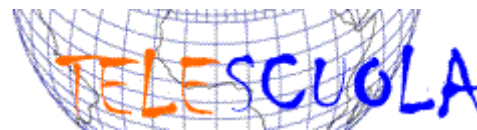


Circuiti pneumatici

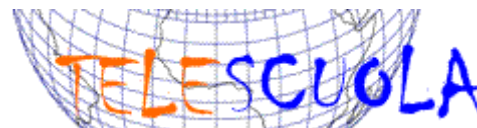


Prof. Luciano Scattolini



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

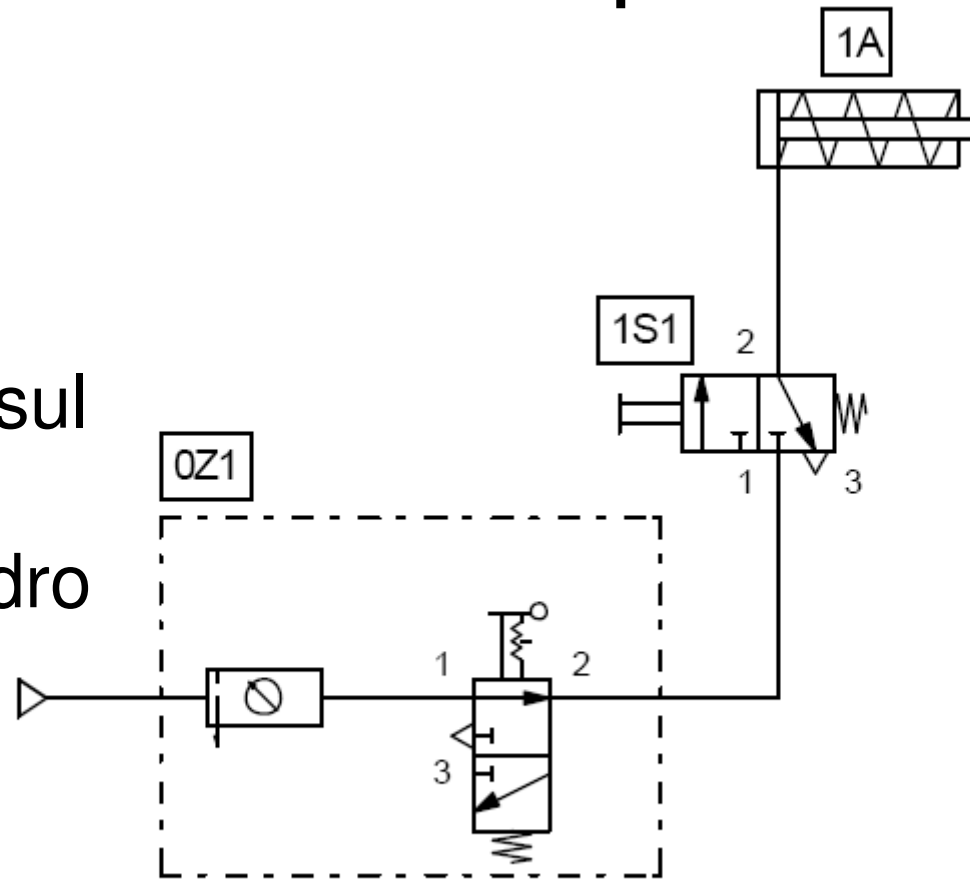


Fig. 6.1 - Comando di un cilindro a semplice effetto

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

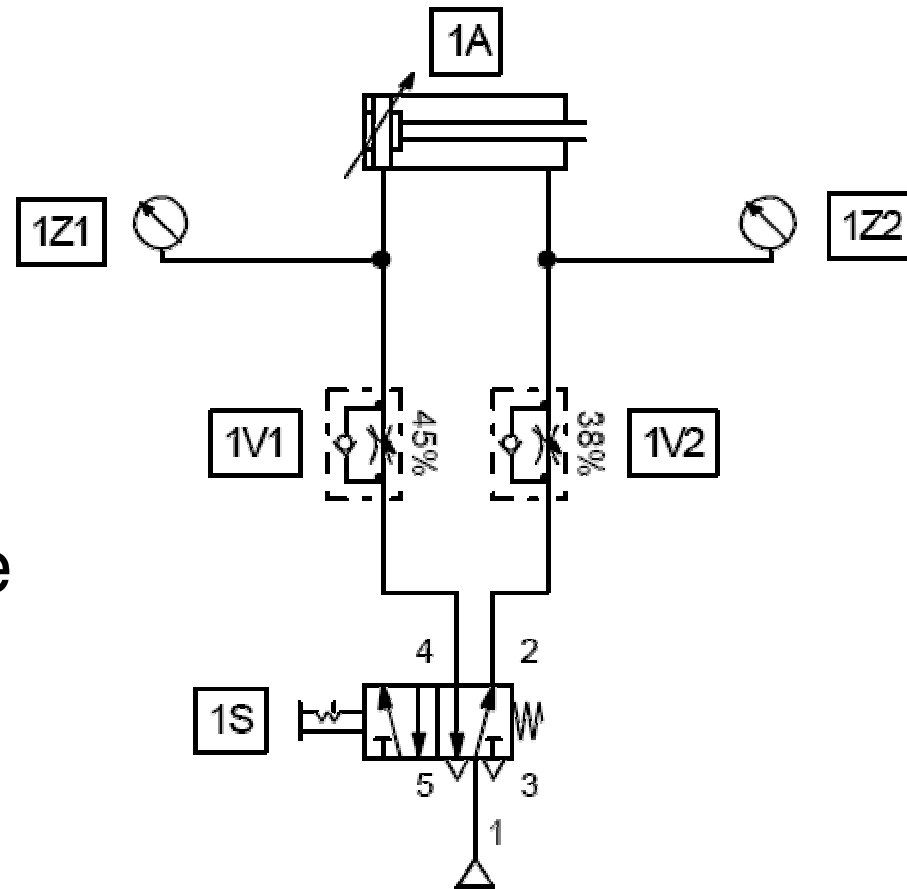
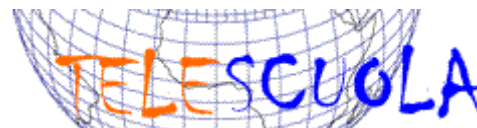


