



# Il sistema di distribuzione di materiale: un importante elemento nella produzione

A cura di B W Bohn, Direttore generale di Joachim Uhing KG GmbH & Co, Mielkendorf, Germania

## Descrizione generale

La quasi totalità dei processi di produzione o di trattamento di fili e cavi termina con la fase di avvolgimento e, di conseguenza, i prodotti entrano in contatto con il sistema di distribuzione di materiale.

Nonostante la funzione di distribuzione del prodotto da avvolgere sulla bobina possa apparire di importanza trascurabile, essa determina tuttavia il successo delle numerose operazioni seguenti:

**Aumento della velocità di avanzamento:** velocità sempre crescenti dei materiali che richiedono un avvolgimento uniforme delle bobine durante le operazioni successive, cosa possibile solamente a condizione che la fase di distribuzione del materiale sia sufficientemente precisa durante l'avvolgimento.

**Svolgimento senza scosse:** i processi che richiedono delle forze di trazione ridotte e costanti, necessitano particolarmente di un avvolgimento di qualità e, di conseguenza, un sistema di distribuzione altamente efficace.

**Protezione dei materiali da avvolgere:** al fine di evitare o ridurre i danni alla superficie dei prodotti, è necessario che la distribuzione del materiale sia effettuata con cura, con scostamenti minimi fra i diversi strati avvolti.

**Generazione di modelli di avvolgimento specifici:** un sistema di avvolgimento del materiale adeguato è indispensabile, soprattutto nel caso di modelli di avvolgimento specifici richiesti dalla produzione o necessari per ragioni ottiche.

**Avvolgimento su bobine coniche, biconiche e asimmetriche:** queste forme di bobina evitano il cedimento dell'aspo, quando si trova nella posizione verticale e permettono di svolgere il materiale facilmente su un lato della flangia.

**Migliore stabilità della bobina per l'avvolgimento senza flangia:** la distribuzione del materiale con passo elevato (avanzamento per rotazione della bobina) consente di generare forze di trazione verso il centro dell'aspo e impedisce, per esempio, potenziali danni durante il trasporto.

**Riduzione dei tempi morti:** una bobina perfettamente avvolta può contenere una maggiore quantità di materiale con conseguente riduzione dei tempi morti dovuti alla necessità di sostituire le bobine vuote.

**Incentivi per la vendita:** un modello di avvolgimento regolare da l'idea di un prodotto di alta qualità; ciò si applica non solo al materiale avvolto ma anche alla macchina in vendita.

## Varianti

I sistemi di distribuzione di materiale equipaggiati unicamente di dispositivi di controllo elettronico sono utilizzati più spesso, mentre le soluzioni pneumatiche, elettromeccaniche e idrauliche sono meno frequenti.

I principali componenti dei sistemi di distribuzione di materiale a controllo elettronico sono elementi a movimento meccanico (azionamento tramite cinghia o catena di distribuzione o comando ad asta filettata), un motore principale adeguato, un encoder per rilevare la velocità della bobina, un dispositivo di controllo, dei dispositivi di inserimento dati e cavi di connessione.

I vantaggi, in funzione della configurazione, sono i seguenti:

- tempi di cambio ridotti nel caso di caricamento dei programmi; ciò è particolarmente importante nel caso di avvolgitori che riempiono numerose bobine;

- l'utilizzo di sensori consente una regolazione automatica delle dimensioni delle bobine;
- durante l'avvolgimento si possono inoltre controllare i seguenti parametri: la larghezza di distribuzione del materiale, il valore di deviazione dell'avvolgimento, il tempo d'inversione, il passo di distribuzione e tutti i diametri dei materiali.

Gli svantaggi comportano:

- spese;
- la presenza di operatori addestrati;
- la presenza di esperti in caso di avaria;
- la suscettibilità alle avarie nel caso di utilizzo su trefolatrici (contatti a cursore);
- i sensori ottici che controllano la bobina presentano spesso la tendenza a sporcarsi.

In generale, i sistemi di distribuzione meccanici possono essere classificati come sistemi rigidi o più o meno flessibili. Normalmente sono azionati direttamente dall'asse della bobina facilitando così la correlazione fra la bobina e la velocità di distribuzione del materiale. Oltre agli azionamenti a cinghia, i comandi ad asta filettata sono più utilizzati in questi casi come elementi di azionamento. I vantaggi e gli svantaggi dipendono molto dal sistema utilizzato, ma è necessario fare alcune considerazioni di carattere generale.

