

Le tappe dell'evoluzione dell'era Contemporanea: riepilogo

1950: consolidamento e diffusione della tecnologia

1970 – 1980: inserimento di motori indipendenti e sincronizzati

- aumento della precisione di movimento e della sincronizzazione dei meccanismi
- aumento della produttività

1980 – 1990: inserimento di servomotori intelligenti nella fase di distribuzione delle gocce di vetro fuso, e nella fase di evacuazione della bottiglia finita

- aumento della precisione di movimento, della velocità e della sincronizzazione dei meccanismi
- aumento della flessibilità delle linee, e possibilità di governo remoto
- riduzione della pericolosità degli impianti
- allontanamento dell'uomo dagli impianti
- riduzione della pericolosità e dei tempi di cambi di produzione
- aumento della frequenza dei cambi di produzione (da frequenze mensili, a settimanali)
- aumento della produttività (raddoppio della produttività)
- riduzione delle dimensioni delle aree di stoccaggio
- possibilità di produzione su commesse di dimensioni sempre più ridotte

1990 – 1995: inserimento di servomotori intelligenti nella fase di preparazione delle gocce di vetro fuso

- alimentazione delle gocce di vetro fuso governata in modo fine dall'elettronica
- allontanamento dell'uomo dagli impianti
- maggiore qualità di rifinitura della qualità della goccia di vetro fuso
- possibilità di produrre articoli di peso diverso, sul medesimo impianto di formatura
- possibilità di personalizzazione degli impianti in base alle necessità dei clienti

2000 – ad oggi: servomotori intelligenti nella fase di formatura della bottiglia, all'interno del modulo di formatura

- rifinitura e maggiore controllabilità dei parametri e della qualità di formatura

Produttività a confronto

Per quanto riguarda la produttività, possiamo ipotizzare che un'area autonoma di lavoro, collocata in termini temporali in un'epoca risalente ad alcuni secoli fa (ma equiparabile per funzione ad una moderna singola linea di produzione), fosse in grado di eseguire un volume di produzione compreso tra alcune centinaia ed il migliaio di articoli/giorno; e questo anche in funzione delle ovvie varianti tecnologiche ed organizzative proprie di ogni epoca.

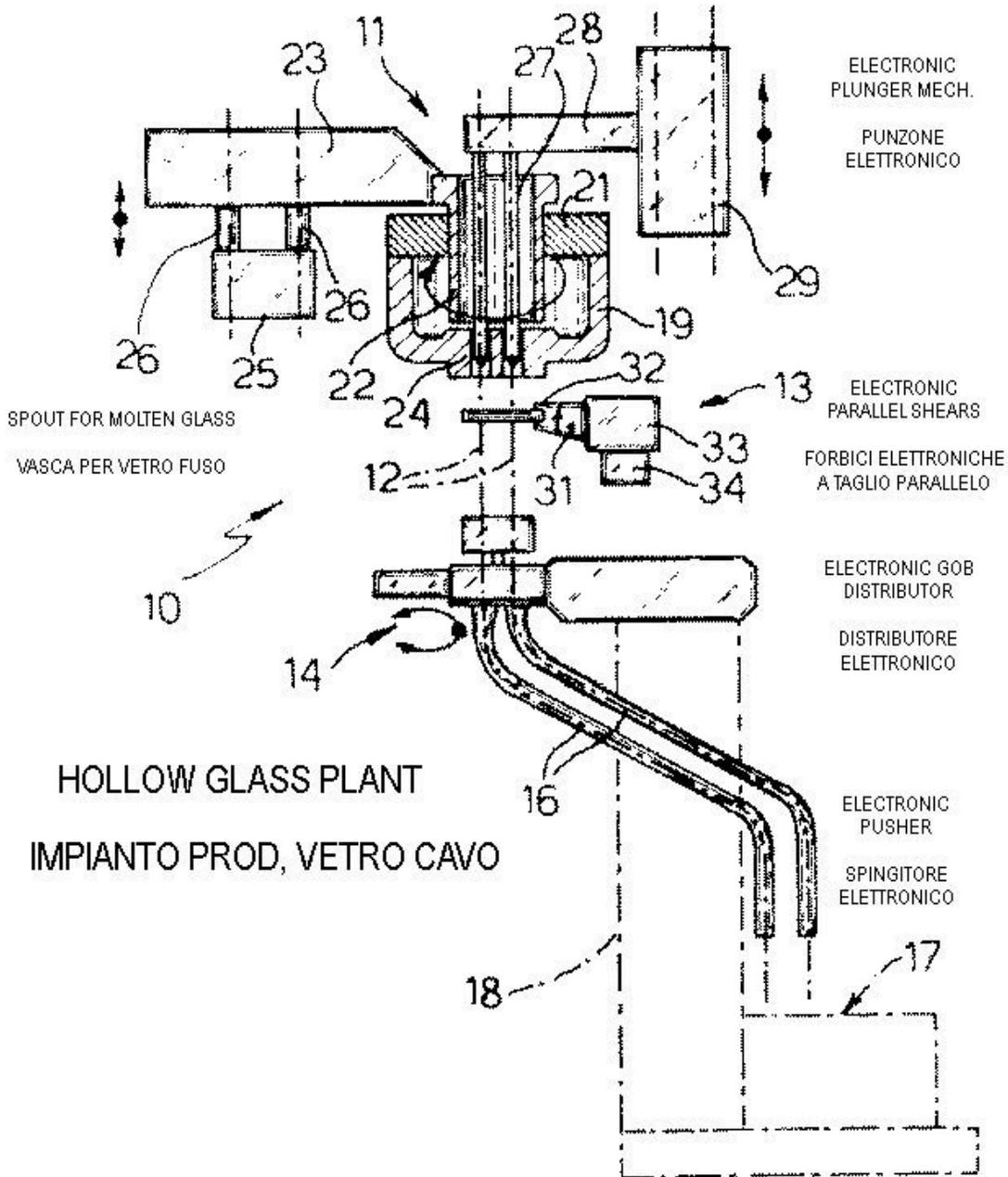
Per confronto funzionale, una moderna singola linea di produzione, è oggi in grado di produrre tra i 300 ed i 600 articoli/minuto; pari a una produzione compresa tra i 400.000 - 800.000 ed oltre articoli/giorno. Nella realtà, a fini di confronto, si preferisce affiancare a dati numerici di questo genere, dati più ampi che esprimono la potenzialità degli impianti in base alla quantità di tonnellate/giorno, che ogni linea di produzione è in grado di elaborare. Questo perché il tempo ciclo di produzione (e di conseguenza la relativa produzione/minuto), è influenzato in modo importante dal peso dell'articolo da produrre.