Fig. 6.2 - Comando di un cilindro a doppio effetto



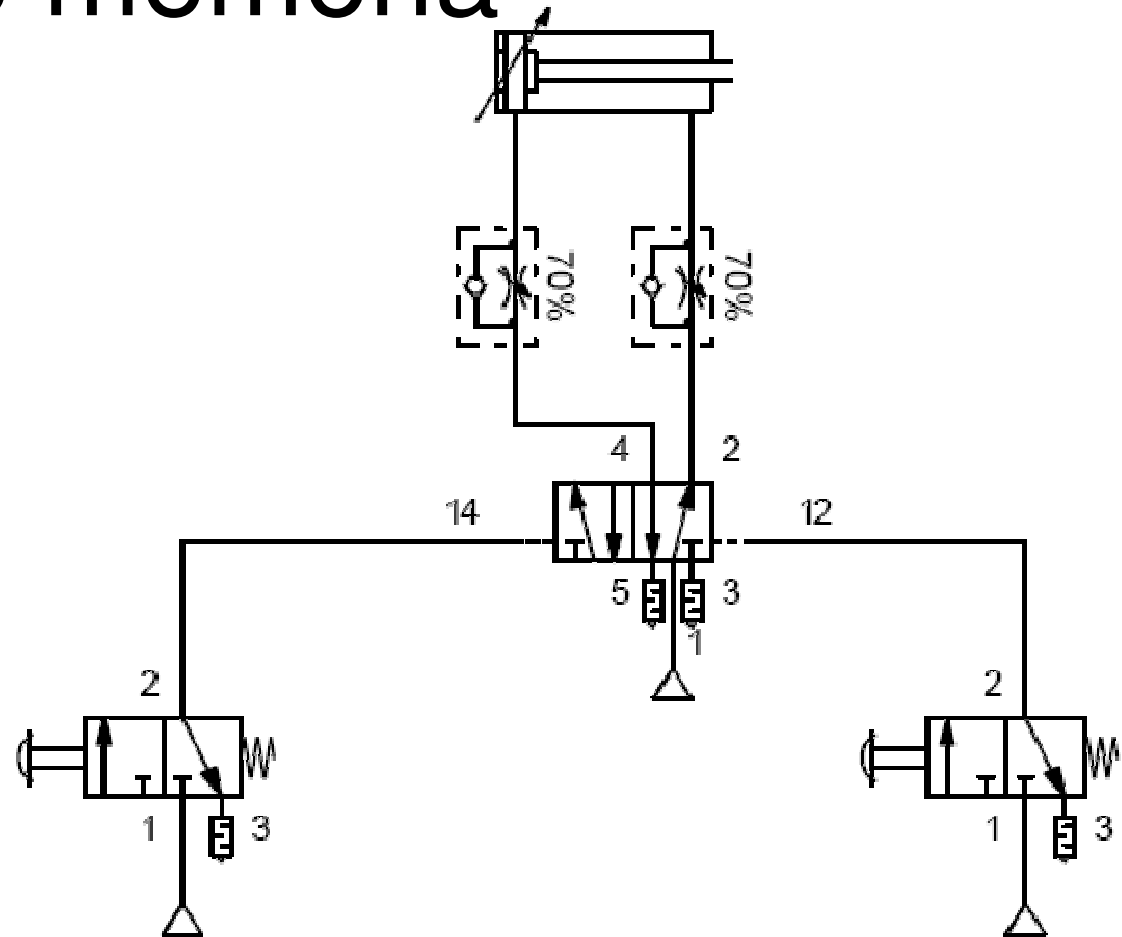
Avvio ed arresto

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



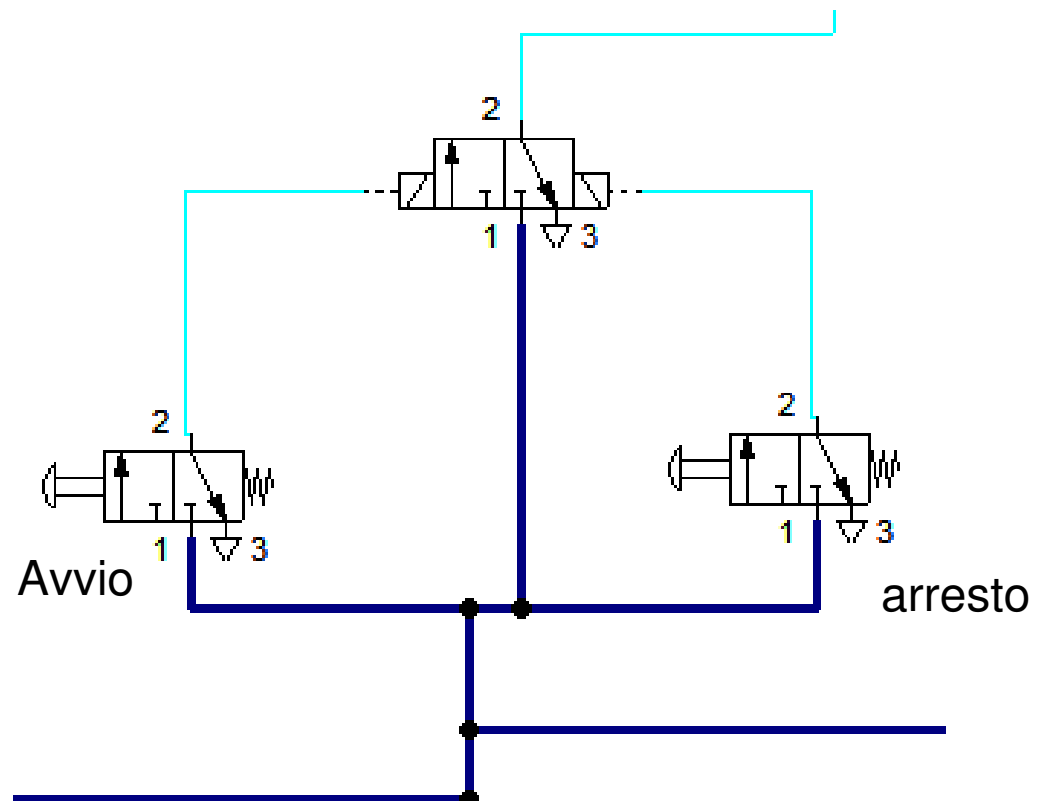
La funzione memoria

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



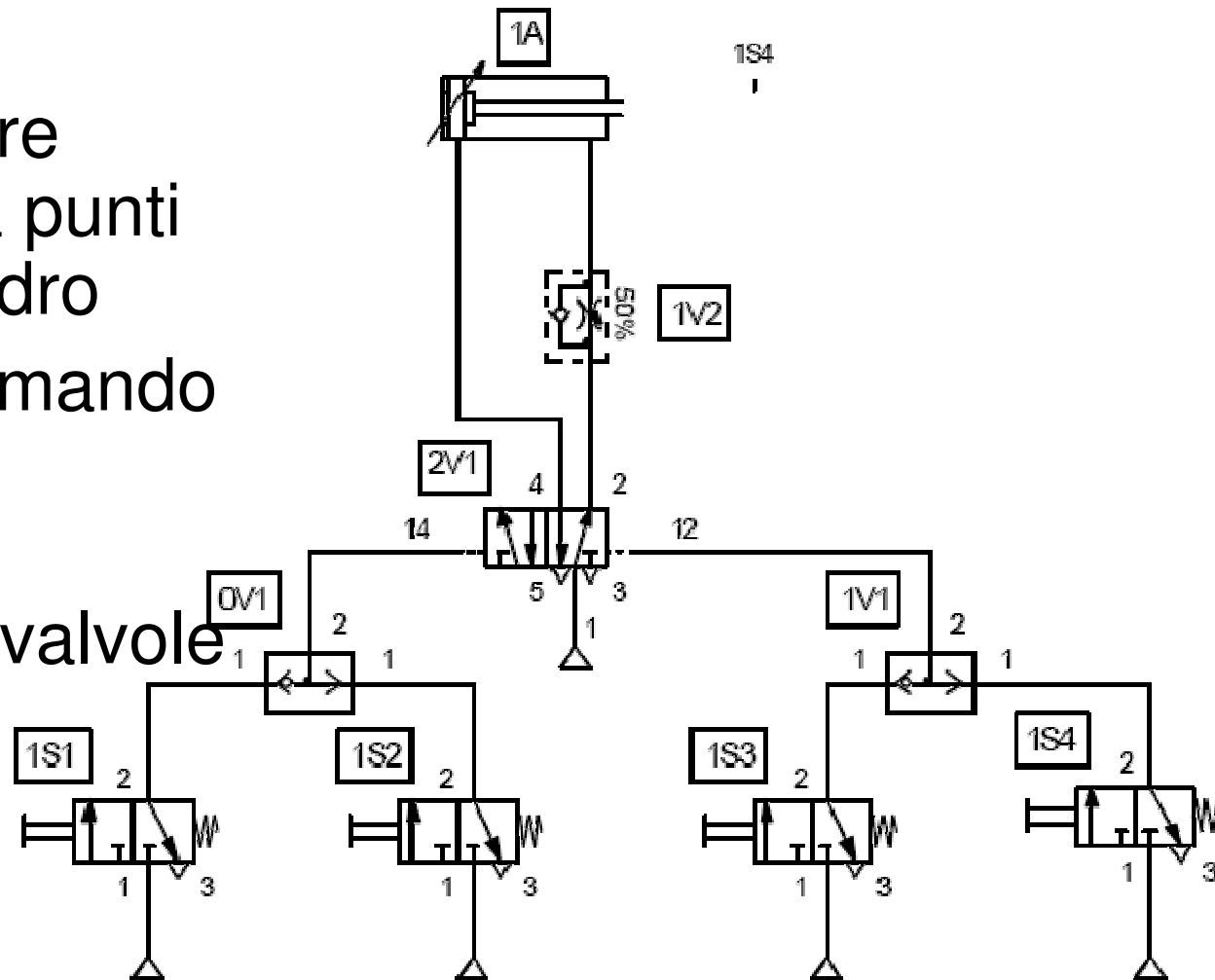
Avvio ed arresto

- Esempio di circuito con sistema di avvio e di arresto

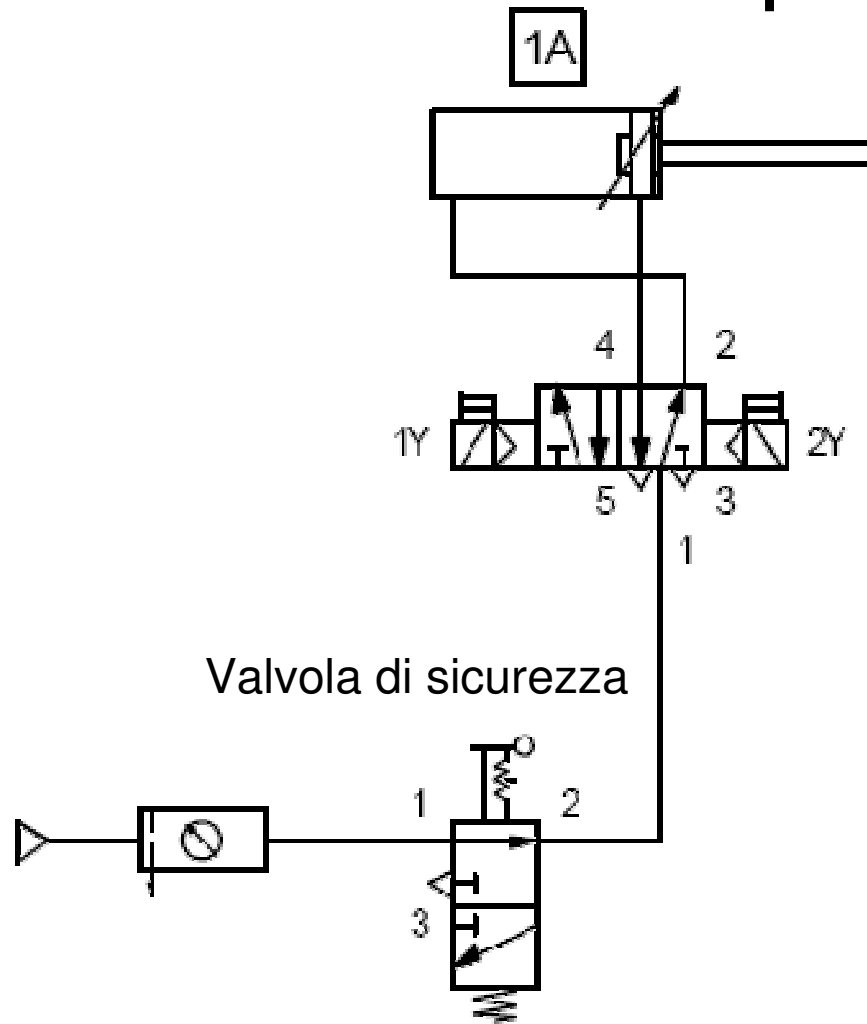


Circuito comandato da più punti

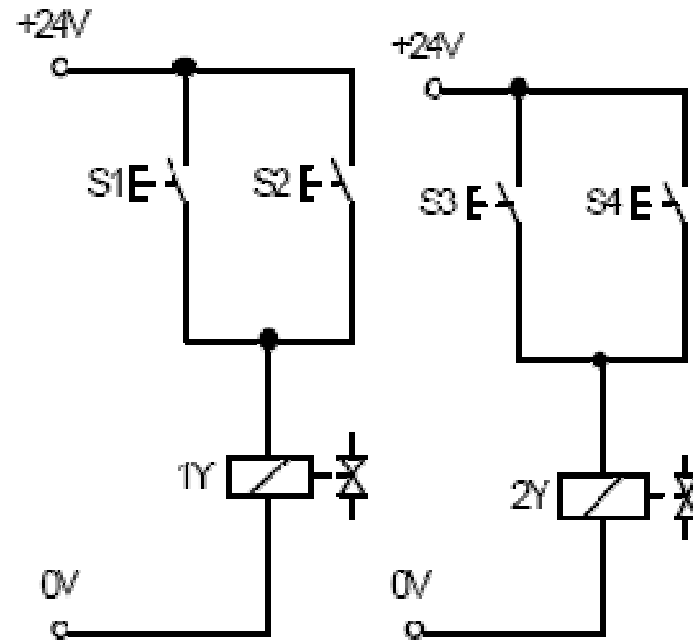
- Quando occorre comandare da punti diversi un cilindro
- Esempio di comando di una porta automatica
- Indispensabili valvole tipo OR



Soluzione elettropneumatica

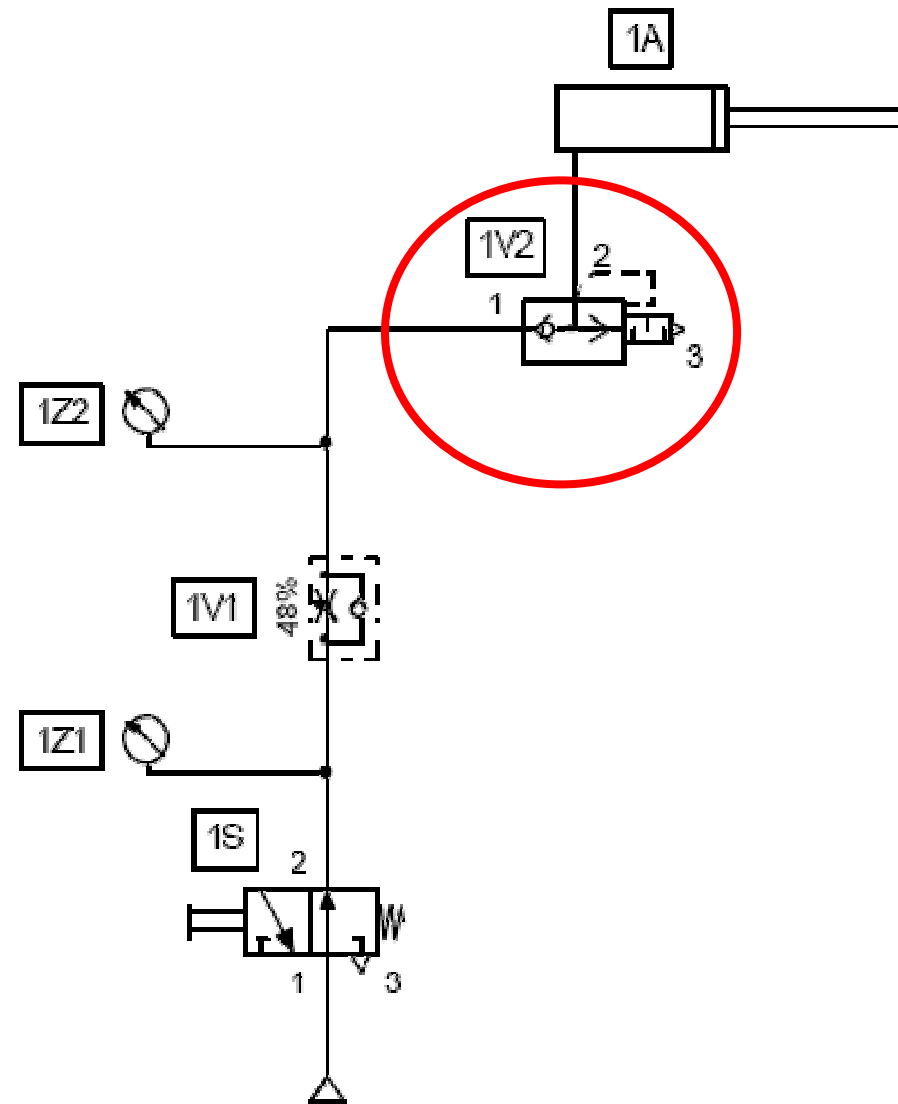


S1, S2: pulsanti
1Y, 2Y: solenoide



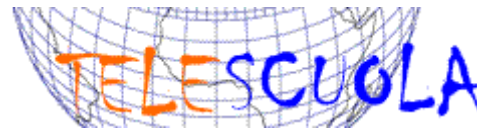
Scarico rapido

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



Schemi funzionali e topografici

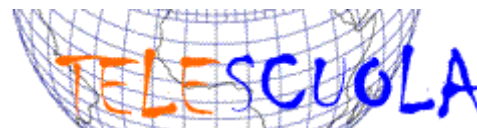
- Gli schemi di circuito finora esposti sono detti topografici, poiché illustrano la disposizione fisica dei componenti del circuito
- Gli schemi funzionali servono invece a rappresentare sinteticamente il funzionamento, senza rappresentare i vari componenti del circuito stesso.





