



AMUT S.p.A.  
28100 NOVARA (Italy) - Via Cameri, 16  
Ph. +39 0321 6641 - Fax +39 0321 474200  
E-mail: amut@amut.it - Web site: www.amut.it



Quality Certification since 1995

0903 / REV.2.095108 IT-GB

Italiano - English

## Estrusori **Monovite** **Single Screw Extruders**



**EXTRUSION**

## ESTRUSORI MONOVITE AMUT

AMUT produce macchine per Clienti che apprezzano la differenza. Specializzazione, alto standard qualitativo, flessibilità delle soluzioni, costante aggiornamento del prodotto, uso di avanzati sistemi computerizzati di progettazione e calcolo: questi sono i requisiti base che determinano il successo e l'evoluzione nel tempo delle macchine AMUT, garantendo alta qualità a prezzi molto concorrenziali.

Un metodo produttivo modulare che mette a disposizione dei Clienti:

- una gamma di estrusori che include 44 modelli con diametro vite da 20 a 180mm e lunghezze di vite da 24 a 40 D
- soluzioni personalizzate, ogni estrusore viene costruito singolarmente secondo le esigenze del Cliente
- prezzi competitivi
- estrusori altamente specializzati per ogni applicazione
- prestazioni elevate per la produzione di profili, lastre, foglie, tubi, granuli ed altri prodotti
- bassi costi di manutenzione
- lunga durata

### RIDUTTORE

Gli estrusori AMUT sono equipaggiati di riduttore ad assi paralleli con cassa in fusione di ghisa e alloggiamento per il cuscinetto reggispinta. Dimensionati per un'elevata densità di coppia e alta velocità di rotazione trasmessa alla vite.

Gli ingranaggi, realizzati in acciaio cementato e temprato, hanno dentatura elicoidale in modo da ottenere massima robustezza ed elevata silenziosità durante il funzionamento. Questi importanti componenti vengono dimensionati secondo metodo di calcolo ISO.

Gli alberi sono studiati e fabbricati per contenere sollecitazioni e deformazioni entro valori ottimali.

I cuscinetti vengono dimensionati per elevate durate sui valori massimi di velocità e carico applicato.

Softwares specifici di ultima generazione vengono utilizzati per tutte le fasi di ingegneria e dimensionamento meccanico di questo fondamentale componente.

### MOTORE PRINCIPALE

Viene scelto e dimensionato secondo la produttività richiesta ed i materiali che devono essere estrusi. Per potenze fino a 50 kW la versione standard prevede motori a Corrente Alternata. Per potenze superiori vengono utilizzati motori a Corrente Continua o Alternata su richiesta. I motori Corrente Continua sono gestiti con controllo di coppia costante fino alla velocità nominale, oltre tale velocità i motori possono essere controllati a potenza costante. L'incremento di giri è

del 15% per i motori a Corrente Continua e fino al 80% per i motori a Corrente Alternata.

Il risultato ottenuto è una elevata versatilità nel caso di estrusione di materiali diversi:

- elevato momento torcente a bassi giri per materiali ad alta viscosità
- alta velocità ed un momento torcente inferiore per materiali a bassa viscosità.

Per potenze medio elevate la trasmissione tra motore e riduttore avviene tramite giunto elastico, dove questa soluzione risulta vantaggiosa in termini di rumorosità ridotta, incremento dell'efficienza e riduzione della manutenzione in confronto ad una trasmissione con pulegge.

Nelle macchine delle serie LS con potenza inferiore a 40 kW i vantaggi di una trasmissione a giunto sono più contenuti, la trasmissione a pulegge incrementa il rapporto di riduzione, permettendo versatilità e riduzione di ingombri. Inoltre, la trasmissione a puleggia attribuisce all'estrusore una notevole flessibilità di utilizzo, grazie ad una precisa scelta del rapporto di riduzione, delle velocità e quindi del momento torcente ottimale per i materiali da estrudere, in relazione alla bassa potenza installata. Future conversioni di produzione risultano inoltre agevolate dalla facilità di modifica del rapporto di trasmissione.

