ESERCIZIARIO
INTRODUZIONE ALLA PNEUMATICA

FESTO
Consulenza e Formazione

WORK BOOK

Manutenzione Pneumatica

Eserciziario

Esercizio n°. 1	**Comando di un cilindro**
Esercizio n°. 2	**Espulsione di un pezzo lavorato**
Esercizio n°. 3	**Distributore di sfere**
Esercizio n°. 4	**Marcatura di scale su di un regolo calcolatore**
Esercizio n°. 5	**Nastro trasportatore**
Esercizio n°. 6	**Linea automatica**
Esercizio n°. 7	**Pressa di incollaggio**
Esercizio n°. 8	**Controllo di una pressa**
Esercizio n°. 9	**Singolarizzazione di sfere**
Esercizio n°.10	**Impilatore di riviste**

ESERCIZIO n°. 1

COMANDO DI UN CILINDRO

☞ TECNICA DI COMANDO PNEUMATICA ED ELETTROPNEUMATICA

☞ OBIETTIVO

Comandare tramite pulsanti l'uscita ed il rientro di un cilindro

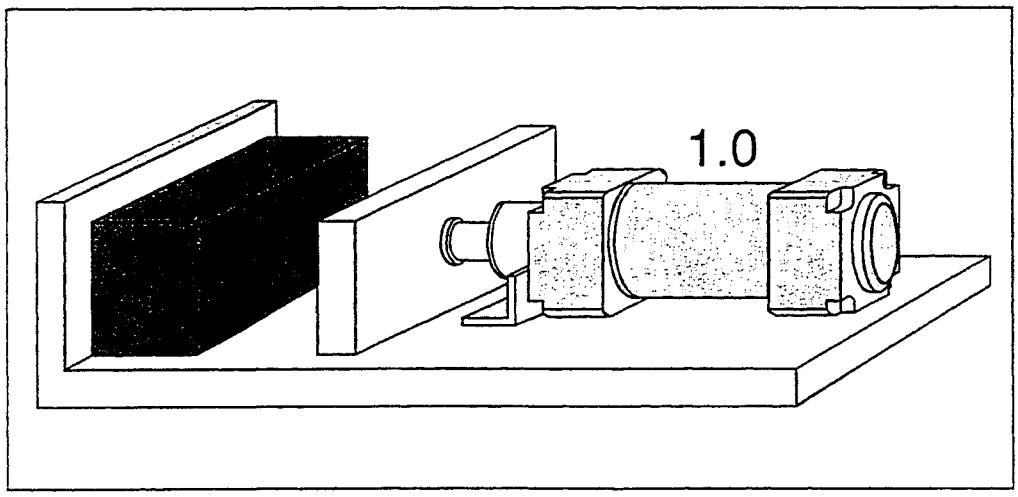
☞ CONSISTENZA DELL'ESERCITAZIONE

Lettura ed interpretazione del problema
Stesura dello schema
Realizzazione e verifica funzionale del circuito

