



# Circuiti pneumatici

1.jpg



## Circuiti pneumatici

- È un insieme di attuatori pneumatici comandati da valvole
- Lo scopo consiste nel trasformare energia pneumatica in energia meccanica

## Comando di cilindro a semplice effetto

- Agendo direttamente sul comando si provoca l'azionamento del cilindro

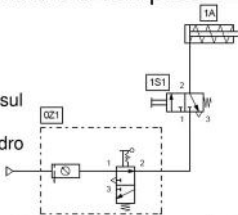


Fig. 6.1 - Comando di un cilindro a semplice effetto

## Comando di un cilindro a doppio effetto

- Al posto della 3/2 per il comando viene utilizzata una 5/2
- Gli strozzatori hanno il compito di rallentare lo scarico dell'aria e quindi di modulare la velocità del pistone

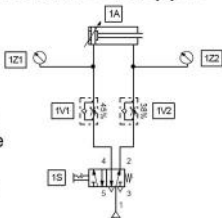



Fig. 6.2 - Comando di un cilindro a doppio effetto



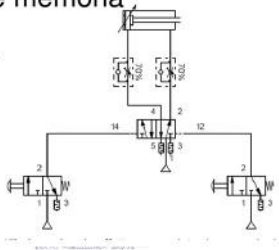
## Avvio ed arresto

- Normalmente un circuito pneumatico funziona ciclicamente
- Quindi occorre inserire una “memoria” che ricordi lo stato di avvio e di arresto

5.jpj

## La funzione memoria

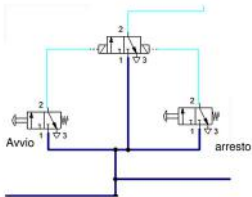
- Mantiene un segnale in uscita dalla valvola attraverso un comando di tipo impulsivo



6.jpj

## Avvio ed arresto

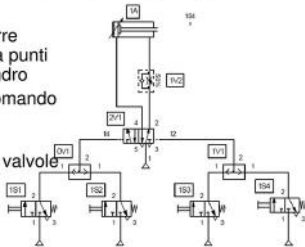
- Esempio di circuito con sistema di avvio e di arresto



7.jpj

## Circuito comandato da più punti

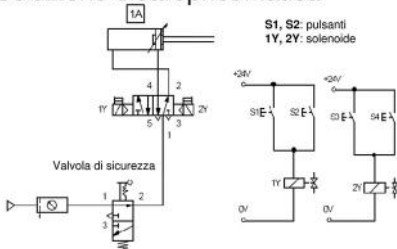
- Quando occorre comandare da punti diversi un cilindro
- Esempio di comando di una porta automatica
- Indispensabili valvole tipo OR



8.jpj



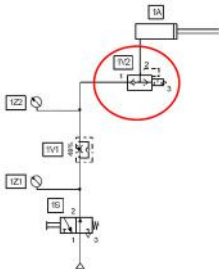
# Soluzione elettropneumatica



9.jpj

## Scarico rapido

- Nei sistemi pneumatici è possibile effettuare lo scarico rapido dell'aria attraverso l'utilizzo di valvole OR



10.jpj




# Circuiti pneumatici



Prof. Luciano Scattolini

011 Microsoft PowerPoint - circuiti\_.pdf



## Schemi funzionali e topografici

- Gli schemi di circuito finora esposti sono detti topografici, poiché illustrano la disposizione fisica dei componenti del circuito
- Gli schemi funzionali servono invece a rappresentare sinteticamente il funzionamento, senza rappresentare i vari componenti del circuito stesso.