### VITE E CILINDRO

La progettazione della vite viene eseguita con l'ausilio di un sistema di calcolo computerizzato sulla base delle caratteristiche chimico fisiche del materiale allo stato solido e dei dati reologici del materiale allo stato fuso. Un sistema CAD tridimensionale con modulo di analisi ad elementi finiti viene utilizzato per la valutazione delle sollecitazioni meccaniche e termiche.

Per incrementare ulteriormente la qualità delle caratteristiche del materiale fuso ed allo stesso tempo dare delle risposte a particolari esigenze di lavorazione, sulla vite vengono inseriti elementi miscelanti dispersivi e distributivi con caratteristiche adeguate alle diverse applicazioni.

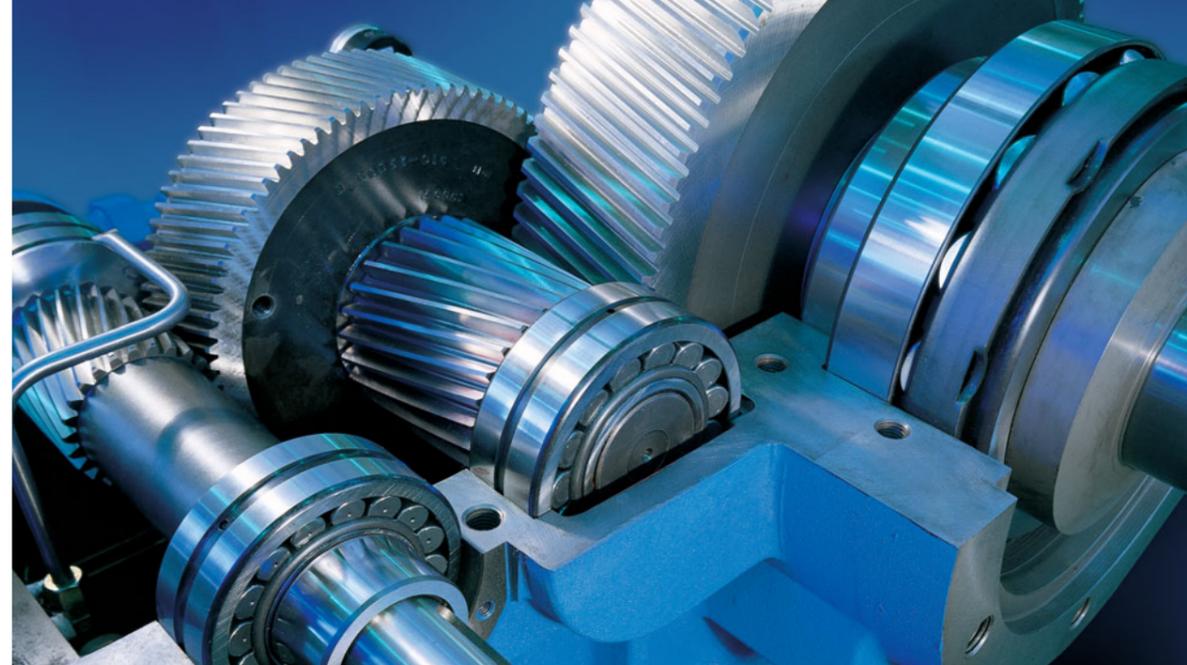
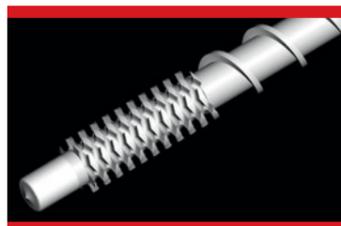
L'ampia gamma di geometrie permette di ottimizzare le performance. Sono infatti disponibili vite:

- dedicate a singoli materiali per massimizzare le prestazioni
- multi utilizzo per conciliare versatilità e performance

Viti e cilindri possono essere in esecuzione per degassaggio singolo o doppio con pompe ad anello liquido e, per esigenze particolari quali elevato livello di vuoto, con gruppi di pompe a secco.