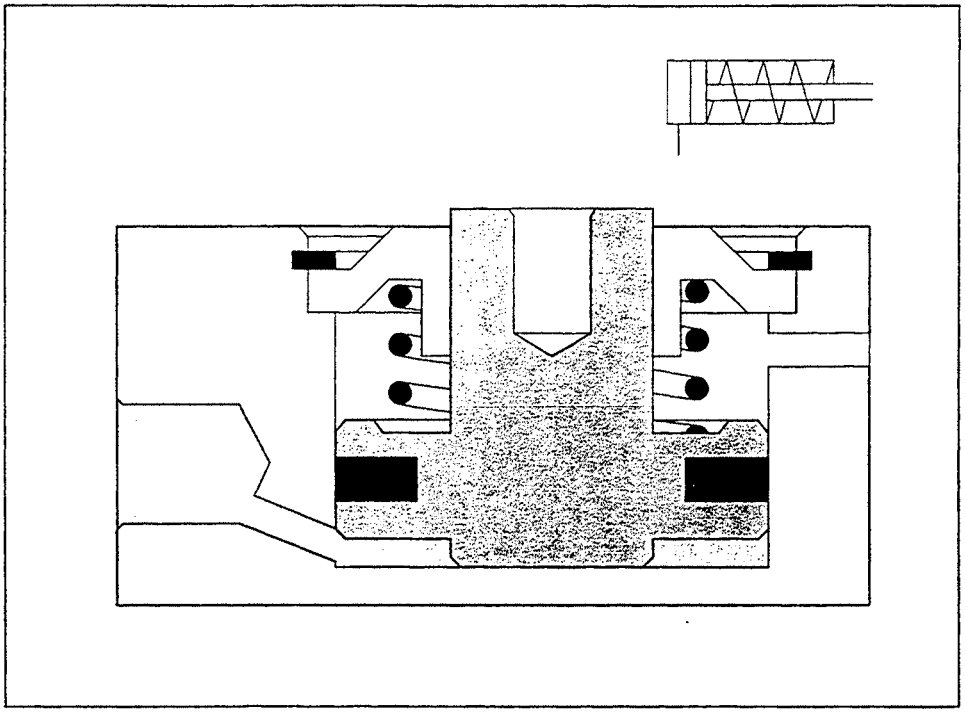
ESERCIZIO n°. 1

COMANDO DI UN CILINDRO

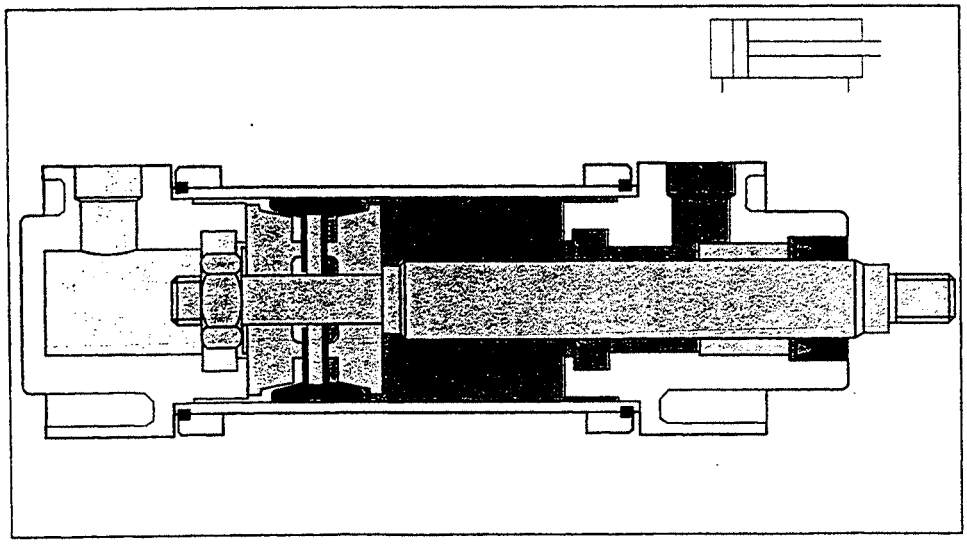
L'uscita ed il rientro di un cilindro devono essere comandati manualmente dall'operatore mediante l'azionamento del rispettivo pulsante di comando.