## Cicli semiautomatici ed automatici

- Un circuito si dice semiautomatico quando richiede, per la ripetizione della sequenza, l'azionamento del pulsante START
- Un circuito si dice automatico quando si ripete in modo autonomo.
- Per ottenere cicli di questo tipo occorre utilizzare i FINECORSA



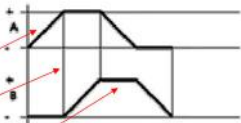
## STUDIO DI UN CIRCUITO PNEUMATICO

- Descrizione sequenza
- Disegnare i diagrammi di moto dei pistoni
- Definire posizioni di partenza
- Analisi dei comandi

13.jpf

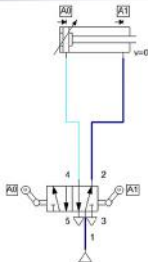
## Sequenza A+/B+/A-/B-

- Linea obliqua per indicare la corsa del pistone
- Linea verticale per individuare i finecorsa
- Linea orizzontale per indicare la sosta



## I comandi

- Sono dati da valvole di fine corsa azionate dagli steli dei pistoni
- Di norma i finecorsa si indicano con la lettera minuscola, mentre la maiuscola è riservata alla corsa positiva (A+) o negativa (A-) del cilindro



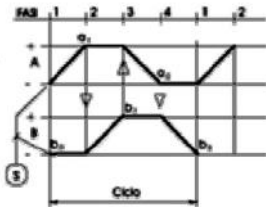
8/2/2012 17:08:44 15.jpg

15.jpg




## Completamento del diagramma

- Lo start è provocato da  $a_0 \text{ AND } b_0$



16.jpj




## Segnale continuo, impulsivo, bloccante

- Un segnale si dice continuo quando la sua azione si prolunga nel tempo
- Un segnale si dice impulsivo quando il comando avviene per mezzo di un segnale di brevissima durata, che prende il nome di impulso
- Un segnale continuo si dice bloccante quando impedisce la continuazione del ciclo

INTELLIGENTI PERSONE

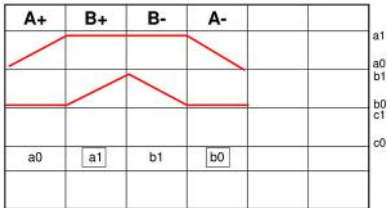
17.jpj



## Segnali bloccanti

- I segnali bloccanti sono presenti in sequenze disordinate (l'ordine di rientro degli attuatori non coincide con l'ordine di uscita) o con segnali ripetuti
- Esempio: (A+ B+) C-/B- C+ A-
- Esempio: A-B+C+/C-A+A-

## Esempio di sequenza disordinata -1



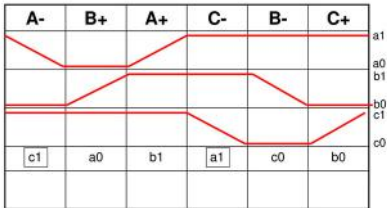
19.jpf



## Sequenza 1

- Si nota come il segnale  $a_1$  resta continuo e non permette il ritorno di B: dunque si dice che  $a_1$  è bloccante per B- contrassegnandolo con un rettangolo
- La stessa cosa succede per  $b_0$ , che resta continuo quando si muove A, si dice che  $b_0$  è bloccante per A+

## Esempio di sequenza disordinata



21.jpj



## Tecnica utilizzando il grafico


1. Si prende in considerazione il primo finecorsa
2. Si osserva quale fase comanda
3. Si verifica se esso è ancora attivo quando inizia la fase di ritorno
4. Se ciò accade, il segnale si dice bloccante per quella fase

## Tabella della verità

- Consente di evidenziare le connessioni sotto forma di tabella, in cui si riporta 1 nel caso in cui il finecorsa sia attivo, 0 in caso contrario

	c1	a0	b1	a1	c0	bo
A-	1	0	0	0	0	1
B+	1	1	0	0	0	0
A+	1	0	1	0	0	0
C-	0	0	1	1	0	0
B-	0	0	0	1	1	0
C+	0	0	0	1	0	1





## Metodo dei collegamenti

- Consente attraverso opportuni collegamenti seriali di sbloccare i segnali bloccanti
- Nel caso precedente si possono inserire
  - b0 in serie con c1
  - b1 in serie con a1
- I segnali che precedono quelli bloccanti ne consentono lo sblocco

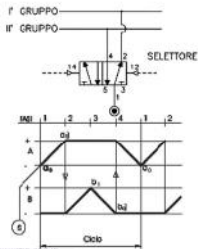


## Metodo in cascata (o delle memorie)

- Possono accadere sequenze in cui non vi sia la possibilità di attivare i segnali disponendoli in serie con altri non bloccanti
- Il metodo in cascata risolve qualunque tipologia di circuito

