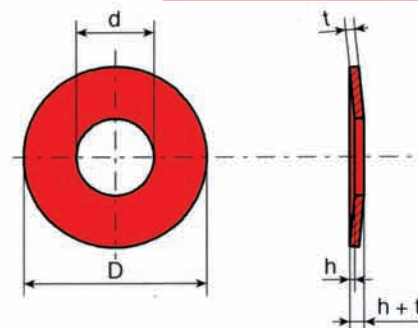


Molle a tazza

Disc springs.

DIN 2093
Tipo A-B-C

Materiale **Acciaio per molle**
 Gruppo 1 **CK 67**
 Gruppo 2-3 **50CrV4**
 UNI 7064
 Durezza **42 ÷ 52 HRC**



Dimensioni in mm.

D	d	t	Tipo	h	h+t	Gruppo	Carico F ¹⁾ per						PER 1000 PEZZI ≈ Kg
							S ³⁾ = 0,5 h ²⁾		S = 0,75 h		S = 1 h		
							F N	S mm	F N	S mm	F N	S mm	
8	3,2	0,3		0,25	0,55	1	81,4	0,13	105	0,19	126	0,25	0,092
8	3,2	0,4		0,20	0,60	1	130	0,10	186	0,15	238	0,20	0,123
8	4,2	0,2	C	0,25	0,45	1	34	0,13	39,4	0,19	42	0,25	0,052
8	4,2	0,3	B	0,25	0,55	1	91,9	0,13	119	0,19	142	0,25	0,078
8	4,2	0,4	A	0,20	0,60	1	147	0,10	210	0,15	269	0,20	0,105
10	3,2	0,3		0,35	0,65	1	82,9	0,18	98	0,26	108	0,35	0,156
10	3,2	0,4		0,30	0,70	1	133	0,15	182	0,23	220	0,30	0,209
10	3,2	0,5		0,25	0,75	1	202	0,13	282	0,19	357	0,25	0,262
10	4,2	0,4		0,30	0,70	1	140	0,15	192	0,23	232	0,30	0,191
10	4,2	0,5		0,25	0,75	1	214	0,13	297	0,19	377	0,25	0,239
10	5,2	0,25	C	0,30	0,55	1	48,2	0,15	58	0,23	62,6	0,30	0,104
10	5,2	0,4	B	0,30	0,70	1	155	0,15	213	0,23	257	0,30	0,167
10	5,2	0,5	A	0,25	0,75	1	236	0,13	329	0,19	418	0,25	0,210
12	4,2	0,4		0,40	0,80	1	141	0,20	178	0,30	206	0,40	0,295
12	4,2	0,5		0,35	0,85	1	213	0,18	282	0,26	352	0,35	0,369
12	5,2	0,5		0,40	0,90	1	263	0,20	350	0,30	424	0,40	0,340
12	5,2	0,6		0,35	0,95	1	370	0,18	502	0,26	641	0,35	0,408
12	6,2	0,5		0,35	0,85	1	245	0,18	324	0,26	404	0,35	0,303
12	6,2	0,6		0,35	0,95	1	403	0,18	547	0,26	699	0,35	0,364
12,5	6,2	0,35	C	0,45	0,80	1	131	0,23	152	0,34	160	0,45	0,237
12,5	6,2	0,5	B	0,35	0,85	1	220	0,18	291	0,26	363	0,35	0,340
12,5	6,2	0,7	A	0,30	1	1	457	0,15	673	0,23	855	0,30	0,474
14	7,2	0,35	C	0,45	0,80	1	107	0,23	123	0,34	131	0,45	0,291
14	7,2	0,5	B	0,4	0,9	1	210	0,20	279	0,30	338	0,40	0,418
14	7,2	0,8	A	0,3	1,1	1	547	0,15	813	0,23	1040	0,30	0,667
15	5,2	0,4		0,55	0,95	1	156	0,28	175	0,41	181	0,55	0,466
15	5,2	0,5		0,5	1	1	221	0,25	280	0,38	321	0,5	0,584
15	5,2	0,6		0,45	1,05	1	307	0,23	409	0,34	499	0,45	0,702
15	5,2	0,7		0,4	1,1	1	395	0,20	555	0,30	704	0,40	0,814
15	6,2	0,5		0,5	1	1	229	0,25	291	0,38	334	0,50	0,547
15	6,2	0,6		0,45	1,05	1	320	0,23	426	0,34	519	0,45	0,657
15	6,2	0,7		0,4	1,1	1	411	0,20	578	0,30	733	0,40	0,762
15	8,2	0,7		0,4	1,1	1	474	0,20	666	0,30	844	0,40	0,637
15	8,2	0,8		0,4	1,2	1	689	0,20	982	0,30	1260	0,40	0,730
16	8,2	0,4	C	0,5	0,9	1	131	0,25	155	0,38	165	0,50	0,44
16	8,2	0,6	B	0,45	1,05	1	309	0,23	412	0,34	503	0,45	0,66
16	8,2	0,9	A	0,35	1,25	1	716	0,18	1000	0,26	1320	0,35	0,99
18	6,2	0,4		0,6	1	1	126	0,30	139	0,45	137	0,60	0,68
18	6,2	0,5		0,6	1,1	1	206	0,30	245	0,45	267	0,60	0,85
18	6,2	0,6		0,6	1,2	1	317	0,30	400	0,45	462	0,60	1,02
18	6,2	0,7		0,55	1,25	1	419	0,28	550	0,41	672	0,55	1,18
18	6,2	0,8		0,5	1,3	1	523	0,25	733	0,38	912	0,50	1,35
18	8,2	0,7		0,55	1,25	1	452	0,28	594	0,41	725	0,55	1,05
18	8,2	0,8		0,5	1,3	1	564	0,25	791	0,38	984	0,50	1,21

