	22,5	29,9	37,4	44,9	52,4	59,9	67,4	74,9
16	2,01	8	1,51	13,31	26,6	39,9	53,2	66,5	79,8	93,1	106,5	119,8	133,1
20	3,14	10	2,36	20,79	41,6	62,4	83,2	104,0	124,8	145,5	166,3	187,1	207,9
25	4,91	10	4,12	36,39	72,8	109,2	145,5	181,9	218,3	254,7	291,1	327,5	363,9
32	8,04	12	6,91	60,99	122,0	183,0	244,0	305,0	365,9	426,9	487,9	548,9	609,9
40	12,56	12	11,43	100,91	201,8	302,7	403,6	504,6	605,5	706,4	807,3	908,2	1009,1
50	19,63	16	17,62	155,53	311,1	466,6	622,1	777,6	933,2	1088,7	1244,2	1399,7	1555,3
63	31,16	16	29,15	257,34	514,7	772,0	1029,4	1286,7	1544,0	1801,4	2058,7	2316,1	2573,4
80	50,24	20	47,10	415,85	831,7	1247,5	1663,4	2079,2	2495,1	2910,9	3326,8	3742,6	4158,5
100	78,50	25	73,59	649,76	1299,5	1949,3	2599,0	3248,8	3898,6	4548,3	5198,1	5847,8	6497,6

SERIE > QP													
Ø	lato spinta	Ø stelo	lato trazione	Pressione									
				MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
12	1,13	6	0,85	7,49	15,0	22,5	29,9	37,4	44,9	52,4	59,9	67,4	74,9
16	2,01	8	1,51	13,31	26,6	39,9	53,2	66,5	79,8	93,1	106,5	119,8	133,1
20	3,14	10	2,36	20,79	41,6	62,4	83,2	104,0	124,8	145,5	166,3	187,1	207,9
25	4,91	10	4,12	36,39	72,8	109,2	145,5	181,9	218,3	254,7	291,1	327,5	363,9
32	8,04	12	6,91	60,99	122,0	183,0	244,0	305,0	365,9	426,9	487,9	548,9	609,9
40	12,56	16	10,55	93,15	186,3	279,4	372,6	465,7	558,9	652,0	745,2	838,3	931,5
50	19,63	16	17,62	155,53	311,1	466,6	622,1	777,6	933,2	1088,7	1244,2	1399,7	1555,3
63	31,16	20	28,02	247,36	494,7	742,1	989,4	1236,8	1484,2	1731,5	1978,9	2226,2	2473,6
80	50,24	25	45,33	400,25	800,5	1200,8	1601,0	2001,3	2401,5	2801,8	3202,0	3602,3	4002,5
100	78,50	25	73,59	649,76	1299,5	1949,3	2599,0	3248,8	3898,6	4548,3	5198,1	5847,8	6497,6

SERIE > 27													
Ø	lato spinta	Ø stelo	lato trazione	Pressione									
				MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
20	3,14	8	2,64	23,29	46,6	69,9	93,1	116,4	139,7	163,0	186,3	209,6	232,9
25	4,91	10	4,12	36,39	72,8	109,2	145,5	181,9	218,3	254,7	291,1	327,5	363,9
32	8,04	12	6,91	60,99	122,0	183,0	244,0	305,0	365,9	426,9	487,9	548,9	609,9
40	12,56	16	10,55	93,15	186,3	279,4	372,6	465,7	558,9	652,0	745,2	838,3	931,5
50	19,63	16	17,62	155,53	311,1	466,6	622,1	777,6	933,2	1088,7	1244,2	1399,7	1555,3
63	31,16	20	28,02	247,36	494,7	742,1	989,4	1236,8	1484,2	1731,5	1978,9	2226,2	2473,6

SERIE > QCT QCB QCTF QCBF													
Ø	lato spinta	Ø stelo	lato trazione	Pressione									
				MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
20	3,14	10	2,36	20,79	41,6	62,4	83,2	104,0	124,8	145,5	166,3	187,1	207,9
25	4,91	12	3,78	33,34	66,7	100,0	133,3	166,7	200,0	233,4	266,7	300,0	333,4
32	8,04	16	6,03	53,23	106,5	159,7	212,9	266,1	319,4	372,6	425,8	479,1	532,3
40	12,56	16	10,55	93,15	186,3	279,4	372,6	465,7	558,9	652,0	745,2	838,3	931,5
50	19,63	20	16,49	145,55	291,1	436,6	582,2	727,7	873,3	1018,8	1164,4	1309,9	1455,5
63	31,16	20	28,02	247,36	494,7	742,1	989,4	1236,8	1484,2	1731,5	1978,9	2226,2	2473,6

# Tabelle consumi cilindri - modelli a doppio effetto

## Lato spinta

I valori dei consumi sono espressi in NL per ogni 10 mm di corsa

SERIE >		16	24	25	27	31	32	QP	QCT	QCB	QCBF	QCTF	40	41	42	50	52	61	63	90	92	94	95	97	
Ø	lato spinta	Pressione																							
		MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)														
8	0,50	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006														
10	0,79	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,007	0,008														
12	1,13	0,002	0,003	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,010	0,011														
16	2,01	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,018	0,020														
20	3,14	0,006	0,009	0,013	0,016	0,019	0,022	0,025	0,028	0,031	0,035														
25	4,91	0,010	0,015	0,020	0,025	0,029	0,034	0,039	0,044	0,049	0,054														
32	8,04	0,016	0,024	0,032	0,040	0,048	0,056	0,064	0,072	0,080	0,088														
40	12,56	0,025	0,038	0,050	0,063	0,075	0,088	0,100	0,113	0,126	0,138														
50	19,63	0,039	0,059	0,079	0,098	0,118	0,137	0,157	0,177	0,196	0,216														
63	31,16	0,062	0,093	0,125	0,156	0,187	0,218	0,249	0,280	0,312	0,343														
80	50,24	0,100	0,151	0,201	0,251	0,301	0,352	0,402	0,452	0,502	0,553														
100	78,50	0,157	0,236	0,314	0,393	0,471	0,550	0,628	0,707	0,785	0,864														
125	122,66	0,245	0,368	0,491	0,613	0,736	0,859	0,981	1,104	1,227	1,349														
160	200,96	0,402	0,603	0,804	1,005	1,206	1,407	1,608	1,809	2,010	2,211														
200	314,00	0,628	0,942	1,256	1,570	1,884	2,198	2,512	2,826	3,140	3,454														
250	490,63	0,981	1,472	1,963	2,453	2,944	3,434	3,925	4,416	4,906	5,397														
320	803,84	1,608	2,412	3,215	4,019	4,823	5,627	6,431	7,235	8,038	8,842														

SERIE >		QX									
Ø	lato spinta	Pressione									
		MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
10	1,58	0,003	0,005	0,006	0,008	0,009	0,011	0,013	0,014	0,016	0,017
16	4,02	0,008	0,012	0,016	0,02	0,024	0,028	0,032	0,036	0,04	0,044
20	6,28	0,012	0,018	0,026	0,032	0,038	0,044	0,05	0,056	0,062	0,07
25	9,82	0,02	0,03	0,04	0,05	0,058	0,068	0,078	0,088	0,098	0,108
32	16,08	0,032	0,048	0,064	0,08	0,096	0,112	0,128	0,144	0,16	0,176

