

# INVERTER

## *L'Azionamento delle linee di produzione delle fibre chimiche*

di E. Franceschelli

### INTRODUZIONE

**É** ormai da diversi anni che le fibre chimiche (artificiali e sintetiche) hanno raggiunto una importanza grandissima, affiancandosi alle fibre naturali in tutti i campi delle applicazioni tessili. La produzione di fibre chimiche è un processo continuo di filatura che partendo dal materiale trattato in modo da costituire una massa

plastica giunge a realizzare bobine di filato pronto per l'utilizzo oppure per ulteriori lavorazioni. In alternativa, il processo di filatura può produrre anziché bobine, una massa di fibre corte (fiocco) da lavorare successivamente con criteri analoghi a quelli delle fibre naturali.

La produzione delle fibre chimiche occupa un posto importante nell'attività dell'industria tessile, che però comprende anche un'altra vasta gamma di settori produttivi (filatura fibre naturali, tessitura, finissaggio ecc.).

### DESCRIZIONE DEL PROCESSO

Come già detto, esistono due categorie di fibre: le fibre artificiali, realizzate con



### INTRODUCTION

**I**t is a number of years now since chemical fibres (artificial and synthetic) achieved such enormous importance alongside natural fibres in all areas of the textiles sector.

production of chemical fibre is a continuous process starting from the spinning the material prepared as a

plastic mass and finishing with reels of fibre ready for use or for further processing. Alternatively, the spinning process, instead of producing reels, can produce a mass of short fibre (staple) for subsequent processing with criteria analogous to those of natural fibres.

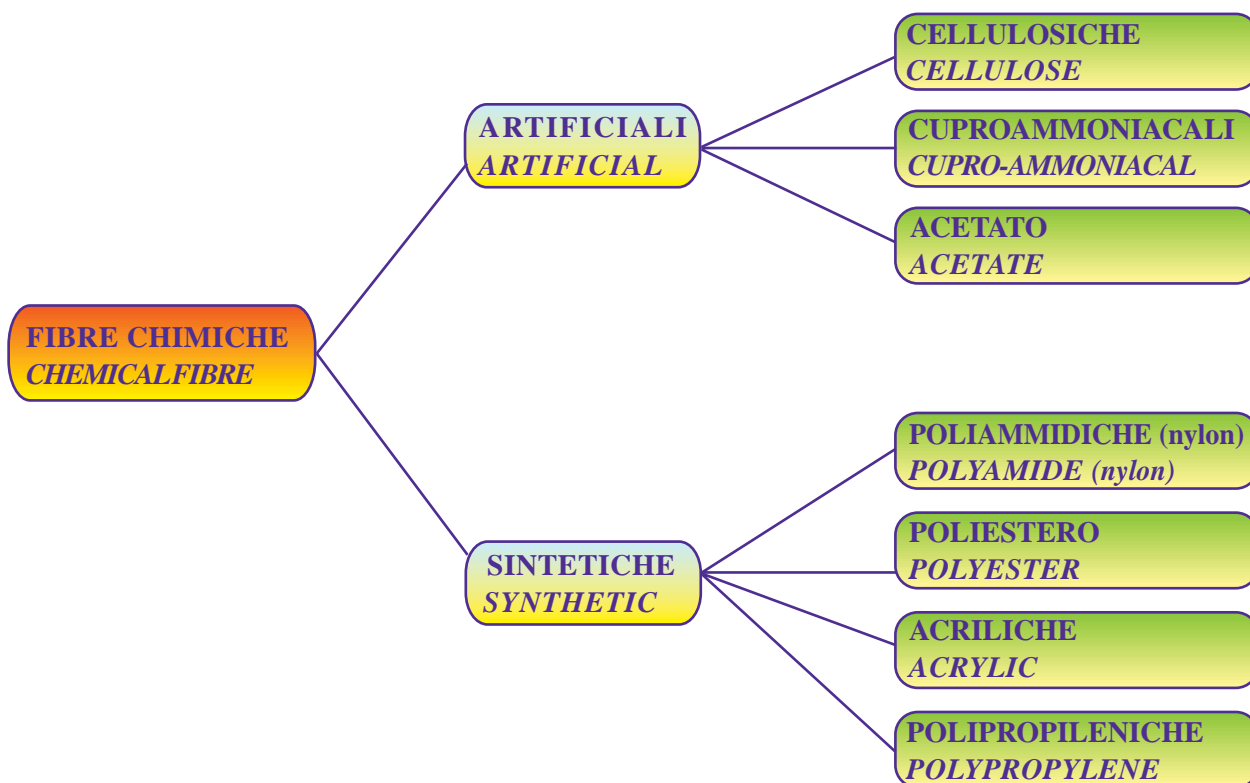
The production of chemical fibres has an important place in the textiles industry alongside a vast range of other manufacturing sectors (spinning natural fibre, weaving, finishing, etc.).