- Le misure non colorate corrispondono alle norme DIN 2093.
- Le masse, date a titolo indicativo, sono calcolate in base alla massa volumetrica di 7.85 Kg/dm³

SEGUE

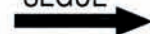


seguito

Dimensioni in mm.

D	d	t	Tipo	h	h+t	Gruppo	Carico F ¹) per						PER 1000 PEZZI ≈ Kg
							S ³)=0,5 h ²)		S=0,75 h		S=1 h		
							F N	S mm	F N	S mm	F N	S mm	
18	9,2	0,45	C	0,6	1,05	1	186	0,30	214	0,45	223	0,60	0,63
18	9,2	0,7	B	0,5	1,2	1	417	0,25	572	0,38	699	0,50	0,98
18	9,2	1	A	0,4	1,4	2	865	0,20	1250	0,30	1630	0,40	1,40
20	8,2	0,6		0,7	1,3	1	342	0,35	413	0,53	453	0,70	1,18
20	8,2	0,7		0,65	1,35	1	447	0,33	570	0,49	668	0,65	1,37
20	8,2	0,8		0,6	1,4	1	557	0,30	751	0,45	921	0,60	1,57
20	8,2	0,9		0,55	1,45	1	695	0,28	949	0,41	1200	0,55	1,77
20	10,2	0,5	C	0,65	1,15	1	221	0,33	254	0,49	268	0,65	0,87
20	10,2	0,8	B	0,55	1,35	1	555	0,28	745	0,41	929	0,55	1,38
20	10,2	0,9		0,55	1,45	1	765	0,28	1040	0,41	1320	0,55	1,56
20	10,2	1		0,55	1,55	2	1030	0,28	1420	0,41	1810	0,55	1,73
20	10,2	1,1	A	0,45	1,55	2	1070	0,23	1530	0,34	1980	0,45	1,91
22,5	11,2	0,6	C	0,8	1,4	1	370	0,40	425	0,60	444	0,80	1,35
22,5	11,2	0,8	B	0,65	1,45	1	539	0,33	710	0,49	855	0,65	1,79
22,5	11,2	1,25	A	0,5	1,75	2	1330	0,25	1950	0,38	2510	0,50	2,81
23	8,2	0,7		0,8	1,5	1	448	0,40	544	0,60	602	0,80	1,91
23	8,2	0,8		0,75	1,55	1	565	0,38	717	0,56	842	0,75	2,19
23	8,2	0,9		0,7	1,6	1	687	0,35	925	0,53	1120	0,70	2,47
23	10,2	0,9		0,75	1,65	1	810	0,38	1050	0,56	1270	0,75	2,26
23	10,2	1		0,7	1,7	2	964	0,35	1320	0,53	1630	0,70	2,51
23	12,2	1,25		0,6	1,85	2	1630	0,30	2330	0,45	3000	0,60	2,80
25	12,2	0,7	C	0,9	1,6	1	515	0,45	601	0,68	635	0,90	1,96
25	12,2	0,9	B	0,7	1,6	1	644	0,35	868	0,53	1050	0,70	2,53
25	12,2	1,5	A	0,55	2,05	2	2040	0,28	2910	0,41	3820	0,55	4,24
28	10,2	0,8		0,95	1,75	1	556	0,48	661	0,71	723	0,95	3,24
28	10,2	1		0,90	1,90	2	872	0,45	1130	0,68	1340	0,90	4,05
28	10,2	1,25		0,8	2,05	2	1340	0,40	1850	0,60	2320	0,80	5,08
28	12,2	1		0,95	1,95	2	999	0,48	1270	0,71	1480	0,95	3,78