Vantaggi:

- costi ridotti;
- tecnologia semplice;
- non è richiesto personale addestrato per il funzionamento e la riparazione;
- sistemi non soggetti a guasti anche in ambienti difficili.

Svantaggi:

- flessibilità limitata;
- nessun controllo diretto con sensori;
- il sistema di distribuzione di materiale senza scorrimento aumenta le esigenze di momento di torsione dell'azionamento di avvolgimento.

La categoria dei sistemi meccanici di distribuzione di materiale presenta delle differenze intrinseche a seconda del sistema utilizzato. Il sistema di distribuzione di materiale con cinghia si basa sul fatto che i segmenti della cinghia rotante sono caratterizzati esattamente dalla medesima velocità, ma da direzioni di avanzamento opposte.

Un meccanismo di serraggio situato fra i due poli della cinghia è installato su un carro utilizzato per guidare il materiale. Questo meccanismo collega alternativamente il carro ai tratti della cinghia generando un moto alternativo senza scorrimento.

Vantaggi:

- forma costruttiva semplice;
- velocità esattamente identica nelle due direzioni di avanzamento;
- esigenze di manutenzione ridotte;
- larghezza di distribuzione regolabile.

Svantaggi:

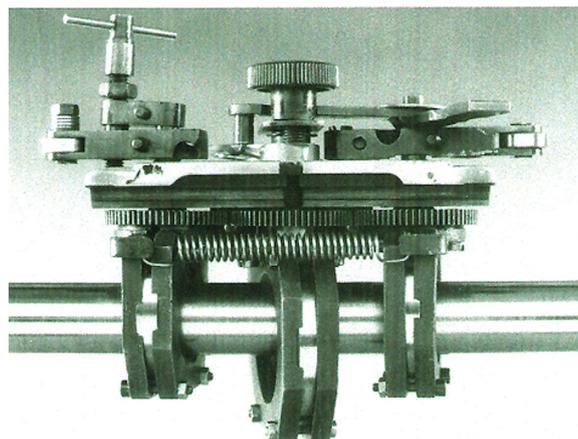
- guida supplementare necessaria per il carro;
- punti d'inversione imprecisi data l'impossibilità di definire chiaramente il cambiamento fra la fase di serraggio e di allentamento;
- assenza di regolazione diretta del passo.

## Azionamenti filettati senza scorrimento

Alcuni esempi frequenti di tale categoria sono rappresentati dalle viti a filetti incrociati e le viti d'inversione.

**Viti a filetti incrociati:** l'asta presenta un filetto destro e un filetto sinistro. I filetti si incontrano all'estremità dell'asta e forzano un accoppiatore che ingrana nel filetto attraverso un punto per spostarsi in avanti e indietro durante la rotazione dell'asta.

▼ Il principio degli anelli rotanti ("rolling ring") fu sviluppato per la prima volta nel 1952



Vantaggi:

- indicato per velocità di corsa elevate;
- velocità esattamente identiche nelle due direzioni di avanzamento;
- manutenzione semplificata;
- indicato per l'avvolgimento senza flangia grazie ai punti d'inversione chiaramente definiti;
- punto d'inversione preciso.

Svantaggi:

- sistema molto rigido che non consente alcun cambio di corsa né di passo;
- l'adattamento del sistema nel caso di un diverso tipo di bobina o di dimensioni diverse del materiale è possibile unicamente sostituendo l'intero sistema di distribuzione di materiale (tempi morti);
- tendenza all'usura;
- esigenze di manutenzione elevate.

**Vite d'inversione:** l'asta presenta solamente un filetto e cambia la direzione di avanzamento ad ogni fine corsa. Il cambio ha luogo mediante un ingranaggio d'inversione azionato tramite una vite-pistone.

Vantaggi:

- velocità esattamente identica nelle due direzioni di avanzamento;
- manutenzione semplificata;
- larghezza di distribuzione regolabile.

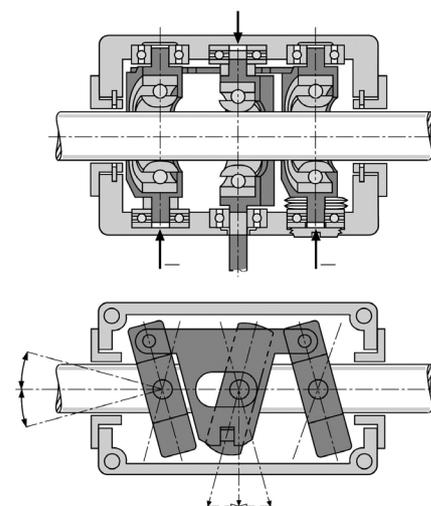
Svantaggi:

- passo non regolabile;
- punto di inversione impreciso dovuto all'ingranaggio d'inversione;
- tendenza all'usura;
- esigenze di manutenzione elevate.