### DESCRIPTION OF THE PROCESS

As already stated, there are two categories of fibres: artificial fibres, and those made with

materiali nuovi creati per sintesi.  
 Il processo produttivo è simile per tutti i tipi di fibre indicati (pur differendo nei particolari), mentre è drasticamente diverso nella parte iniziale di

*new materials created by synthesis.  
 The production process is similar for both the types of fibre mentioned (though differing in detail), while it is enormously different in the initial stage*



preparazione della massa plastica da filare. Questa massa viene infatti ottenuta mediante opportuni trattamenti chimici del materiale nel caso delle fibre artificiali, mentre si basa su un processo di polimerizzazione per la sintesi del materiale nel caso delle fibre sintetiche.

*during the preparation of the plastic mass for spinning.*

In ogni modo, ottenuta la massa plastica, che viene mantenuta fluida e riscaldata, la filatura delle fibre viene realizzata, pur nella diversità dei particolari dipendenti dal tipo di fibra, con un metodo molto semplice da illustrare: la massa plastica viene infatti forzata. In quantità opportunamente dosata, contro filiere, dando luogo ad un filamento continuo, detto anche bava, che viene raffreddato e deve poi venir raccolto avvolgendolo su un mandrino in modo da realizzare una bobina. Tenendo però presente che in generale la fibra che esce dalla filiera ha caratteristiche meccaniche inadeguate (mancanza di resistenza all'allungamento e alla rottura,

*This mass is created by special chemical treatment of the material in the case of artificial fibre while the synthesis of synthetic materials depends on a process of polymerisation.*

*In any case, with the plastic mass formed and maintained fluid and heated, the spinning of the fibre is basically simple, with minor variations depending on the type of fibre.*

*The plastic mass is forced in suitably batched quantities against spinnerets, producing a continuous filament.*

*This is cooled and then wound on a spindle to form a bobbin. However, in general the fibre emerging from the spinneret has imperfect mechanical characteristics with problems of softness and so on.*

problemi di morbidezza e così via), si usa inserire fra la filiera ed il gruppo di raccolta delle coppe rotanti (godet) che consentono la stiratura della bava.

Questi godet, che possono anche esser riscaldati, sono in numero che dipende dal tipo di fibra ed in alcuni casi possono anche mancare. È infatti possibile procedere alla lavorazione del filato anche dopo la bobinatura, impiegando macchine come gli stirotorcitoi o le stirotesturizzatrici, anche se oggi prevale la tendenza a lavorare la fibra in continuità con il processo di filatura (filostiro) producendo bobine di filato direttamente utilizzabile. Nei casi invece

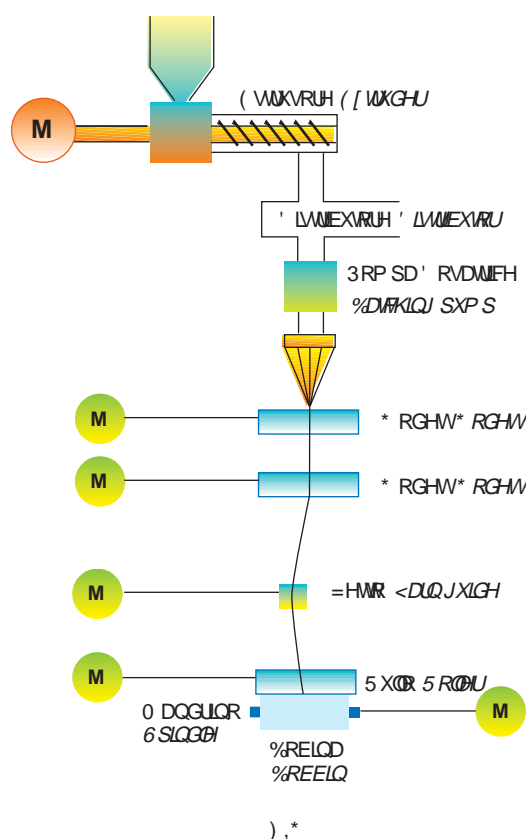
di produzione del fiocco si può prevedere al posto del gruppo di raccolta una taglierina. Ciò premesso, ecco la descrizione di un impianto tipico per la filatura di una generica fibra chimica (fig. 1).

