

Sistemi proporzionali fino a 300 l/min e 350 bar

Una soluzione semplice per un problema difficile

di **Maurice Ashmore**
Application Manager
Integrated Hydraulics

Trad. L. Barelli

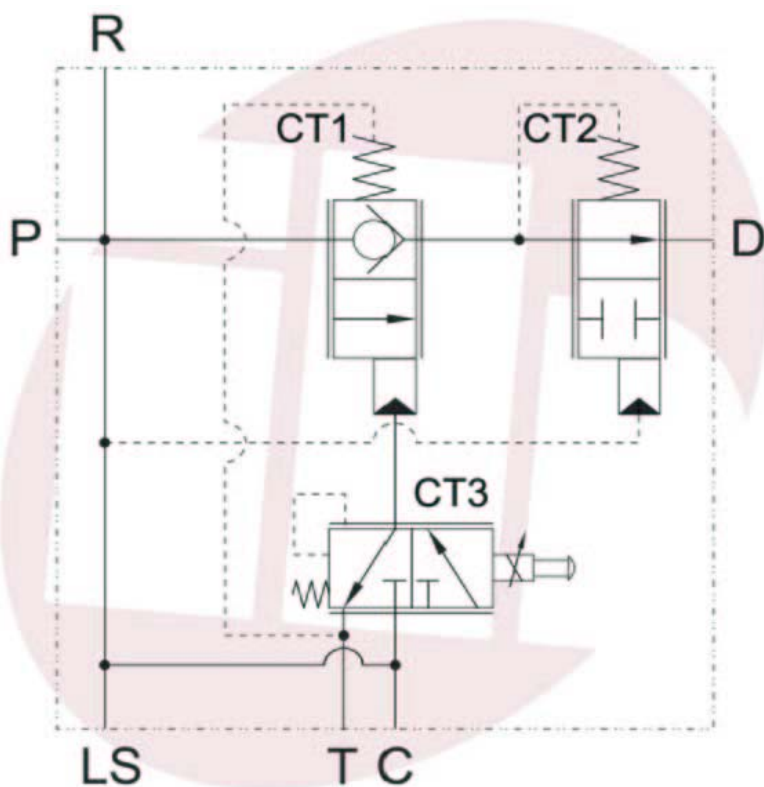
Le valvole a controllo idraulico proporzionale sono diventate comuni su molti tipi di macchine. L'uso di valvole direzionali che controllano una portata d'olio in funzione di un segnale di input proporzionale è una valida soluzione al problema di fornire un controllo preciso

e fine sulle macchine a seconda delle esigenze dell'utente finale. L'evoluzione verso sistemi con migliore controllabilità nasce da richieste di miglior produttività e maggior sicurezza.

Con l'introduzione di sistemi elettronici di bordo sempre più sofisticati, i sistemi di comando stanno diventando sempre più facili da installare. Purtroppo non tutte le valvole sono state progettate così flessibili come avrebbero potuto essere. I circuiti basati su sistemi di cartucce standard della Integrated Hydraulics invece forniscono al progettista tutta la flessibilità

necessaria per affrontare ogni singola situazione, oltre alla capacità di controllare grandi portate, se necessario, insieme con sistemi compensati e load sensing dove occorrono. Questa tecnologia consente di riunire in un unico circuito compatto dalla singola valvola per il controllo della discesa di un carico fino ad uno schema elaborato che può controllare tutte le funzioni di una macchina.