## Lato trazione

I valori dei consumi sono espressi in NL per ogni 10 mm di corsa

SERIE >		16	24	25	40	41	42	61	63	90	92	94	95	97
Ø	lato spinta	Ø stelo	lato trazione	Pressione										
				MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)	
8	0,50	4	0,38	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	
10	0,79	4	0,66	0,001	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,007	
12	1,13	6	0,85	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009	
16	2,01	6	1,73	0,003	0,005	0,007	0,009	0,010	0,012	0,014	0,016	0,017	0,019	
20	3,14	8	2,64	0,005	0,008	0,011	0,013	0,016	0,018	0,021	0,024	0,026	0,029	
25	4,91	10	4,12	0,008	0,012	0,016	0,021	0,025	0,029	0,033	0,037	0,041	0,045	
32	8,04	12	6,91	0,014	0,021	0,028	0,035	0,041	0,048	0,055	0,062	0,069	0,076	
40	12,56	16	10,55	0,021	0,032	0,042	0,053	0,063	0,074	0,084	0,095	0,106	0,116	
50	19,63	20	16,49	0,033	0,049	0,066	0,082	0,099	0,115	0,132	0,148	0,165	0,181	
63	31,16	20	28,02	0,056	0,084	0,112	0,140	0,168	0,196	0,224	0,252	0,280	0,308	
80	50,24	25	45,33	0,091	0,136	0,181	0,227	0,272	0,317	0,363	0,408	0,453	0,499	
100	78,50	25	73,59	0,147	0,221	0,294	0,368	0,442	0,515	0,589	0,662	0,736	0,810	
125	122,66	32	114,62	0,229	0,344	0,458	0,573	0,688	0,802	0,917	1,032	1,146	1,261	
160	200,96	40	188,40	0,377	0,565	0,754	0,942	1,130	1,319	1,507	1,696	1,884	2,072	
200	314,00	40	301,44	0,603	0,904	1,206	1,507	1,809	2,110	2,412	2,713	3,014	3,316	
250	490,63	50	471,00	0,942	1,413	1,884	2,355	2,826	3,297	3,768	4,239	4,710	5,181	
320	803,84	63	772,68	1,545	2,318	3,091	3,863	4,636	5,409	6,181	6,954	7,727	8,500	

SERIE >		QX											
Ø	lato spinta	Ø stelo	lato trazione	Pressione									
				MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
10	1,58	6	1,0148	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011
16	4,02	16	3,02	0,006	0,01	0,012	0,016	0,018	0,022	0,024	0,028	0,03	0,034
20	6,28	20	4,72	0,01	0,014	0,018	0,024	0,028	0,032	0,038	0,042	0,048	0,052
25	9,82	24	7,56	0,016	0,022	0,03	0,038	0,046	0,052	0,06	0,068	0,076	0,084
32	16,08	32	12,06	0,024	0,036	0,048	0,06	0,072	0,084	0,096	0,108	0,12	0,132



**Lato trazione**

Valori espressi in NL per ogni 10 mm di corsa

SERIE > 31		32		Pressione										
∅ lato spinta	∅ lato stelo	∅ lato spinta	∅ lato trazione	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)	
12	1,13	6	0,85	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009	
16	2,01	8	1,51	0,003	0,005	0,006	0,008	0,009	0,011	0,012	0,014	0,015	0,017	
20	3,14	10	2,36	0,005	0,007	0,009	0,012	0,014	0,016	0,019	0,021	0,024	0,026	
25	4,91	10	4,12	0,008	0,012	0,016	0,021	0,025	0,029	0,033	0,037	0,041	0,045	
32	8,04	12	6,91	0,014	0,021	0,028	0,035	0,041	0,048	0,055	0,062	0,069	0,076	
40	12,56	12	11,43	0,023	0,034	0,046	0,057	0,069	0,080	0,091	0,103	0,114	0,126	
50	19,63	16	17,62	0,035	0,053	0,070	0,088	0,106	0,123	0,141	0,159	0,176	0,194	
63	31,16	16	29,15	0,058	0,087	0,117	0,146	0,175	0,204	0,233	0,262	0,291	0,321	
80	50,24	20	47,10	0,094	0,141	0,188	0,236	0,283	0,330	0,377	0,424	0,471	0,518	
100	78,50	25	73,59	0,147	0,221	0,294	0,368	0,442	0,515	0,589	0,662	0,736	0,810	

SERIE > QP		Pressione											
∅ lato spinta	∅ lato stelo	∅ lato spinta	∅ lato trazione	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
12	1,13	6	0,85	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009
16	2,01	8	1,51	0,003	0,005	0,006	0,008	0,009	0,011	0,012	0,014	0,015	0,017
20	3,14	10	2,36	0,005	0,007	0,009	0,012	0,014	0,016	0,019	0,021	0,024	0,026
25	4,91	10	4,12	0,008	0,012	0,016	0,021	0,025	0,029	0,033	0,037	0,041	0,045
32	8,04	12	6,91	0,014	0,021	0,028	0,035	0,041	0,048	0,055	0,062	0,069	0,076
40	12,56	16	10,55	0,021	0,032	0,042	0,053	0,063	0,074	0,084	0,095	0,106	0,116
50	19,63	16	17,62	0,035	0,053	0,070	0,088	0,106	0,123	0,141	0,159	0,176	0,194
63	31,16	20	28,02	0,056	0,084	0,112	0,140	0,168	0,196	0,224	0,252	0,280	0,308
80	50,24	25	45,33	0,091	0,136	0,181	0,227	0,272	0,317	0,363	0,408	0,453	0,499
100	78,50	25	73,59	0,147	0,221	0,294	0,368	0,442	0,515	0,589	0,662	0,736	0,810

SERIE > 27		Pressione											
∅ lato spinta	∅ lato stelo	∅ lato spinta	∅ lato trazione	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
20	3,14	8	2,64	0,005	0,008	0,011	0,013	0,016	0,018	0,021	0,024	0,026	0,029
25	4,91	10	4,12	0,008	0,012	0,016	0,021	0,025	0,029	0,033	0,037	0,041	0,045
32	8,04	12	6,91	0,014	0,021	0,028	0,035	0,041	0,048	0,055	0,062	0,069	0,076
40	12,56	16	10,55	0,021	0,032	0,042	0,053	0,063	0,074	0,084	0,095	0,106	0,116
50	19,63	16	17,62	0,035	0,053	0,070	0,088	0,106	0,123	0,141	0,159	0,176	0,194
63	31,16	20	28,02	0,056	0,084	0,112	0,140	0,168	0,196	0,224	0,252	0,280	0,308

SERIE > QCT		QCB		QCTF		QCBF		Pressione										
∅ lato spinta	∅ lato stelo	∅ lato spinta	∅ lato trazione	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)				
mm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)					
20	3,14	10	2,36	0,005	0,007	0,009	0,012	0,014	0,016	0,019	0,021	0,024	0,026					
25	4,91	12	3,78	0,008	0,011	0,015	0,019	0,023	0,026	0,030	0,034	0,038	0,042					
32	8,04	16	6,03	0,012	0,018	0,024	0,030	0,036	0,042	0,048	0,054	0,060	0,066					
40	12,56	16	10,55	0,021	0,032	0,042	0,053	0,063	0,074	0,084	0,095	0,106	0,116					
50	19,63	20	16,49	0,033	0,049	0,066	0,082	0,099	0,115	0,132	0,148	0,165	0,181					
63	31,16	20	28,02	0,056	0,084	0,112	0,140	0,168	0,196	0,224	0,252	0,280	0,308					