Un estrusore, la cui velocità è controllata da un regolatore di pressione, mantiene fluida la massa fusa del materiale, il quale viene normalmente anche riscaldato e mantenuto a temperatura e pressione costanti.

Un distributore opportunamente coibentato e riscaldato diffonde il materiale alle diverse "posizioni" (da 4 a 24 a seconda della tipologia dell'impianto).

In ogni posizione una pompa a ingranaggi (detta dosatrice) preleva il materiale in quantità dosata (determinando così il "titolo" cioè la sezione del filato) e lo preme contro la filiera.

Il filato continuo prodotto da questa azione di trafilatura, si solidifica rapidamente, passando nelle celle di raffreddamento, ma conserva ancora una certa plasticità, per cui viene poi lavorato da una serie di coppe rotanti (godet) che lo stirano, talvolta lo riscaldano e tendono



It is therefore normal to insert rotating cups (godets) between the spinneret and the winding group in order to stretch the filament.

These godets can also be heated and their number depends on the type of fibre (in some cases they are absent). The yarn can also be processed after winding into bobbins, making use of machines like twist drawing frames or stretch texturing frames, although the tendency today is to process the fibre immediately with filament drawing so that the spinning process produces bobbins of yarn ready for use. When producing staple, a cutter takes the place of

the winding group. With these points in mind, there follows a description of a typical plant for the spinning of a typical chemical fibre (fig. 1).

An extruder with speed controlled by a pressure regulator, keeps the fused mass fluid. This is usually also heated and maintained at a constant pressure and temperature.

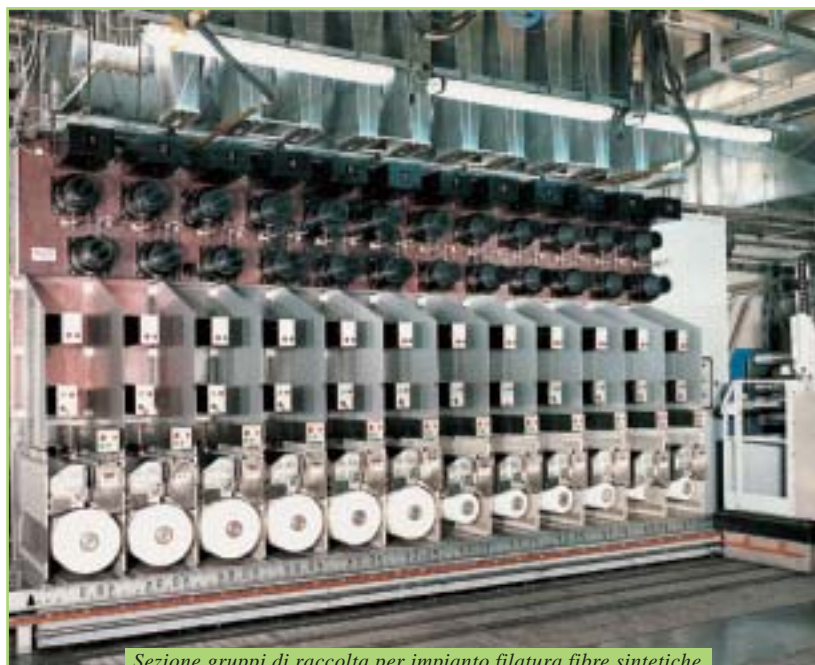
A suitably heated and insulated distributor divides the material to the different "positions" (from 4 to 24 depending on the type of plant).