Si sottolinea di come tale confronto numerico, pur nella sua generalizzazione, porti comunque in superficie in modo evidente, data l'uguaglianza della metodologia di produzione, quale sia stata la potenza dell'organizzazione tecnologica espressa; vedremo infatti come l'ingegnosità umana abbia portato a sviluppare, in modo relativamente concentrato, moltissime nuove sotto-tecnologie sempre più automatizzate, da collocarsi ognuna in modo davvero ragionato ed equilibrato, all'interno di queste fasi.

Cosa molto importante, tali tecnologie ad elevata produttività, sono state accettate e condivise, anche perché sviluppavano concetti che, in un ambiente intrinsecamente severo, hanno portato ad allontanare l'uomo dalle fonti di pericolo.

Il modo in cui ha avuto luogo l'espansione dell'automazione

**SCHEMA DI MACCHINA DI FORMATURA
DI VETRO CAVO - TECNOLOGIA POST ANNI 1980**



Sono riportati qui di seguito i dati relativi all'incremento negli anni, delle fonti di energia meccanica indipendenti, a fini di automazione, all'interno del ciclo di formatura di articoli di vetro cavo; ad ognuna di esse è abbinata la relativa funzione produttiva. Come emerge dalla lettura della tabella, tale disseminazione si è sviluppata in modo graduale, con l'obbiettivo di incrementare il grado di flessibilità e di affidabilità di ogni singolo aspetto produttivo; per ovvie ragioni di sicurezza, essa è stata preceduta da esperimenti pratici condotti fuori-linea (a questo proposito, si legga il paragrafo "La progettazione: risvolti tecnologici ed umani", nel quale viene descritta la fase pratica dell'invenzione del Meccanismo di Distribuzione Elettronica delle gocce di vetro fuso). Tale variazione di numerosità, è inoltre da considerarsi come un indicatore sintetico dell'impegno profuso negli anni, nelle sedi deputate alla progettazione dell'innovazione.

Nella realtà, il miglioramento delle condizioni produttive ed ambientali, è stato anche conseguenza di altri sottili, diffusi e poco visibili avanzamenti ed affinamenti tecnologici compiuti all'interno del ciclo di gonfiaggio, e non disgiunti dall'inserimento dell'automazione elettronica.

Nelle tabelle, in azzurro, sono indicate, le invenzioni sviluppate da chi scrive tra gli anni 1985 e 1998; al termine di ogni tabella, sono riportati schizzi, disegni, fotografie, estratte dal relativo diario di progetto di chi scrive.

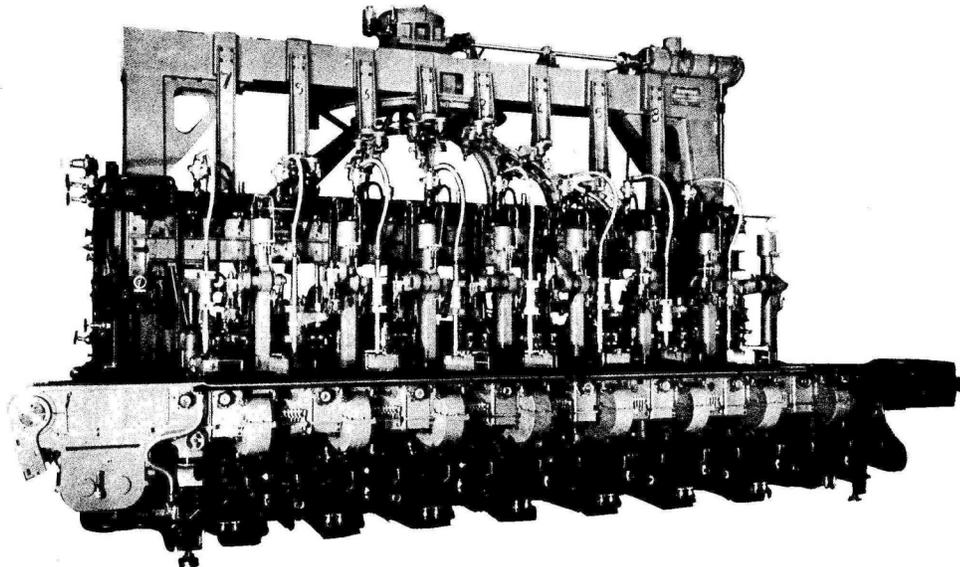
L'espansione dell'automazione, valutata attraverso l'aumento della numerosità nel tempo, di fonti indipendenti di energia di automazione inserite nell'impianto di produzione di articoli di vetro cavo