Sul cilindro, il sistema di termoregolazione viene realizzato secondo i seguenti criteri:

- posizionamento e dimensionamento delle zone di termoregolazione determinato in accordo alle diverse geometrie della vite
- sistema di raffreddamento composto da ventilatori ad alta portata e dissipatori termici ad elevata efficienza di scambio termico
- disposizione angolare delle fasce riscaldanti in modo da uniformare la temperatura ed evitare deformazioni termiche del cilindro
- controllo della temperatura impostata tramite algoritmi P.I.D.



## AMUT SINGLE SCREW EXTRUDERS

AMUT manufactures machinery for Customers who appreciate the difference.

Specialization, high quality standard, solution feasibility, product constant upgrading, use of advanced computerised systems for planning and calculation: the base requirements leading to the success and the evolution in time of AMUT'S machinery, by granting high quality at very competitive prices.

A modular construction system placing the following at Customers' disposal:

- a range of extruders including 44 models with 20-180mm screw diameter and ratios from 24 to 40 D screw lengths
- tailor made solutions, each extruder is specifically manufactured according to Customer's requirements
- competitive prices
- highly specialized extruders for each application
- high performances for the production of pipes, profiles, sheets, granules and other products
- low maintenance costs
- long life

### GEARBOX

AMUT's extruders are equipped with parallel shafts gearboxes with cast-iron housing and thrust bearing shell. Dimensioned for high torque and high rotation speed transmitted to the screw.

The gears, made of case-hardened and hardened steel, have helical teeth in order to get maximum strength and low noise during operation. Such important components are dimensioned according to the ISO calculation method.

The shafts are engineered and manufactured to keep any mechanical efforts into optimal values.

The bearings are dimensioned for long life at the maximum values of speed and applied loading.

Specific software of the last generation is used during all the phases of engineering and mechanical dimensioning of this fundamental component.

### MAIN MOTOR

Chosen and dimensioned according to the required productivity and the materials to be extruded. The standard models are equipped with AC motors, up to 50 kW powers. DC motors, or AC motors upon request, are used for the highest powers.

The running of the DC motors is through constant torque up to the nominal speed, over such speed the motors can be controlled at constant power. The increase of the revolutions is 15% for the DC motors and up to 80% for the AC motors.

In case of extrusion with different materials, the achieved result is high versatility:

- high torque at low RPM for materials at high viscosity
- high speed and a lower torque for materials at low viscosity

For medium/high powers, the drive from motor to gearbox is by alignment joint, where this solution is favourable in terms of low noise, efficiency increase and maintenance reduction in comparison with the drive by pulleys.

In the machines of LS series with less than 40 kW power, the direct joint driving system gives limited advantages, while the drive by pulleys improves the reduction ratio, allowing versatility and space-saving. Besides, the drive by pulleys gives the extruder a greater use feasibility, due to the precise choice of the reduction ratio, of the speeds and therefore of the optimal torque for the materials to be extruded, in relation with the low installed power.

Moreover the easy changes of the drive gears ratio make easier the future power changes.

### SCREW AND BARREL

The most suitable screw geometry is selected by means of a computer assisted planning system in accordance with the chemical/physical characteristics of the solid-state material and with the rheological data of the melt. A 3D CAD system with finished elements analysis module is used to evaluate the mechanical and thermal solicitations.

For a further improvement of the quality of the melt characteristics and at the same time to satisfy some particular working requirements, the screw can be featured by mixing zones with dispersing and distributing elements with characteristics suitable for the different applications.

The wide range of geometries allows optimizing the performances.

In fact there are available screws:

- dedicated to particular materials to maximize the performances
  - multi use to reconcile versatility and performance.
- Screws and barrels can be in execution for single or double vent system through water-ring pumps and, for particular requirements like high vacuum level, through dry-pump groups.

