**VERRICELLO A VITE SENZA FINE-RUOTA ELICOIDALE CONIUGATA**

Si deve costruire un verricello semplice, a vite senza fine-ruota elicoidale coniugata, per il sollevamento di un carico massimo di massa *M* = 1000 kg alla velocità *v* = 0,4 m/s . Il verricello è azionato da un motore elettrico che eroga la potenza *Pm* = 6,5 kW alla velocità di rotazione *n* = 1450 giri/min. Determinare:

a) il rendimento complessivo del verricello;

b) le caratteristiche della fune a trefoli da 114 fili in acciaio, 6 (12 + 6 + 1);

c) il diametro del tamburo;

d) la sollecitazione unitaria sulla fune;

e) il rapporto di trasmissione, il numero di filetti della vite e il numero di denti della ruota elicoidale.

(Tratto da un tema d’Esame di Stato dell’Istituto Tecnico Industriale a indirizzo Meccanica, sessione ordinaria)

**SOLUZIONE**

*a) Rendimento complessivo del verricello*

La potenza utile di sollevamento è data dalla seguente relazione:

in cui Q è il carico di sollevamento:

e v è la velocità di sollevamento.

Quindi la potenza utile di sollevamento vale:

Il rendimento del verricello si ricava dal rapporto fra la potenza utile e la potenza motrice:

*b) Caratteristiche della fune a trefoli da 114 fili in acciaio, 6 (12 + 6 + 1)*

Il *DPR del 27.4.1955, relativo a mezzi e apparecchi industriali di sollevamento e trasporto,* indica le seguenti prescrizioni:

- indice di sicurezza

- ; per tamburi e pulegge motrici

in cui:

D è il diametro dell’organo di avvolgimento;

d è il diametro della fune;

è il diametro dei fili delle funi.

Considerando l’indice di sicurezza *is* = 6 e il carico di trazione *T* agente sulla fune , ossia il carico da sollevare *Q*, il valore del carico di rottura minimo *R* della fune dovrà essere:

Scegliendo per i fili della fune la classe di resistenza *R0* = 1770 N/mm2, dalla **Tabella I.158** delle *funi metalliche a trefoli con anima tessile* del Manuale di Meccanica – Hoepli, si ricavano, per le funi a trefoli 6 (12 + 6 + 1) con 114 fili , le seguenti caratteristiche:

* valore del carico di rottura garantito *R* = 78 300 N,
* diametro della fune *d* = 12 mm
* diametro dei fili delle funi = 0,78 mm

*c) Diametro del tamburo*

Il diametro del tamburo deve essere maggiore o uguale al maggiore dei diametri risultanti dai seguenti rapporti (*DPR del 27.4.1955* ):

; ;

ovvero:

=; ;

quindi si assumerà il valore maggiore *D* = 300 mm.

*d) Sollecitazione unitaria sulla fune*

La sollecitazione di trazione *T* ( carico da sollevare) genera nella fune la tensione normale :

dove *z* = 4 indica il numero di fili della fune e il diametro dei fili.

La sollecitazione di flessione, dovuta all’avvolgimento della fune sul tamburo, genera una tensione

normale :

dove è il modulo di elasticità normale.

Pertanto la tensione totale è data dalla somma delle due tensioni calcolate:

*e) Rapporto di trasmissione, numero di filetti della vite e numero di denti della ruota elicoidale*

Dalla relazione fra la velocità *v* di sollevamento del carico e la velocità angolare del tamburo di diametro *D*:

si ricava:

Poiché la velocità di rotazione dell’albero è *n* = 1450 giri/min, ossia:

il rapporto di trasmissione *i* dell’ingranaggio vite senza fine-ruota elicoidale risulta:

Pertanto la vite senza fine avrà *z1* = 1 filetto e la ruota elicoidale avrà *z2* = 57 denti.