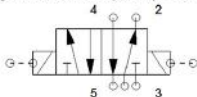
## Sequenza A+B+B-A-

- rendere efficiente un segnale solo nel momento in cui debba essere utilizzato
- distributori bistabili che alimentano i finecorsa solo quando questi debbano emettere il loro segnale di comando




## Tecnica delle memorie

- Il principio è quello di alimentare separatamente i fine corsa così da limitare il tempo di azionamento del segnale bloccante
- Il componente atto a tale scopo è la memoria, ovvero una valvola 3/2 (1 segnale bloccante) o 5/2 (2 segnali bloccanti) di tipo bistabile

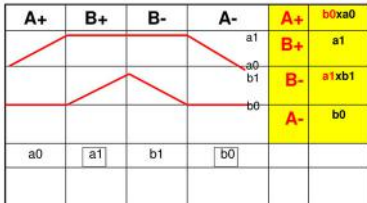


27.jpf



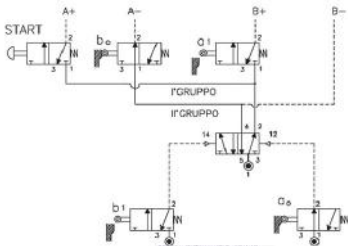
## Individuazione dei gruppi

- Ogni gruppo non deve contenere una stessa lettera ripetuta (per evitare il bloccante)
- La sequenza deve partire sempre dalla prima fase
- Ogni gruppo viene alimentato dal primo finecorsa del gruppo stesso



29.jpf

## Metodo della cascata



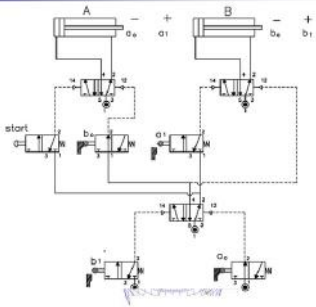
30.jpj



## METODO DELLA CASCATA

- Alla linea del gruppo I° si collegano le alimentazioni dei finecorsa del gruppo eccetto il primo
- Alla linea del gruppo II° si collegano le alimentazioni dei finecorsa del gruppo eccetto il primo





32.jpj

## Sequenze a ciclo continuo

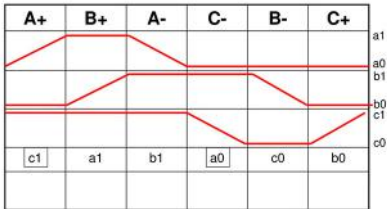
- Se la sequenza è a ciclo continuo occorre verificare la possibilità di ridurre il numero dei gruppi leggendo diversamente la sequenza stessa
- ESEMPIO A+/B+/A-/C-/B-/C+ a prima vista richiederebbe 3 GRUPPI (= 2 memorie)

A+ B+ | A- C- | B- C+


Rileggendola con continuità ne servono invece solo 2

**A+B+A-C-B-C+A+B+A-C-B-C+A+B+A-C-B-C+**

## Esempio di sequenza disordinata

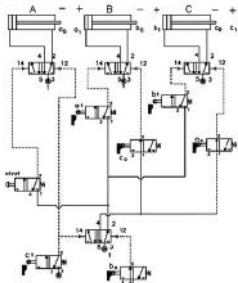
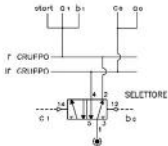


34.jpj



## Sequenze con più di 2 cilindri

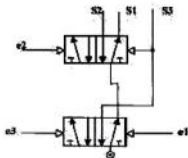
- È possibile utilizzare questo sistema anche con più gruppi di cilindri. Bisogna sempre ricordare che sono necessari tanti segnali di uscita dai selettori quanti sono i gruppi individuati.
- $A+ / B+ / C+ / A- / C- / B-$
- Gruppo 1:  $A+ / B+ / C+$
- Gruppo 2:  $A- / C- / B-$