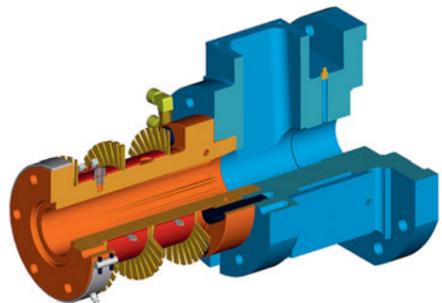
On the barrel, the temperature control system is made through the following manufacturing features:

- positioning and dimensioning of the temperature control zones according to the different screw geometries.
- cooling system by high capacity blowers and highly efficient thermal dissipators for thermal exchange.
- L - distribution of the heating elements in order to keep the temperature constant and avoid any possible thermal deformation of the barrel.
- set temperature control through P.I.D. algorithms.



**ZONA DI ALIMENTAZIONE**

Le scanalature sempre presenti per migliorare il processo assieme al controllo della temperatura in questa zona regolano l'intero processo di estrusione.  
 Il parametro che controlla il trasporto del materiale è infatti l'attrito che lo stesso esercita sulle pareti del cilindro; per ottenere una condizione favorevole ed elevata produzione oraria è indispensabile scegliere la giusta soluzione tecnica, aumentando così l'efficienza e la capacità di trasporto. AMUT propone diverse soluzioni a seconda dei materiali da estrudere. In alternativa AMUT propone diverse geometrie delle scanalature e diversi sistemi di controllo temperatura scelti in base ai polimeri, al regime di rotazione, alla forma fisica del prodotto in entrata:



**FCS fan cooling system**

**Utilizzata per PVC, PET, PA, ABS, PS, tecnopolimeri in genere:**

- utilizzo specifico per velocità di rotazione della vite media o bassa
- temperatura di esercizio da 150° a 300° C
- favorevole rapporto tra potenza di riscaldamento installata ed aumento della produzione oraria dell'estrusore
- raffreddamento ad aria in esecuzione con alettature per ottimale scambio termico

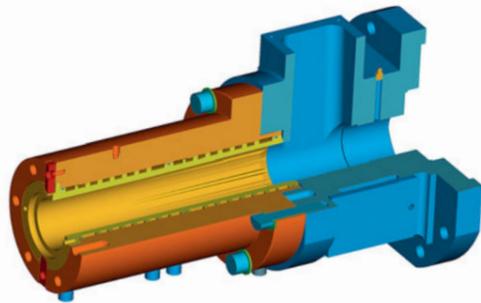
**FCS fan cooling system**

**Used for PVC, PET, PA, ABS, PS, techno-polymers in general:**

- specific use for medium or low rotation speed of the screw.
- operating temperature: from 150° to 300° C.
- favourable ratio between the installed heating power and the increasing of the extruder hourly output.
- air cooling with flight system for optimal thermal exchange

**FEEDING ZONE**

The grooved bush with the thermoregulation unit improves and gives accurate control on the whole extrusion process.  
 The parameter governing the movement of the material is its adhesion to the barrel walls; in order to get a favourable condition and high hourly output it is necessary to choose the right technical solution, increasing in this way the efficiency and the convey capacity. AMUT proposes various grooving geometries and different temperature control systems chosen according to the polymers, the RPM, the physical shape of the incoming product:



**ECS (extra cooling system )**

**Utilizzata per Materiali di tipo poliolefinico:**

- utilizzo specifico per velocità elevate di rotazione della vite
- temperatura di esercizio di 20°~ 30°C circa
- raffreddamento a due o tre circuiti indipendenti con doppia spirale di circolazione acqua per ottenere elevato scambio termico ed un accurato controllo del processo

**ECS (extra cooling system )**

**Used for materials of polyolefin type:**

- specific use for high rotation speed of the screw.
- operating temperature: approx. 20° ~ 30° C.
- cooling by two or three independent circuits with water circulation double spiral to get high thermal exchange and an accurate control of the process