SERIE > ARP		Pressione (apertura/chiusura)										
Mod.	Volume (l) aper./chius.	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
		0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)	
ARP 001	0,03 0,03	0,05/0,05	0,08/0,08	0,11/0,11	0,13/0,13	0,16/0,16	0,19/0,19	0,21/0,21	0,24/0,24	0,27/0,27	0,29/0,29	
ARP 003	0,10 0,10	0,20/0,20	0,30/0,30	0,40/0,40	0,50/0,50	0,60/0,60	0,70/0,70	0,80/0,80	0,90/0,90	1,00/1,00	1,10/1,10	
ARP 005	0,20 0,30	0,40/0,60	0,60/0,90	0,80/1,20	1,00/1,50	1,20/1,80	1,40/2,10	1,60/2,40	1,80/2,70	2,00/3,00	2,20/3,30	
ARP 010	0,40 0,50	0,80/1,00	1,20/1,50	1,60/2,00	2,00/2,50	2,40/3,00	2,80/3,50	3,20/4,00	3,60/4,50	4,00/5,00	4,40/5,50	
ARP 012	0,49 0,64	0,98/1,28	1,47/1,92	1,96/2,56	2,45/3,20	2,94/3,84	3,43/4,48	3,92/5,12	4,41/5,76	4,90/6,40	5,39/7,04	
ARP 020	0,90 1,00	1,80/2,00	2,70/3,00	3,60/4,00	4,50/5,00	5,40/6,00	6,30/7,00	7,20/8,00	8,10/9,00	9,00/10,00	9,90/11,00	
ARP 035	1,69 1,90	3,38/3,80	5,07/5,70	6,76/7,60	8,45/9,50	10,14/11,40	11,83/13,30	13,52/15,20	15,21/17,10	16,90/19,00	18,59/20,90	
ARP 055	2,80 3,40	5,60/6,80	8,40/10,20	11,20/13,60	14,00/17,00	16,80/20,40	19,60/23,80	22,40/27,20	25,20/30,60	28,00/34,00	30,80/37,40	
ARP 055	2,80 3,40	5,60/6,80	8,40/10,20	11,20/13,60	14,00/17,00	16,80/20,40	19,60/23,80	22,40/27,20	25,20/30,60	28,00/34,00	30,80/37,40	
ARP 070	3,05 3,70	6,10/7,40	9,15/11,10	12,20/14,80	15,25/18,50	18,30/22,20	21,35/25,90	24,40/29,60	27,45/33,30	30,50/37,00	33,55/40,70	
ARP 100	5,52 5,90	11,04/11,80	16,56/17,70	22,08/23,60	27,60/29,50	33,12/35,40	38,64/41,30	44,16/47,20	49,68/53,10	55,20/59,00	60,72/64,90	
ARP 150	7,60 9,60	15,20/19,20	22,80/28,80	30,40/38,40	38,00/48,00	45,60/57,60	53,20/67,20	60,80/76,80	68,40/86,40	76,00/96,00	83,60/105,60	
ARP 250	8,50 9,80	17,00/19,60	25,50/29,40	34,00/39,20	42,50/49,00	51,00/58,80	59,50/68,60	68,00/78,40	76,50/88,20	85,00/98,00	93,50/107,80	
ARP 400	13,60 17,50	27,20/35,00	40,80/52,50	54,40/70,00	68,00/87,50	81,60/105,00	95,20/122,50	108,80/140,00	122,40/157,50	136,00/175,00	149,60/192,50	

# Guida al dimensionamento dei deceleratori SA

Per scegliere la dimensione corretta del deceleratore sono necessari i seguenti parametri:

- Peso dell'oggetto d'impatto	m	(kg)
- Velocità d'impatto	v	(m/s)
- Forza propellente o di spinta	F	(N)
- No. di cicli d'impatto per ora	C	(/hr)

## Alcune formule

1. Energia cinetica	$E_k = mv^2/2$
2. Energia d'azionamento	$E_d = F \cdot S$
3. Energia totale	$E_t = E_k + E_d$
4. Velocità di libera caduta	$v = \sqrt{2g \cdot h}$

## Alcune formule

$$5. \text{ Forza di spinta del cilindro} \quad F = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100$$

$$6. \text{ Forza di tiro del cilindro} \quad F = \frac{(D^2 - d^2) \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100$$

$$7. \text{ Massima forza d'urto (approx.)} \quad F_m = 1.2 E_t / S$$

$$8. \text{ Consumo energetico totale per ora} \quad E_{tc} = E_t \cdot C$$

$$9. \text{ Massa equivalente} \quad M_e = 2E_t/v^2$$

## Guida al dimensionamento: formule ed esempi

### Descrizione simboli

Simboli	Unità	Descrizione
m		coefficiente d'attrito
a	(rad)	angolo d'inclinazione
q	(rad)	angolo di carico
w	(rad/s)	velocità angolare
A	(m)	larghezza
B	(m)	spessore
C	(/hr)	cicli d'impatto per ora
D	(cm)	diametro del cilindro
d	(cm)	diametro dello stelo
E <sub>d</sub>	(Nm)	energia d'azionamento per ciclo
E <sub>k</sub>	(Nm)	energia cinetica per ciclo
E <sub>t</sub>	(Nm)	energia totale per ciclo
E <sub>tc</sub>	(Nm)	energia totale per ora
F	(N)	forza propellente

Simboli	Unità	Descrizione
F <sub>m</sub>	(N)	massima forza d'urto
g	(m/s <sup>2</sup> )	accelerazione di gravità (9.81 m/s <sup>2</sup> )
h	(m)	altezza
m	(kg)	massa da rallentare
M <sub>e</sub>	(kg)	massa equivalente
P	(bar)	pressione d'esercizio
R	(m)	raggio
R <sub>s</sub>	(m)	montaggio deceleratore distanza dal centro di rotazione
S	(m)	corsa (ammortizzatore)
T	(Nm)	coppia di serraggio
t	(s)	tempo di decelerazione
v	(m/s)	velocità della massa d'impatto
v <sub>s</sub>	(m/s)	velocità d'impatto deceleratore

### Esempio 1: impatto orizzontale

Condizioni di lavoro:

$$v = 1.0 \text{ m/s}$$

$$m = 50 \text{ kg}$$

$$S = 0.01 \text{ m}$$

$$C = 1500 \text{ cicli/h}$$



### Calcolo:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{50 \cdot 1^2}{2} = 25 \text{ Nm}$$

$$E_t = E_k = 25 \text{ Nm}$$

$$E_{tc} = E_t \cdot C = 25 \cdot 1500 = 37500 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_t}{v^2} = \frac{2 \cdot 25}{1^2} = 50 \text{ kg}$$

Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso è il SA 2015 in base ai risultati, dove otteniamo  $E_t$  (max) = 59 Nm,  $E_{tc}$  (max) = 38000 Nm/h e  $M_e$  (max) = 120 kg.