Cicli semiautomatici ed automatici

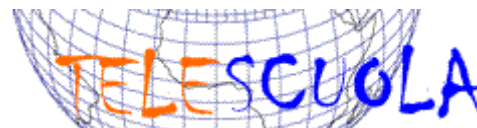
- Un circuito si dice semiautomatico quando richiede, per la ripetizione della sequenza, l'azionamento del pulsante START
- Un circuito si dice automatico quando si ripete in modo autonomo.
- Per ottenere cicli di questo tipo occorre utilizzare i FINECORSA





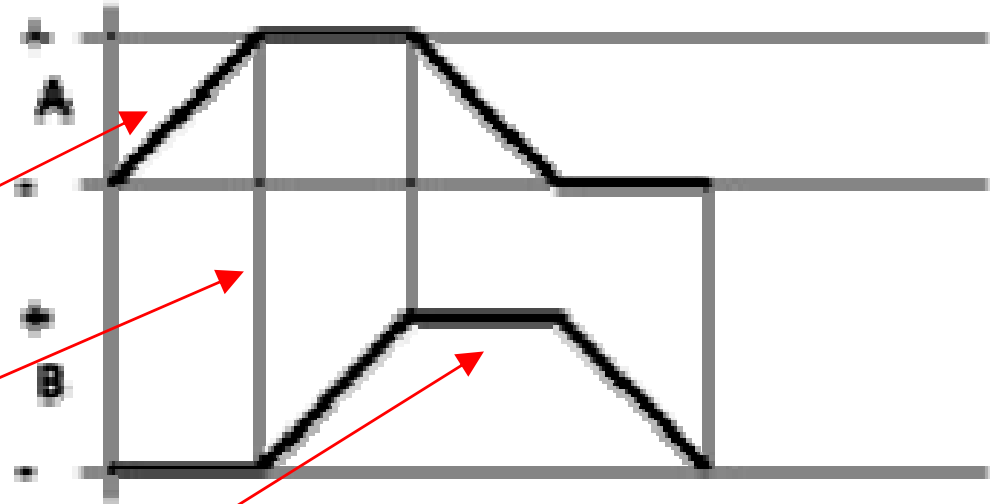
STUDIO DI UN CIRCUITO PNEUMATICO

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



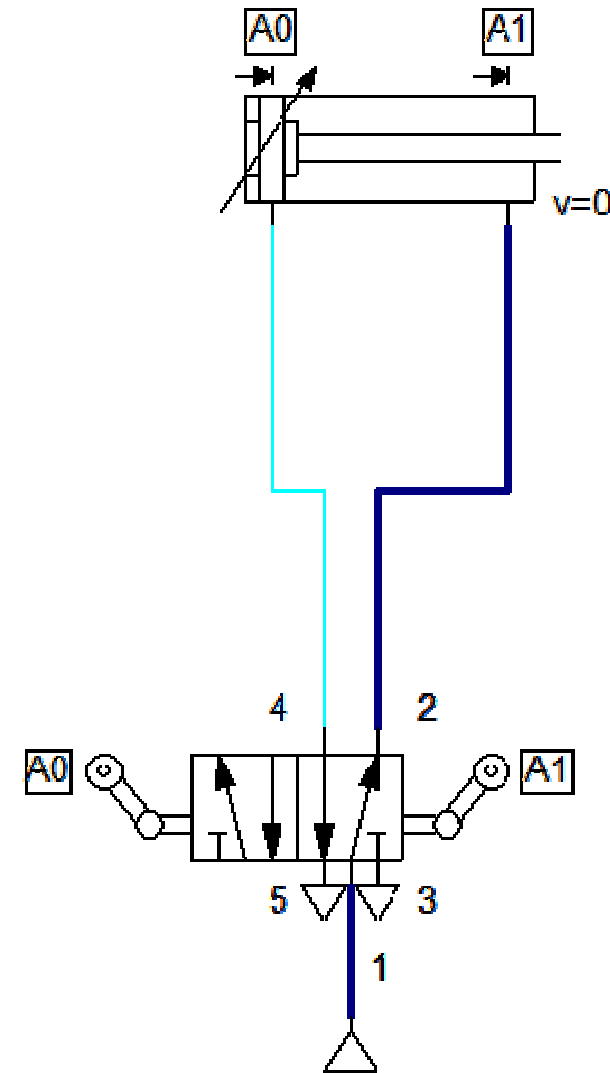
Sequenza A+/B+/A-/B-

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



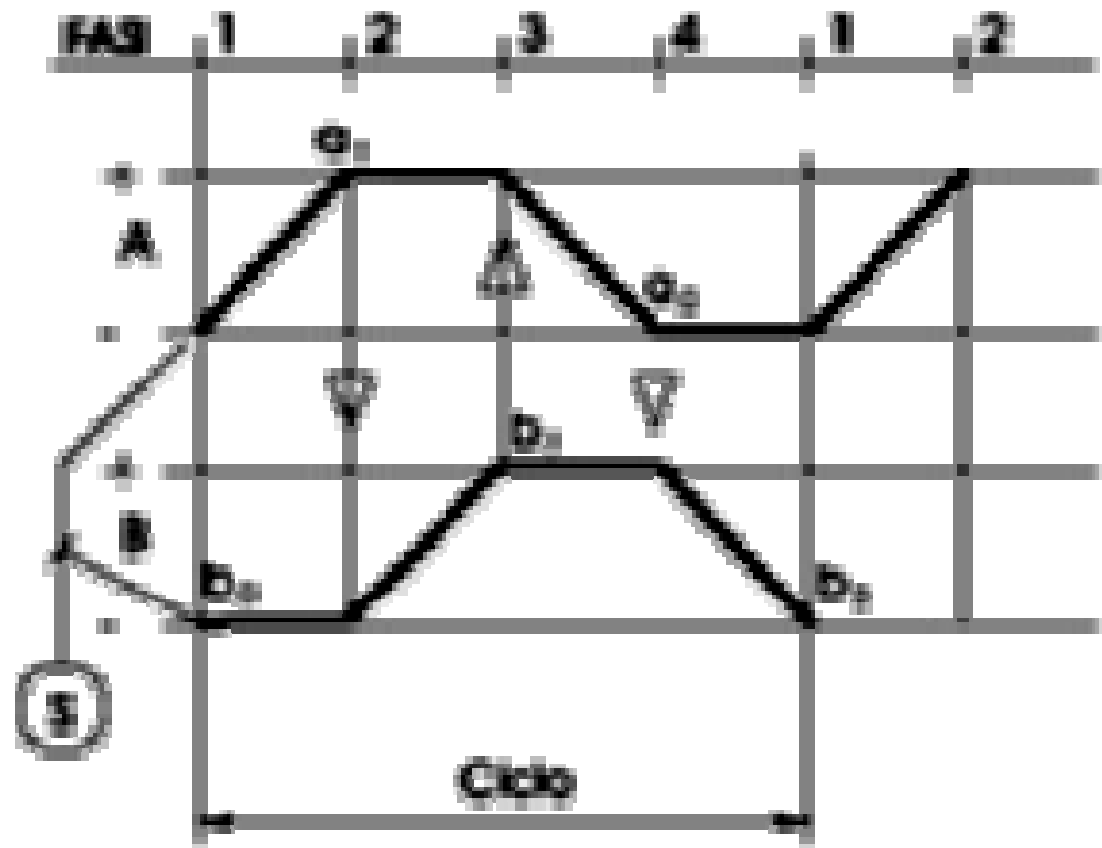
I comandi

- 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



Completamento del diagramma

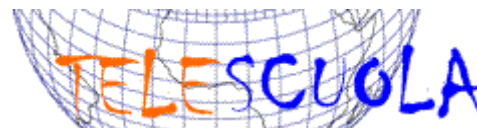
- Lo start è provocato da $a_0 \text{ AND } b_0$