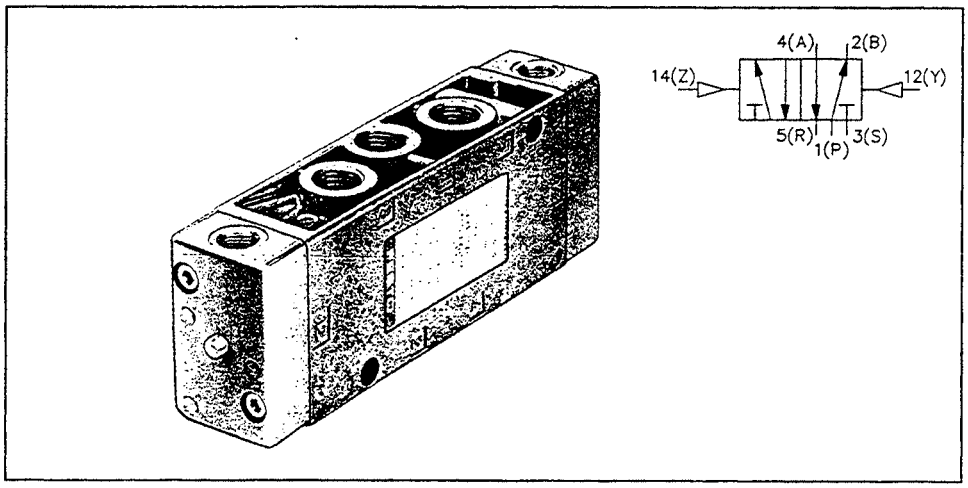
Cilindro a semplice effetto

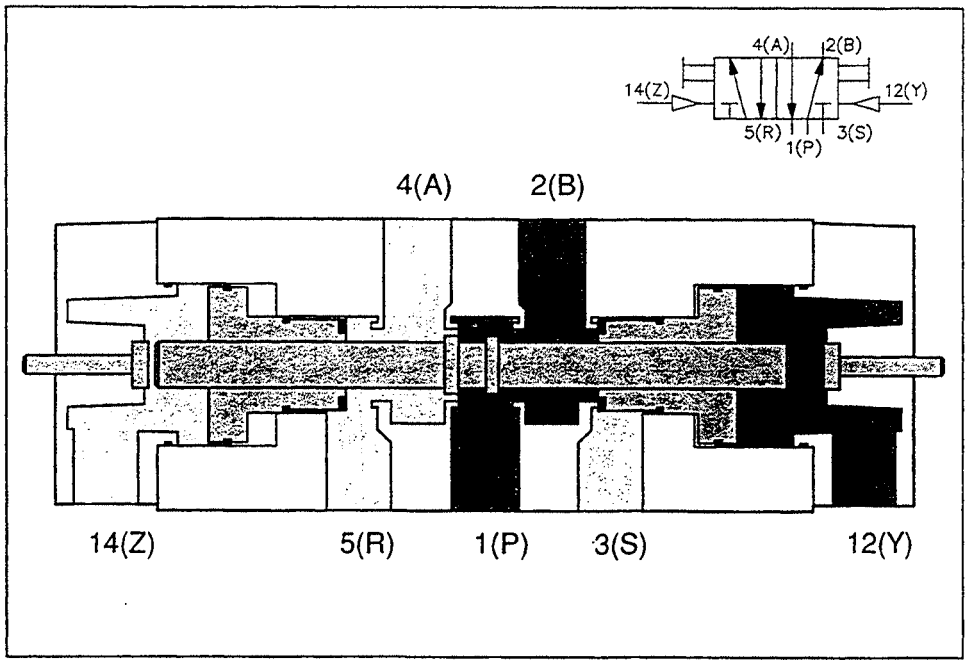


Cilindro a doppio effetto

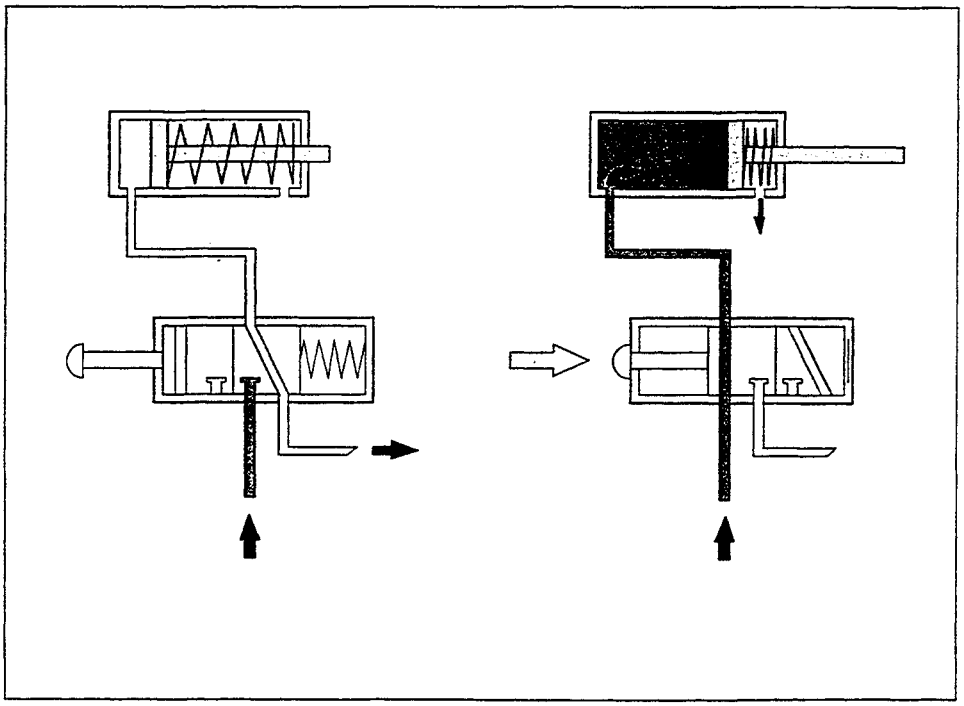


Valvola 5/2 bistabile a comando pneumatico

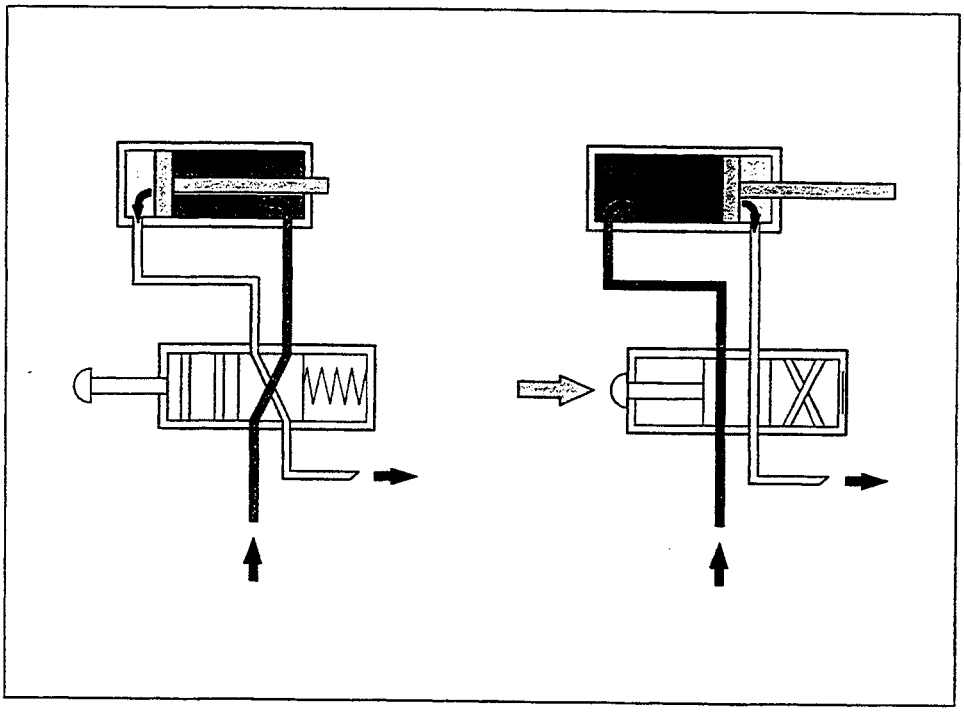




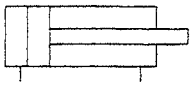
Esempio comando diretto di un cilindro a semplice effetto