28	12,2	1,25		0,85	2,05	2	1530	0,43	2090	0,64	2590	0,85	4,73
28	12,2	1,5		0,75	2,25	2	2180	0,38	3070	0,56	3950	0,75	5,68
28	14,2	0,8	C	1	1,80	1	681	0,50	801	0,75	859	1	2,75
28	14,2	1	B	0,8	1,80	2	832	0,40	1110	0,60	1340	0,80	3,45
28	14,2	1,25		0,85	2,10	2	1650	0,43	2250	0,64	2780	0,85	4,32
28	14,2	1,5	A	0,65	2,15	2	2000	0,33	2850	0,49	3680	0,65	5,2
31,5	16,3	0,8	C	1,05	1,85	1	597	0,53	687	0,79	722	1,05	3,4
31,5	16,3	1,25	B	0,9	2,15	2	1410	0,45	1920	0,68	2360	0,90	5,4
31,5	16,3	1,75	A	0,7	2,45	2	2670	0,35	3900	0,53	5040	0,70	7,6
34	12,3	1		1,25	2,25	2	1000	0,63	1170	0,94	1260	1,25	6,0
34	12,3	1,25		1,1	2,35	2	1390	0,55	1820	0,83	2160	1,10	7,5
34	12,3	1,5		1	2,5	2	1980	0,50	2720	0,75	3390	1,00	9,1
34	14,3	1,25		1,15	2,4	2	1560	0,58	1990	0,86	2350	1,15	7,1
34	14,3	1,5		1,05	2,55	2	2210	0,53	3000	0,79	3700	1,05	8,5
34	16,3	1,5		1,05	2,55	2	2330	0,53	3160	0,79	3910	1,05	8,0
34	16,3	2		0,85	2,85	2	4050	0,43	5800	0,64	7500	0,85	10,6
35,5	18,3	0,9	C	1,15	2,05	1	716	0,58	831	0,86	884	1,15	4,9
35,5	18,3	1,25	B	1	2,25	2	1280	0,50	1700	0,75	2060	1,00	6,9
35,5	18,3	2	A	0,8	2,80	2	3580	0,40	5190	0,60	6750	0,80	11,0
40	14,3	1,25		1,4	2,65	2	1460	0,70	1780	1,05	1980	1,40	10,5
40	14,3	1,5		1,25	2,75	2	1940	0,63	2550	0,94	3060	1,25	12,6
40	14,3	2		1,05	3,05	2	3390	0,53	4780	0,79	6090	1,05	16,8
40	16,3	1,5		1,3	2,8	2	2100	0,65	2760	0,98	3280	1,30	12,0
40	16,3	2		1,1	3,1	2	3660	0,55	5190	0,83	6580	1,10	16,0
40	18,3	2		1,15	3,15	2	4060	0,58	5640	0,86	7170	1,15	15,2
40	20,4	1	C	1,3	2,3	2	876	0,65	1020	0,98	1070	1,30	7,0
40	20,4	1,5	B	1,15	2,65	2	1970	0,58	2620	0,86	3200	1,15	10,6
40	20,4	2		1,1	3,1	2	4040	0,55	5730	0,83	7260	1,10	14,2
40	20,4	2,25	A	0,9	3,15	2	4480	0,45	6540	0,68	8460	0,90	16,0
40	20,4	2,5		0,95	3,45	2	6520	0,48	9360	0,71	12200	0,95	17,7
45	22,4	1,25	C	1,6	2,85	2	1620	0,80	1890	1,20	2010	1,60	11,4
45	22,4	1,75	B	1,3	3,05	2	2700	0,65	3660	0,98	4480	1,30	16,0
45	22,4	2,5	A	1	3,05	2	5320	0,50	7720	0,75	10000	1,00	22,9

SEGUE



seguito

Dimensioni in mm.