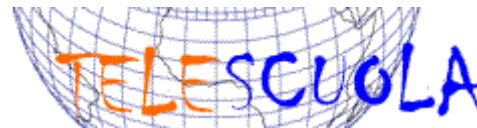
Segnale continuo, impulsivo, bloccante

- 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

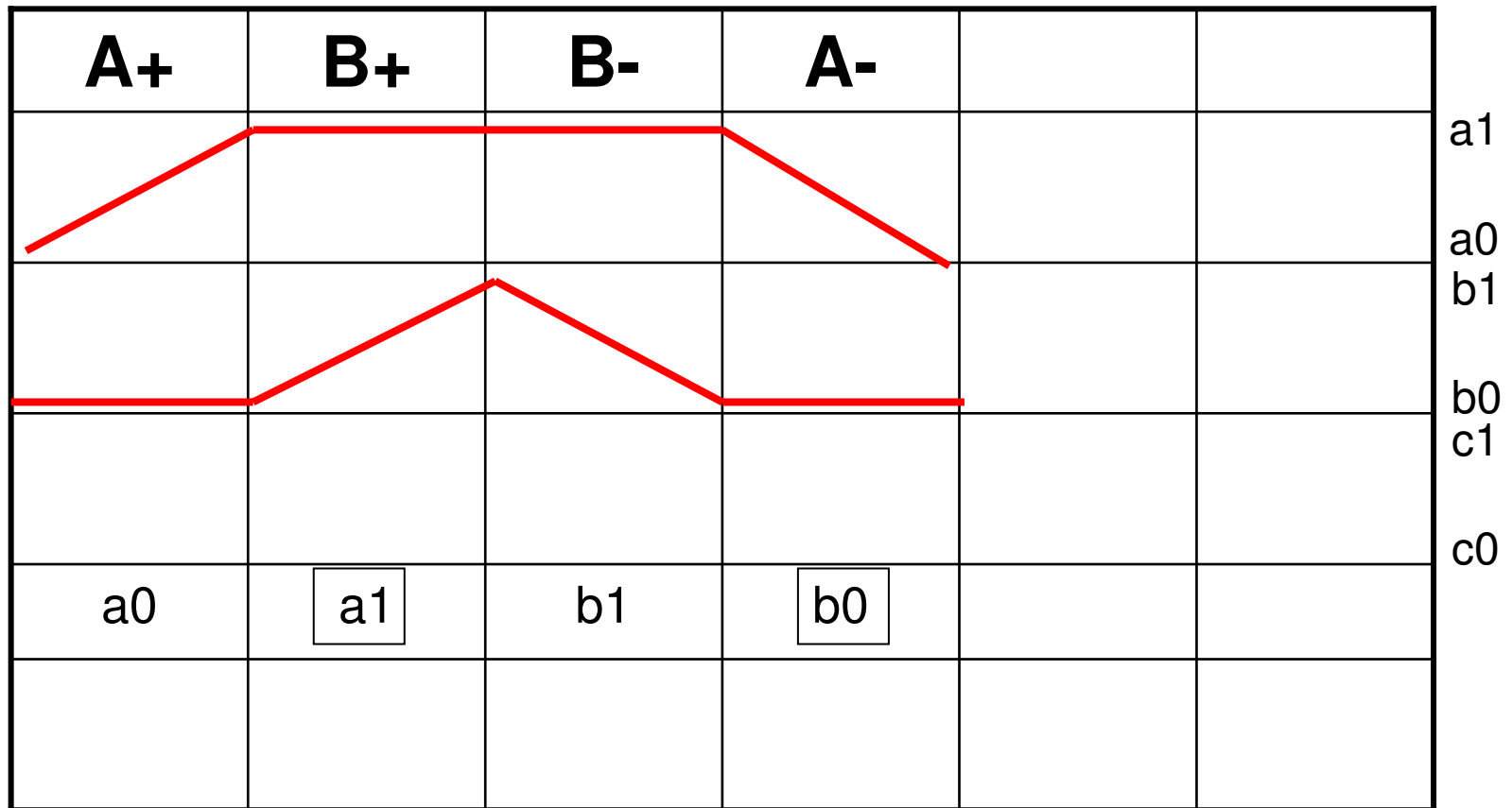


Segnali bloccanti

- 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-

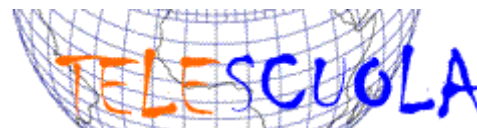


Esempio di sequenza disordinata -1

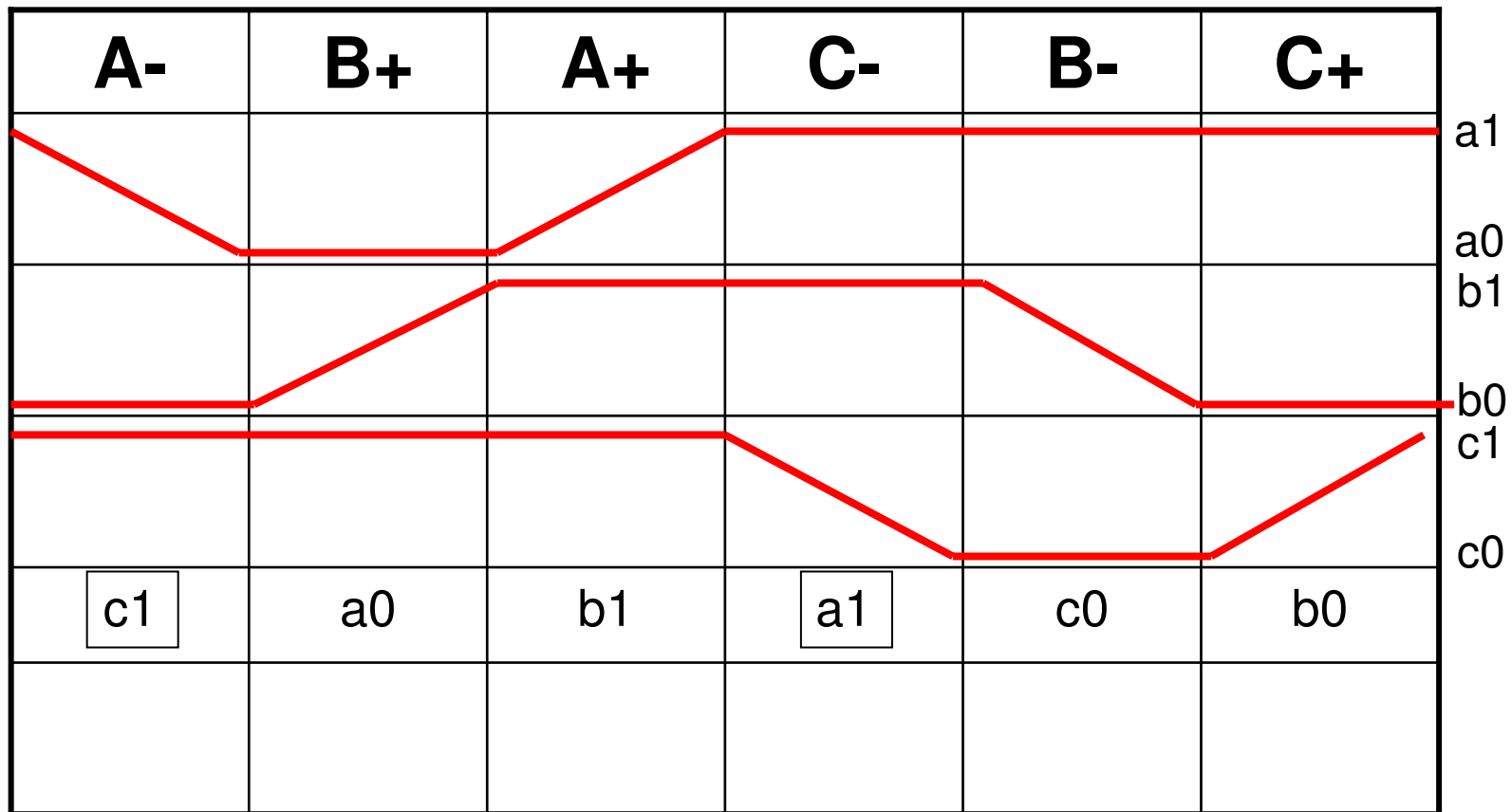


Sequenza 1

- 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





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

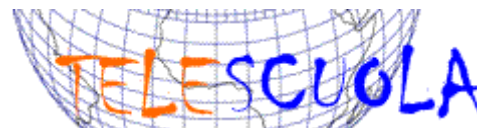


Tabella della verità

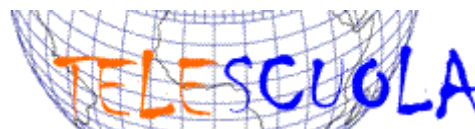
- Consente di evidenziare le connessioni sotto forma di tabella, in cui si riporta 1 nel caso in cui il finecorsa sia attivo, 0 in caso contrario

	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



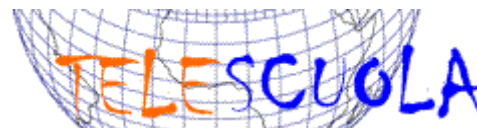
Metodo dei collegamenti

- 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



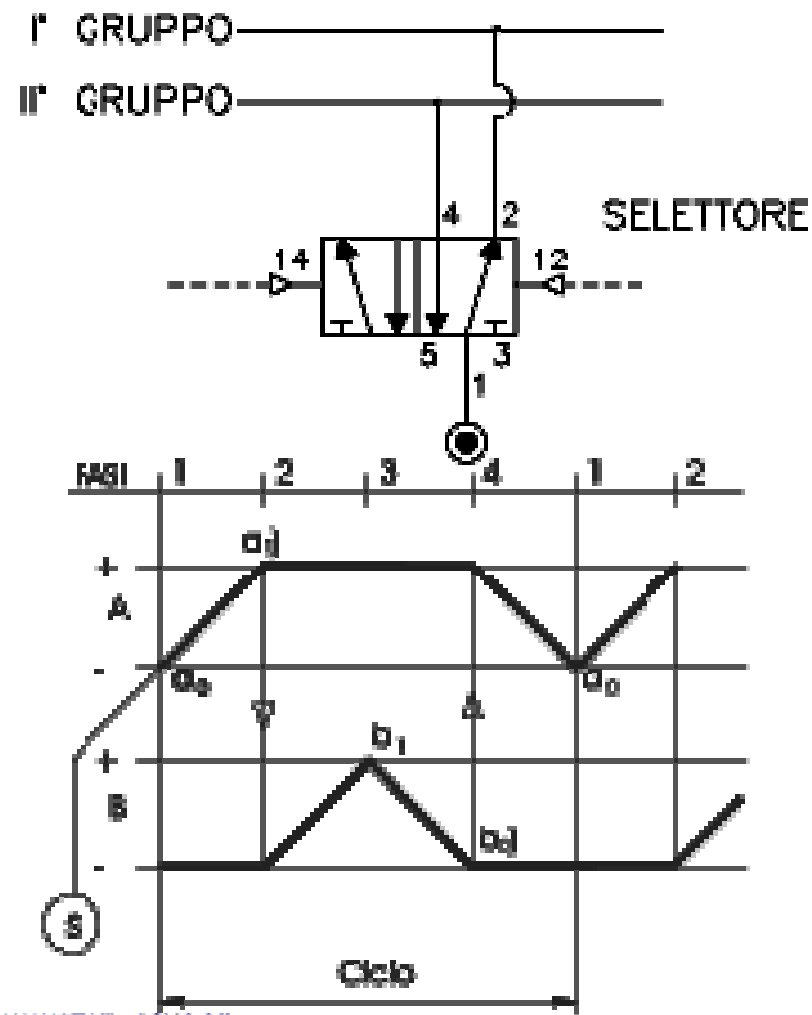
Metodo in cascata (o delle memorie)

- 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



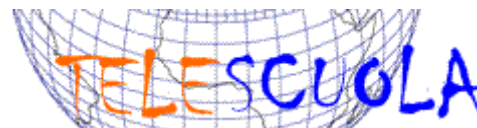
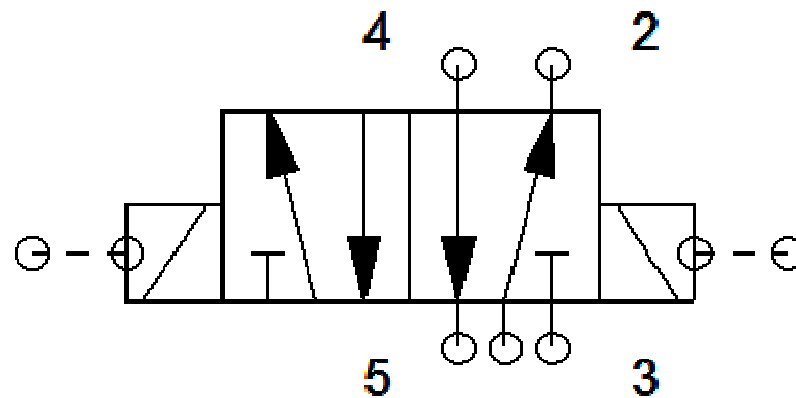
Sequenza A+B+B-A-

- 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

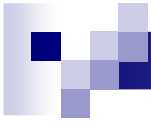
- Il principio è quello di alimentare separatamente i fine corsa così da limitare il tempo di azionamento del segnale bloccante
- Il componente atto a tale scopo è la memoria, ovvero una valvola 3/2 (1 segnale bloccante) o 5/2 (2 segnali bloccanti) di tipo bistabile