### Esempio 2: Impatto orizzontale con forza propellente

Condizioni di lavoro:

$$m = 40 \text{ kg}$$

$$P = 6 \text{ bar}$$

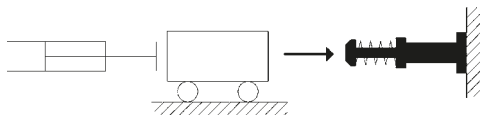
$$S = 0.01 \text{ m prima ipotesi modello SA 1210}$$

$$v = 1.2 \text{ m/s}$$

$$D = 50 \text{ mm}$$

$$C = 780 \text{ cicli/h}$$

Per facilità si trascura la pressione presente nella camera in scarico del cilindro (condizione a favore di sicurezza)



### Calcolo:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{40 \cdot 1,2^2}{2} = 28,8 \text{ Nm}$$

Considero il deceleratore con l' $E_t$  più bassa ma maggiore di 28.8 Nm: mod. SA 2015  $S=0.015 \text{ m}$

$$E_d = F \cdot S = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100 \cdot S = \frac{50^2 \cdot \pi}{4} \cdot 6 \cdot 9,81/100 \cdot 0,015 = 17,3 \text{ Nm}$$

$$E_t = E_k + E_d = 28,8 + 17,3 = 46,1 \text{ Nm}$$

$$E_{tc} = E_t \cdot C = 46,1 \cdot 780 = 35958 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_t}{v^2} = \frac{2 \cdot 46,1}{1,2^2} = 64,0 \text{ Kg}$$

Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso è il SA 2015 in base ai risultati, dove otteniamo  $E_t$  (max) 59 Nm,  $E_{tc}$  (max) = 38000 Nm/h e  $M_e$  (max) = 120 kg.

**Esempio 3: Impatto in caduta libera**

Condizioni di lavoro:  
**h** = 0,35 m  
**m** = 5 kg  
**S** = 0,01 m  
 prima ipotesi modello SA 1210  
**C** = 1500 cicli/h



**Calcolo:**

$$v = \sqrt{2g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,35} = 2,6 \text{ m/s}$$

$$E_k = m \cdot g \cdot h = 5 \cdot 9,81 \cdot 0,35 = 17,2 \text{ Nm}$$

Considero il deceleratore con l'Er più bassa ma maggiore di 17.2 Nm:  
 modello SA 1412 **S** = 0,012 m

$$E_d = F \cdot S = m \cdot g \cdot s = 5 \cdot 9,81 \cdot 0,012 = 0,6 \text{ Nm}$$

$$E_r = E_k + E_d = 17,2 + 0,6 = 17,8 \text{ Nm}$$

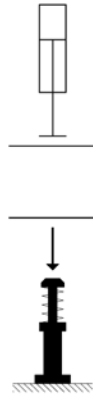
$$E_{rc} = E_r \cdot C = 17,8 \cdot 1500 = 26700 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_r}{v^2} = \frac{2 \cdot 17,5}{2,6^2} = 5 \text{ Kg}$$

Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso è il SA 1412 in base ai risultati, dove otteniamo  $E_r(\text{max}) = 20 \text{ Nm}$ ,  $E_{rc}(\text{max}) = 33000 \text{ Nm/h}$  e  $M_e(\text{max}) = 40 \text{ kg}$ .

**Esempio 4: Impatto verticale verso il basso con forza propellente**

Condizioni di lavoro:  
**m** = 50 kg  
**S** = 0,025 m  
**P** = 6 bar  
**D** = 63 mm  
**C** = 600 cicli/h  
**v** = 1,0 m/s



**Calcolo:**

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{50 \cdot 1^2}{2} = 25 \text{ Nm}$$

$$E_d = F \cdot S = (m \cdot g + \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100) \cdot S = (50 \cdot 9,81 + \frac{63^2 \cdot \pi}{4} \cdot 6 \cdot 9,81/100) \cdot 0,025 = 58,1 \text{ Nm}$$

$$E_r = E_k + E_d = 25 + 58,1 = 83,1 \text{ Nm}$$

$$E_{rc} = E_r \cdot C = 83,1 \cdot 600 = 49860 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_r}{v^2} = \frac{2 \cdot 84}{1^2} = 168 \text{ Kg}$$

Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso è il SA 2725 in base ai risultati, dove otteniamo  $E_r(\text{max}) = 147 \text{ Nm}$ ,  $E_{rc}(\text{max}) = 72000 \text{ Nm/h}$  e  $M_e(\text{max}) = 270 \text{ kg}$ .

**Esempio 5: Impatto verticale verso l'alto con forza propellente**

Condizioni di lavoro:  
**m** = 50 kg  
**h** = 0,3 m  
**S** = 0,025 m  
 prima ipotesi  
 modello SA 2525  
**P** = 6 bar = 0,6 MPa  
**D** = 63 mm  
**C** = 600 cicli/h  
**v** = 1,0 m/s



**Calcolo:**

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{50 \cdot 1^2}{2} = 25 \text{ Nm}$$

Considero il deceleratore con l'Er più bassa ma maggiore di 25 Nm:  
 modello SA 2015 **S** = 0,015 m

$$E_d = F \cdot S = (\frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100 - m \cdot g) \cdot S = (\frac{63^2 \cdot \pi}{4} \cdot 6 \cdot 9,81/100 - 50 \cdot 9,81) \cdot 0,015 = 20,1 \text{ Nm}$$

$$E_r = E_k + E_d = 25 + 20,1 = 45,7 \text{ Nm}$$

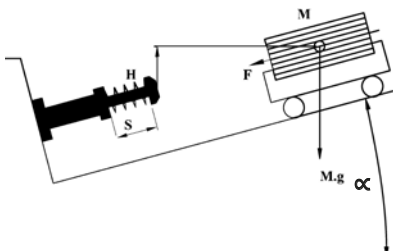
$$E_{rc} = E_r \cdot C = 45,1 \cdot 600 = 27060 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_r}{v^2} = \frac{2 \cdot 45,7}{1^2} = 91,4 \text{ Kg}$$

Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso è il SA 2015 in base ai risultati, dove otteniamo  $E_r(\text{max}) = 59 \text{ Nm}$ ,  $E_{rc}(\text{max}) = 38000 \text{ Nm/h}$  e  $M_e(\text{max}) = 120 \text{ kg}$ .

**Esempio 6: Impatto obliquo**

Condizioni di lavoro:  
**m** = 10 kg  
**h** = 0,3 m  
**S** = 0,015 m  
 $\alpha = 30^\circ$   
**C** = 600 cicli/h



**Calcolo:**

$$v = \sqrt{2g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,3} = 2,43 \text{ m/s}$$

$$E_k = m \cdot g \cdot h = 10 \cdot 9,81 \cdot 0,3 = 29,4 \text{ Nm}$$

$$E_d = F \cdot S = m \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot s = 10 \cdot 9,81 \cdot \sin 30^\circ \cdot 0,015 = 10 \cdot 9,81 \cdot 0,5 \cdot 0,015 = 0,7 \text{ Nm}$$

$$E_r = E_k + E_d = 29,4 + 0,7 = 30,1 \text{ Nm}$$

$$E_{rc} = E_r \cdot C = 30,1 \cdot 600 = 18060 \text{ Nm/h}$$

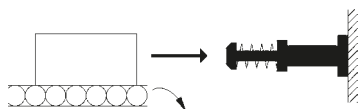
$$M_e = \frac{2E_r}{v^2} = \frac{2 \cdot 30,1}{2,43^2} = 10,2 \text{ Kg}$$

Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso è il SA 2015 in base ai risultati, dove otteniamo  $E_r(\text{max}) = 59 \text{ Nm}$ ,  $E_{rc}(\text{max}) = 38000 \text{ Nm/h}$  and  $M_e(\text{max}) = 120 \text{ kg}$ .