At each position a geared pump (batching machine) collects the material into a fixed quantity (determining the "spinning count" or cross-section of the yarn) and forces this through the spinneret. The continuous yarn produced in this way solidifies rapidly as it passes through the cooling cells, but retains a degree of plasticity. For this reason it is further processed with a series of rotating cups (godets) that stretch it, sometimes heating it,

comunque a dargli una certa consistenza meccanica accompagnata dalla flessibilità che il filato richiede. La raccolta del filato viene compiuta da un “gruppo di raccolta”, che comprende un rullo tangenziale, che trascina per attrito, a velocità periferica costante, un mandrino, su cui la bava continua si avvolge formando la bobina e un guidafile detto zetto, che, con moto alternato lineare lungo la direttrice della bobina stessa, distribuisce il filato per tutta la sua lunghezza.

Le macchine descritte vengono azionate da motori elettrici:

l’estrusore ha un motore di potenza abbastanza elevata (anche oltre 100 kW). Godet, pompe dosatrici, rulli, zetti ed eventualmente anche i mandrini (questi non sempre sono motorizzati) hanno ciascuno un proprio motore, generalmente di potenza limitata (qualche kW). Una linea di filatura è quindi equipaggiata da alcune



Sezione gruppi di raccolta per impianto filatura fibre sintetiche (poliestere microbava)

centinaia di motori, la cui velocità viene regolata in modo coordinato da un sistema di alimentazione e controllo atto a rispondere alle esigenze tecnologiche del processo.

#### LE PRINCIPALI ESIGENZE DEGLI IMPIANTI PER FIBRE CHIMICHE

La velocità del motore dell’estrusore è governata da un trasduttore di pressione che ne regola il valore in modo da mantenere costante l’alimentazione alle pompe di dosaggio.

La velocità dei diversi organi di una posizione di filatura, che il filato attraversa in sequenza (pompe dosatrici, godet, rulli), viene invece prestabilita dall’operatore in

*to give it the required mechanical consistency and flexibility.*

*The yarn is collected by a group which includes a tangential roller that drives a spindle by friction at constant peripheral speed. The continuous filament winds onto the spindle to form a bobbin. A yarn guide follows an alternating linear movement along the bobbin guide, distributing the yarn across its entire length.*

*The machines described are powered by electrical*

*motors. The extruder has a fairly high powered motor (possibly above 100 kW). Godets, batching pumps, rollers, fibre guides and possibly also the spindles (these are not always motor-driven units) each have their own motor, generally of limited power (a few kW). A*

*spinning production line is*

*therefore equipped with a few hundred motors, the speed of each is adjusted in co-ordination with a system of supply and control that has to satisfy the technological needs of the process.*

#### THE MAIN REQUIREMENTS OF CHEMICAL FIBRE PLANTS

*The speed of the extrusion motor is governed by a pressure transducer that regulates the level so as to maintain the batching pump supply constant.*

*The speed of the different stages of a spinning position that the yarn passes through in sequence (pump, batching system, godets, rollers) is, instead,*

moda da ottenere il titolo voluto e il tiro necessario nelle varie sezioni del percorso e dove poi venir mantenuta nel tempo con precisione elevata minimizzando la deriva, onde assicurare la qualità del prodotto.

Anche lo zetto ha una velocità sincronizzata con quella del rullo, pur avendo minori esigenze di precisione. La velocità dello zetto ha però la particolarità di richiedere una variazione ciclica (di forma diversa per le diverse fibre) per migliorare la distribuzione del filato nella bobina evitando le cosiddette “specchiature”.

In alcuni casi, quando la bobina deve subire ulteriori lavorazioni (per es. la stirotesturizzazione) ed è opportuno defilare a velocità elevata, può essere necessario effettuare la zettatura di precisione, per cui, invece di ricorrere all’inserimento del disturbo di zetto, si regola la velocità dello zetto, al variare del diametro della bobina, facendo in modo che il rapporto fra la velocità lineare del pattino dello zetto e la velocità angolare della bobina sia tale da non consentire il deposito del filo (su strati diversi) nello stesso punto se non dopo almeno 35/40 corse del pattino. L’eventuale motorizzazione del mandrino è dovuta alla necessità di ridurre lo sforzo tangenziale d’attrito mediante il quale il rullo trascina la bobina. Questa esigenza si presenta in particolare con le microbave, più delicate. La velocità del motore è variabile con il variare del diametro della bobina, poichè deve rimanere costante la velocità periferica.

Una linea comprende, come già detto, diverse posizioni (normalmente fino ad un massimo di 24) alimentate dal medesimo estrusore. Ogni posizione tratta un gruppo di bave, che fuoriescono dalla medesima filiera.