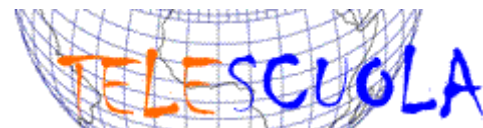


Individuazione dei gruppi

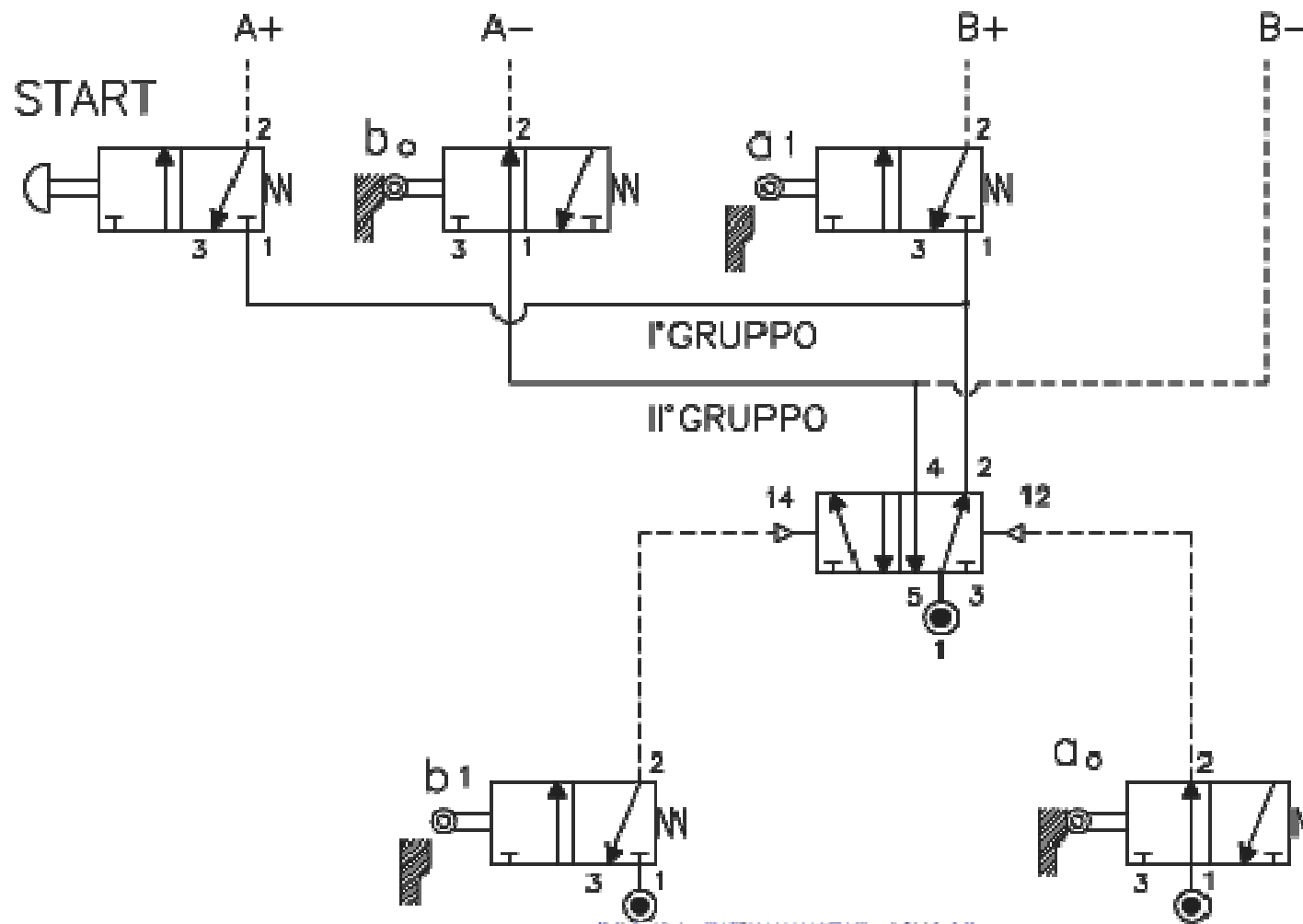
- Ogni gruppo non deve contenere una stessa lettera ripetuta (per evitare il bloccante)
- La sequenza deve partire sempre dalla prima fase
- Ogni gruppo viene alimentato dal primo finecorsa del gruppo stesso



A+	B+	B-	A-		A+	b0xa0
				a1	B+	a1
				a0		
				b1	B-	a1xb1
				b0	A-	b0
a0	a1	b1	b0			



Metodo della cascata



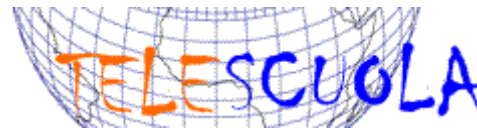
TELESCUOLA

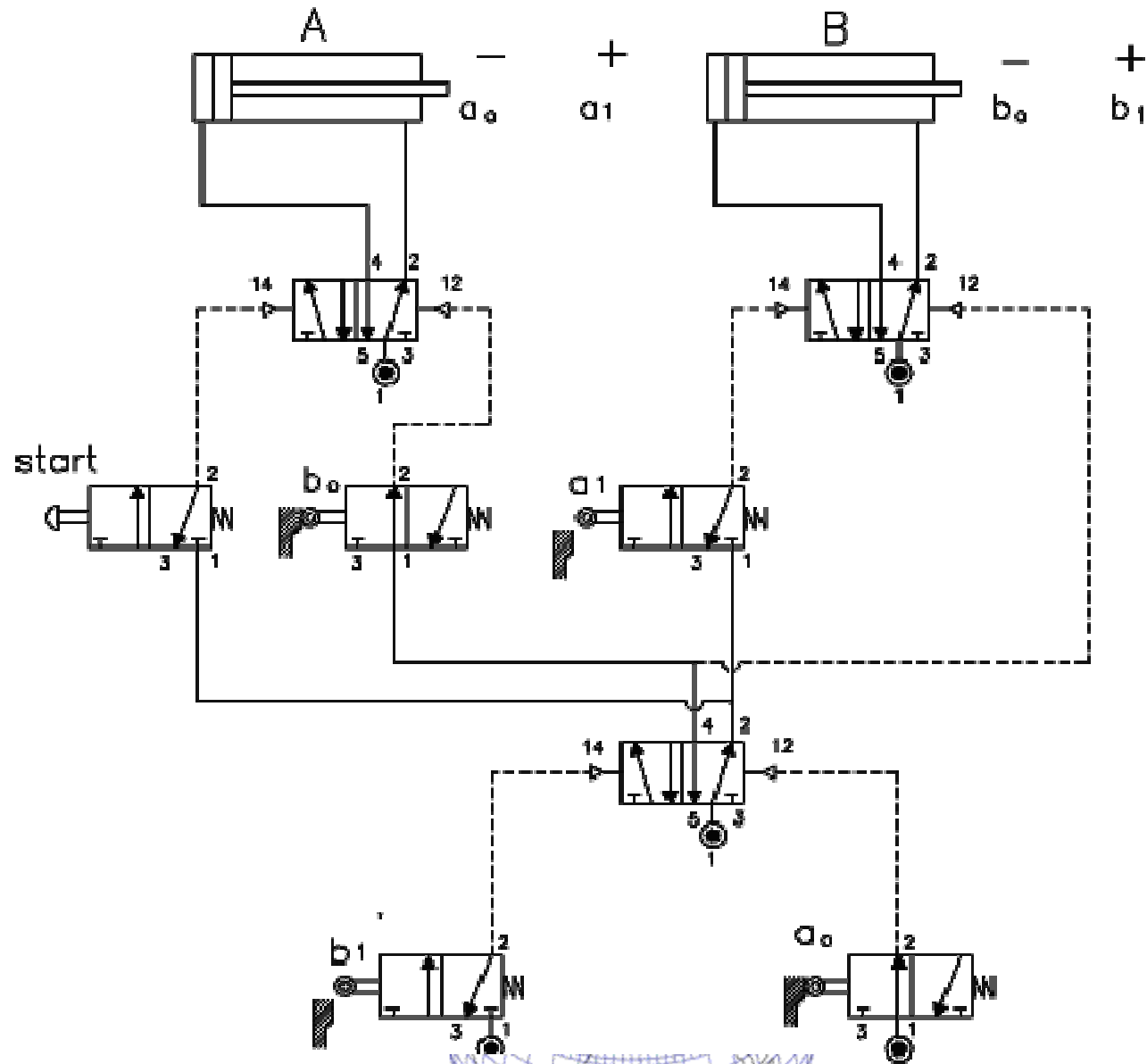
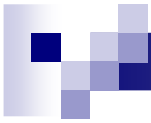
Prof. Luciano Scattolini



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





TELESCUOLA

Prof. Luciano Scattolini

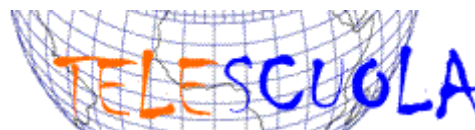
Sequenze a ciclo continuo

- 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)