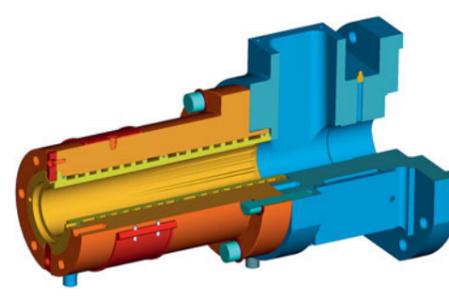
L'unità di plastificazione nel suo insieme, disponibile in diverse lunghezze per meglio conciliare le esigenze, assicura:

- linearità di portata
- portata specifica costante nell'intero range di velocità
- portata indipendente dal valore di pressione di testa

**Elevata qualità del fuso**

- bassa temperatura del fuso
- ridotta variazione di temperatura della massa fusa al crescere dei giri vite
- ottimale consumo energetico
- elevata omogeneità: temperature e viscosità uniformi nella massa ridotto stress impresso al materiale.

Soluzioni antiusura diverse per acciaio e trattamento termico di cilindri e viti sono disponibili da scegliersi secondo il materiale estruso e le condizioni di processo.



**WCS (water cooling system )**

**Utilizzata per PE, PP, PS:**

- utilizzo specifico per velocità elevate di rotazione della vite
- temperatura di esercizio da 30° a 150° C
- sistema di termoregolazione ad acqua in circuito chiuso pressurizzato controllato da apposita centralina

**WCS (water cooling system )**

**Used for PVC, PE, PP, PS:**

- specific use for high rotation speed of the screw.
- operating temperature: from 30° to 150° C.
- water thermoregulation system into pressurized closed circuit regulated by proper control unit

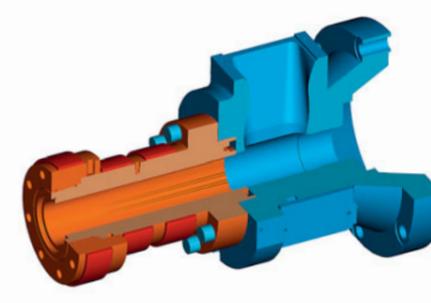
The whole plasticizing unit, available in various lengths according to the different needs, guarantees:

- flow rate steadiness.
- in the whole speed range: constant specific capacity
- capacity independent from the head pressure value

**Melt high quality**

- melt low temperature
- reduced variation of the melt temperature when increasing the screw RPM
- optimal energy consumption
- high homogeneity: melt regular temperatures and viscosity, reduced stress impressed to the material.

Different wear-resistance solutions for steel and thermal treatment of barrels and screws are available to be chosen according to the extruder material and the process conditions.



**SWCS (steam & water cooling system )**

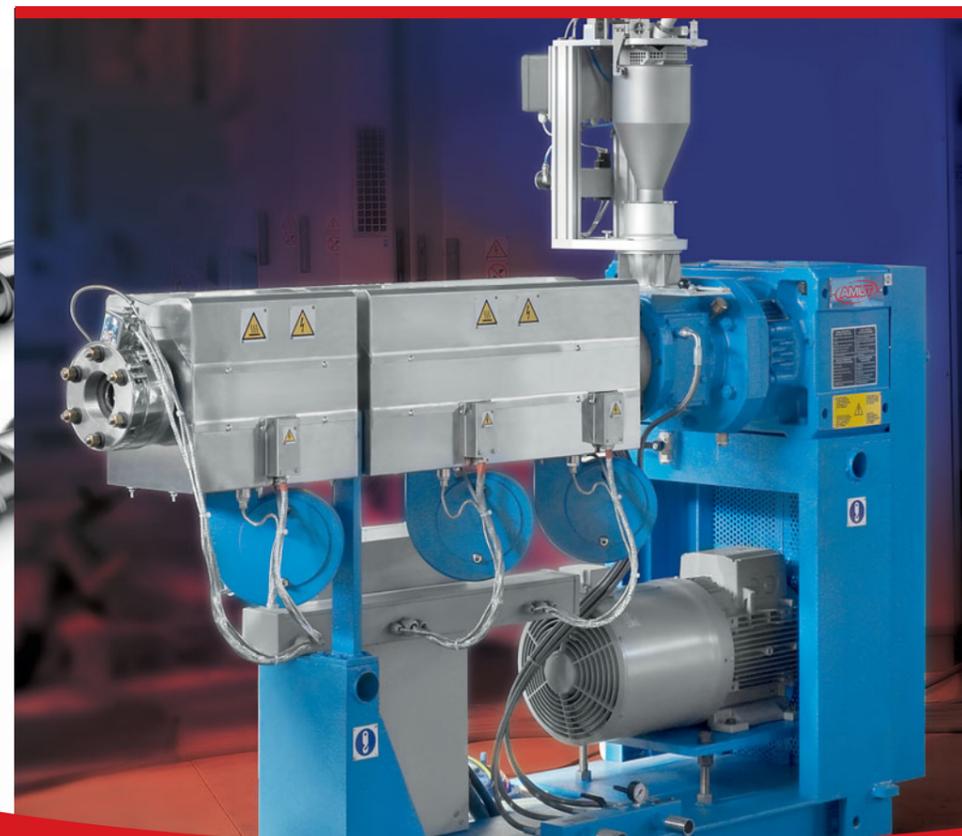
**Utilizzabile per tutti i materiali termoplastici all'appropriato regime di rotazione**

