

2.1.2 CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI DOVUTE AL CARICO

Il calcolo delle sollecitazioni dovute al carico, porta a dei valori indicativi che non rappresentano le sollecitazioni totali : queste sono infatti fortemente influenzate dalle sollecitazioni residue. Tuttavia tali valori nella realtà sono molto vicini a quelli misurati con gli strain gauges. In ogni caso comunque le sollecitazioni derivanti dal carico agiscono nella direzione della circonferenza. Le sollecitazioni che agiscono in senso radiale sono trascurabili.

I calcoli eseguiti secondo DIN 2092 danno solo i valori delle sollecitazioni nominali nei punti I ÷ IV della sezione e nel punto OM. Questi valori sono riportati in Fig. 2.4 per le serie A, B e C secondo DIN 2093.

Per dimostrare che nella realtà i valori delle sollecitazioni effettive totali sono notevolmente inferiori rispetto a quelli calcolati, nella Fig. 2.5 viene illustrato un caso di somma delle sollecitazioni : quella derivante dal carico e quella residua.

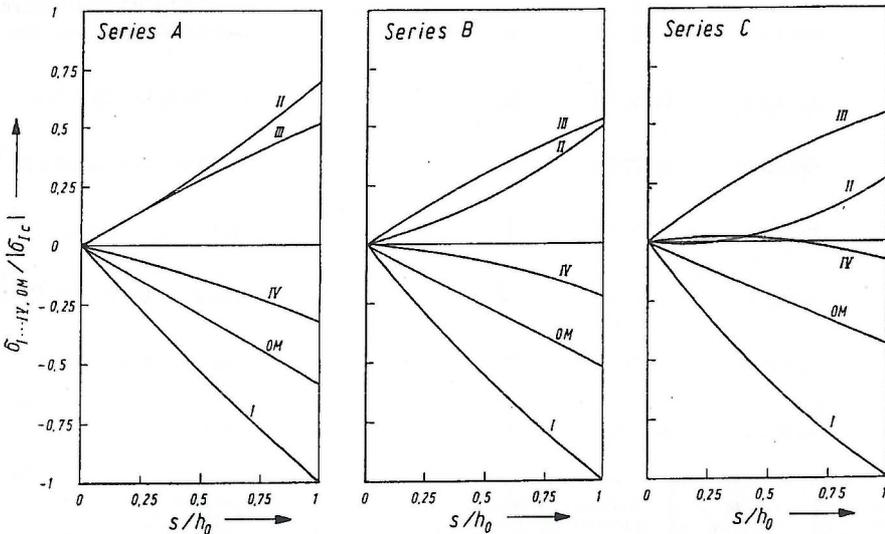


Figura 2.4 : Valori relativi calcolati ai bordi della sezione, I ÷ IV, nonché in OM, per molle a tazza dei gruppi 1 e 2.
 Freccia : viene riferita fino alla condizione di molla piatta.
 Sollecitazione : viene riferita alla condizione di sollecitazione prevalente in I, in condizione di molla piatta.

3. PACCHI DI MOLLE A TAZZA

In tabella 3 sono dati i valori della tolleranza T in funzione del diametro interno D_i della molla (nel caso di guida a mozzo) o del diametro esterno D_e della molla (nel caso di guida esterna).

D_i o D_e (mm)	Valore della tolleranza T (mm)	
fino a 16	0.2	
oltre 16	fino a 20	0.3
oltre 20	fino a 26	0.4
oltre 26	fino a 31.5	0.5
oltre 31.5	fino a 50	0.6
oltre 50	fino a 80	0.8
oltre 80	fino a 140	1.0
oltre 250		2.0

Tabella 3 : valore totale della tolleranza fra molla a tazza e relativa guida.

Un' azione autocentrante su un pacco serie di molle a tazza può essere ottenuta per es. tramite anelli interni ed esterni, con sezione a T, inseriti fra le molle. Questa soluzione è tuttavia piuttosto complessa e da come risultato indesiderato un aumento dell' attrito sullo spigolo delle molle pari ad i volte quello di una sola molla, per effetto dello spostamento radiale degli spigoli di contatto, I e III, rispetto agli anelli.

Il centraggio ottenuto mediante sfere (tipo quelle dei cuscinetti a sfera) si è dimostrato all' atto pratico la migliore soluzione. Come illustrato nella fig. 3.5 c, le sfere sono alloggiare entro scanalature anulari ricavate in zone vicine ai bordi delle molle, rispettivamente esterni ed interni, e consentono la trasmissione delle forze fra molla e molla praticamente senza attrito. Questa soluzione viene impiegata quasi sempre nel caso di molle a tazza di diametro elevato impiegate nelle valvole di sicurezza.

Per questo scopo, il pacco serie delle molle viene precaricato in fase di montaggio ed è sottoposto a sblocco rapido solo in casi di emergenza (per es. durante la chiusura rapida delle valvole).

Una soluzione più economica, anche se meno favorevole per quanto riguarda l' attrito, è quella della sostituzione delle sfere con segmenti ricavati da filo di acciaio per molle.

4. SOLLECITAZIONI DI CARICO AMMISSIBILI CALCOLATE

Come già evidenziato in Sez. 2.1.2, le sollecitazioni calcolate vanno considerate come valori puramente nominali, valori che possono talvolta essere molto diversi da quelli effettivi. Tuttavia questi valori così calcolati danno al progettista una visione sufficientemente valida delle sollecitazioni delle molle a tazza durante il loro ciclo operativo. A seconda del tipo di carico, devono essere tenuti in considerazione differenti criteri di valutazione e diversi valori per le sollecitazioni ammissibili.

4.1 CARICO STATICO O QUASI STATICO

Una molla è sottoposta a carico statico se esso non varia nel tempo.

Una molla è sottoposta a carico quasi statico se esso varia molto lentamente nel tempo e comunque non oltre i 10.000 cicli durante tutta la vita prevista per la molla.

L' esperienza ha dimostrato che, in questi casi, la sollecitazione massima calcolata è localizzata nello spigolo superiore interno della molla (posizione I della sezione), e si ricava dall' equazione 2 di Tab. 13.1 pag. 43. Tale sollecitazione è quella che determina praticamente il comportamento della molla.

Per molle costruite con acciaio ad elevato limite elastico come specificato da DIN 17221 e DIN 17222, la sollecitazione di compressione calcolata nella posizione I nella condizione di massima freccia, molla in piano, $s_c = h_0$ non devono essere superati i valori di Tab. 4

D_e / D_i	σ_{1c} (N/mm ²)
1.5	- 2600
2.0	- 3400
2.5	- 3600

Tabella 4 : Sollecitazione massima ammissibile, condizione ' molla piana ' .

Si possono avere, in certe condizioni di assemblaggio, valori più elevati di sollecitazioni nella condizione di molla in piano.

Se per molle con dimensioni particolari si supera il massimo valore ammissibile della sollecitazione di compressione, si deve fare attenzione che, in certe condizioni, queste molle subiranno delle perdite di carico addizionali quando vengono caricate fino alla condizione di molla in piano.