

LETTERA n. 5 del 4/01/1994

Prot. 5(56)71.10

OGGETTO: Specifiche per molle elicoidali di morse e morsetti per impianti funiviari.

La COFAT nella seduta del 4/11/93 ha esaminato un testo di norme relative alle specifiche per molle elicoidali di morse e morsetti per impianti funiviari, che si trasmette in allegato, nella versione approvata.

Questa Sede, nel condividere le specifiche tecniche fissate dal testo in questione, fa presente che gli Enti autorizzati ad effettuare le prove sulle molle di cui ai punti 2.3 e 2.4 sono: il CSIF di Montecompatri, il LATIF di Trento ed i Laboratori dei Politecnici e delle Facoltà di Ingegneria.

Si invitano gli Uffici dipendenti in indirizzo alla osservanza delle specifiche sopra riportate e le Associazioni di categoria a darne massima diffusione fra i loro associati.

IL DIRETTORE DELLA DIVISIONE
(dr. ing. Vittorio Claudio Ripa)

COMMISSIONE PER LE FUNICOLARI AEREE E TERRESTRI

Riunione del 4/11/93

Documentazione relativa al punto 3 dell'O.d.G.

SPECIFICHE PER MOLLE ELICOIDALI DI MORSE E MORSETTI DI IMPIANTI FUNIVIARI.

1. PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE.

Le molle devono essere progettate, costruite collaudate e certificate secondo i criteri previsti dalle norme di unificazione UNI 7900, 1°-2°-3°-4° parte; in particolare, le specifiche delle citate norme vanno applicate, affinché siano comunque rispettati i seguenti requisiti:

1.1. l'acciaio impiegato deve essere del tipo previsto nell'unificazione degli acciai per lo specifico impiego, e deve essere trattato per acquisire le caratteristiche previste nelle medesime tabelle di unificazione: qualora sia prevista una produzione con caratteristiche di resistenza finale variabili in un campo più ristretto di quello fissato nelle tabelle di unificazione per ciascun tipo di materiale, la certificazione di collaudo del lotto dovrà dimostrare la rispondenza al più ristretto campo prescelto, tramite rilievi su provini di riferimento; altri tipi di acciai, appartenenti a famiglie che presentano caratteristiche di analoga alta resistenza, altri rapporti tra le sollecitazioni di snervamento e di rottura, buona resistenza a fatica ed elevata tenacità devono risultare idoneamente documentati e giustificati;

1.2. devono essere realizzate in filo tondo;

1.3. devono appartenere alla classe A di cui alle UNI 7900, 4° parte punto 2.2. (avvolgimento a caldo, - successivo trattamento di bonifica - successivo assestamento a freddo - trattamento di pallinatura secondo norma UNI XXXX);

1.4. nel calcolo delle sollecitazioni, le tensioni corrette di torsione devono essere determinate secondo la formula di cui al punto 2.1.1. della tabella UNI 7900, parte 2°, tenendo conto del fattore correttivo k, la cui espressione è data al punto 2.1.2. della stessa tabella; in tale calcolo si adotteranno i parametri di carico nominali della molla, a condizione che i loro valori attuali siano contenuti, alle varie lunghezze di lavoro, entro il campo di tolleranza del $\pm 5\%$: in caso contrario si dovrà tener conto dei valori massimi e minimi più sfavorevoli, rilevati nel lotto utilizzato.

1.5. il rapporto tra la tensione corretta di torsione più elevata, nel ciclo di lavoro, ed il valore minimo del carico di rottura del materiale, assunto nel progetto e dichiarato per il lotto deve essere contenuto nel limite massimo del 0,55, come disposto al punto 2.3.1.2. della UNI.7900, parte 2°;

1.6. inoltre, per le molle soggette a regime “dinamico”, ai sensi della tabella UNI 7900, parte 2°, paragrafo 2.3.2., (per le quali il numero dei cicli è, in esercizio, non inferiore a 10.000), oltre alla suddetta verifica dovrà essere accertata la resistenza a fatica, mediante confronto tra la componente affaticante della tensione corretta di torsione e il valore ammissibile di tale grandezza.

Come “componente affaticante” si definisce la semidifferenza tra il valore massimo ed il valore minimo della tensione corretta di torsione nel ciclo di lavoro, mentre come valore ammissibile relativa a tale grandezza (sollecitazione affaticante ammissibile) si assume il 45% della resistenza a fatica pulsante (con ciclo dallo zero) del filo della molla e relativa ad una vita operativa di almeno 500.000 cicli.

Questa ultima deve essere ricavata da una delle seguenti fonti:

1.6.a. dai diagrammi descrittivi la resistenza a fatica (diagrammi di Wohler, di Goodman, di Smith, di Haigh, o altri equivalenti) resi disponibili dai costruttori e/o dalle acciaierie di produzione del materiale;

1.6.b. ove questi fossero indisponibili e/o non sufficientemente documentati, dalla DIN 2089 o da altre fonti bibliografiche attendibili;

1.7. in nessuna condizione di compressione possibile nel ciclo di lavoro, la freccia massima conferita deve essere superiore all'80%, per impianti a collegamento temporaneo, e al 70%, per impianti a collegamento permanente, del valore della freccia a blocco, convenzionalmente definita come differenza fra la lunghezza libera nominale (L_0) e la sua lunghezza a blocco nominale (L_b).

1.8. Le caratteristiche geometriche di snellezza delle molle, e dei vincoli di estremità, devono garantire stabilità laterale secondo il punto 2.8 della UNI 7900, parte 2°.