**Esempio 7: Massa Orizzontale su convogliatore**

Condizioni di lavoro:

$m = 5 \text{ kg}$   
 $v = 0,5 \text{ m/s}$   
 $\mu = 0,25$   
 $S = 0,006 \text{ m}$   
 $C = 3000 \text{ cicli/h}$

**Calcolo:**

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{5 \cdot 0,5^2}{2} = 0,63 \text{ Nm}$$

$$E_D = F \cdot S = m \cdot g \cdot \mu \cdot s = 5 \cdot 9,81 \cdot 0,25 \cdot 0,006 = 0,07 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 0,63 + 0,07 = 0,7 \text{ Nm}$$

$$E_{Tc} = E_T \cdot C = 0,7 \cdot 3000 = 2100 \text{ Nm/h}$$

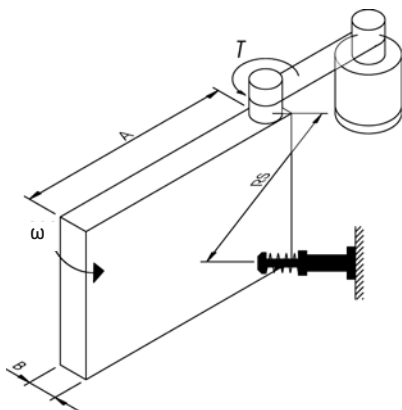
$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 0,7}{0,5^2} = 5,6 \text{ Kg}$$

Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso è il SA 0806 in base ai risultati, dove otteniamo  $E_T (\text{max}) = 3 \text{ Nm}$ ,  $E_{Tc} (\text{max}) = 7000 \text{ Nm/h}$  e  $M_e (\text{max}) = 6 \text{ kg}$ .

**Esempio 8: Porta girevole orizzontale**

Condizioni di lavoro:

$m = 20 \text{ kg}$   
 $\omega = 2,0 \text{ rad/s}$   
 $T = 20 \text{ Nm}$   
 $R_s = 0,8 \text{ m}$   
 $A = 1,0 \text{ m}$   
 $S = 0,015 \text{ m}$   
 $C = 600 \text{ cicli/h}$

**Calcolo:**

$$I = \frac{m(4A^2 + B^2)}{12} = \frac{20(4 \cdot 1,0^2 + 0,05^2)}{12} = 6,67 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$$

$$E_k = \frac{I\omega^2}{2} = \frac{6,67 \cdot 2,0^2}{2} = 13,34 \text{ Nm}$$

$$\theta = \frac{S}{R_s} = \frac{0,015}{0,8} = 0,019 \text{ rad}$$

$$E_D = T \cdot \theta = 20 \cdot 0,018 = 0,36 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 13,34 + 0,36 = 13,7 \text{ Nm}$$

$$E_{Tc} = E_T \cdot C = 13,7 \cdot 600 = 8220 \text{ Nm/h}$$

$$v = \omega \cdot R_s = 2,0 \cdot 0,8 = 1,6 \text{ m/s}$$

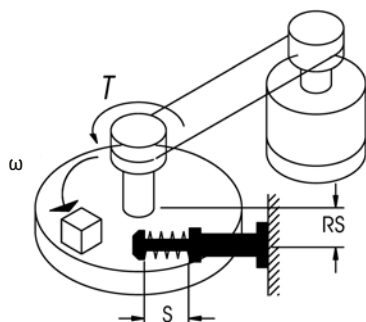
$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 13,7}{1,6^2} = 10,7 \text{ Kg}$$

Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso è il SA 1412 in base ai risultati, dove otteniamo  $E_T (\text{max}) = 20 \text{ Nm}$ ,  $E_{Tc} (\text{max}) = 33000 \text{ Nm/h}$  e  $M_e (\text{max}) = 40 \text{ kg}$ .

**Esempio 9: Tavola rotante motorizzata**

Condizioni di lavoro:

$m = 200 \text{ kg}$   
 $\omega = 1,0 \text{ rad/s}$   
 $T = 100 \text{ Nm}$   
 $R = 0,5 \text{ m}$   
 $R_s = 0,4 \text{ m}$   
 $S = 0,015 \text{ m}$   
 $C = 100 \text{ cicli/h}$

**Calcolo:**

$$I = \frac{mR^2}{2} = \frac{200 \cdot 0,5^2}{2} = 25 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$$

$$E_k = \frac{I\omega^2}{2} = \frac{25 \cdot 1,0^2}{2} = 12,5 \text{ Nm}$$

$$\theta = \frac{S}{R_s} = \frac{0,015}{0,4} = 0,0375 \text{ rad}$$

$$E_D = T \cdot \theta = 100 \cdot 0,0375 = 3,75 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 12,5 + 3,75 = 16,25 \text{ Nm}$$

$$E_{Tc} = E_T \cdot C = 16,25 \cdot 100 = 1625 \text{ Nm/h}$$

$$v = \omega \cdot R_s = 1,0 \cdot 0,4 = 0,4 \text{ m/s}$$

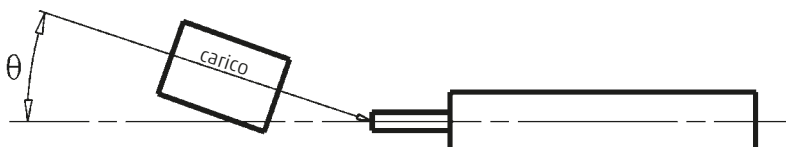
$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 16,25}{0,4^2} = 203 \text{ Kg}$$

Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso è il SA 2015 in base ai risultati, dove otteniamo  $E_T (\text{max}) = 59 \text{ Nm}$ ,  $E_{Tc} (\text{max}) = 38000 \text{ Nm/h}$  e  $M_e (\text{max}) = 720 \text{ kg}$ .

**Perpendicolarità del carico**

Per assicurare una maggiore durata del deceleratore, il movimento del carico deve essere perpendicolare all'asse centrale del deceleratore.

N.B.: Disassamento massimo  $\theta \leq 2,5^\circ$  (0,044 rad).



# Qualità: il nostro impegno prioritario

Ricerca, innovazione tecnologica, preparazione dei collaboratori, sicurezza dell'ambiente esterno e di lavoro, ottimizzazione del servizio al cliente, sono tutti fattori che Camozzi considera strategici nel raggiungimento della qualità come filosofia aziendale.

Per Camozzi qualità è un sistema che garantisce l'eccellenza non solo sul prodotto ma anche sui processi ad esso collegati.