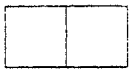


Esempio comando diretto di un cilindro a doppio effetto



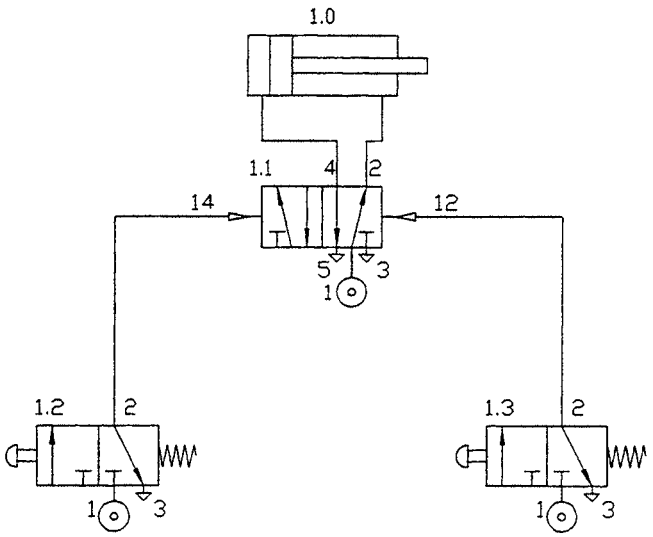
Esercizio n°. 1





Esercizio n°. 1

Soluzione con valvola 5/2

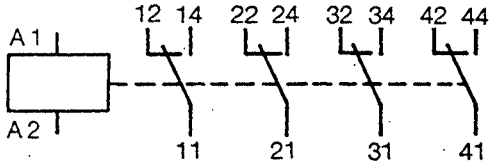


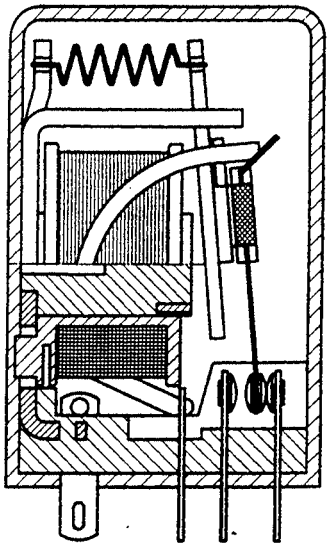
ESERCIZIO n°. 1

ELENCO COMPONENTI (soluzione con valvola 5/2)

Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
1	Valvola 5/2 bistabile	4 2 14 12 5 3 1
2	Pulsante 3/2 n.c.	2 1 3