D	d	t	Tipo	h	h+t	Gruppo	Carico F ¹⁾ per						PER 1000 PEZZI ≈ Kg
							S ³⁾ =0,5 h ²⁾		S=0,75 h		S=1 h		
							F N	S mm	F N	S mm	F N	S mm	
50	18,4	1,5		1,8	3,30	2	2180	0,90	2600	1,35	2830	1,80	19,6
50	18,4	2		1,5	3,50	2	3390	0,75	4580	1,13	5600	1,50	26,1
50	20,4	2		1,5	3,50	2	3480	0,75	4700	1,13	5740	1,50	25,1
50	20,4	2,5		1,35	3,85	2	5640	0,68	7900	1,01	10100	1,35	31,5
50	22,4	2		1,6	3,60	2	3920	0,80	5220	1,20	6330	1,60	24,1
50	22,4	2,5		1,4	3,90	2	6040	0,70	8510	1,05	10800	1,40	30,1
50	25,4	1,25	C	1,6	2,85	2	1330	0,80	1550	1,20	1650	1,60	13,9
50	25,4	2	B	1,4	3,40	2	3490	0,70	4760	1,05	5900	1,40	22,3
50	25,4	2,5		1,4	3,90	2	6440	0,70	9060	1,05	11500	1,40	27,9
50	25,4	3	A	1,1	4,10	2	8210	0,55	12000	0,83	15600	1,10	33,5
56	28,5	1,5	C	1,95	3,45	2	2260	0,98	2620	1,46	2770	1,95	20,9
56	28,5	2	B	1,6	3,60	2	3340	0,80	4440	1,20	5380	1,60	27,9
56	28,5	3	A	1,3	4,30	2	7900	0,65	11400	0,98	14800	1,30	42,0
60	20,5	2		2,1	4,10	2	3800	1,05	4730	1,58	5380	2,10	38,5
60	20,5	2,5		1,8	4,30	2	5370	0,90	7300	1,35	9000	1,80	48,2
60	25,5	2,5		1,9	4,40	2	6080	0,95	8190	1,43	10000	1,90	44,5
60	25,5	3		1,65	4,65	2	8400	0,83	11800	1,24	15000	1,65	53,5
60	30,5	3		1,7	4,70	2	9410	0,85	13300	1,28	16800	1,70	48,2
60	30,5	3,5		1,5	5,00	2	12600	0,75	18200	1,13	23500	1,50	56,3
63	31	1,8	C	2,35	4,15	2	3660	1,18	4240	1,76	4460	2,35	32,6
63	31	2,5	B	1,75	4,25	2	5290	0,88	7180	1,31	8900	1,75	45,3
63	31	3,5	A	1,4	4,90	2	10400	0,70	15000	1,05	19500	1,40	63,5
70	35,5	3		2,1	5,10	2	9010	1,05	12300	1,58	15200	2,10	66,0
71	36	2	C	2,6	4,60	2	4430	1,30	5140	1,95	5430	2,60	45,2
71	36	2,5	B	2	4,50	2	5050	1,00	6730	1,50	8150	2,00	56,5
71	36	4	A	1,6	5,60	2*	14200	0,80	20500	1,20	26700	1,60	90,7
80	41	2,25	C	2,95	5,20	2	5720	1,48	6610	2,21	6950	2,95	64,2