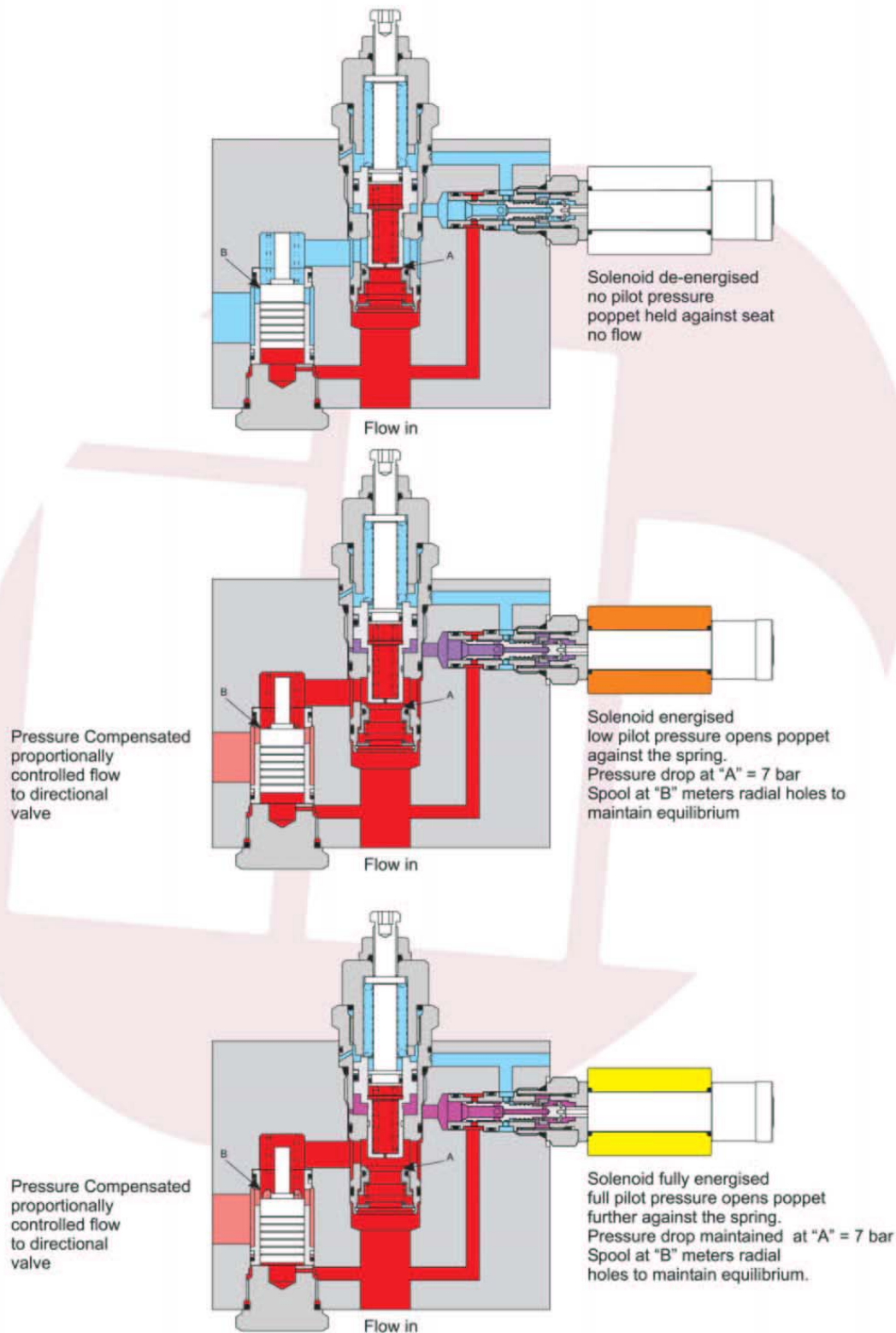
In tal modo non solo un sistema proporzionale può essere ideale per affrontare una determinata situazione, ma può essere integrato nel medesimo blocco da valvole che risolvono altri problemi, ottenendo così in ambiente ristretto un sistema che garantisce una maggior funzionalità, un prodotto semplificato, una totale compatibilità fra una valvola e l'altra, l'abbattimento delle perdite dovute ai trafiletti dell'impianto, una grande affidabilità e semplicità nelle operazioni di manutenzione.