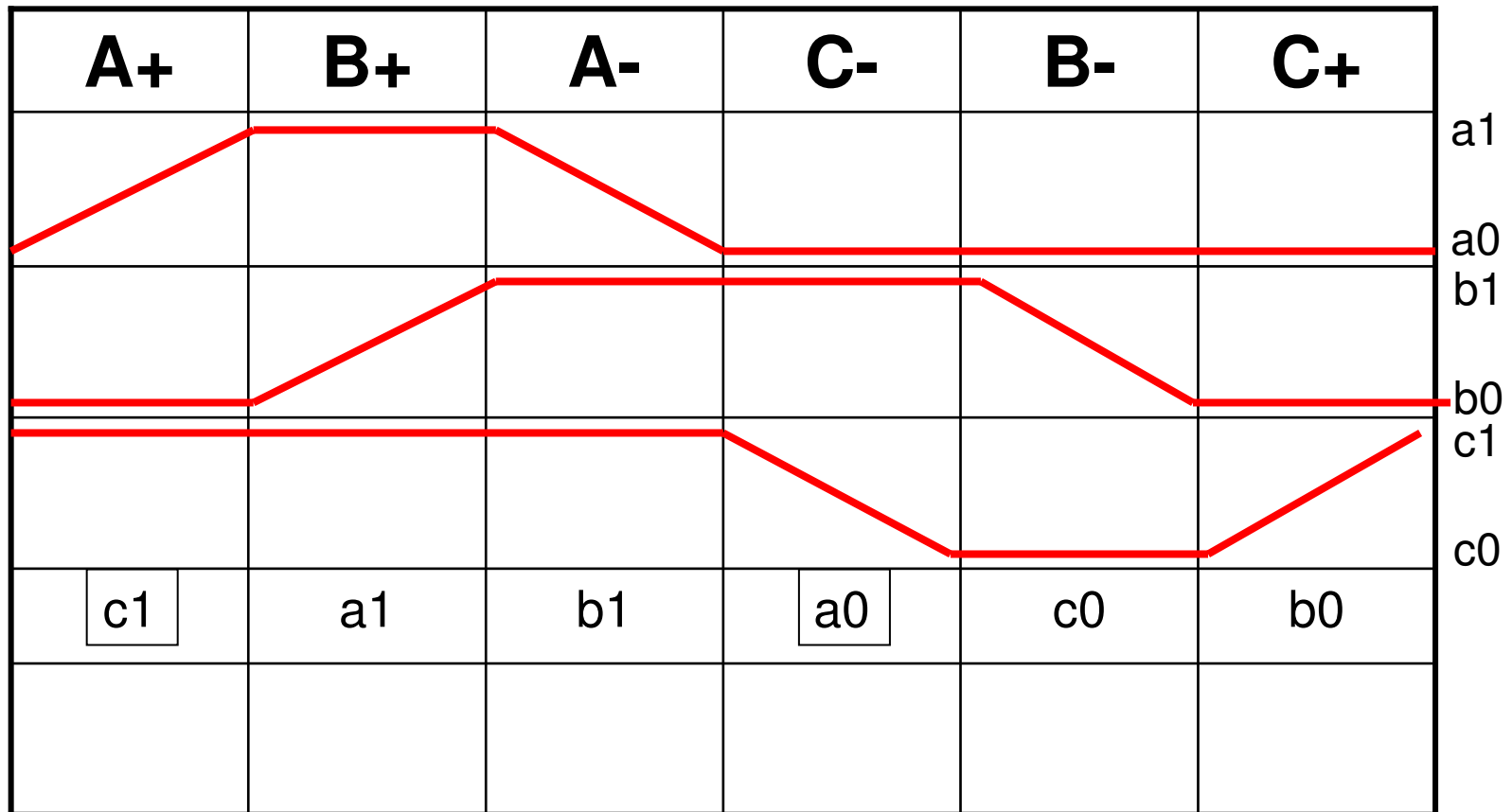
$A+ B+ | A- C- | B- C+$

Rileggendola con continuità ne servono invece solo 2

$A+B+A-C-B-C+A+B+A-C-B-C+$

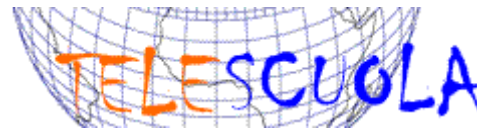


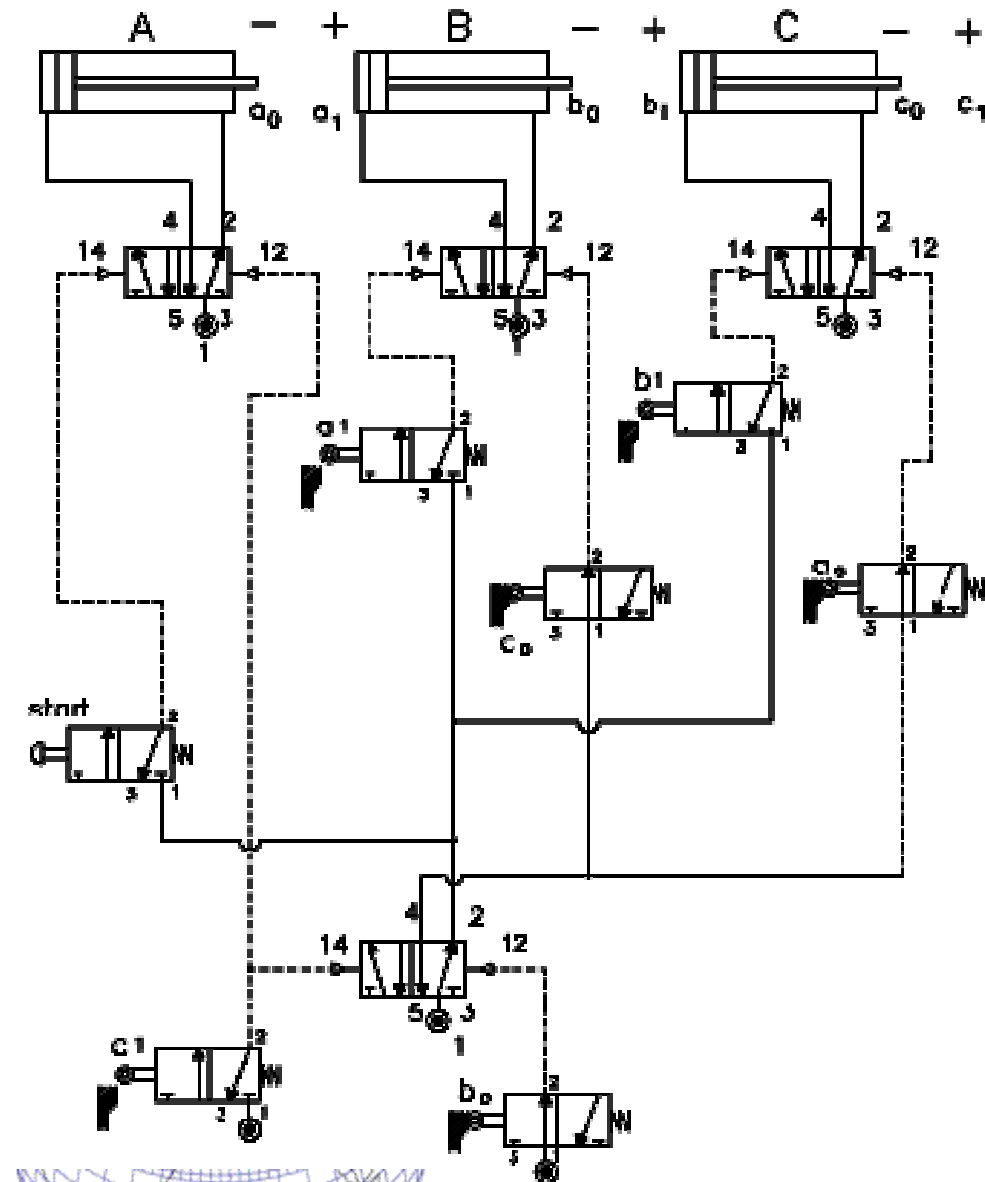
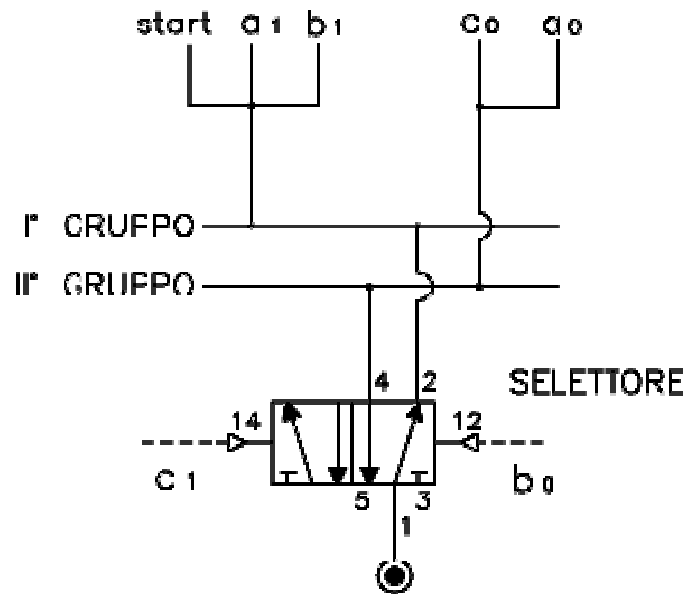
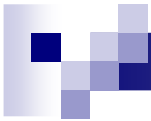
Esempio di sequenza disordinata



Sequenze con più di 2 cilindri

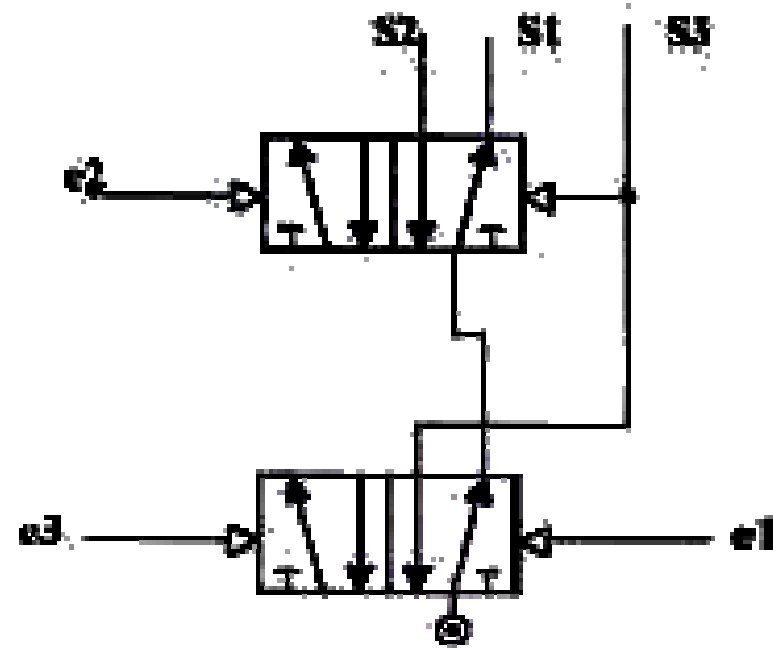
- È possibile utilizzare questo sistema anche con più gruppi di cilindri. Bisogna sempre ricordare che sono necessari tanti segnali di uscita dai selettori quanti sono i gruppi individuati.
- A+ / B+ / C+ / A- / C- / B-
- Gruppo 1: A+ / B+ / C+
- Gruppo 2: A- / C- / B-