QUALITÀ: IL NOSTRO IMPEGNO PRIORITARIO

## Le nostre certificazioni

Camozzi pone tra i propri obiettivi prioritari, al pari della qualità e della sicurezza, la tutela dell'ambiente e la compatibilità delle proprie attività con il contesto territoriale nel quale opera.

Dal 1993 Camozzi è certificata secondo la norma UNI EN ISO 9001 e nel 2003 ha ottenuto la certificazione UNI EN ISO 14001.

Nello stesso anno il DNV ha certificato il Sistema di gestione Integrato comprendente entrambe le norme. Nel 2013 Camozzi ha inoltre ottenuto la certificazione ISO/TS 16949 per i raccordi Serie C-Truck e Serie 9000 Fuel effettuando nel 2018 la transizione alla nuova edizione della normativa IATF 16949.

Dal 1° Luglio 2003, tutti i prodotti messi in commercio nell'Unione Europea e destinati ad essere utilizzati in zone potenzialmente esplosive, devono essere approvati secondo la direttiva 94/9/CE meglio conosciuta come ATEX.

Questa nuova direttiva interessa anche i particolari non elettrici come i comandi pneumatici i quali devono essere approvati.

Dal 19 Aprile 2016 la Direttiva Atex viene aggiornata dalla nuova 2014/34/EU.

### Requisiti cogenti

- Direttiva 99/34/CE "Responsabilità da prodotto difettoso" recepito da D.Lgs. 02/02/01 n°25.
- Direttiva 2014/35/UE "Bassa tensione".
- Direttiva 2014/30/UE "Compatibilità elettromagnetica EMC" e relative integrazioni.
- Direttiva 2014/34/UE "Atex".
- Direttiva 2006/42/CE "Direttiva macchine".
- Direttiva 2014/68/UE "Attrezzature a pressione - PED".
- Direttiva 2001/95/CE relativa alla sicurezza generale dei prodotti.
- Regolamento 1907/2006 "concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH).

### Norme tecniche

- ISO 4414 - Pneumatica - Regole generali per l'applicazione degli impianti nei sistemi di trasmissione e comando.

### Note ambientali

- Imballaggio: rispettiamo l'ambiente usando materiali per l'imballaggio dei nostri prodotti che possono essere riciclati. Le confezioni consistono in sacchetti che sono in PE riciclabile e cartone.
- Progetto Green Design: nell'analisi dei nuovi prodotti viene sempre preso in considerazione l'impatto ambientale (progetto reale, elaborazione, ecc.).

# Indicazioni per l'utilizzo dei prodotti Camozzi

Per garantire il corretto funzionamento dei propri prodotti Camozzi fornisce alcune indicazioni di carattere generale.

## Qualità dell'aria

Oltre al rispetto dei valori limite come pressione, forza, velocità, tensione, temperatura e altri valori riportati nelle tabelle caratteristiche dei singoli prodotti, un ulteriore aspetto da considerare è la qualità dell'aria compressa. Mentre le risorse come energia elettrica, acqua, gas sono normalmente fornite da società esterne che ne garantiscono lo standard, l'aria è prodotta internamente nelle aziende, pertanto è l'utilizzatore che ne deve garantire la qualità.

Questa caratteristica è di fondamentale importanza per il corretto funzionamento dei sistemi pneumatici.

Un m<sup>3</sup> di aria alla pressione atmosferica contiene svariate sostanze:

- oltre 150 milioni di particelle solide con dimensioni da 0,01 µm a 100 µm
- fumi dovuti alla combustione
- vapore acqueo, la cui quantità dipende dalla temperatura, a 30° si hanno circa 30 g/m<sup>3</sup> di acqua

- olio, fino a circa 0,03 mg
- microrganismi
- oltre a vari contaminanti chimici, odori, ecc...

Comprimendo l'aria, nello stesso volume di 1 m<sup>3</sup>, si trovano "n" m<sup>3</sup> di aria pertanto le sostanze prima indicate aumentano.

Per limitarne l'entità, in aspirazione ed in uscita dai compressori vengono installati dei filtri, degli essiccatori, dei disoleatori. Nonostante queste precauzioni, l'aria, durante il trasporto nelle tubazioni o lo stoccaggio nei serbatoi, può raccogliere scaglie di ruggine. Una parte del vapore acqueo in essa contenuto, raffreddandosi, può passare dallo stato gassoso a quello liquido, ma anche trasportare i fumi di olio non trattenuti dai precedenti filtri. Per questa ragione è buona norma dotare gli impianti o macchine di gruppi di trattamento dell'aria.

## Trattamento dell'aria: classificazione secondo la norma ISO 8573-1-2010

ISO 8573-1-2010 Classe	Parti solide			Concentrazione Max mg/m <sup>3</sup>	Acqua		Olio
	Numero Max. di particelle per m <sup>3</sup> 0,1 - 0,5 µm	0,5 - 1 µm	1 - 5 µm		Punto di rugiada °C	Parte liquida g/m <sup>3</sup>	
0	Da definire con l'utilizzatore			-	-	-	-
1	≤ 20,000	≤ 400	≤ 10	-	≤ - 70°	-	≤ 0,01
2	≤ 400,000	≤ 6,000	≤ 100	-	≤ - 40°	-	≤ 0,1
3	-	≤ 90,000	≤ 1,000	-	≤ - 20°	-	≤ 1
4	-	-	≤ 10,000	-	≤ + 3°	-	≤ 5
5	-	-	≤ 100,000	-	≤ + 7°	-	-
6	-	-	-	≤ 5	≤ + 10°	-	-
7	-	-	-	5 - 10	-	≤ 0,5	-
8	-	-	-	-	-	0,5 - 5	-
9	-	-	-	-	-	5 - 10	-
X	-	-	-	> 10	-	> 10	-

Nei gruppi si trovano diverse funzioni: valvole di intercettazione, regolatori di pressione, avviatori progressivi e naturalmente filtri.

Solo in alcune applicazioni si utilizzano ancora i lubrificatori.

Sulla filtrazione esistono delle normative di riferimento ISO 8573-1-2010 che classificano l'aria in base alla sua qualità.

Questa Norma definisce la classe di appartenenza dell'aria compressa in base alla presenza di tre categorie di contaminanti: parti solide, acqua o vapore acqueo, concentrazione di micro nebbia o vapori di olio.

In linea generale, se non diversamente specificato nelle caratteristiche del singolo componente, i prodotti Camozzi richiedono una qualità dell'aria **ISO 8573-1-2010 classe 7-4-4**.

Questa dicitura indica che:

- **classe 7** = è consentita una concentrazione max. di PARTICELLE SOLIDE di 5 mg/m<sup>3</sup> non si dichiara la dimensione.

Gli elementi filtranti dei filtri standard Camozzi sono realizzati con una tecnologia che consente di avere una separazione delle particelle solide con una dimensione superiore ai 25 µm.

L'aria in uscita dai nostri filtri e di conseguenza l'aria all'ingresso di tutti gli altri componenti potrà contenere particelle solide con una concentrazione max di 5 mg/m<sup>3</sup> ma con una dimensione max di 25 µm.

### - classe 4

la temperatura dell'ARIA deve raggiungere un valore di ≤ 3° per far sì che il vapore acqueo si condensi e diventi liquido.