L'idea di base del sistema di controllo proporzionale della Integrated Hydraulics è molto semplice, ma richiede che tutti i componenti lavorino in armonia per raggiungere le prestazioni richieste. Le cartucce di

regolazione portata proporzionali sono di solito progettate per portate basse, mentre le cartucce della Integrated Hydraulics permettono di superare i 300 l/min. Utilizzando un'elettrovalvola ridut-

trice di pressione a controllo proporzionale per fornire una pressione di pilotaggio variabile ed una valvola pilotata "poppet" opportuna, è possibile creare un orifizio variabile in funzione di un segnale



elettrico. La perdita di carico fra monte e valle di questo orifizio può controllare un compensatore, ottenendo così un sistema di regolazione compensato in pressione, per alte portate, del tipo restrittivo o bypass o prioritario. Un solo dispositivo di controllo di portata proporzionale è richiesto per comandare un banco di valvole direzionali, se usate in sequenza; per un uso contemporaneo invece sono richiesti diversi controlli.

La particolarità del funzionamento di questo sistema sta nel progetto della valvola "poppet" utilizzata come orifizio controllato proporzionalmente.

La valvola usata, una Integrated Hydraulics "a differenziale zero", trae benefici dall'avere una sede conformata in modo da garantire un eccellente con-

trollo al momento dell'apertura del cono di tenuta; quest'ultimo è bilanciato idraulicamente in modo da aprirsi proporzionalmente a seguito dell'applicazione di una pressione fino a 25 bar, indipendentemente dalle pressioni del sistema o da pressioni indotte. La valvola inoltre ha un campo di taratura regolabile molto preciso che si adatta alla maggioranza delle applicazioni.

Il controllo della pressione di pilotaggio e quindi l'apertura dell'orifizio è ottenuto con un'accurata, ma semplice ed economica, cartuccia riduttrice di pressione proporzionale.

Il flusso attraversa la valvola "poppet" pilotata usata come orifizio proporzionale (A) ed i fori radiali (B) del gruppo spola/cursore, quindi esce dalla bocca regolata. Il salto di pressione attraverso l'orifizio (A) è sentito su ciascuna estremità

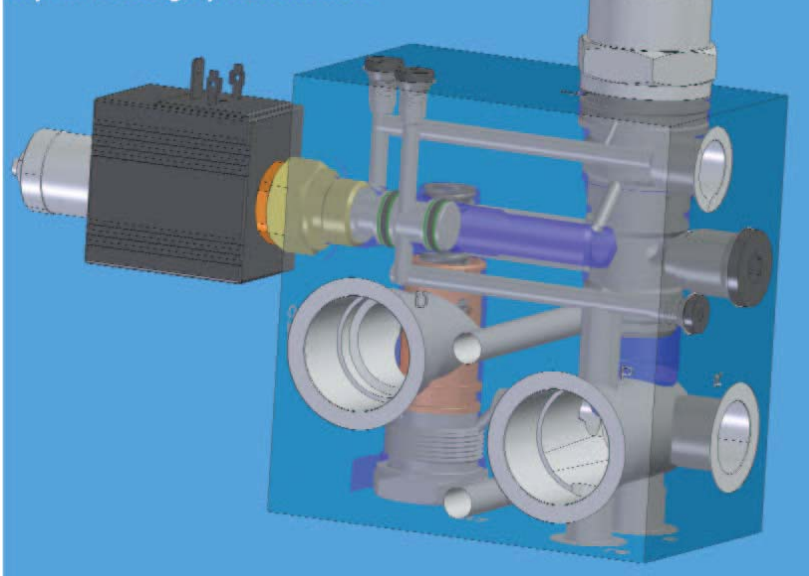
della spola, producendo una spinta che, al raggiungimento della portata richiesta, supera la forza della molla; ne risulta un moto della spola che regola la portata chiudendo i fori radiali. Le spole compensate in pressione della Integrated Hydraulics normalmente operano con un differenziale di 7-10 bar, in modo tale cioè da far corrispondere la massima portata controllata con quella che genera tale salto di pressione attraverso la valvola "poppet" (A).