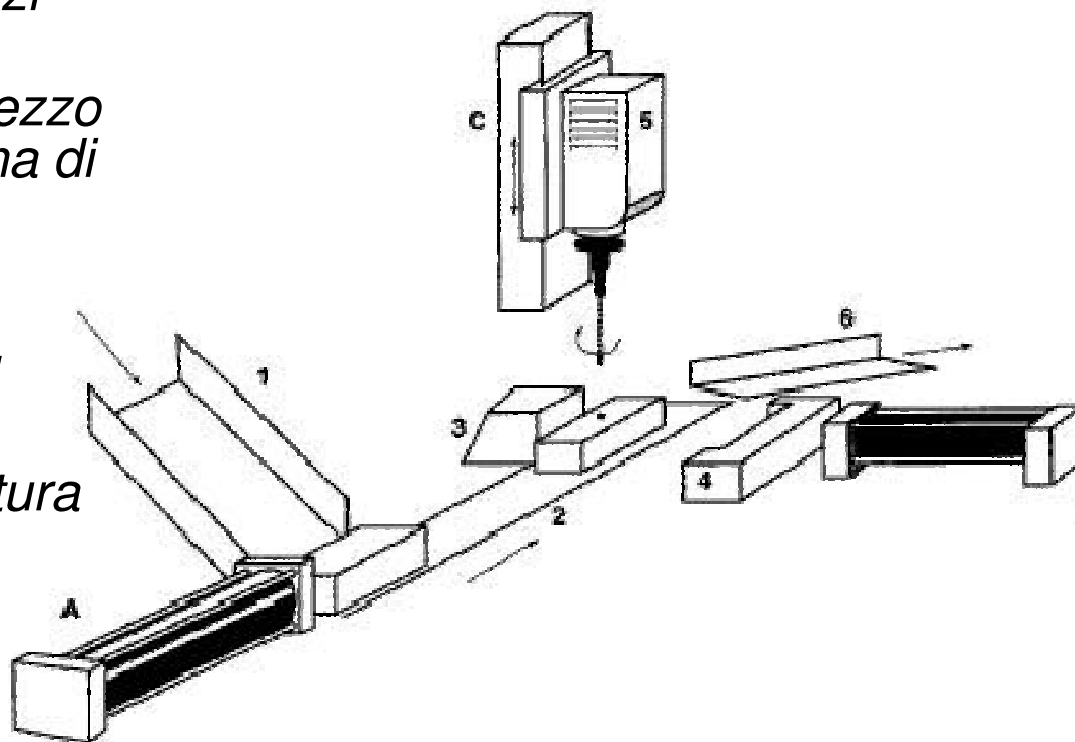
Esercizio

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

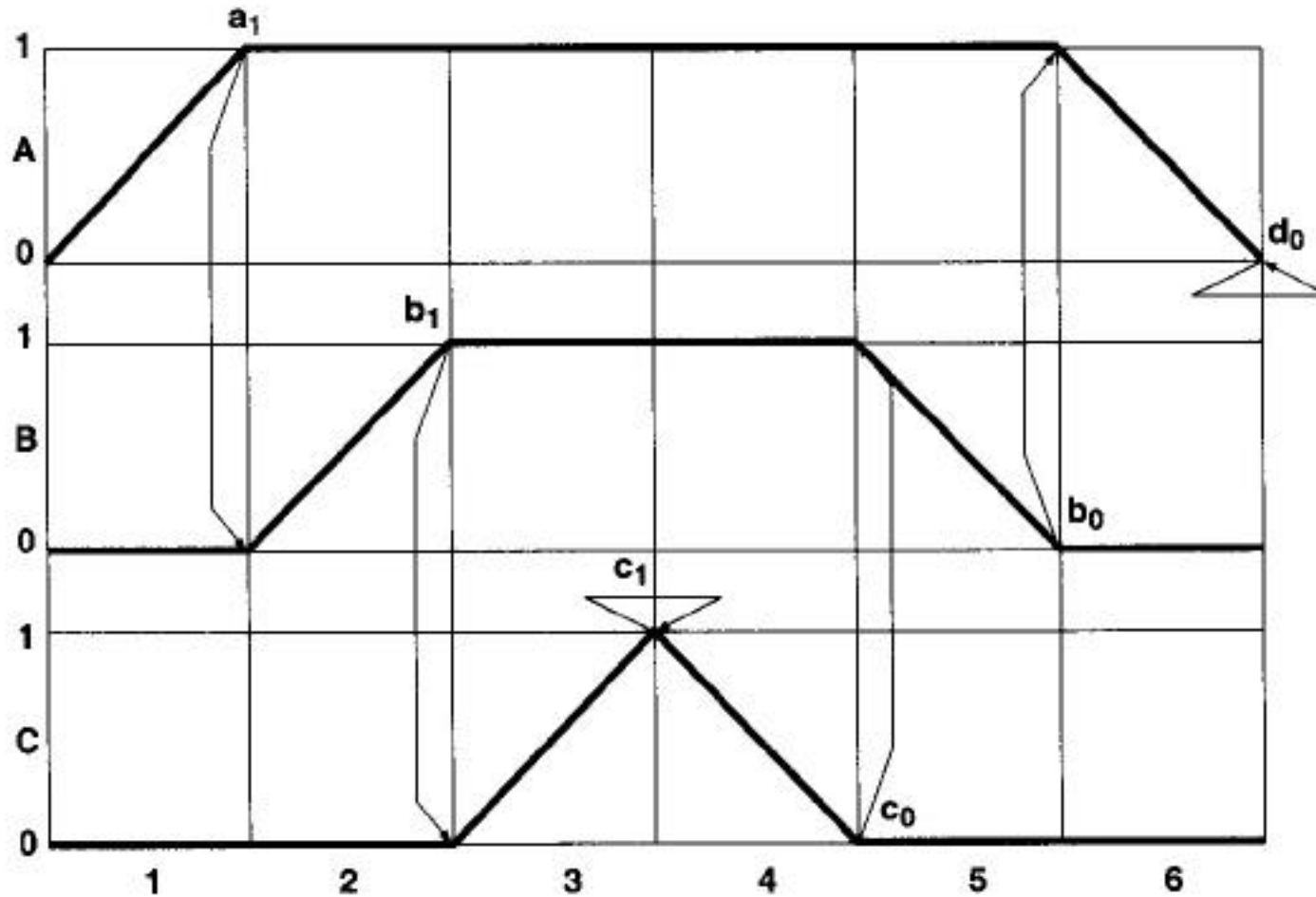


Esempio di sistema di foratura

- **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.