36.jpj

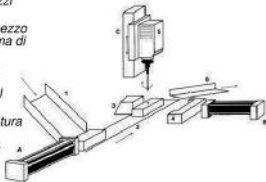
## Esercizio

- Studia la sequenza **A+ B+ A- C+ C- B-** con il metodo dei distributori in cascata

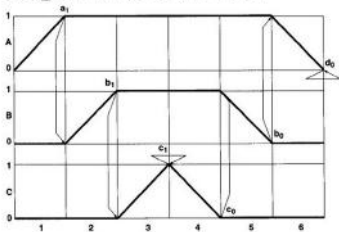


## Esempio di sistema di foratura

- **Descrizione delle operazioni:**
- a. Alimentazione dei pezzi tramite lo scivolo 1;
- b. Posizionamento del pezzo da forare sulla piattaforma di lavoro 2,
- c. Bloccaggio del pezzo mediante la morsa pneumatica azionata dal cilindro B;
- d. Esecuzione della foratura tramite il cilindro C;
- e. Apertura della morsa;
- f. Espulsione del pezzo.



## Il diagramma delle fasi



39.jpf



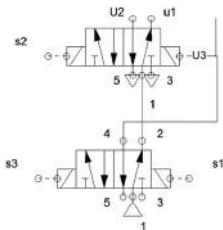


## Collegamento in cascata

- Occorre stabilire una relazione fra i segnali in entrata (S) e quelli in uscita (U) che debbono essere univoci, ovvero
- Il segnale S1 genera l'uscita U1
- Il segnale S2 genera l'uscita U2
- .....

## Tecnica delle memorie

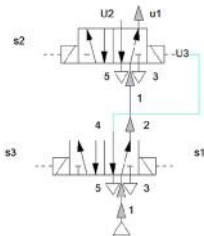
- Il numero delle memorie da inserire risulta pari al numero dell'uscite -1
- $V = U - 1$



41.jpj

## Fase 1

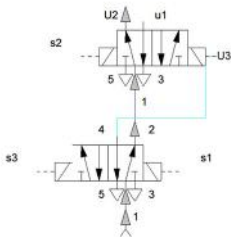
- All'attivazione di s1 la prima memoria invia aria all'uscita U1



42.jpj

## Fase 2

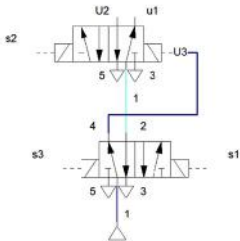
- L'attivazione di S2 comporta il cambio di uscita U2



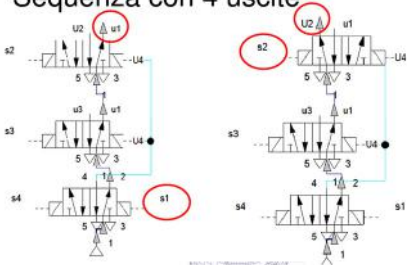
43.jpj

## Fase 3

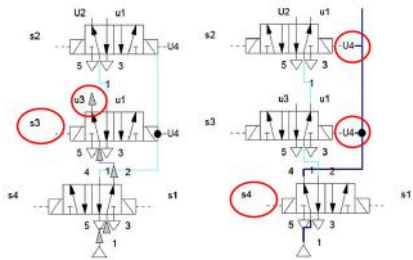
- Infine l'attivazione di S3 porta l'aprima memoria nella sua posizione originaria (escludendo così U1 ed U2) mentre contemporaneamente attiva U3



# Sequenza con 4 uscite



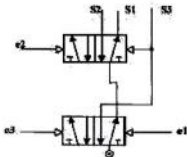
45.jpj



46.jpj

## Esercizio

- Studia la sequenza **A+ B+ A- C+ C- B-** con il metodo dei distributori in cascata



47.jpj





## Circuiti complementari

- è compito del progettista inserire elementi complementari quali emergenze, sicurezze e consensi in modo che la sicurezza sia garantita

# Avviamento a 2 mani

- Un circuito di comando con due pulsanti in serie a formare una AND è il primo abbozzo di un comando di questo tipo.
- Le valvole di comando 1 e 2 debbono essere distanziate tra loro in modo che una sola mano non possa azionarle entrambe.