La valvola di riduzione pressione proporzionale è semplice e robusta. Senza corrente nell'elettromagnete la bocca regolata è connessa al serbatoio; all'aumentare della corrente la pressione nella linea regolata aumenta in modo da contrastare la forza dell'elettromagnete. A propria volta la pressione nella bocca regolata agisce sulla spola tendendo a chiuderla in antagonismo alla forza del solenoide, e, a corrente applicata costante, la spola troverà un equilibrio fra spinta del solenoide e pressione regolata. Variando la corrente la spola troverà un nuovo equilibrio corrispondente ad una differente pressione regolata.

La cartuccia ammette una pressione massima di ingresso di 210 bar e una pressione massima regolata di 28 bar (con un solenoide da 29 W). Vantaggi particolari: non ha guarnizioni dinamiche, l'armatura è immersa in olio, dispone di un pulsante per il comando manuale. E' preferibile un sistema di alimentazione PWM (Pulse



Hydraulic Integrated Circuits - designed in 3d CAD system to reduce lead times and improve design performance.



Width Modulation) con una frequenza di 200 Hz per minimizzare l'isteresi.

Le valvole "poppet" a differenziale zero sono disponibili in quattro taglie, 30, 90, 120 e 300 l/min. Ognuna dispone di un eccellente metering, anche a basse portate. Ciascuna inoltre dispone di una valvola di non ritorno che permette al flusso di attraversare liberamente la valvola con una perdita di carico minima nel senso non controllato. Le valvole a differenziale zero, testate per anni come overcenter in moltissime applicazioni come valvole di sicurezza contro la rottura dei tubi flessibili, sono realizzate in acciaio trattato nei punti di usura, in modo da garantire la massima affidabilità per molti anni. Possono lavorare fino a 350 bar.

I compensatori a spola sono disponibili per portate di 100, 200 e 300 l/min; in tutte le dimensioni esistono i modelli:

- "due bocche restrittivo",
- "tre bocche con bypass"

- "quattro bocche prioritario".

Anche questi compensatori, utilizzati per anni, sono normalmente controllati da un orifizio a comando manuale.

La pressione massima dell'assieme (in acciaio) è di 350 bar.

I regolatori restrittivi proporzionali possono essere anche utilizzati insieme con una linea load sensing, che fornisca un segnale dalle bocche di lavoro di un attuatore. Questo può essere collegato alla camera della molla di una valvola di sequenza che ha così una doppia funzione, sia come controllo di pressione che come compensatore bypass.

Portate più basse possono essere controllate anche con piccoli regolatori di flusso compensati per portate fino a 28 l/min. Queste valvole compensano in entrambe le direzioni e sono ideali per l'uso come valvole di spillamento in sistemi con pompa a cilindrata fissa che richiedano un controllo di portata proporzionale, alla pressione di lavoro invece che

alla pressione dell'intero sistema. Queste valvole hanno un'isteresi inferiore al 4% con il PWM a 200-400 Hz e del 6% senza PWM.

Una combinazione di queste funzioni con gli appropriati orifizi può trasformare il più semplice sistema ad azione diretta in un sistema load sensing completamente proporzionale. E' anche possibile produrre sistemi "power on demand" per la distribuzione di portata utilizzando componenti base standard con valvole direzionali ordinarie e di costo contenuto. L'uso della tecnologia delle valvole a cartuccia permette di raggiungere elevati livelli di sofisticazione utilizzando componenti testati, affidabili e di prezzo normale.



TCA S.p.A.
Via G. Washington, 70
20146 Milano MI
tel. +39 02 28.71.016
fax. +39 02 28.20.700
info@tcaspa.it
<http://www.tcaspa.it>