- temperatura di esercizio da 40° a 300° C
- favorevole rapporto tra potenza di riscaldamento installata ed aumento della produzione oraria dell'estrusore
- raffreddamento a circolazione acqua per ottenere elevato scambio termico ed un accurato controllo del processo

**SWCS (steam & water cooling system )**

**Used for all the thermoplastic materials at the suitable RPM**

- operating temperature: from 40° to 300° C.
- favourable ratio between the installed heating power and the increasing of the extruder hourly output.
- cooling by water circulation to get high thermal exchange and an accurate control of the process



**CONTROLLO GRAVIMETRICO**

Equipaggiando l'estrusore con una tramoggia gravimetrica si possono ottenere i seguenti vantaggi:

- controllo automatico delle velocità dell'estrusore e del traino durante le fasi transitorie di avvio e fermo impianto
- flusso costante del materiale termoplastico estruso durante il processo
- esatta determinazione della portata oraria dell'estrusore (particolarmente utile nelle coestrusioni)
- sensibile riduzione del consumo di materiale in fase di avviamento della linea e durante la produzione
- costanza delle caratteristiche dimensionali e di peso del prodotto finito

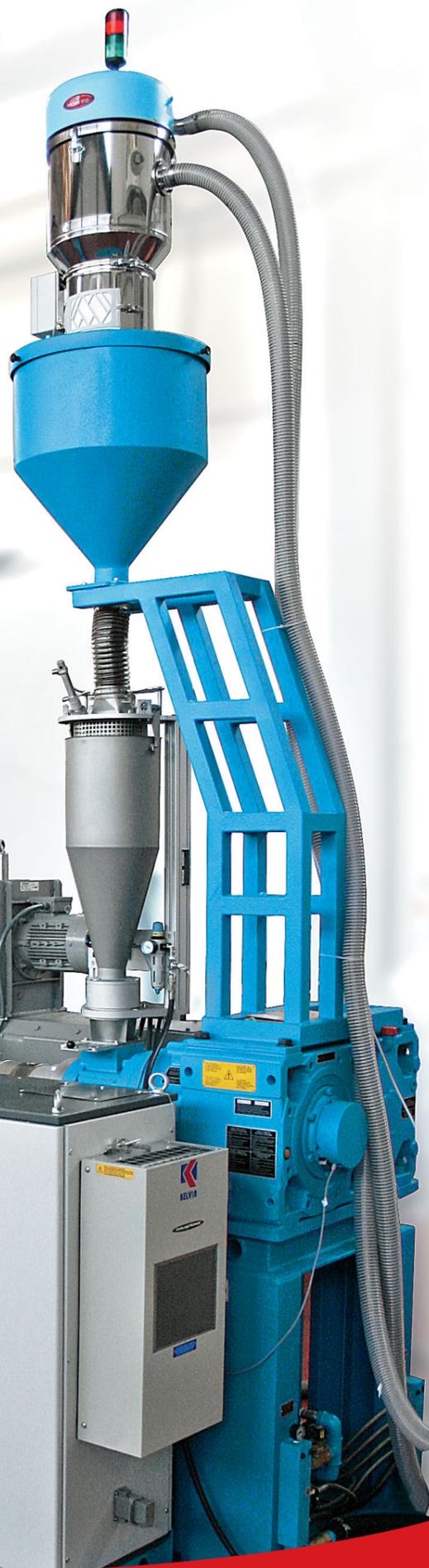
È inoltre possibile integrare il software di gestione del dosatore gravimetrico nel microprocessore di controllo dell'estrusore, con grande vantaggio per l'operatore che potrà così gestire tutta la linea di estrusione ed i suoi accessori da un unico terminale.