| Anno di riferimento e Nome del dispositivo | Tipi di energia e alimentazioni fornite all'impianto | Numerosità di mezzi utilizzati per fornire energia ai dispositivi meccanici di Formatura automatica indicati | | | Tipo di gestione impianto |
|--|---|--|---|---|---------------------------|
| | | cilindri pneumatici | motori elettrici che ruotano in continuo in un senso solo + cammes meccaniche | servo-motori intelligenti che eseguono profili di movimento programmabili a piacere | |
| 1950 | Impianto tipo: composto da 4 moduli di formatura affiancati – velocità formatura: 10 art./1' Singola Goccia | | | | Elettro/pneumatica |
| alimentatore (punzone + forbici) | | 2 | 1 | | |
| tamburi di sincronizzazione | | | 1 | | |
| distributore di gocce (multiscoop) | | 4 | | | |
| modulo pneumatico di formatura | | 20 | | | |
| nastro trasportatore, spingitore | | 4 | 1 | | |
| totale: | | 30 | 3 | | |

Potenzialità produttiva impianto: 57000 Articoli / giorno

| | | | | | |
|--|--|-----------|-----------|--|------------------------------|
| 1980 | Impianto tipo: composto da 8 moduli di formatura affiancati- velocità formatura: 12 art./1' Doppia Goccia | | | | Supervisione elettromecc. |
| alimentatore (punzone + forbici) | | 2 | 1 | | |
| distributore di gocce (con cammes meccaniche) | | 1 | 1 | | |
| tamburi di sincronizzazione meccanico/ pneumatici | | | 1 | | |
| modulo pneumatico di formatura | | 40 | | | |
| nastro trasportatore | | | 1 | | |
| spingitore | | 8 | 8 | | |
| <i>totale:</i> | | 51 | 12 | | |

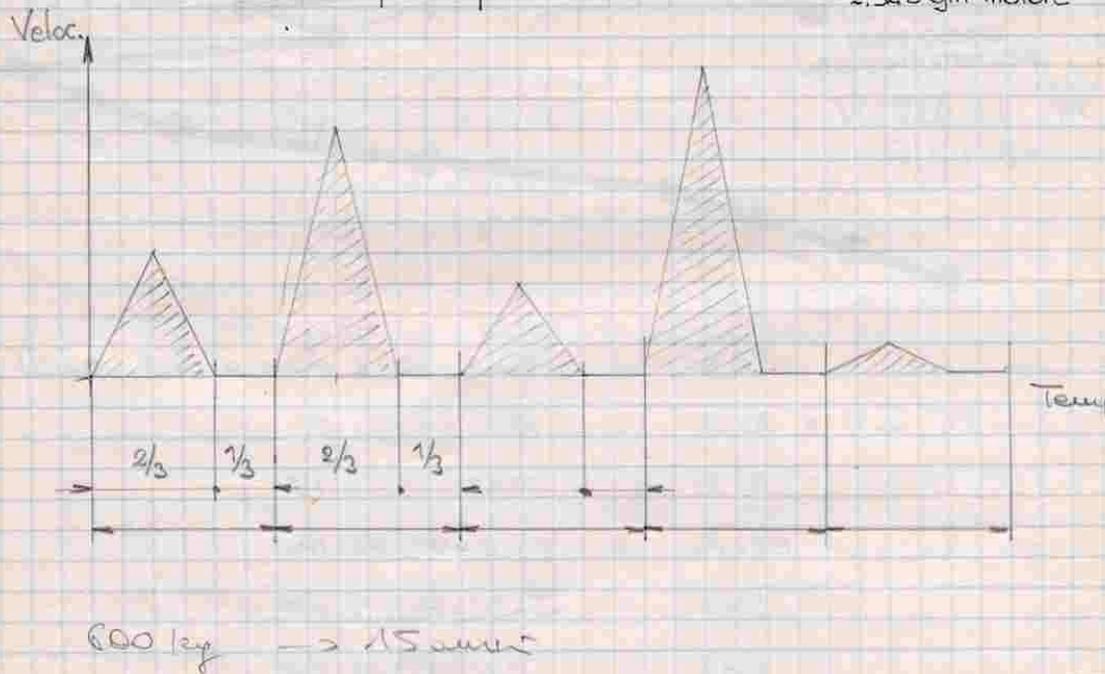
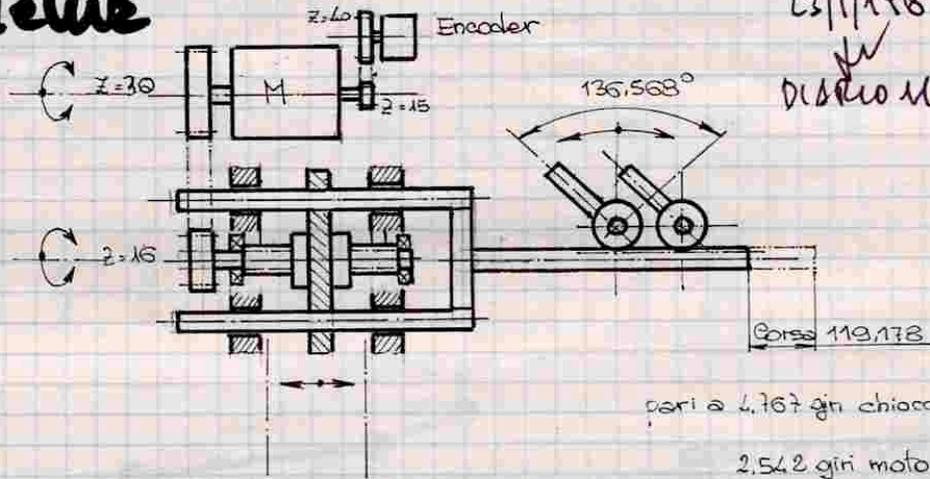
Potenzialità produttiva impianto: 276000 Articoli / giorno

