

Relazione tecnica redatta in occasione del Simposio UCIMA 3 luglio 2012 a Baggiovara (MO)

Calcolo comparativo dei carichi sugli assi dei rulli e sulla struttura del trasportatore che si generano durante il tensionamento di un nastro mettendo a confronto i sistemi con e senza guide di centraggio.

Negli anni mi è stata posta una domanda in modo ricorrente :

Come faccio a sapere in fase di progettazione quali saranno i carichi che andranno ad essere esercitati sulla carpenteria e sui rulli di un sistema ad avanzamento a nastro?

Metterò a confronto due esempi:

1. Nastro per trasportatore (tela) privo di guide antisbandamento.
2. Nastro per trasportatore (tela) con guide **EASYWHALE** e **SHARKDRIVE II**

Il calcolo verrà effettuato considerando le seguenti paritetiche condizioni:

- A. Il sistema di avanzamento a nastro avrà avvolgimenti di pulegge molto ridotti pari a un minimo di 15 mm di diametro
- B. Il sistema di avanzamento a nastro prevederà una tela in poliestere con copertura in poliuretano comunemente utilizzata e denominata **5-R-2-0-H2-M-F** con uno sviluppo pari a 10.000 x 300 mm chiuso ad anello.

Vediamo una veloce interpretazione della chiave di lettura della tela selezionata

5 = carico di trazione all'1% di allungamento espresso in N/mm di larghezza

R = tessuto a trama rigida trasversale in poliestere

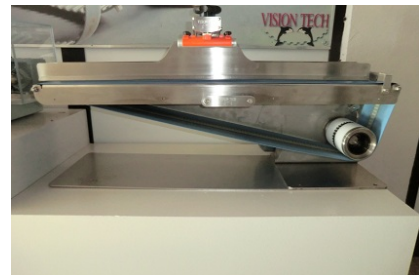
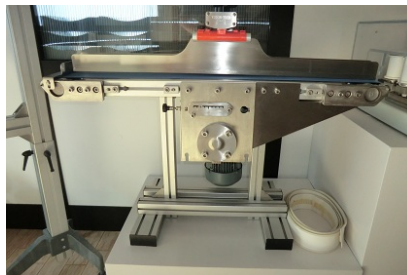
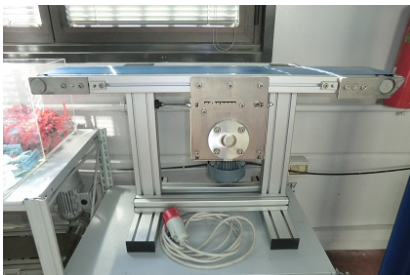
2 = numero di tele

0 = copertura lato inferiore espressa in decimi di mm

H-2 = copertura lato superiore in poliuretano in decimi di mm dove la lettera «H» identifica il materiale «poliuretano base estere

M = coefficiente comparativo di attrito MEDIO

F = colore bianco



CONFRONTO TRA Nastro semplice e con elementi di centraggio o di sincronizzazione

Considerato, come prima detto, che il diametro minimo di riferimento della puleggia sia di 15 mm nel nostro sistema di avanzamento a nastro e partendo dal presupposto che è impossibile applicare le classiche guide trapezoidali ai fini del centraggio, non dovendo, altresì, rischiare la rottura in presenza di:

- A. Piccoli diametri di pulegge (penne).
- B. Più contro flessioni.
- C. Elevate velocità.
- D. Interassi ridotti tra i rulli di testa.

si dovrà pensare un sistema di guida alternativo, che descriverò di seguito:

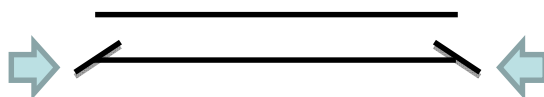
Esempi di come solitamente si interviene per risolvere il problema di guida di un nastro nelle condizioni sopra descritte:

1. Si posizionano elementi di contrasto fissi sul tratto superiore a filo del nastro



controindicazioni causa / effetto:
si usurano i bordi laterali del nastro

2. Si posizionano elementi inclinati rotanti nel tratto inferiore a filo del nastro



Controindicazioni causa / effetto
Difficoltà di centraggio e continue necessità di regolazione durante la messa in opera del trasportatore

CONFRONTO TRA

Nastro semplice e con elementi di centraggio o di sincronizzazione

Ora andremo a verificare il carico di lavoro che esercita una tela su un trasportatore a nastro, mettendo a confronto lo stesso avanzamento su diametri di avvolgimento pari a 15 mm di diametro. E lo faremo paragonando una tela senza guida di centraggio e una tela con guida Easywhale o Sharkdrive.

