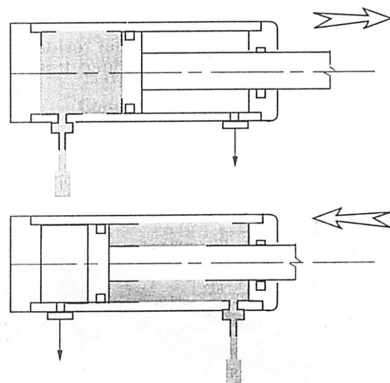


## ING-IND • Ingegneria Meccanica. Azionamenti Idraulici

### 3. MARTINETTO IDRAULICO: PORTATE UTILI VS VELOCITÀ E ALESAGGIO

Il software **i-m 3**:

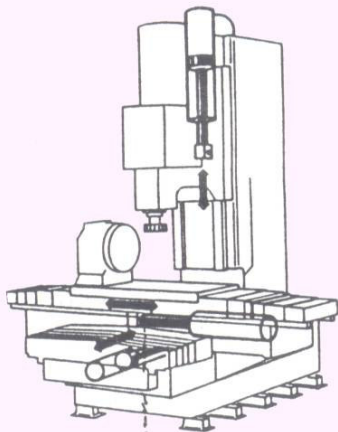
- Per il martinetto in spinta, avendo dato in input un valore di alesaggio (scelto tra



8 possibili) e un valore di velocità (tra 5 possibili), fornisce in output la portata in litri/min,

- per il martinetto in tiro, vale analoga struttura del software (qui in input anche il "diametro stelo")

#### PRIMI ESEMPI DI APPLICAZIONI

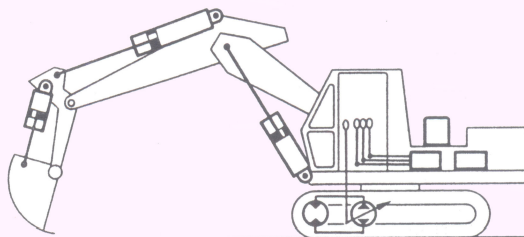


#### MACCHINE UTENSILI

- bloccaggio pezzi
- flangiatura
- comandi di avanzamento
- trasmissioni del moto

#### MACCHINE MOVIMENTO TERRA

- scavare
- sollevare
- spostare
- livellare

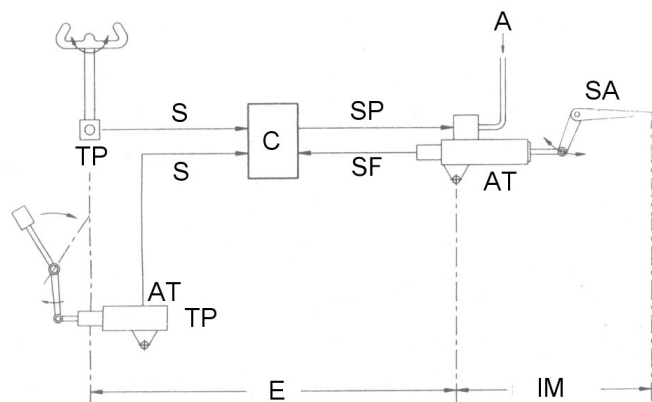


*continua*

## ING-IND • Ingegneria Meccanica. Azionamenti Idraulici

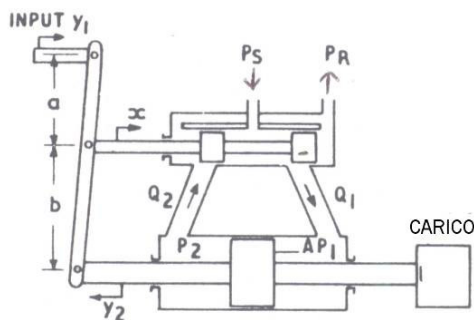
### 4. SERVO-ELETTROIDRAULICO NEL CONTROLLO DEL VOLO

Un sistema “fly-by-wire” è schematizzato in figura:

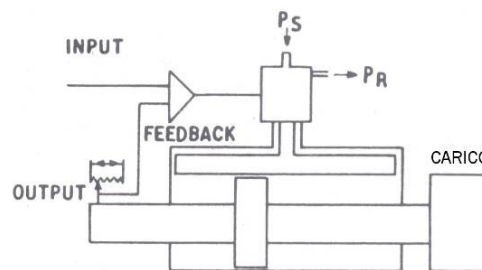


Legenda:

- A: pressione idraulica
- E: stadio elettrico
- IM: stadio idro-meccanico
- TP: trasduttore di posizione (LVDT)
- S: segnale di comando
- C: controllore
- SP: segnale processato
- SF: segnale feedback
- AT: attuatore
- SA: superficie aerodinamica controllata