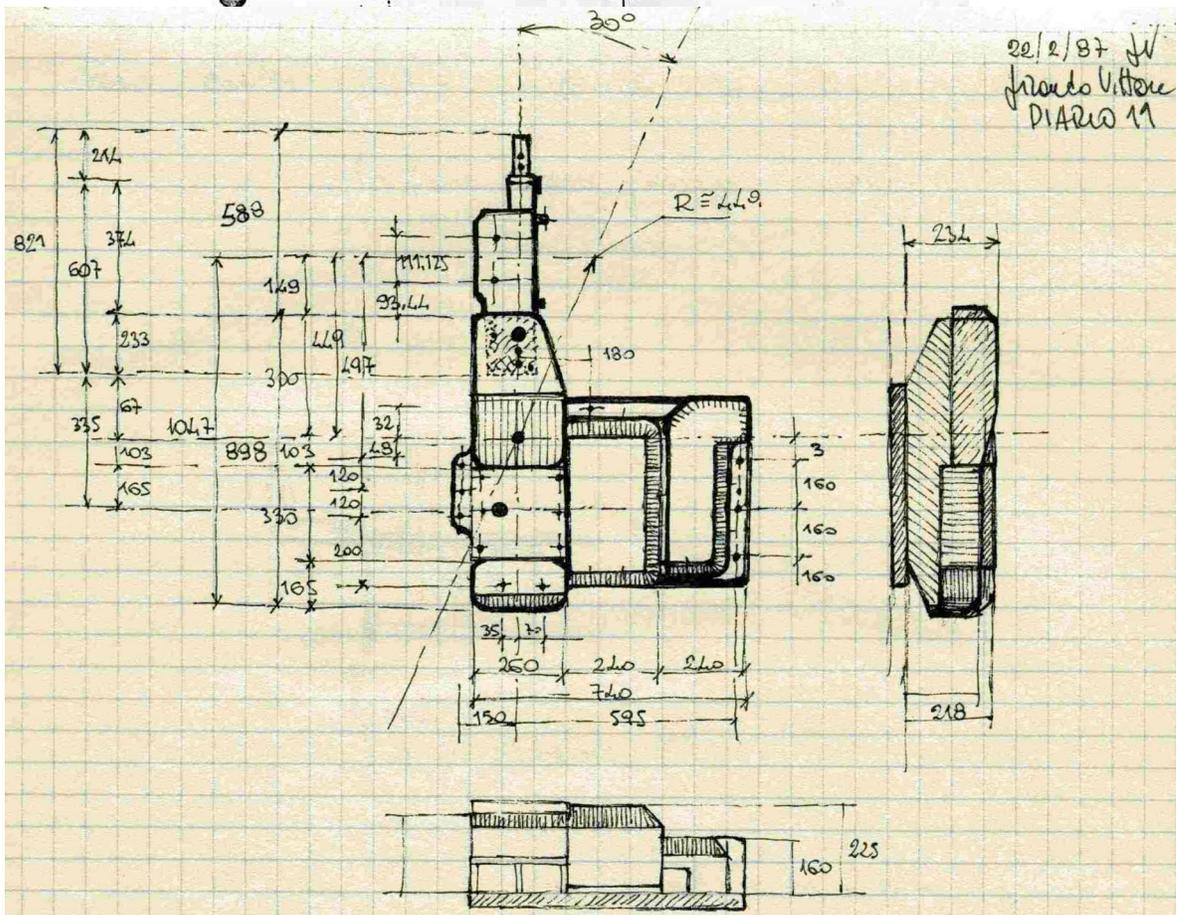
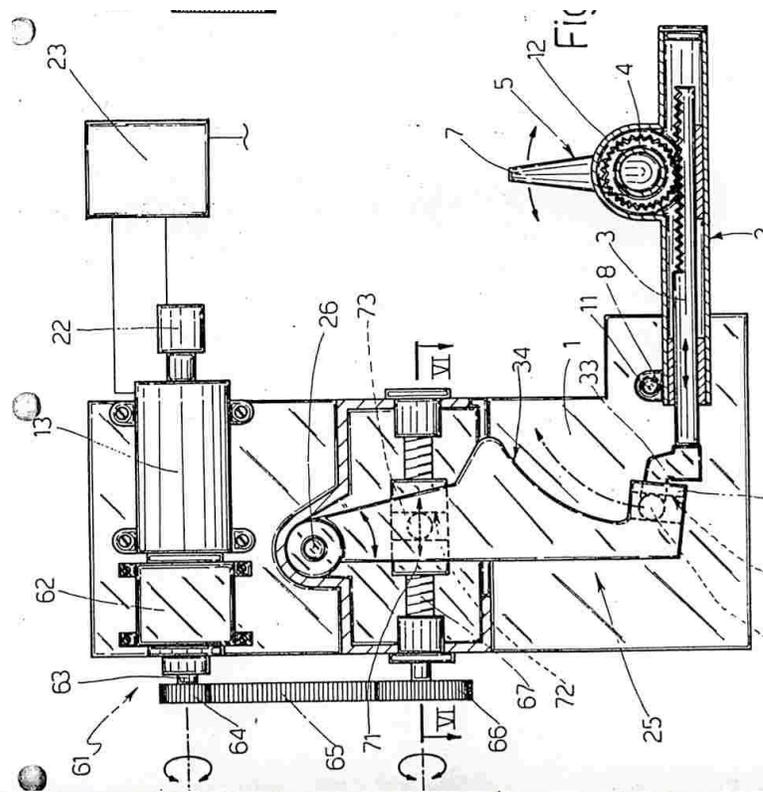