Le diverse posizioni possono produrre tutte il medesimo tipo di filato, con lo stesso titolo, ma la tendenza moderna è di richiedere una “flessibilità” all’impianto, producendo contemporaneamente titoli diversi nelle diverse posizioni. Quando due posizioni di una linea producono così un diverso filato, la taratura della velocità dei loro motori risulta diversa, mentre nel caso di produzione uniforme la velocità dei corrispondenti motori di posizioni diverse è esattamente la stessa.

Le esigenze di flessibilità, che consentono un più facile

*pre-set by the operator so as to have the required spinning count and draw at the different points on the route and to maintain this through time with high precision and minimum variation, in order to ensure the quality of the product.*

*Even the yarn guide has its speed synchronised with that of the roller, even if it has less need for precision. The yarn guide speed has the special requirement, however, of needing cyclic variation (different for each type of fibre) so as to optimise the distribution of the filament on the bobbin and avoiding so called “mirroring” effect.*

*In some cases when the bobbin has to undergo further processing (for example stretch texturing) and it needs to be unrolled rapidly, it might be necessary to have precise filament control, and consequently, instead of disturbing the action of the yarn guide, the speed of the guide is varied as the bobbin diameter varies, so that the ratio between the linear speed of the guide slide and the tangential speed of the bobbin are such as to exclude the deposit of yarn (on different layers) at the same point until after at least 35-40 slide actions. The spindle has to be motor-driven because of the need to reduce the tangential frictional stress by means of which the roller drives the bobbin. This need is particularly marked with the more delicate micro-filaments. The motor speed varies with the changing of the bobbin diameter since the peripheral speed must remain constant. A production line includes, as already stated, a number of positions (normally up to a maximum of 24) supplied from the same extruder. Each position handles a number of filaments that exit from the same spinneret.*

*The different positions can all produce the same type of yarn, with the same spinning count, but the modern trend is for the “flexibility” of the production plant with the option of producing different spinning counts simultaneously at the different positions. When two positions on a line produce different yarns, the speed settings for their motors are different, while for uniform production the speed of the corresponding motors at the different work positions is exactly the same. This need for flexibility in order to more easily*

adeguamento della produzione alla richiesta, possono venir affrontate, in funzione anche del tipo di fibra trattata, raggruppando opportunamente le posizioni in due o più gruppi di posizioni con produzione uniforme, per giungere ai limiti dei sistemi monoposizione, che consentono la produzione contemporanea di tanti titoli quante sono le posizioni.

Altra esigenza importante degli impianti moderni è la possibilità di raggiungere velocità lineari elevate del movimento della bava, onde realizzare una alta produttività.

Un primo limite nel definire questa velocità viene imposta dal filato, che deve evitare rotture e quindi scarti. Il macchinario deve a sua volta superare le difficoltà tecnologiche collegate a problemi di equilibratura e di lavorazione meccanica in

genere. Anche i motori elettrici ad alta velocità di rotazione devono superare

difficoltà tecnologiche, così come i loro sistemi di comando. La tecnologia moderna in tutti i settori indicati ha comunque oggi raggiunto livelli eccellenti, consentendo l'ottenimento di un'elevatissima produttività. Tutti gli impianti che producono fibre operano con continuità, 24 ore al giorno e risentirebbero pertanto gravemente le interruzioni di alimentazione elettrica. I moderni impianti importanti sono pertanto dotati di gruppi elettrogeni ad avviamento rapido (anche meno di 10 s.), che subentrano alla rete di distribuzione quando questa viene a mancare, ma anche la breve interruzione legata al tempo di avviamento può creare disservizi, disturbando il funzionamento delle apparecchiature di regolazione. Si è quindi diffuso il ricorso agli alimentatori

*adapt production to demand can also be approached on the basis of the type of fibre handled, blocking the positions into two or more subgroups with uniform production, and arriving at the practical limit of the single position set-up with the simultaneous production of as many spinning counts as there are work positions.*

*Another important requirement of modern systems is the high speed movement of the filaments in order to maximise productivity. An immediate limit*

*when defining this speed is imposed by the need to avoid breaking the yarn with the resulting waste. The equipment must also overcome the normal technological problems of coordination and mechanised production. The electric motors together*

*with their control systems must be able to stand up to the extreme rotation*

*speeds. Modern technology in all the sectors involved has achieved very high standards allowing excellent productivity.*