2. DATI PER L'ORDINAZIONE E LA COSTRUZIONE.

I dati per la costruzione e l'ordinazione devono comprendere quantomeno quelli previsti nella UNI 7900, parte 3°, ed indicati nel modulo 1 nella stessa previsto con le seguenti puntualizzazioni:

2.1. per la lunghezza di collaudo L_c e per il carico di collaudo F_c , (punto 10 del modulo) devono essere assunti rispettivamente la lunghezza a blocco (spire accostate) e relativo carico teorico assiale dichiarato dal produttore;

2.2. su almeno 4 molle per lotto, composto di un massimo di 2000 esemplari, verranno effettuate prove statistiche secondo le modalità descritte nel successivo paragrafo 2.3.; nel lotto considerato, per le caratteristiche geometriche (lunghezza libera L_o e lunghezza a blocco L_b), e per le caratteristiche elastiche F_n alle varie lunghezze di lavoro L_n si assumeranno come valori di riferimento i valori nominali delle varie grandezze, purché gli scostamenti rilevati siano contenuti entro il campo $\pm 5\%$; in caso contrario, si dovrà far riferimento ai valori massimi e minimi più sfavorevoli rilevati nel lotto.

2.3. le prove statiche di cui al punto 2.2. debbono essere eseguite secondo una procedura che, oltre al rilievo della caratteristiche dimensionali e geometriche della molla, ivi compresa la lunghezza libera L_o , si svolge secondo le seguenti fasi:

- 2.3.a. - si porta il provino a blocco e si determinano in tale condizione (cfr. punto 2.1.) i valori di L_b , F_b , e della corrispondente tensione corretta di torsione (cfr. punto 1.4); la rilevazione viene ripetuta dopo permanenza in tale condizione, per una durata di 30 minuti; a scarico avvenuto, la lunghezza libera L_o deve risultare interna al campo di tolleranza ammessa per tale grandezza;

- 2.3.b. - si porta la molla alla lunghezza L_n esercizio e si determina la forza F_n ad essa corrispondente;

- 2.3.c. - vengono poi eseguiti, lo scarico e, successivamente, 8 cicli di assestamento con carico variabile da zero a $0,95 \cdot F_c$;

- 2.3.d. - viene portato il provino alla lunghezza L_n di esercizio e si determina la forza F_n ad essa corrispondente;

- 2.3.e. - si determina la perdita di carico a freddo secondo la formula del punto 3.4.4.1 della tabella UNI 7900, Parte 4°.

- 2.3.f. - Si determina infine la lunghezza libera L_o : gli scostamenti delle grandezze rilevate non debbono superare il $\pm 5\%$ del loro valore nominale.

2.4. per le molle sollecitate a fatica (regime “dinamico” - punto 12 del modulo) debbono essere anche eseguite, su almeno 4 molle per ciascun lotto composto di un massimo di 2000

esemplari, prove di fatica con deformazioni impresse ciclicamente oscillanti dallo zero a quel valore massimo della freccia, cui corrisponde una tensione corretta di torsione pari al limite di resistenza a fatica pulsante, relativa alla durata prevista e comunque non inferiore a 500.00 cicli.

La frequenza di applicazione del carico, così come gli altri parametri di prova, devono essere scelti in modo congruo con le modalità di esercizio e la permanenza in opera previste per la molla; i loro valori dovranno comunque consentire di contenere entro limiti ragionevoli la durata della prova: al termine della prova, dovrà essere constatata l'assenza di cricche a rotture o altri fenomeni pregiudizievoli per il buon comportamento della molla, nonché variazioni delle caratteristiche elastiche maggiori degli scostamenti previsti della prova di fatica (punto 3.4.6 della UNI 7900, parte 4°);

2.5. la finitura e la protezione superficiale (punto 19 del modulo) devono essere idonee alle condizioni ed ambiente di impiego; sulle molle sollecitate a fatica (a regime “dinamico”) deve essere effettuato un trattamento di pallinatura secondo il punto 3.3.8 della UNI 7900, parte 4° (?).

3. CERTIFICAZIONE E COLLAUDO

Ogni fornitura di molle deve essere accompagnata da certificati di collaudo e prove eseguite dal fornitore a condizione che sia garantito un servizio di controllo qualificato, indipendente dai servizi di produzione, ovvero da un ente esterno qualificato (vedi UNI-EU21, art. 4.3).

In particolare, per ogni lotto di molle devono essere esibiti i certificati relativi a:

3.1. per ogni partita omogenea di materiale impiegato nella costruzione;

- a) analisi chimica;
- b) caratteristiche meccaniche (resistenza a trazione - carico di snervamento - allungamento a rottura) secondo UNI 567 e 5292;
- c) analisi delle inclusioni non metalliche (vedi UNI 7900, parte 4° punto 3.1.2.2);

3.2. sul prodotto finito:

- a) descrizione ciclo di fabbricazione;
- b) prova della decarburazione (vedi UNI 7900, parte 4° punto 3.1.2.4.);

- c) rilievo, su almeno 3 provini di riferimento che abbiano subito il medesimo trattamento termico delle molle,
- delle caratteristiche meccaniche, come sopra definite,
 - della durezza di HRc,
 - della resilienza KV a -20° ; (*)
- d) esame visivo per il controllo dimensionale e geometrico
- e1) controllo di integrità P.N.D.
- e2) controllo dello stato superficiale,
- f1) controllo della caratteristica elastica,
- f2) controllo della perdita di carico,
- f3) controllo del contenimento delle deformazioni nelle tolleranze ammesse

3.3. Le prove di cui ai precedenti punti 3.2.d), 3.2.e), 3.2.f) debbono essere condotte con le modalità e secondo una campionatura conformi a quelle della UNI 7900, Parti 3° e 4°, categoria A).

Milano, 6 Ottobre 1993

(*) Nota: i risultati di queste misurazioni sono utilizzati a soli fini statistici.