Profilo di velocità e schema

GIRAUDO VITTORE
Via Del Passatore, 224
12020 CUNEO
C.F. GRD VTR 57R11 D205L

23/1/1987
↓
Disegno





EGD400/450

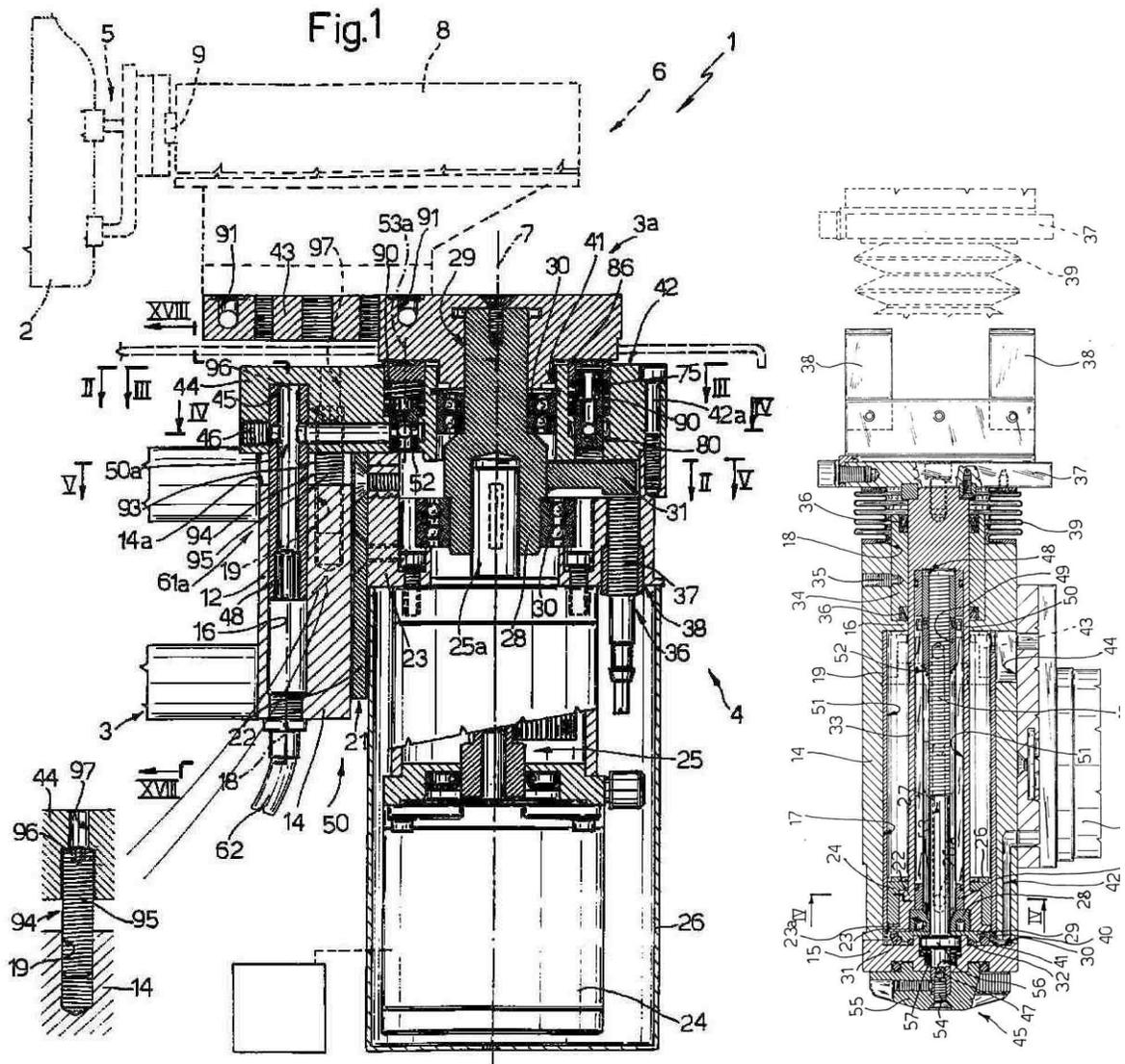
***Electronic Gob
Distributor***



EGD450 is a high performance Gob Distributor system for IS Machines, available in "stand alone" or COMBI version (with the FMC450 Drive system or EPS120Pusher system). In the COMBI version the two systems will be housed in the same cabinet.