Schema Idro-meccanico

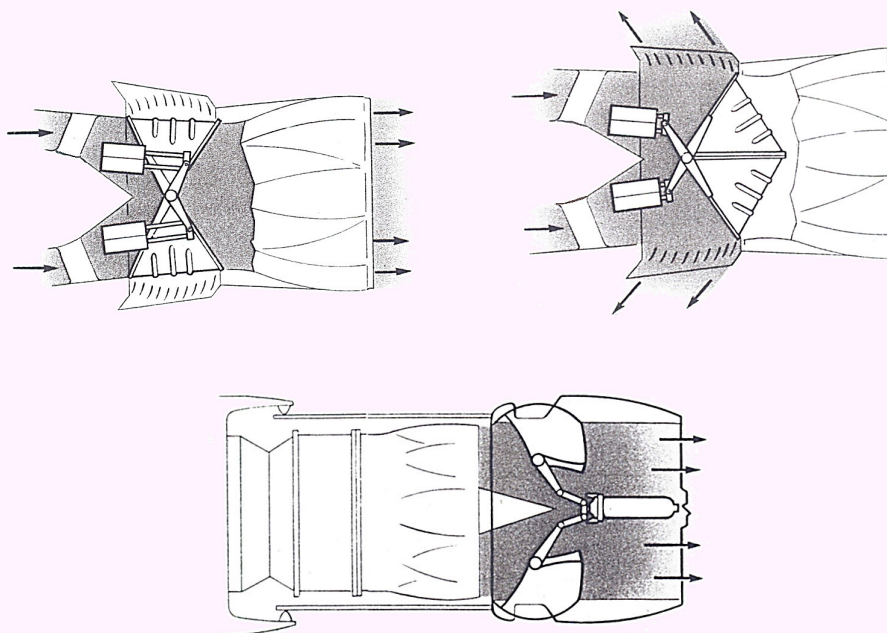


schema elettro-idraulico

Nell'ipotesi di fluido incompressibile e assenza di perdite il flusso in ingresso, corrispondente ad uno spostamento  $x$  dello spool della valvola è:

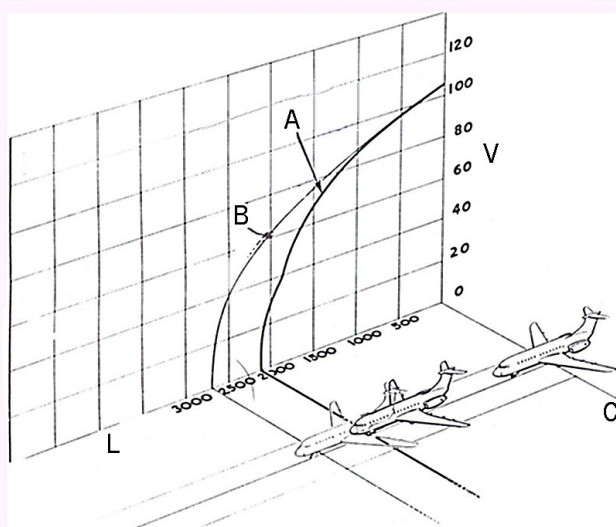
$$Q_1 = C_q (w x) \cdot \left( \frac{2}{\rho} \cdot (P_s - P_1) \right)^{1/2}$$

in cui  $C_q$  è il coefficiente della valvola e  $(wx)$  l'area aperta al flusso in corrispondenza ad uno spostamento  $x$ .

**APPLICAZIONE DI AZIONAMENTI  
AGLI "INVERSORI DI SPINTA" IN MOTORI PER AEROMOBILI**


alcuni schemi e relativi azionamenti.

Confronto corse di atterraggio "con" e "senza" inversori di spinta.



Legenda:

- A: con inversori di spinta
- B: senza (solo freni)
- C: touch down
- V: velocità (nodi)
- L: corsa (piedi)

(Riferimento: Rolls-Royce Ltd «The Jet Engine»)

**ING-IND • Ingegneria Meccanica. Azionamenti Idraulici**

Il flusso in uscita è:

$$Q_2 = C_q (w x) \cdot \left( \frac{2}{\rho} \cdot (P_2 - P_1) \right)^{1/2}$$

Eguagliando i 2 flussi, considerato un carico L (e quindi una pressione  $P_L = \frac{L}{A} = P_1 - P_2$ ), e indicato con y lo spostamento dello stelo dell'attuatore si ottiene infine:

$$\frac{dy}{dt} = \left[ \frac{C_q w}{A} \left( \frac{P_v}{\rho} \right)^{1/2} \right] \cdot x = \frac{x}{\tau}; \quad \tau: \text{costante di tempo}$$

Essendo  $P_v = P_s - P_L$  la perdita di carico totale della valvola.

Può subito, alternativamente, essere scritta:

$$y = \int \frac{x}{\tau} dt$$

cioè lo spostamento è l'integrale dello spostamento valvola: il sistema è dunque un "integratore" di costante temporale  $\tau$ .