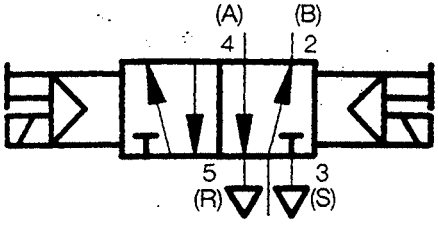
Relais

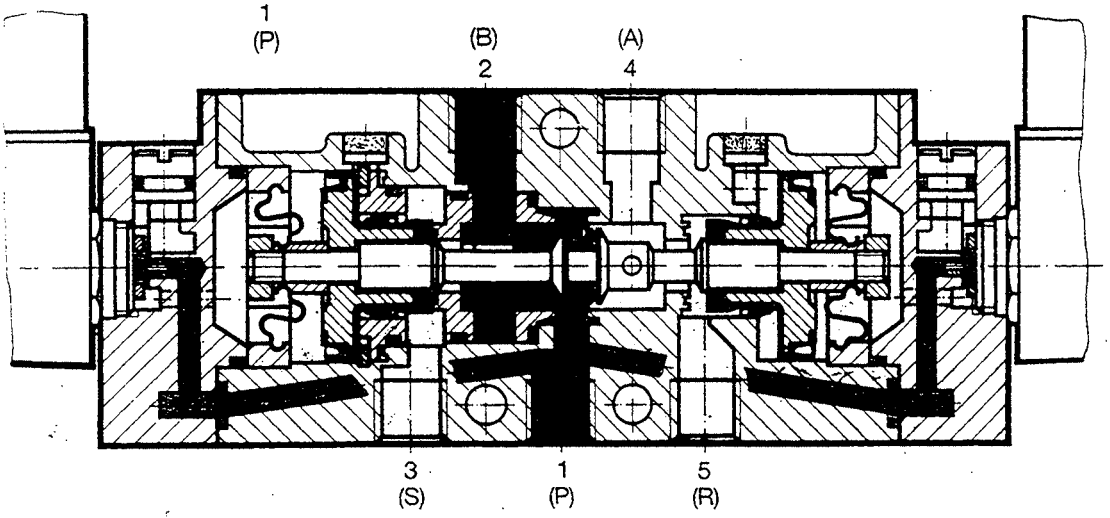




VALVOLA DIREZIONALE 5/2 , BISTABILE

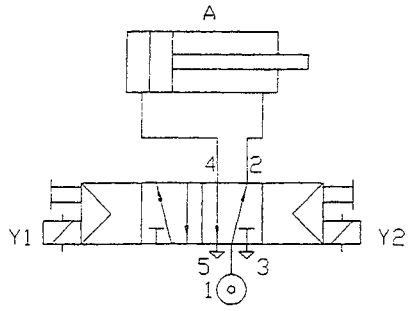
AZIONAMENTO ELETTRICO/MANUALE, SERVOPILOTATA

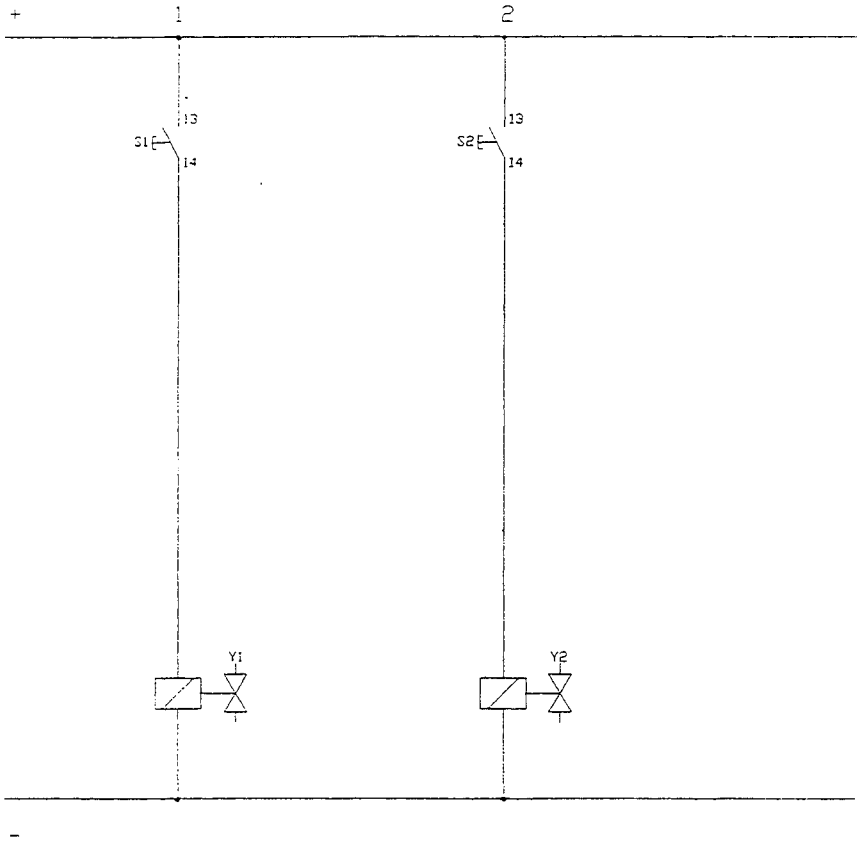




Esercizio n°. 1

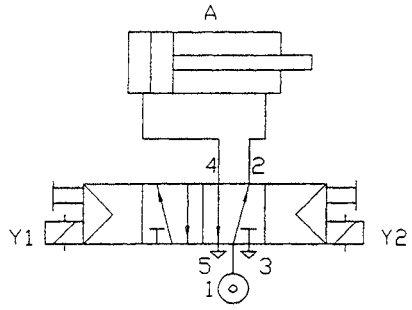
Soluzione con comando diretto

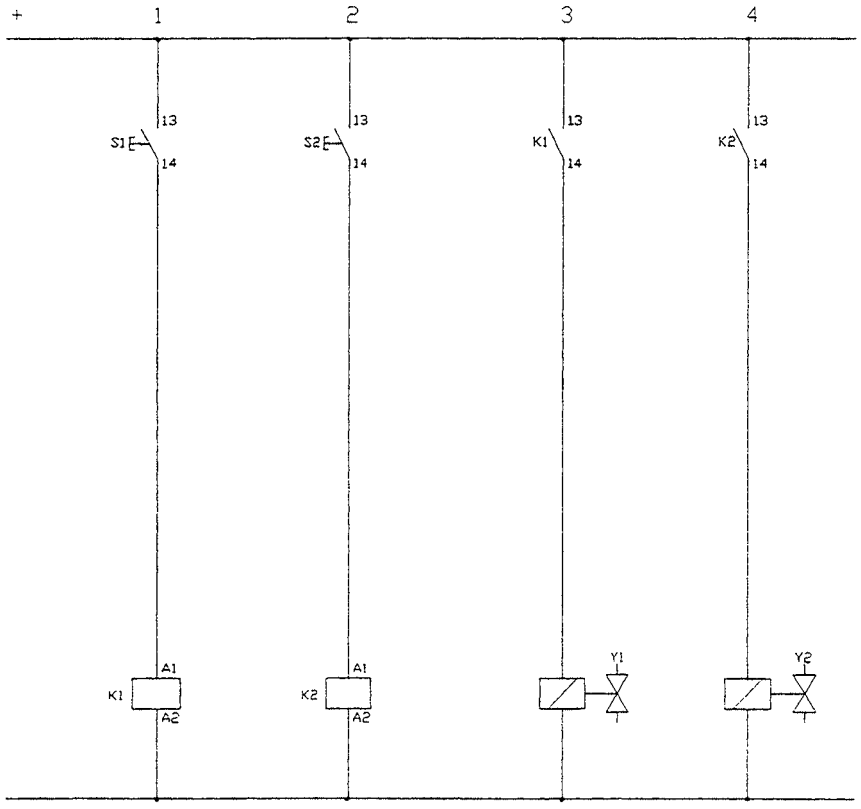




Esercizio n°. 1

Soluzione con comando indiretto





ESERCIZIO n°. 2

ESPULSIONE DI UN PEZZO LAVORATO

☞ TECNICA DI COMANDO PNEUMATICA ED ELETTROPNEUMATICA

☞ OBIETTIVO

Comando di un cilindro con rientro automatico

☞ CONSISTENZA DELL'ESERCITAZIONE