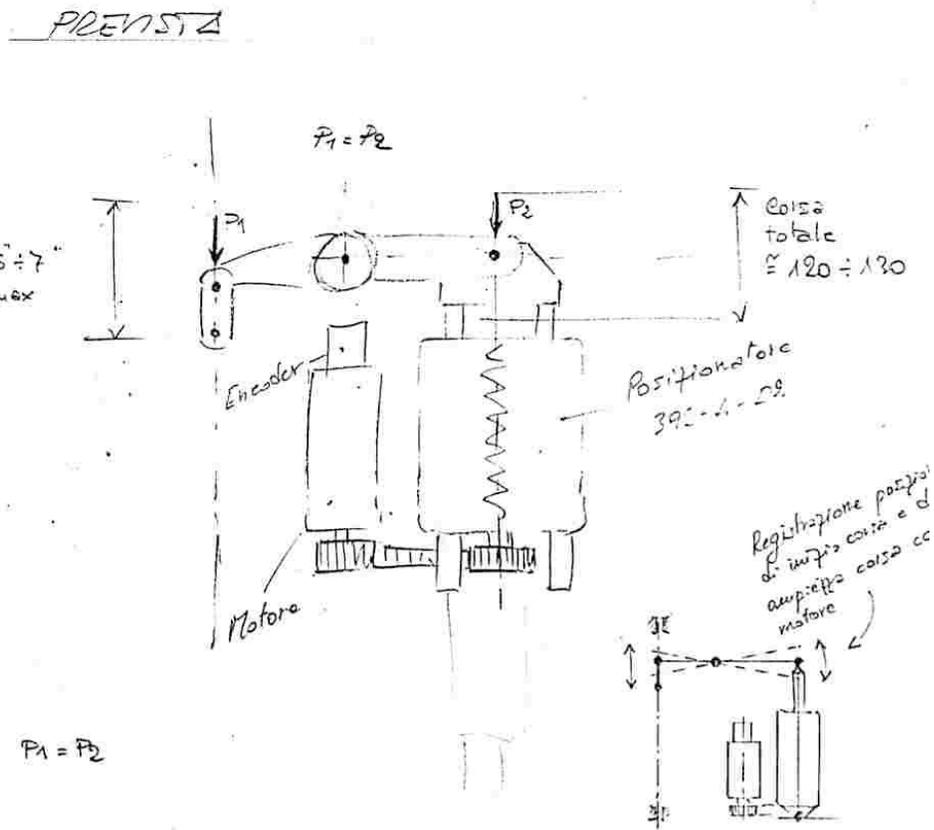
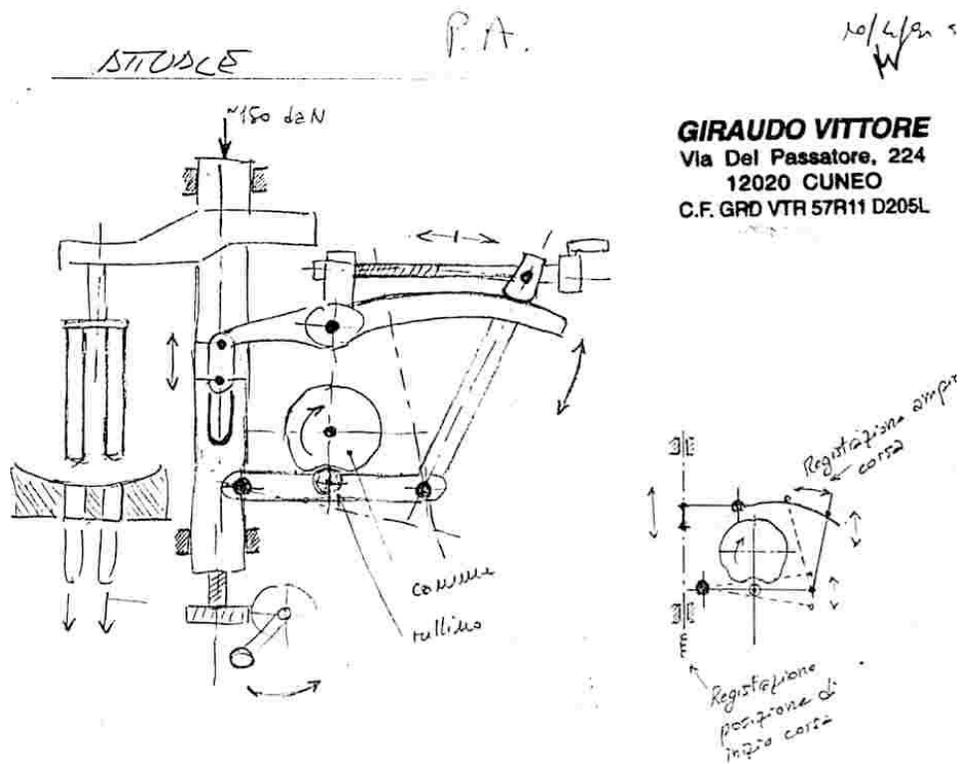
Spingitore con servo-motore passo-passo



| | | | | | |
|--|--|------------|----------|-----------|--------------------------|
| 1990 | Impianto tipo, preso come riferimento: composto da 16 moduli di formatura affiancati, suddivisi in 2 blocchi di 8 moduli, che espellono la produzione su di un unico nastro trasportatore – velocità formatura: 20 art./1' Doppia Goccia | | | | Supervisione elettronica |
| punzone con servo-motore rotativo | | 2 | | 2 | |
| forbici a taglio parallelo con servo-motore rotativo | | 2 | | 2 | |
| distributore di gocce con servo-motore rotativo | | 2 | | 2 | |
| tamburi di sincronizzazione (blocchi valvole) | | | | | |
| modulo pneumatico di formatura | | 80 | | | |
| nastro trasportatore | | | 1 | | |
| Spingitore con servo-motore passo-passo | | 16 | | 16 | |
| <i>totale:</i> | | 102 | 1 | 22 | |