I filtri classici hanno caratteristiche tali da separare l'umidità presente nell'aria solo se questa si presenta ad uno stato liquido o molto vicino ad esso. È il raffreddamento dell'aria che consente di condensare quindi eliminare l'acqua presente sotto forma di vapore acqueo. Il flusso di aria entrando nella tazza del filtro subisce una minima fase di espansione, (per la legge dei gas quando un gas subisce un'espansione repentina la sua temperatura si abbassa) seguita da una messa in vortice, questo consente alle particelle più pesanti ed al vapore acqueo, che si è condensato a seguito dell'espansione, di aderire alle pareti della tazza e scivolare verso il sistema di drenaggio. Salvo specifiche versioni, l'utilizzatore dei filtri Camozzi deve provvedere a installare nella sua centrale di produzione dell'aria compressa degli essiccatori che, raffreddando l'aria, la deumidificano.

- **classe 4** = la concentrazione max. di parti oleose deve essere al max di 5 mg/m<sup>3</sup>.

I compressori utilizzano dell'olio che durante il processo può essere immesso nell'impianto in forma aerosol, vapore o liquida. Questo olio come tutti gli altri inquinanti è trasportato dall'aria nel circuito pneumatico, entra in contatto con le guarnizioni dei componenti e conseguentemente nell'ambiente tramite gli scarichi delle elettrovalvole. In questo caso si utilizzano dei filtri disoleatori che hanno un principio di funzionamento e delle cartucce filtranti diverse rispetto gli altri, questo consente di aggregare quelle micro-molecole di olio in sospensione nell'aria e di rimuoverle.

I filtri disoleatori Camozzi consentono il raggiungimento delle classi 2 e 1. È importante considerare che il raggiungimento delle migliori prestazioni si ha solo attraverso un processo di filtrazione per stadi successivi.

Da quanto illustrato si evidenzia che esistono filtri con caratteristiche diverse, un filtro molto efficace per un contaminante potrebbe non esserlo per altri.

Le cartucce filtranti dovrebbero essere sostituite o dopo un certo periodo o dopo "n" ore di lavoro, questi parametri variano in base alle caratteristiche dell'aria in ingresso.

### I filtri Camozzi sono suddivisi in diverse famiglie:

- elemento filtrante da 25 µm, classe 7-8-4
- elemento filtrante da 5 µm, classe 6-8-4
- elemento filtrante da 1 µm, classe 2-8-2 ottenibile con pre-filtro classe 6-8-4
- elemento filtrante da 0,01 µm, classe 1-8-1 con pre filtro classe 6-8-4 residuo di olio 0,01 mg/m<sup>3</sup>
- carboni attivi, classe 1-7-1 con pre filtro classe 1-8-1 residuo di olio 0,003 mg/m<sup>3</sup>

I componenti sono preventivamente ingrassati con appositi prodotti e non necessitano di una ulteriore lubrificazione.

Nel caso fosse necessaria utilizzare oli ISO VG 32.

La quantità di olio immessa nel circuito dipende dalle varie applicazioni, si suggerisce un dosaggio max di 3 gocce al minuto.

## Cilindri pneumatici

La scelta del corretto fissaggio del cilindro alla struttura e dello stelo alla parte da movimentare sono importanti come il controllo di parametri quali la velocità, la massa, i carichi radiali. Il controllo di questi parametri deve essere garantito dall'utilizzatore.

I sensori magnetici per il rilevamento delle posizioni comportano alcune ulteriori precauzioni fra cui l'assenza di campi magnetici e una velocità max di traslazione che dipende dalla tipologia di cilindro (vedere note nelle pagine relative ai fincorsore). Si sconsiglia l'applicazione di cilindri come deceleratori o ammortizzatori pneumatici.

Se utilizzati alle massime velocità, si suggerisce di decelerare il valore dell'energia cinetica in modo graduale per evitare un impatto violento fra pistone e testata del cilindro. Come valore generico si assume la velocità massima di 1 m/sec, in questo caso non è richiesta nessuna lubrificazione in quanto quella introdotta durante la fase di assemblaggio è sufficiente a garantire un buon funzionamento.

Nel caso si richiedesse una velocità superiore si suggerisce la lubrificazione nelle quantità sopra descritte.

# Direttiva ATEX 2014/34/EU: prodotti classificati per utilizzo in atmosfere potenzialmente esplosive



Dal 19 Aprile 2016 tutti i prodotti messi in commercio nell'Unione Europea e destinati ad essere utilizzati in **zone potenzialmente esplosive** devono essere approvati secondo la direttiva 2014/34/EU meglio conosciuta come ATEX. Questa nuova direttiva interessa anche i particolari non elettrici come i comandi pneumatici i quali devono essere approvati.

## Queste le principali novità introdotte con la nuova direttiva 2014/34/EU:

- Rientrano nella direttiva anche apparecchiature e dispositivi non elettrici come i cilindri pneumatici.
- I dispositivi sono assegnati a delle categorie le quali sono assegnate a delle determinate zone potenzialmente esplosive.
- I prodotti sono identificati con il marchio CE-Ex.
- Istruzioni di impiego e dichiarazioni di conformità devono essere forniti con ogni prodotto venduto per essere impiegato in zone potenzialmente esplosive.
- Prodotti destinati ad essere usati in zone potenzialmente esplosive per la presenza di polveri ricadono nella direttiva analogamente ai prodotti destinati a zone con presenza di gas pericolosi.

Un'atmosfera potenzialmente esplosiva può essere composta da gas, nebbie vapori o polveri che possono crearsi nelle industrie o in tutte quelle aree in cui c'è la presenza, costante o saltuaria, di sostanze infiammabili.

Un'esplosione può verificarsi quando in un'atmosfera potenzialmente esplosiva si verifica la presenza contemporanea di sostanze infiammabili e di una sorgente di innesco dell'esplosione.

## Una fonte di innesco può essere:

- Di origine elettrica (archi elettrici, correnti indotte, calore generato da effetto Joule).
- Di origine meccanica (superfici calde generata dall'attrito, scintille generate dall'urto fra corpi metallici, scariche elettrostatiche, compressioni adiabatiche).
- Di origine chimica (reazioni esotermiche fra materiali).
- Fiamme libere. I prodotti soggetti ad approvazione sono tutti quelli che, durante l'utilizzo normale o per cause dovute a malfunzionamento, presentino una o più sorgenti di innesco per le atmosfere potenzialmente esplosive.

Il produttore deve garantire che il prodotto sia conforme a quanto dichiarato e riportato sulla marcatura del prodotto stesso. Inoltre il prodotto deve essere sempre corredato da relativa istruzione.

Il costruttore dell'impianto e/o utilizzatore devono individuare la zona di rischio in cui vengono utilizzati i prodotti in riferimento alla direttiva 99/92/CE ed acquistare il prodotto conforme all'utilizzo nella predestinata zona prestando attenzione a quanto scritto nelle relative istruzioni.

**Qualora un prodotto sia composto da due componenti con marcatura diversa, il componente che è classificato nella categoria più bassa definisce la classe di appartenenza di tutto il prodotto.**

Esempio:  
solenoide adatto per la Categoria 3 marcato...  
Ex - II 3 Ex...

e valvola adatta per Categoria 2...  
Ex - II 2 Ex...  
l'assieme valvola con solenoide potrà essere messo in servizio solo in Categoria 3 o zona 2/22.