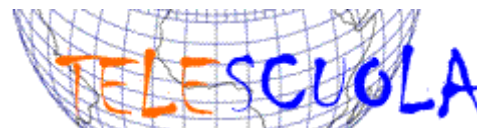
Il diagramma delle fasi





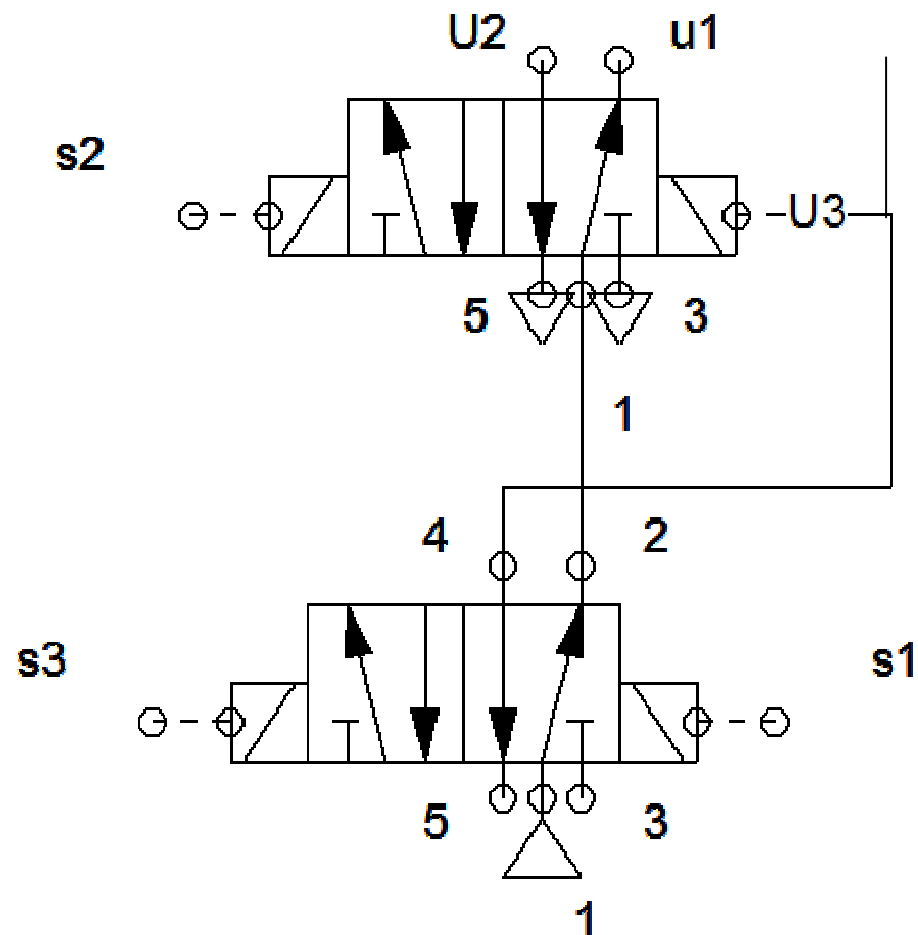
Collegamento in cascata

- 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
-



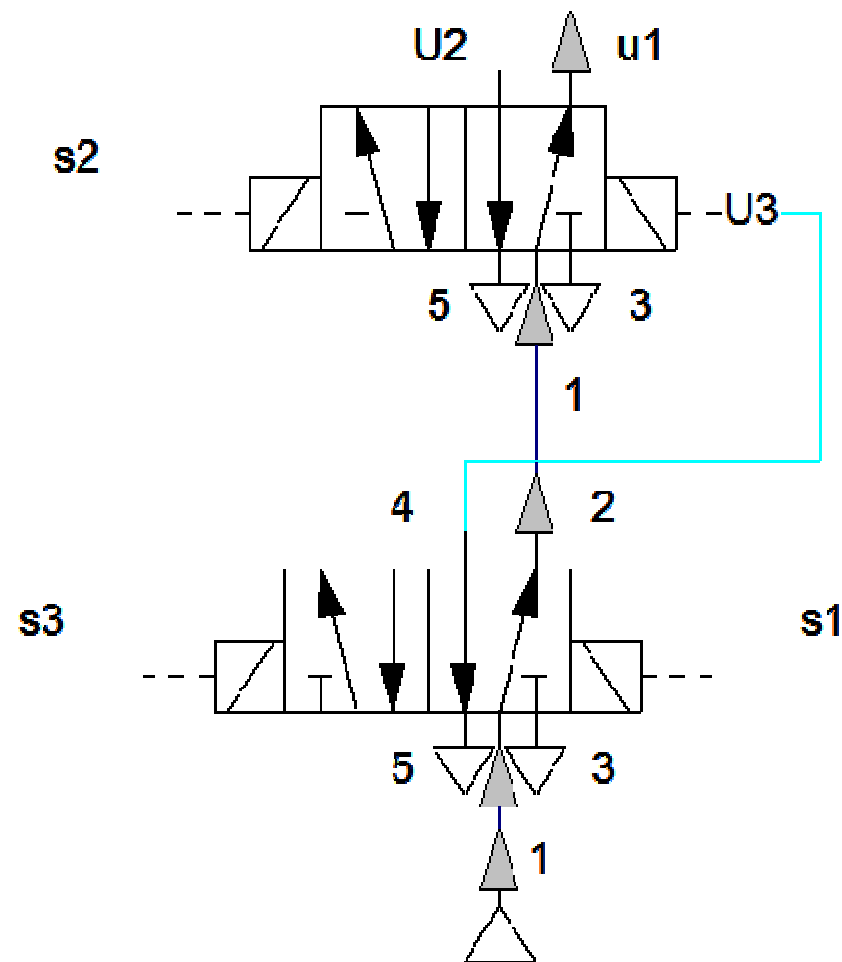
Tecnica delle memorie

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



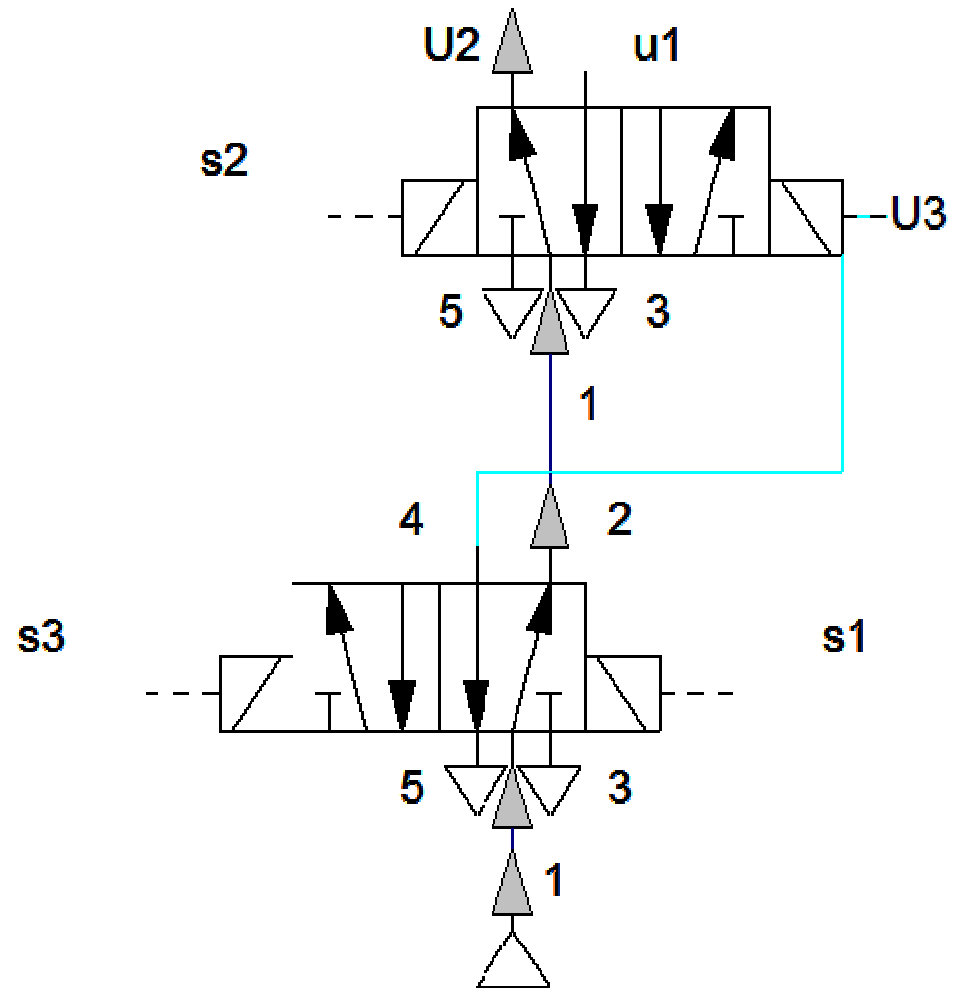
Fase 1

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

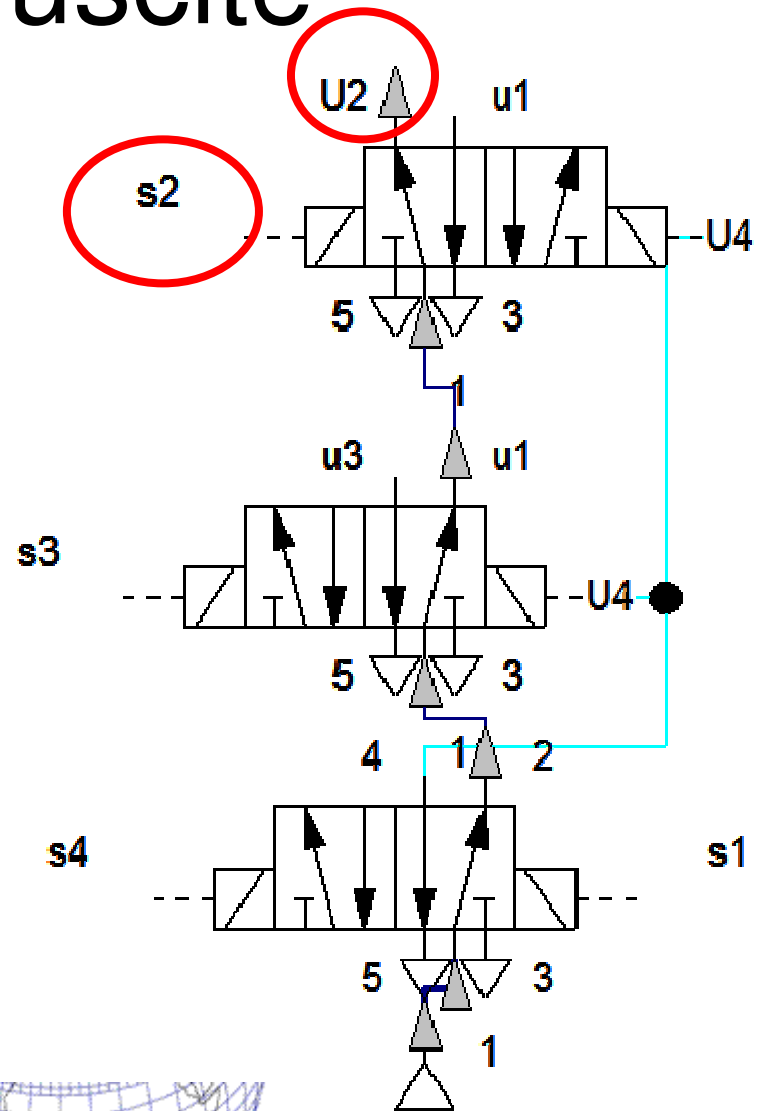
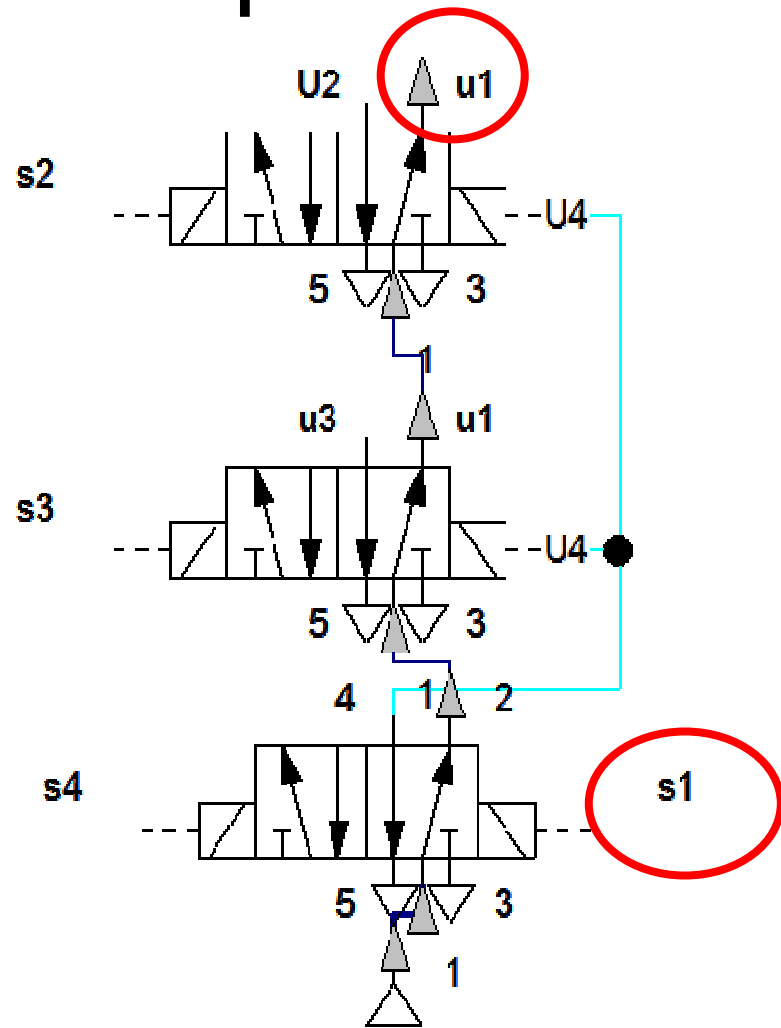


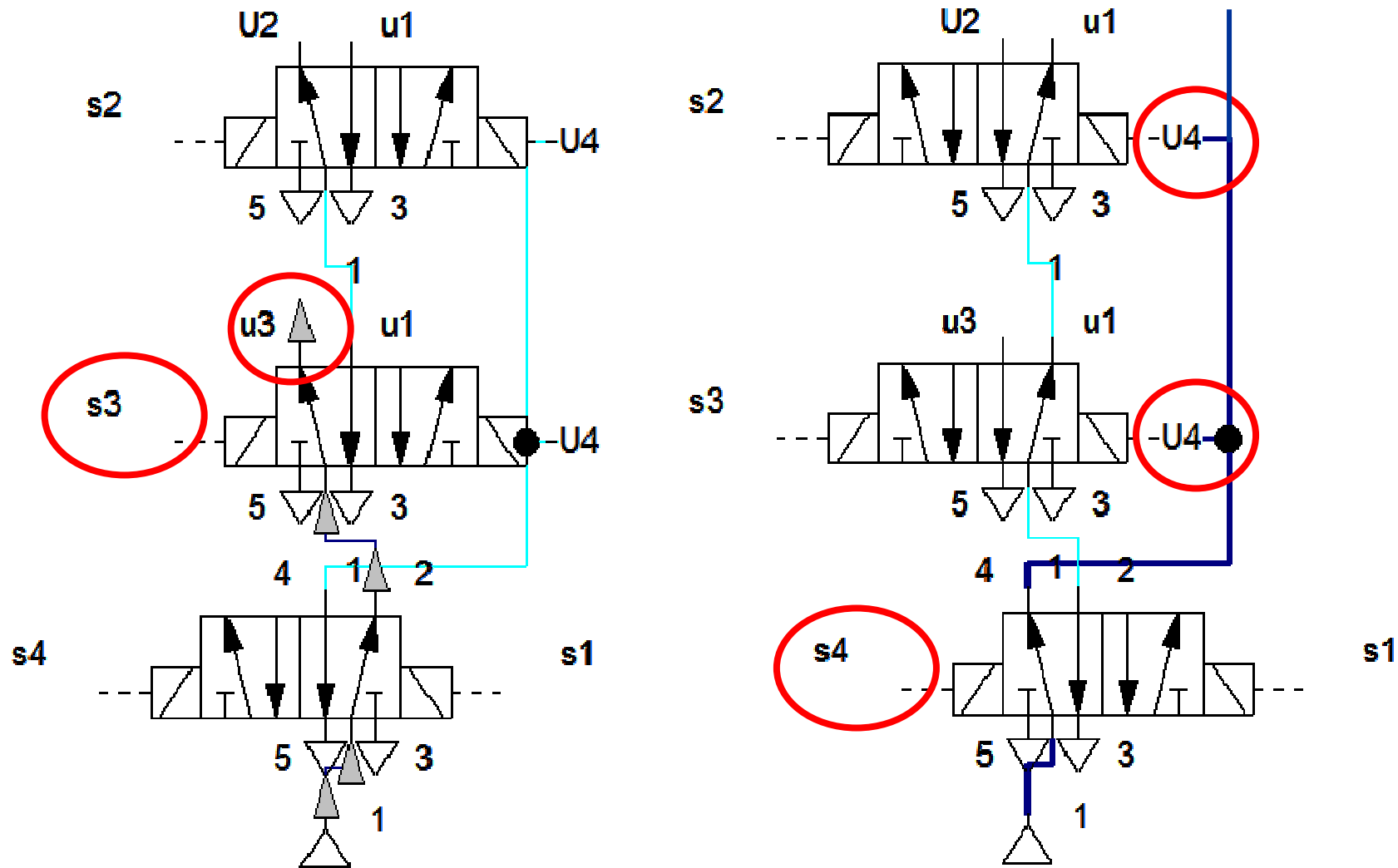
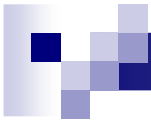
Fase 2

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



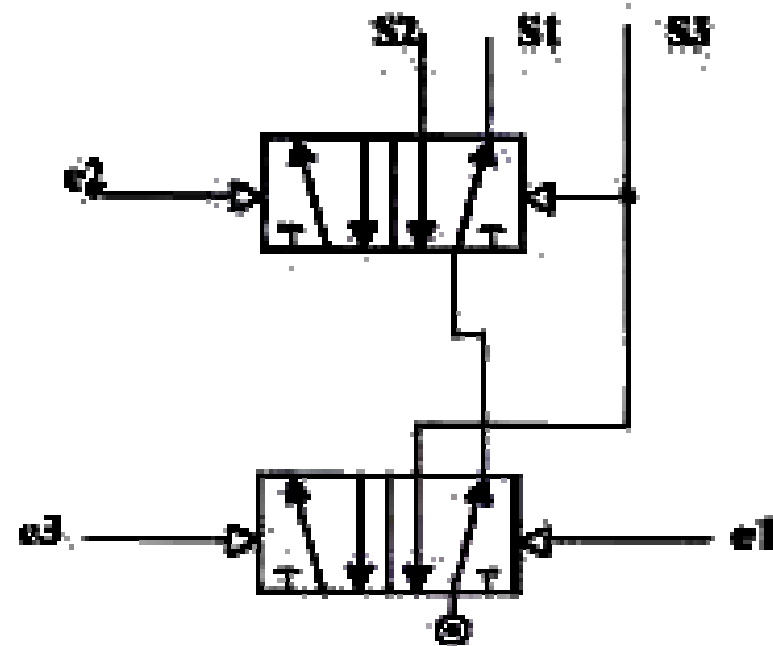
Sequenza con 4 uscite





Esercizio

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





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.