Potenzialità produttiva impianto: 921000 Articoli / giorno

punzone con servo-motore rotativo



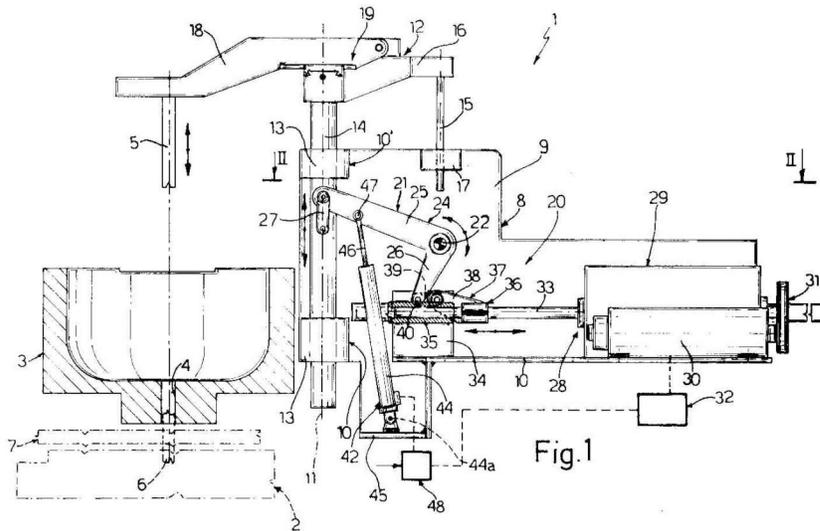


Fig.1

forbici a taglio parallelo con servo-motore rotativo

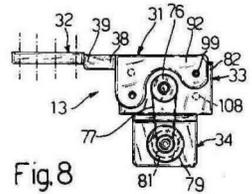


Fig.8

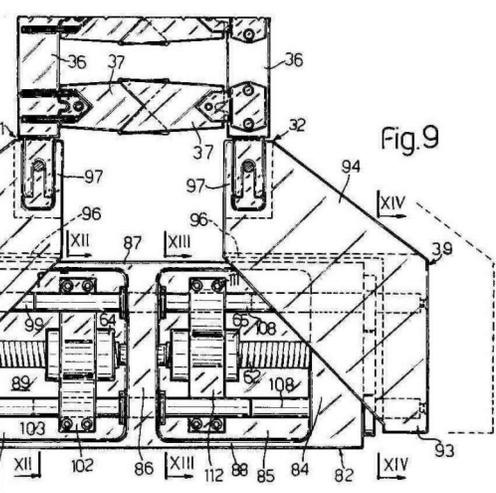


Fig.9



| | | | | | |
|---|---|------------|----------|-----------|--------------------------|
| 1998 | Impianto tipo, preso come riferimento: composto da 16 moduli di formatura affiancati, suddivisi in 2 blocchi di 8 moduli, che espellono la produzione su di un unico nastro trasportatore– velocità formatura: 20 art./1' Doppia Goccia | | | | Supervisione elettronica |
| punzone con servo-motore rotativo | | 2 | | 2 | |
| forbici a taglio parallelo con servo-motore lineare | | 2 | | 2 | |
| distributore di gocce con servo-motore lineare | | 2 | | 2 | |
| tamburi di sincronizzazione (blocchi valvole a regolazione proporzionali) | | | | | |
| modulo pneumatico di formatura | | 80 | | | |
| nastro trasportatore | | | 1 | | |
| Spingitore con servo-motore passo-passo | | 16 | | 16 | |
| <i>totale:</i> | | 102 | 1 | 22 | |

Potenzialità produttiva impianto: 921000 Articoli / giorno

Per quanto riguarda i meccanismi forbici a taglio parallelo con servo-motore lineare e distributore di gocce con servo-motore lineare, si informa che tale tecnologia è stata progettata, costruita e brevettata, ma non ancora collocata sul mercato per ragioni di strategia commerciale.