80	41	3	B	2,3	5,30	2	7840	1,15	10500	1,73	12800	2,30	85,7
80	41	4		2,2	6,20	3	16700	1,10	22900	1,65	28300	2,20	107
80	41	5	A	1,7	6,70	2*	22900	0,85	33700	1,28	44000	1,70	143
100	41	4		3,2	7,20	3	15800	1,60	20300	2,40	23600	3,20	190
100	41	5		2,75	7,75	3	23500	1,38	32300	2,06	40300	2,75	240
100	51	2,7	C	3,5	6,20	2	7410	1,75	8610	2,63	9090	3,50	121
100	51	3,5	B	2,8	6,30	2	9820	1,40	13100	2,10	15800	2,80	157
100	51	4		3,0	7,0	3	15900	1,50	20700	2,25	24400	3,00	168
100	51	5		2,8	7,8	3	26400	1,40	36300	2,10	45200	2,80	213
100	51	6	A	2,2	8,20	3	32900	1,10	48000	1,65	62700	2,20	269
112	57	3	C	3,9	6,90	2	9040	1,95	10500	2,93	11100	3,90	169
112	57	4	B	3,2	7,20	2*	13300	1,60	17800	2,40	21500	3,20	226
112	57	6	A	2,5	8,50	2*	30200	1,25	43800	1,88	56700	2,50	339
125	64	3,5	C	4,5	8,0	2	13200	2,25	15400	3,38	16300	4,50	245
125	64	5	B	3,5	8,50	2*	21900	1,75	30000	2,63	37000	3,50	350
125	64	8	A	2,6	10,60	3	59500	1,30	85900	1,95	111000	2,60	525
140	72	3,8	C	4,9	8,70	2*	14800	2,45	17200	3,68	18200	4,90	333
140	72	5	B	4	9,0	2*	21000	2,00	27900	3,00	33800	4,00	438
140	72	8	A	3,2	11,20	3	60000	1,60	85300	2,40	109000	3,20	657
160	82	4,3	C	5,6	9,90	2*	18800	2,80	21800	4,20	23000	5,60	494
160	82	6	B	4,5	10,50	2*	30400	2,25	41100	3,38	50300	4,50	690
160	82	10	A	3,5	13,50	3	96200	1,75	139000	2,63	178000	3,50	1080
180	92	4,8	C	6,2	11,0	2*	22700	3,10	26400	4,65	28000	6,20	700
180	92	6	B	5,1	11,10	2*	28600	2,55	37500	3,83	44900	5,10	875
180	92	10	A	4,0	14,0	3	88100	2,00	125000	3,00	160000	4,00	1370
200	102	5,5	C	7	12,50	2*	30900	3,50	36100	5,25	38400	7,00	993
200	102	8	B	5,6	13,60	3	58000	2,80	76400	4,20	91300	5,60	1350
200	102	12	A	4,2	16,20	3	127000	2,10	183000	3,15	236000	4,20	2030