*All plants producing fibre run 24 hours a day meaning that interruptions to the electrical supply could create serious problems.*

*Modern plants therefore have quick start-up electrical generating plants (sometimes less than 10 seconds), which intervene on the supply network when there is a lack of power. However, even the brief interruption resulting from the start-up time can cause breakdowns by disturbing control systems.*

*Consequently, the use of uninterrupted power supply*



Quadri comando per impianto filatura fibre sintetiche (nylon 66 ad alta elasticità)

Foto inverter a giorno 2,21 Kw per pompe filatura 90 Kw per estrusione 0,8 - 5,5 - 11 Kw per gruppi raccolta

statici di continuità (UPS) per assicurare la continuità assoluta dell'alimentazione ai circuiti critici almeno per il tempo necessario all'intervento del gruppo elettrogeno.

In determinate applicazioni il sistema di alimentazione e regolazione dei motori viene studiato incorporando i mezzi per assicurare per un certo intervallo di tempo la continuità, prevedendo uno stadio in corrente continua a tensione costante, una batteria ed un carica batteria (sistemi di azionamento con continuità integrata). Riassumendo sinteticamente, una linea di filatura di fibre chimiche è dotata di numerosi motori (godet, pompe, rulli, zetti) che operano una determinata lavorazione con velocità costante, prestabilita dall'operatore con adeguati rapporti di velocità fra gli elementi che filato incontra in cascata, mentre altri motori (estrusore, mandrino) variano la velocità per mantenere costante una determinata grandezza (pressione, forza di slittamento minima). Le diverse posizioni possono lavorare uniformemente, ma è spesso richiesta flessibilità per poter produrre contemporaneamente filati con diversa titolazione. Le macchine devono operare ad alta velocità e superare senza inconvenienti le interruzioni di alimentazioni.

#### **LA MOTORIZZAZIONE DELLE LINEE DI FILATURA DELLE FIBRE CON L'IMPIEGO DEGLI INVERTER STATICI**

La più affermata soluzione per l'azionamento di una linea di produzione di fibre prevede l'impiego di motori sincroni (a magnete permanente oppure a eccitazione storica o a riluttanza variabile) per le pompe dosatrici, i godet ed i rulli ed asincroni per gli zetti.

Questi motori vengono alimentati da inverter statici a frequenza variabile che consentono all'operatore, calibrando il rispettivo segnale di riferimento, di prestabilire la frequenza e quindi la velocità di funzionamento, che verrà poi mantenuta costante. Tutti i motori corrispondenti a ognuna delle diverse funzioni di una linea (per esempio i motori delle pompe dosatrici) possono venir alimentati da un unico inverter negli impianti senza esigenze di flessibilità, in quanto la velocità che viene prestabilita è la stessa per tutti.

*systems (UPS) has become widespread in order to ensure the absolute consistency of the supply to critical circuits at least for the time required for the intervention of the electrical generators. In certain applications the motor supply and control system is designed with the built-in capacity to ensure continuity for a certain period of time. This includes a d.c. supply at constant voltage, a battery, and battery charger (integrated continuity drive systems). To summarise, a chemical fibre production line is equipped with a large number of motors (godets, pumps, rollers, yarn guides) which carry out specific processes at constant speeds, pre-set by the operator with suitable speed ratios between the different sections that the fibre encounters in sequence, while the other motors (extruders, spindles) vary speed in order to maintain constant a given parameter (pressure, minimum sliding force). The different positions can work uniformly, but often flexibility is required so that different spinning count fibres can be produced simultaneously.*

*The machinery must operate at high speed and be able to avoid problems resulting from interruptions to the electrical supply.*

#### **MOTORISATION OF FIBRE SPINNING LINES WITH THE USE OF STATIC INVERTERS**

*The most successful arrangement for powering a fibre production line involves the use of synchronous motors (with permanent magnet, stator excitation, or variable reluctance) for the batching pumps, the godets and the rollers, and asynchronous motors for the yarn guides.*

*These motors are supplied by variable frequency static inverters, which allow the operator to calibrate the respective reference signals in order to pre-set the frequency and therefore the operating speed, which is then maintained constant.*

*All of the motors carrying out each of the different line functions (for example the batching pump motors) can be supplied from a single inverter in plants without the need for flexibility, since the speed set is the same for all of them.*

Analogamente un altro inverter alimenta tutti i motori del godet, un ulteriore inverter i rulli ed un ulteriore inverter gli zetti.