**GRAVIMETRIC CONTROL**

If the extruder is equipped with a gravimetric weighing hopper, the following advantages can be achieved:

- automatic control of the extruder and haul-off speeds during the temporary phases of plant start and stop
- constant flow of the extruded thermoplastic material during the process
- exact determination of the extruder hourly output (particularly useful in the co-extrusions)
- considerable reduction of the material consumptions in phase of line starting and during operation
- constancy of the dimensional and weight characteristics and of the finished product

It is also possible to integrate the software of the gravimetric dosing unit into the extruder microprocessor, with the remarkable advantage for the operator to control the extrusion line and all its accessories through only one PC.

**QUADRO DI CONTROLLO**

Nella versione standard i quadri di comando e azionamento sono integrati nell'estrusore e possono essere equipaggiati con un microprocessore dotato di hardware di provata affidabilità e software sviluppato da AMUT per consentire un facile ed immediato utilizzo di questo importante strumento di lavoro.

I dati ed i parametri di processo sono controllati tramite PC e possono essere archiviati, analizzati, inviati a centri di supervisione secondo le attuali esigenze di certificazione della qualità.

Tra le varie funzioni standard del controllo a microprocessore, particolare attenzione è stata prestata per lo sviluppo di un programma di diagnosi allarmi e manutenzione preventiva.

Inoltre, per un accurato controllo di qualità sul prodotto finito, è stata sviluppata una specifica funzione grazie alla quale è possibile memorizzare e visualizzare su dei grafici di immediata interpretazione i dati di processo di un determinato periodo di produzione.

Il computer è equipaggiato di modem per permettere il collegamento diretto con un supervisore esterno o con il Servizio Assistenza in AMUT per un eventuale controllo del corretto funzionamento dell'impianto. Gli strumenti di controllo e di comando sono posizionati nel quadro secondo precisi criteri ergonomici al fine di facilitare tutte le operazioni di gestione della linea.

Tutti i computer, aggiornati secondo i continui sviluppi della parte hardware, consentono di installare tutta la componentistica necessaria ad un'adeguata personalizzazione secondo le richieste del Cliente.

**CONTROL CABINET**

The standard model temperature control cabinets and drive panels are inbuilt in the extruder and can be equipped with a microprocessor and a proven and reliable hardware with an easy and fast operation AMUT software.

The process data and parameters are PC controlled and can be filed, analyzed or sent to the supervision units as required by the quality certificate rules in force.

Among the various standard controls of the microprocessor, special care has been devoted to the development of an alarms and precautionary maintenance diagnostic programme.

Moreover, for the accurate control of the quality of the finished product, a specific function has been developed to record and display on simple diagrams the process data within an established period of production.

The computer is equipped with modem to enable the on-line assistance with an external supervisor or with the Customer Care Service in AMUT, for a possible control of the correct operation of the plant.

All the control instruments are installed in the cabinet according to proven ergonomic standards for easy maintenance.

All the computers, upgraded according to the continuous improvements of the hardware, allow installing all the components necessary to grant accurate tailor made solutions, according to Customer's requirements.