Note: 1) F = Carico in Newton delle molle a tazza - 2) h = Freccia (corsa fino all'appiattimento) - 3) S = Corsa della molla a tazza.
* Si possono fornire anche con esecuzione secondo gruppo 3.

NORME SULLE MOLLE A TAZZA

Le molle a tazza sono delle rondelle a forma conica utilizzate per sopportare dei carichi assiali di natura statica o dinamica. Le dimensioni riportate nella tabella sono secondo la norma DIN 2093; risultando in alcuni casi relativamente ampio il passaggio da una misura all'altra, sono state introdotte delle altre dimensioni di molle che pur non essendo unificate rispettano i valori richiesti dalla norma DIN. Le molle a tazza conformi alla norma DIN 2093 sono individuabili mediante le lettere A - B - C, che corrispondono alle seguenti serie dimensionali:
A = molla rigida - B = molla tenera - C = molla particolarmente tenera.

SEGUE 

seguito

La normativa prevede inoltre la suddivisione delle molle a tazza in tre gruppi che ne identificano la loro appartenenza in base ai materiali usati, la lavorazione e le esecuzioni specifiche delle molle stesse.

Le dimensioni intermedie, pur non essendo unificate, sono prodotte tenendo presente quanto sopra.

I tre gruppi si identificano come segue:

	Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3
Spessore	$t < 1 \text{ mm}$	$1 < t \leq 6 \text{ mm}$	$4 < t \leq 16 \text{ mm}$
Lavorazione	Tranciate a freddo	Tranciate a freddo e finite con lavorazioni di macchina sui diametri, con il diametro interno a spigoli arrotondati.	Formate a caldo e rettificare su tutte le superfici e con i bordi dei diametri arrotondati.
Esecuzione	Spessore effettivo corrispondente a quello nominale e senza superfici di appoggio.	Spessore effettivo corrispondente a quello nominale e senza superfici di appoggio.	Spessore effettivo ridotto rispetto a quello nominale, a compensazione del maggior carico risultante dalla presenza delle superfici di appoggio.

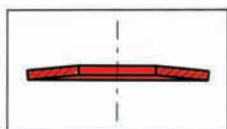
Per quanto riguarda gli spessori si può notare che nel gruppo 2 e 3 questi si accavallano, per quanto riguarda i valori da 4 a 6 mm, in quanto possono essere prodotte molle a tazza in esecuzione senza superficie di appoggio e spessore nominale (gruppo 2), o con superficie d'appoggio e con spessore ridotto (gruppo 3).

Nella tabella sono state indicate solo quelle del gruppo 2 specificando, dove esistono, la possibilità di fornirle con esecuzione secondo gruppo 3.

In caso d'ordine e soprattutto in caso di utilizzo in pacchi, sono da tenere presente queste differenze in quanto le molle non sono intercambiabili tra loro.

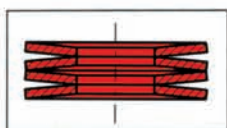
Le molle a tazza possono essere utilizzate singolarmente, impilandole nello stesso senso od opposte una all'altra.

Nella tabella seguente vengono indicati i comportamenti delle molle a tazza in base al tipo di montaggio ed al numero di molle impiegate.



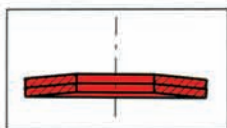
Quando le molle a tazza vengono utilizzate singolarmente possono sopportare un carico ed avere una corsa propria della molla stessa.

Es.: Carico = F corsa = S



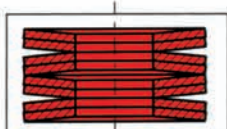
Quando le molle a tazza vengono impilate opponendole una all'altra il carico totale risulta essere il carico della singola molla, mentre la corsa corrisponde a quella della singola molla moltiplicata per il numero delle molle.

Es.: Carico = F corsa = $4S$



Quando le molle a tazza vengono impilate nello stesso senso il carico totale risulta essere il carico della singola molla moltiplicato per il numero delle molle utilizzate, mentre la corsa corrisponde a quella di una singola molla.

Es.: Carico = $2F$ corsa = S



Quando le molle a tazza vengono impilate combinando la sovrapposizione ed opponendole a pacchetti, il carico totale risulta essere il carico della singola molla moltiplicato per il numero delle molle utilizzate per singolo pacchetto, mentre la corsa totale corrisponde a quella di una molla moltiplicata per il numero di pacchetti utilizzati.

Es.: Carico = $2F$ corsa = $4S$

Al fine di un corretto utilizzo delle molle a tazza si raccomanda quanto segue:

- 1) Usare per le pareti guida delle molle (perno se l'impilaggio avviene con guida interna, bussola se esterno) materiali temperati e con superfici lisce.
- 2) Con carico statico o con carico alternativo applicato a lunghi intervalli, non superare la freccia di 0,75 - 0,80 h. Con carico dinamico oscillante normale limitare la freccia massima a 0,6 h. Con forte precarico si possono superare detti valori.
- 3) Il numero delle alternanze che può sopportare la molla durante la sua vita, dipende essenzialmente dall'ampiezza del campo di lavoro delle tensioni, cioè dalla differenza tra la tensione del materiale alla freccia massima e alla freccia minima di lavoro della molla.
- 4) Nelle molle impilate, con carico oscillante, l'attrito sul perno di guida carica maggiormente le molle mobili sotto l'applicazione del carico, deformandole maggiormente vicino all'appoggio. Per uniformare al massimo il carico tra le varie molle, ed allungare la vita delle stesse, utilizzare il maggiore diametro di molla possibile, riducendo il numero di elementi dell'impilamento.
- 5) Se si vuole ottenere una freccia relativamente grande in rapporto all'alloggiamento disponibile, scegliere un diametro esterno grande rispetto allo spessore (molle tenere).