La velocità prestabilita per le pompe è in generale diversa da quella del godet, così quella dei rulli e degli zetti, ma il rapporto fra le velocità di questi diversi stadi deve essere costante ed uguale per tutte le posizioni.

Se invece si vogliono effettuare due diverse lavorazioni contemporaneamente sulla stessa linea è necessario

prevedere due inverter per ogni stadio, per alimentare con ciascuno di essi un gruppo di motori, regolando la velocità dei due gruppi di motori separatamente. Un ulteriore aumento della flessibilità viene ottenuto triplicando il numero di inverter per ogni stadio e tripli-

cando i gruppi di motori. Il massimo valore di flessibilità si raggiunge infine prevedendo un inverter per ogni motore. Questi ultimi sistemi, definiti a monoposizione, sono certamente molto flessibili, ma la loro regolazione è complessa ed il loro costo elevato, per cui sono giustificati solo quando si richiede effettivamente una grande flessibilità.

I sistemi più diffusi sono quindi quelli con inverter alimentanti più motori. Questi sistemi vanno dimensionati con gli inverter atti a fornire la corrente di avviamento a piena tensione di un motore, mentre tutti gli altri sono in funzione. Quando infatti per un qualsiasi motivo una posizione va fuori servizio, per esempio per la rottura del filato, le altre posizioni continuano a produrre ed il ripristino del servizio, della posizione ferma non può che

*Similarly, all the godet motors are fed by another inverter, with one for all the rollers, and one for all the yarn guides.*

*The speed pre-set for the pumps is generally different from that of the godets, and likewise the speeds for the rollers and yarn guides are normally also different, but the ratios between the speeds for the different stages must be constant and the same for all the positions. If instead two different procedures are required simultaneously on the same*



Sezione gruppi di raccolta (20 posizioni) per impianto filatura fibre sintetiche (poliestere)

*production line, two inverters are needed for each stage, each of them supplying one group of motors, and the speed of the two groups is adjusted separately. A further increase in flexibility is achieved by tripling the number of inverters for*

*each stage and dividing the motors into three groups. The maximum flexibility is achieved with one inverter for each motor. These latter systems are known as mono-positions and though very flexible, their adjustment is complex and they are expensive. They are only justifiable when the utmost flexibility is essential.*

*The most common systems are those with each inverter supplying more than one motor. These systems are sized so that the inverter can supply the full voltage start up power even while all the others are in operation. When a position goes out of service for some reason, the breaking of the filament for example, the other positions continue to produce and the restarting of the stopped position can only*

avvenire riavviando a piena tensione i suoi motori. L'azionamento dell'estrusore, che deve mantenere costante la pressione della massa fusa e quindi variare adeguatamente la velocità della vite senza fine in funzione del segnale di correzione proveniente dal trasduttore di pressione, può essere del tipo con motore in corrente continua, ma oggi si va sempre più affermando l'utilizzo del motore asincrono alimentato da un inverter a frequenza variabile, che presenta minori problemi di manutenzione. Per quanto riguarda i mandrini, in tutti i casi ove la forza tangenziale d'attrito del rullo che preme sulla bobina è modesta e non provoca slittamento apprezzabile, non viene prevista alcuna motorizzazione.

Quando invece il rischio di slittamento diventa significativo e quando il filato è particolarmente delicato, il mandrino richiede un azionamento atto ad ovviare questi inconvenienti.

L'azionamento del mandrino, che opera con velocità tangenziale della bobina costante e quindi con velocità propria decrescente man mano che la bobina aumenta di diametro, deve essere singolo per ogni mandrino (il diametro delle diverse bobine in lavorazione in un dato istante non è necessariamente uguale), richiedendo una regolazione autonoma, atta a minimizzare la forza di slittamento. Questa regolazione può venir effettuata prevedendo un circuito sensibile alla corrente attiva assorbita dal motore del rullo, che a regime misura appunto lo sforzo tangenziale.

Nei casi in cui si ricorre alla zettatura di precisione è necessario prevedere azionamenti individuali anche per gli zetti, pur se i motori degli altri organi (pompe, godet, rulli) sono alimentati da inverter unici. Questi azionamenti sono controllati da microprocessore, che regola la velocità dei guidafile in modo da realizzare il funzionamento già descritto precedentemente.