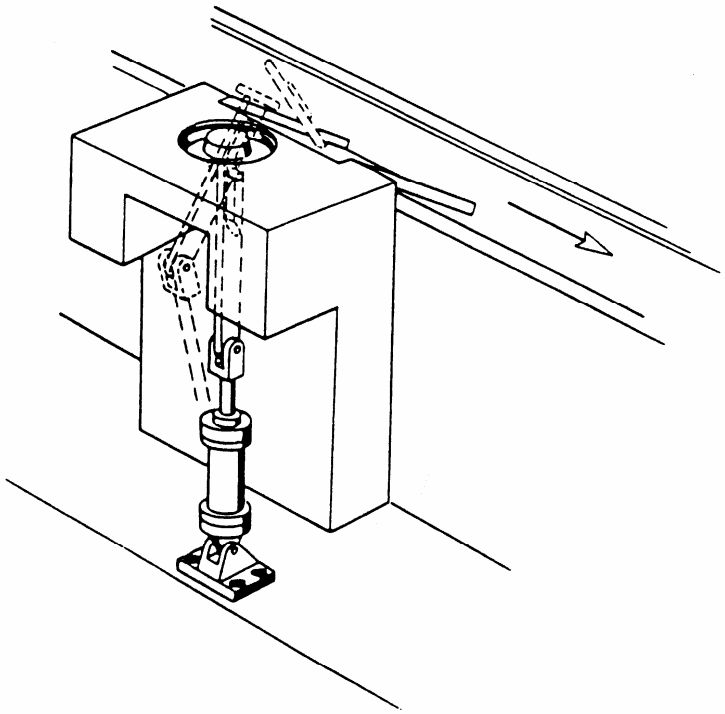
Lettura ed interpretazione del problema
Stesura dello schema
Realizzazione e verifica funzionale del circuito

ESPULSIONE DI UN PEZZO LAVORATO

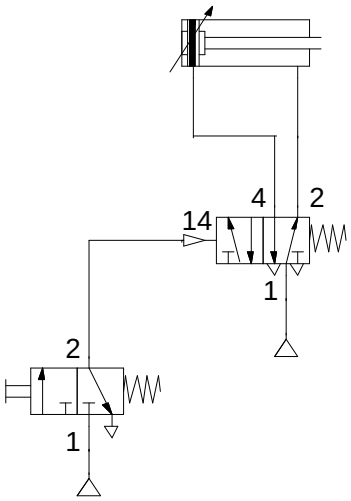
Problema:

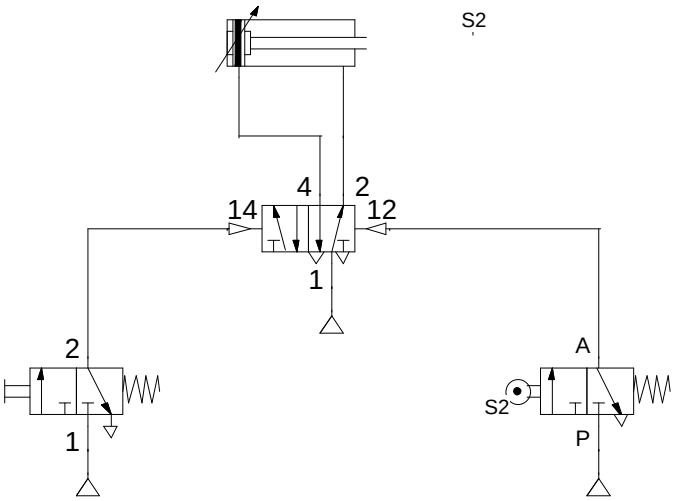
Usando un cilindro a doppio effetto, un pezzo lavorato viene rimosso e spinto su di un nastro trasportatore. L'operazione deve essere attivata premendo un pulsante.
Si richiede un segnale di conferma quando l'asta è completamente fuoriuscita, per assicurare che il pezzo lavorato è stato spinto sul nastro. La corsa di ritorno deve avvenire automaticamente.