Calcolo del carico di lavoro che interagisce su di un Nastro privo di guide di centraggio

Per permettere al rullo motore (dotato di opportune conicità) di trascinare la tela e di poter fare la sua azione di auto-centratura occorre tendere il nastro con un carico di allungamento minimo compreso tra un 0,3 ed un 0,4 %

Se ne ottiene che :

5 N/mm (carico all'1% di allungamento) x 0,3%(tensione minima ottimale) = 1,5 N/mm
1,5 N/mm x 300 mm (larghezza della tela) = risultato 450 N / su larghezza tela

Caricheremo sugli assi dei rulli e sulla struttura un carico che potrà variare tra un minimo di 45 Kg ed un massimo di 60 Kg

Calcolo del carico di lavoro che interagisce su di un Nastro con guide di centraggio EASYWHALE o di sincronizzazione SHARKDRIVE

EASYWHALE :

Il rullo motore trascinante non necessita di conicità, l'attrito che genera il traino in avanzamento interessa tutta la superficie del rullo motore
senza necessità di correzioni dell'allineamento
già a partire dallo 0,1 % (tensione minima ottimale di esercizio)

SHARKDRIVE :

Il rullo motore trainante non necessita di conicità e garantisce l'avanzamento certo grazie alla dentatura della guida
senza necessità di correzioni dell'allineamento
Anche in questo caso la tensione ottimale di esercizio è pari allo 0,1 %

CONFRONTO TRA

Nastro semplice e con elementi di centraggio o di sincronizzazione

In entrambe le soluzioni si ottiene che :

**5 N/mm (carico all'1% di allungamento)x0,1%(tensione minima ottimale)=0,5 N/mm
0,5 N/mm x 300 mm (largh. Nastro) = risultato 150 N / su larghezza nastro**

Caricheremo sugli assi dei rulli e sulla struttura un carico che potrà variare tra un minimo di 15 Kg ed un massimo di 20 Kg

Questi prodotti vengono utilizzati per il trasporto semplice o sincronizzato e non ai fini della trasmissione di potenza, anche se potrebbero sembrare esteticamente simili a delle cinghie dentate. In realtà l'unica similitudine sensibile di calcolo è riferita alla resistenza del dente.

**Per il dente T10 riferirsi alla resistenza del dente medesimo
per il TV10 riferirsi al dente T10 riducendolo del 40%**

L'azione di inerzia di partenza aggravata dal carico del prodotto trasportato con in aggiunta del carico di tensionamento generano uno sforzo che andrà a scaricarsi sul dente .

Nota applicativa di buon installazione prodotto

Da verifiche ed esperienze pratiche dimensionali, come conseguenza del processo di fusione ad alta temperatura, utilizzato per l'applicazione delle guide Easywhale e Sharkdrive, si ottiene un leggero ritiro dimensionale del prodotto generato dal micro-ritiro del tessuto nella zona interessata alla termo-fusione della guida e il risultato che se ne ottiene è il seguente:

**100 passi dente DT10 o DTV10
Teorico = 1000 mm
Pratico misurato nastro a riposo 999 mm**

CONFRONTO TRA Nastro semplice e con elementi di centraggio o di sincronizzazione

Esempio su nastro in oggetto nella presente relazione :

Sviluppo teorico 10000 x 300 mm ad anello chiuso

**Sviluppo pratico misurato a riposo 9990 x 300 mm ad anello chiuso
Numero di denti presenti 1000 mm**

Una volta installato il nastro, questo ritiro pari allo 0,1% verrà ripristinato con l'utilizzo dei tenditori, ma trattandosi di un ritiro elastico generato dalla guida interna fusa al tessuto questa distensione del nastro non causerà carico sulla carpenteria del trasportatore.

Seguirà, quindi, la tensione minima di esercizio pari allo 0,1% che determinerà un carico sugli assi pari ai 15 / 20 kg come precedentemente calcolato.

La tensione può variare da un minimo dello 0,1% ad un massimo del 0,4%
Ovviamente aumentando la tensione il carico sugli assi aumenterà di conseguenza

Grazie per l'attenzione

L'Amministratore
Attilio Rubino