## CONFRONTI

L'azionamento dell'impianto di filatura delle fibre non ha mai visto, a parte l'estrusore, un significativo impiego dei motori a corrente continua, per cui un confronto di questo tipo d'azionamento con quello moderno, basato sugli inverter statici a frequenza variabile non si pone neppure. La presenza infatti di numerosi motori la cui velocità doveva venir variata in modo uguale per tutti ha

*take place with all the motors at full voltage. The powering of the extruder, which maintains a constant pressure on the fused mass and adjusts the speed of the worm screw according to the correction signal coming from the pressure transducer, can be d.c. Nowadays, however, there is even increasing use of asynchronous motors fed by a variable frequency inverter, since they have less maintenance problems.*

*Regarding the spindles, whenever the tangential frictional stress of the roller pressing on the bobbin is low and does not cause significant sliding, there is no motor-drive.*

*When the risk of sliding is significant and when the yarn is particularly delicate, the spindle needs a drive in order to eliminate these problems.*

*The spindle drive, which operates with constant tangential bobbin speed and therefore with the speed of the bobbin decreasing as the bobbin increases in diameter, must be single for each spindle (the diameter of the different bobbins in production at a given moment is not necessarily equal) requiring individual adjustment to minimise the slipping force. This adjustment can be achieved by using a circuit sensitive to the absorbed current in the roller motor which, when operating, effectively represents the tangential force.*

*In cases of precision filament guiding it is also necessary to provide individual drives for the yarn guides, even if the motors of the other stages (pumps, godets, rollers) are driven by single inverters. These drives are controlled by a microprocessor, which adjusts the speed of the yarn guides so as to achieve the precision operation described previously.*

## COMPARISONS

*There has never been a significant use of d. c. motors for drives in spinning plants, apart from the extruder. As a result, a comparison of this type of drive with modern drives based on variable frequency static inverters is not realistic. The presence of numerous motors, the speed of which has to be varied equally, led immediately*

subito imposto una soluzione con l'impiego dei motori sincroni alimentati da gruppi rotanti a frequenza variabile (un gruppo per ogni insieme di motori con funzione analoga: pompe, godet, rulli, zetti). Il confronto fra la soluzione con inverter statici e quella con convertitori rotanti si presenta oggi nettamente a favore dei primi, in quanto, superati gli iniziali problemi di affidabilità e costo, gli azionamenti con inverter statici presentano schiacciati vantaggi per il migliore rendimento energetico, il minore ingombro, la ridotta manutenzione, la minore impedenza interna, la migliore precisione e molti altri ancora.

Fra le soluzioni moderne un confronto si può porre oggi fra i sistemi con inverter azionanti più motori ed i sistemi a monoposizione, ma non è possibile trarre una conclusione: i sistemi a monoposizione

sono più complessi e più costosi, ma più flessibili: devono venir adattati solo quando l'esigenza di massima flessibilità la giustifica. Gli estrusori possono oggi venir azionati con motori in corrente continua, oppure con motori asincroni, alimentati da inverter statici. Tecnicamente ambedue le soluzioni sono valide, ma la soluzione con inverter, oggi assai più competitiva che in passato presenta il vantaggio di una minor manutenzione richiesta dal motore e di uniformità tecnologica con gli inverter degli altri stadi, per cui tende a farsi preferire.

*to the adoption of synchronous motors powered by variable frequency rotating units (one unit for each group of motors with the same function: pumps, godets, rollers, yarn guides). A comparison between static converters and rotating converters clearly favours the former since they reduce the main problems of reliability and cost. Static inverter drives offer the enormous advantages of lower energy consumption, smaller bulk, less maintenance, lower internal impedance, higher precision, and many*

*others. Today, comparisons can be usefully made between systems with an inverter driving more than one motor and monoposition systems, but it is not possible to come to a final conclusion. The mono-position systems are more complex and more expensive but*



Impianto compatto per produzione fibre sintetiche (poliestere)

*more flexible. They are justifiable when there is a need for maximum flexibility. Today, extruders can be powered with d.c. motors or with asynchronous motors driven by static inverters. Technically both solutions are valid, but now with inverters more competitive than in the past, and with the advantages of less maintenance for the motor and technical uniformity with the other motors in the line, they tend to be preferred.*