## Zone, gruppi e categorie

Nei luoghi e per le tipologie di impianto soggetti alla Direttiva 99/92/CE il datore di lavoro deve effettuare la classificazione delle zone per quanto riguarda il pericolo di formazione di atmosfere esplosive per la presenza di gas o polveri.

I dispositivi per l'utilizzo in zone potenzialmente esplosive sono divisi in GRUPPI:

GRUPPO I > dispositivi usati nelle miniere

GRUPPO II > dispositivi per le installazioni di superficie

### Gruppo I: Dispositivi usati nelle miniere

CATEGORIA M1  
Funzionamento in atmosfera esplosiva

CATEGORIA M2  
Apparecchiature non alimentate in atmosfera esplosiva

### Gruppo II: dispositivi per le installazioni di superficie

Categoria Prodotto	GAS	POLVERE
1	Zona 0	Zona 20
2	Zona 1	Zona 21
3	Zona 2	Zona 22

## Classificazione delle zone secondo Direttiva 99/92/CE

- Categoria 1** Zona 0 - Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o spesso un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia.  
Zona 20 - Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o spesso un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.
- Categoria 2** Zona 1 - Area in cui durante la normale attività è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbia.  
Zona 21 - Area in cui occasionalmente durante le normali attività è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.
- Categoria 3** Zona 2 - Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia e, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.  
Zona 22 - Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile e, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.

**Esempio di marcatura: II 2 GD c T100°C (T5) -20°C ≤ Ta ≤ 60°C**

<b>II</b>	Gruppo: Apparecchi destinati ad essere utilizzati in siti esposti ai rischi di atmosfere esplosive, diversi da sotterranei, miniere, gallerie, ecc., individuati secondo i criteri di cui all'allegato I della Direttiva 2014/34/EU (ATEX).
<b>2</b>	Categoria: Apparecchio progettato per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un livello di protezione elevato.
<b>GD</b>	Idoneità gas e polveri: Protetto contro gas (G) e polveri esplosive (D).
<b>c</b>	Apparecchi non elettrici: Apparecchi non elettrici per atmosfere potenzialmente esplosive. Protezione mediante sicurezza costruttiva.
<b>T 100°C</b>	Temperatura massima componente per polveri: Massima temperatura superficiale di 100 °C per quanto riguarda il pericolo di innesco di polveri.
<b>T5</b>	Temperatura massima componente per gas: Massima temperatura superficiale di 100 °C per quanto riguarda il pericolo di innesco di atmosfere gassose.
<b>Ta</b>	Temperatura ambiente: -20°C ≤ Ta ≤ 60°C. Range di temperatura ambiente (con aria secca).

**Gruppo I: classi di temperature**

Temperature = 150°C  
oppure = 450°C a seconda dello strato di polvere accumulato sull'apparecchio.

**Gruppo II: classi di temperature**

Classi di temperatura per gas (G) Temperatura sup. ammissibile

T1	450°C
T2	300°C
T3	200°C
T4	135°C
T5	100°C
T6	85°C

**Prodotti Camozzi certificati ATEX**
**APPARECCHI** ai fini della direttiva ATEX - Gruppo II

Cilindri				Sensori			
Serie	Categoria	Zona	Gas/Polveri	Serie	Categoria	Zona	Gas/Polveri
16*	2 DE-3 SE	1/21 DE -2/22 SE	G/D	CSH/CST/CSV	3	2/22	G/D
24*	2 DE-3 SE	1/21 DE-2/22SE	G/D	CSG	3	2/22	G/D
25*	2 DE-3 SE	1/21 DE-2/22SE	G/D				
31-32	2 DE-3 SE	1/21DE-2/22SE	G/D				
31-32 Tandem/più posizioni	2 DE	1/21 DE	G/D				
40*	2 DE	1/21 DE	G/D				
41*	2 DE	1/21 DE	G/D				
61*	2 DE-3 SE	1/21 DE-2/22 SE	G/D				
63*	2 DE-3 SE	1/21 DE-2/22 SE	G/D				
6PF*	2 DE	1/21 DE	G/D				
27	2 DE	1/21 DE	G/D				
QP-QPR	2 DE-3 SE	1/21 DE-2/22 SE	G/D				
QN	3 SE	2/22 SE	G/D				
42	2 DE-3 SE	1/21 DE-2/22 SE	G/D				
ARP	2	1/21	G/D				
QCT-QCB-QXT-QXB	2	1/21	G/D				

Valvole			
Serie	Categoria	Zona	Gas/Polveri
P	3	2/22	G/D
W	3	2/22	G/D
Y	3	2/22	G/D

Solenoidi			
Serie	Categoria	Zona	Gas/Polveri
U70	3	2/22	G/D
H801**	2	1/21	G/D

Pressostati			
Serie	Categoria	Zona	Gas/Polveri
PM 11**	1	0/20	G/D

**COMPONENTI** liberamente installabili ai fini della direttiva ATEX - Gruppo II

Prodotti				FRL			
Serie	Categoria	Zona	Gas/Polveri	Serie	Categoria	Zona	Gas/Polveri
Silenziatori	2	1/21	G/D	MC#	2	1/21	G/D
Giunti a innesto rapido	2	1/21	G/D	N	2	1/21	G/D
Convogliatori	2	1/21	G/D	MX#	2	1/21	G/D
Sottobasi	2	1/21	G/D	T	2	1/21	G/D
Piedini	2	1/21	G/D	CLR	2	1/21	G/D
Tappi	2	1/21	G/D	M	2	1/21	G/D
Piastrine	2	1/21	G/D	MD#	2	1/21	G/D

Valvole			
Serie	Categoria	Zona	Gas/Polveri
9#*	2	1/21	G/D
A#	2	1/21	G/D
2	2	1/21	G/D
3#	2	1/21	G/D
4#	2	1/21	G/D
NA (NAMUR) #	2	1/21	G/D
E (pneumatiche)	2	1/21	G/D

\* A norma ISO

\*\* Prodotti con certificazione ATEX e IECEX

# Senza solenoide

>> Il codice di ordinazione dei prodotti certificati si ottiene aggiungendo al codice del prodotto standard il suffisso "EX"

Es. 358-015 Elettrovalvola standard  
Es. 358-015EX Elettrovalvola ATEX

Accessori vari disponibili in categoria 2 zona 1/21: giunti, snodi, ancoraggi, dadi stelo, ghiera, supporti, boccole, perni, spinotti, tappi, guarnizioni, diaframmi, sottobasi, piastrine, piedini, flange, viti, tiranti, valvole manuali, valvole di flusso, valvole automatiche e di blocco, silenzianti e manometri, kit morsetti, staffe, raccordi rapidi e super rapidi, tubi, anelli di tenuta, dadi di bloccaggio. Accessori disponibili al massimo in categoria 3, zona 2/22: adattatori, copricava, prolunghe, connettori. Per maggiori dettagli su queste tipologie di prodotti consultare il sito:

<http://catalogue.camozzi.com> alla sezione: Downloads/Documentazioni > Certificazioni > Direttiva ATEX 2014/34/EU > Prodotti esclusi dalla direttiva 2014/34/EU ATEX.