**Azionamenti elicoidali a scorrimento:** per applicazioni di avvolgimento, viene utilizzata più frequentemente la variante con l'azionamento flessibile ad anelli rotanti ("rolling ring") con ingranaggi elicoidali a scorrimento. La seguente descrizione si riferisce unicamente a questo prodotto. Azionamento ad anelli rotanti ("rolling ring"): il principio degli anelli rotanti ("rolling ring") che trasforma il movimento rotante in alternativo fu sviluppato nel 1952 nella Germania settentrionale da Uhing ed è stato brevettato in tutto il mondo.

Inizialmente utilizzato come azionamento del carrello per macchine per maglieria, l'azionamento ad anelli rotanti si è dimostrato immediatamente più adatto ad applicazioni di avvolgimento.

Attualmente altri fabbricanti utilizzano il principio degli anelli rotanti.



▲ L'inversione della direzione della corsa e la selezione del passo avvengono nell'azionamento degli anelli rotanti

La sua funzione è la medesima che quella di un azionamento filettato con passo destro o sinistro, grossolano o fine. Un albero liscio direttamente azionato in una sola direzione per mezzo dell'albero di avvolgimento attraverso una cinghia o una catena è utilizzato come asta e guida per l'azionamento degli anelli rotanti.

L'inversione automatica della direzione della corsa e la selezione del passo avvengono all'interno dell'azionamento ad anelli rotanti.

Vantaggi:

- passo e larghezza di corsa regolabili in continuo;
- leva con movimento libero per il disinnesto e lo spostamento sull'albero;
- inversione della corsa in pochi millisecondi;
- forma costruttiva semplice e robusta;
- rotazione sincrona automatica con bobina grazie all'azionamento ad accoppiamento diretto;
- esigenze di manutenzione ridotte;
- inoltre indicato per bobine biconiche migliorando gli arresti di fine corsa con autoregolazione;
- elevata capacità, esigenze di coppia di torsione ridotte.

Svantaggi:

- deviazioni del passo secondarie possono prodursi fra le direzioni di avanzamento;
- applicazione limitata con fili molto sottili;
- l'adattamento alle bobine caratterizzate da una forma specifica richiede tempi molto lunghi;
- limitazioni per quanto riguarda alcuni modelli di avvolgimento.

Oltre ai sistemi di distribuzione a comando elettronico, Uhing offre una gamma completa di azionamenti ad anelli rotanti

per assi del diametro di 15-80mm e spinte laterali di 30-30.600N. Si possono raggiungere velocità fino a 4,2m/sec. Un assortimento completo di accessori consente un perfetto adattamento per l'applicazione corrispondente.

## Ulteriori sviluppi

**Utilizzo di sensori:** Come accessorio per gli azionamenti ad anelli rotanti di propria produzione, Uhing ha sviluppato un sistema di rilevazione della flangia FA senza contatto che consente di adattare automaticamente la lunghezza di distribuzione del materiale alla bobina corrispondente utilizzata. Tale sistema permette di rilevare posizioni distinte di bobine identiche sull'asse e, conseguentemente, di correggere i punti d'inversione.