forbici a taglio parallelo con servo-motore lineare

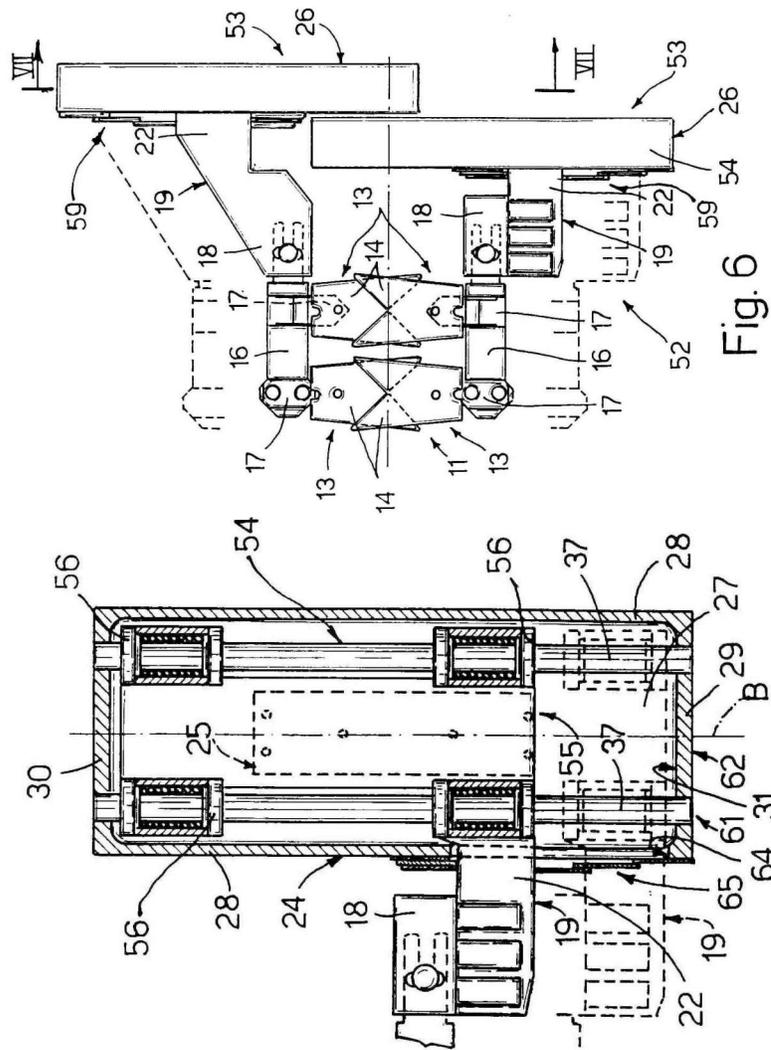
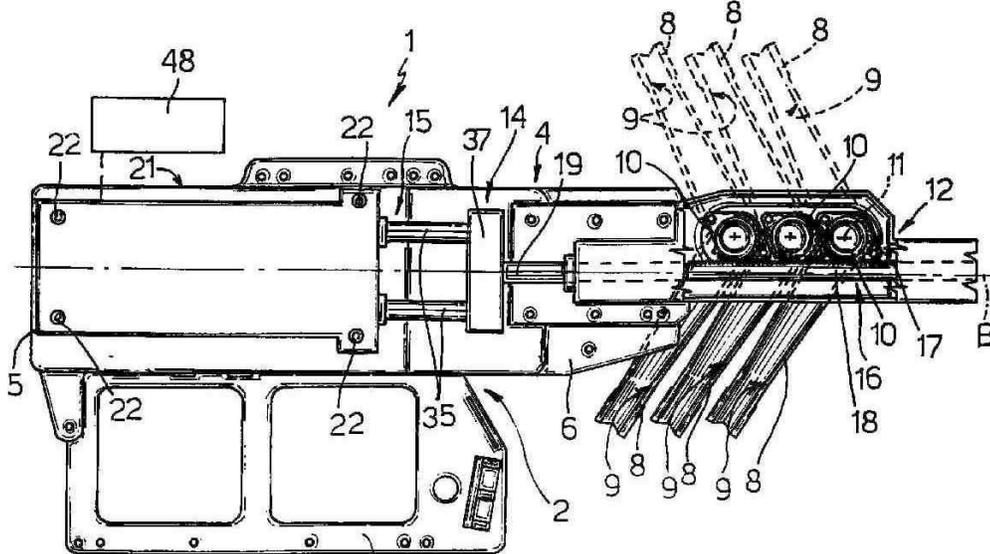


Fig. 6

distributore di gocce con servo-motore lineare



| | | | | | |
|---|--|-----------|----------|-----------|--------------------------|
| 2004 | Impianto tipo, preso come riferimento: composto da 16 moduli di formatura affiancati, suddivisi in 2 blocchi di 8 moduli, che espellono la produzione su di un unico nastro trasportatore – velocità formatura: 20 art./1' Doppia Goccia | | | | Supervisione elettronica |
| punzone con servo-motore rotativo | | 2 | | 2 | |
| forbici a taglio parallelo con servo-motore lineare | | 2 | | 2 | |
| distributore di gocce con servo-motore lineare | | 2 | | 2 | |
| tamburi di sincronizzazione (blocchi valvole a regolazione proporzionali) | | | | | |
| modulo pneumatico di formatura con servo-motori | | 48 | | 32 | |
| nastro trasportatore | | | 1 | | |
| spingitore | | 16 | | 16 | |
| <i>totale:</i> | | 70 | 1 | 54 | |

Potenzialità produttiva impianto: 921000 Articoli / giorno



L'espansione dell'automazione, valutata attraverso l'aumento della numerosità nel tempo, di fonti indipendenti di energia di automazione inserite nell'impianto di produzione di articoli di vetro cavo

| Anno di riferimento | Potenzialità produttiva impianto Articoli / giorno | Numerosità di mezzi utilizzati per fornire energia ai dispositivi meccanici di Formatura automatica indicati | | | Tipo di gestione impianto |
|---------------------|---|--|---|---|---------------------------|
| | | cilindri pneumatici | motori elettrici che ruotano in continuo in un senso solo + cammes meccaniche | servo-motori intelligenti che eseguono profili di movimento programmabili a piacere | |
| 1950 | 57000 | 27 | 3 | | controllo elettro/pneum. |
| 1980 | 276000 | 49 | 12 | | supervisione elettromecc. |
| 1986 | 691000 | 74 | 2 | 13 | supervisione elettronica |
| 1990 | 921000 | 102 | 1 | 22 | supervisione elettronica |
| 1998 | 921000 | 102 | 1 | 22 | supervisione elettronica |
| 2004 | 921000 | 70 | 1 | 54 | supervisione elettronica |