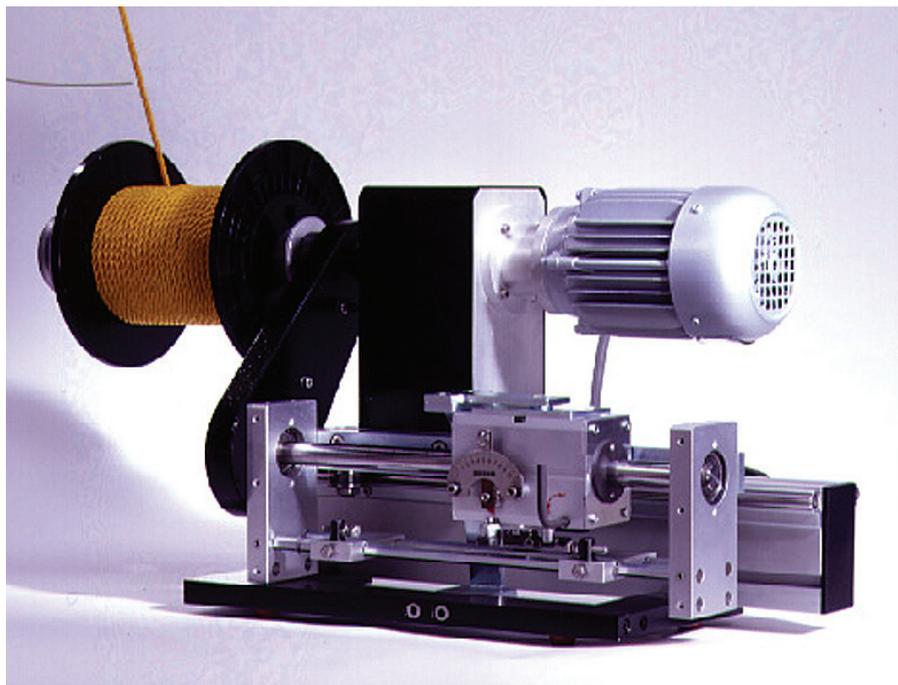
Il componente chiave FA è costituito da una barriera ottica enorme ma estremamente affidabile. Quando una delle flangie della bobina interrompe il fascio della barriera, il dispositivo d'inversione pneumatico dell'unità di distribuzione del materiale riceve un segnale di cambiamento di direzione.

Il componente FA può essere direttamente fissato all'azionamento ad anelli rotanti o ad una slitta intermedia. Per applicazioni in cui è la bobina che effettua la corsa, la barriera ottica viene fissata al telaio della macchina.

### ▼ Gamma di azionamenti ad anelli rotanti



### ▼ Dettagli del componente FA



▲ *Avvolgitore ad aspo mobile*

Il componente utilizza un angolo di correzione che cambia quando l'unità di distribuzione inverte la propria direzione. Ciò consente di compensare i ritardi dovuti alle inversioni inerenti al sistema. Un semplice dispositivo di controllo a relè consente di effettuare il trattamento dei segnali ad una velocità costante della bobina. Può essere utilizzato un PLC ad una velocità del materiale costante e ad una velocità della bobina decrescente.

La barriera ottica si è dimostrata la soluzione ideale negli ambienti particolarmente sporchi e caratterizzati da condizioni di illuminazione variabili e con riflessi.

Per applicazioni in spazi limitati, in particolare per quanto riguarda le trefolatrici, Uhing ha messo a punto un sistema in cui un dispositivo di arresto dell'azionamento ad anelli rotanti effettua una ricerca automatica senza contatto delle flangie della bobina e della posizione d'inversione corretta.

Questo sistema consente ugualmente di correggere i movimenti durante l'avvolgimento, ad esempio consente di adattare il passo nel caso di flangie di bobine troppo piene o che hanno cambiato posizione.

**Tecniche perfezionate e nuovi materiali:** l'utilizzo più esteso di parti in materiale plastico ad iniezione per gli azionamenti ad anelli rotanti fino ad un diametro dell'asse di 40mm ha consentito di ridurre notevolmente i costi ed i pesi. Ad eccezione dei cuscinetti a sfera, le viti e le molle di ritorno, i recenti azionamenti

Kinemax, RGK15 e RGK20 sono interamente realizzati in materie plastiche ad alta tecnologia. Tali prodotti sono più economici e assolutamente resistenti alla corrosione e non richiedono alcuna manutenzione.

**Elettronica:** oltre ai sistemi meccanici di distribuzione di materiale che possono essere adattati con sensori (FA) per facilitare l'utilizzo all'operatore, Uhing offre inoltre sistemi di distribuzione di materiale controllati elettronicamente tramite computer.

Tali sistemi hanno dimostrato la loro efficacia, in particolare nel caso di trattamento di materiali estremamente sottili.

**Sistema a bobina mobile:** oltre alla variante tradizionale, in cui il sistema di distribuzione di materiale trasferisce il materiale fra le flangie di una bobina stazionaria posizionata assialmente, esistono anche sistemi in cui la bobina effettua la corsa. Questo tipo di sistema risulta vantaggioso nel caso di nastri o altri materiali che non possono o non devono subire deviazioni laterali. ■

**B W Bohn**  
Direttore generale  
**Joachim Uhing KG GmbH & Co**  
Kieler Str 23  
D-24247 Mielkendorf, Germania  
**Fax:** +49 4347 906 40  
**Email:** sales@uhing.com  
**Website:** www.uhing.com