Disegno di massima:

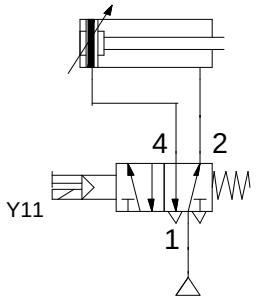


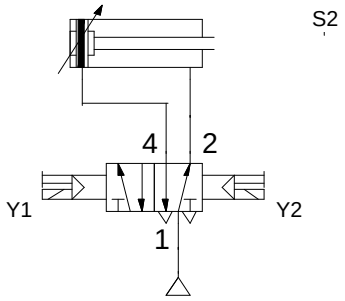
Espulsione di un pezzo

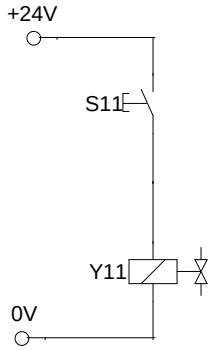


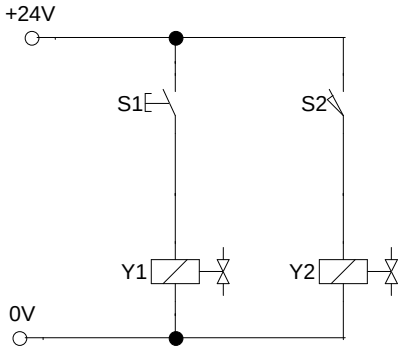


Espulsione di un pezzo







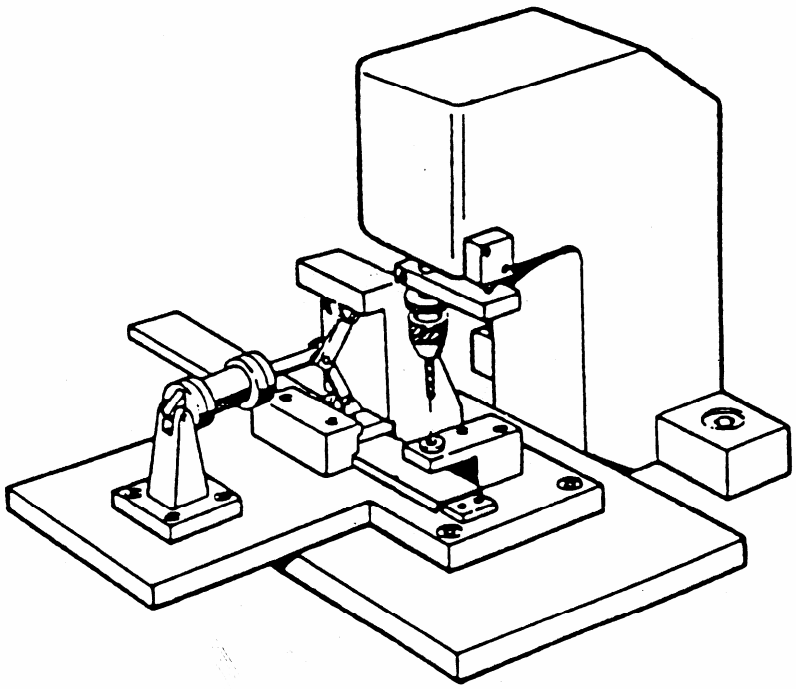


DISPOSITIVO DI BLOCCAGGIO A LEVA ARTICOLATA

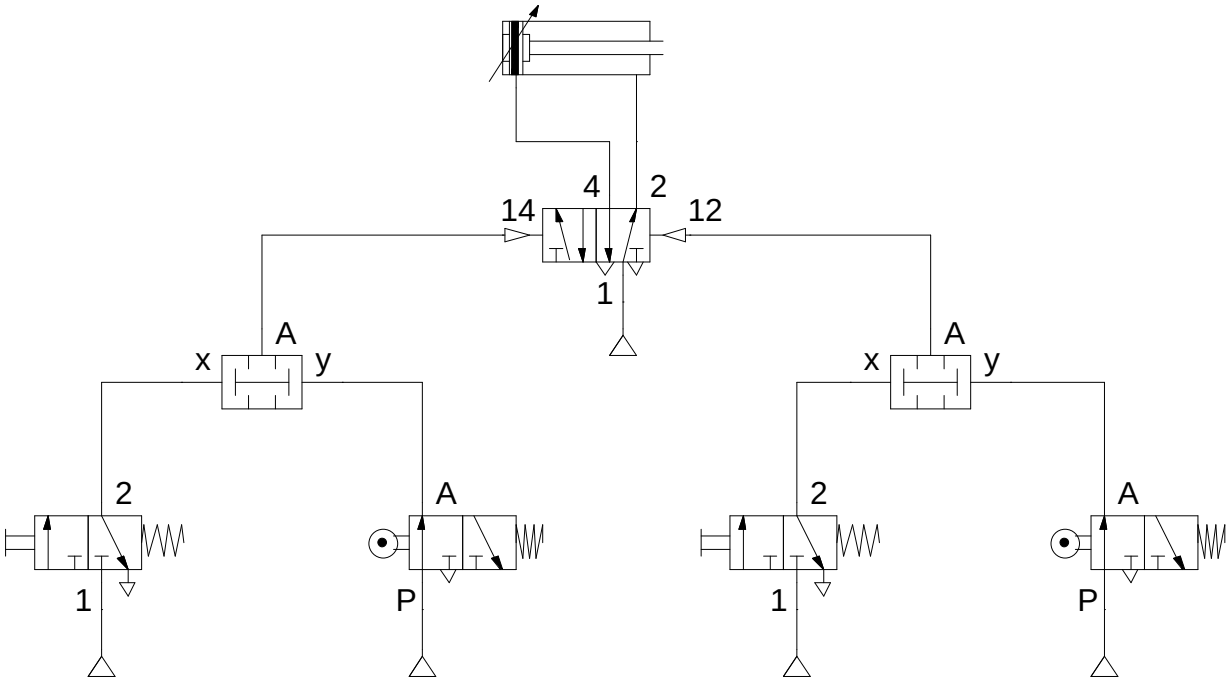
Problema:

Per poter eseguire la foratura di un pezzo profilato, questo deve essere precedentemente serrato da una leva articolata.
Il serraggio del pezzo deve essere possibile solo se il pezzo è stato inserito nell'apposita guida e se il pulsante di avvio è stato attivato.
Lo sbloccaggio del pezzo deve invece avvenire premendo un altro pulsante e non deve essere possibile durante la fase di foratura.
Il trapano è comandato manualmente, indipendentemente dal circuito di serraggio.

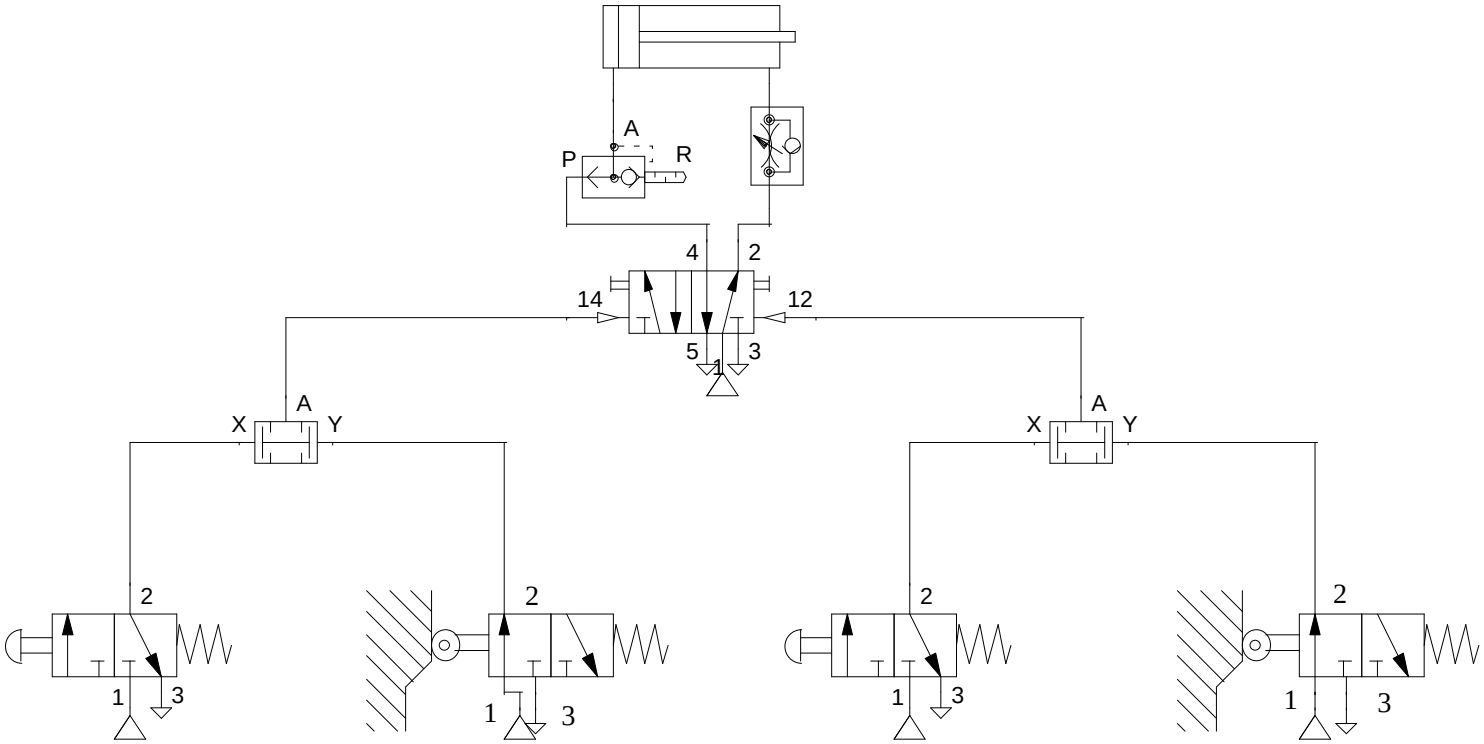
Disegno di massima:



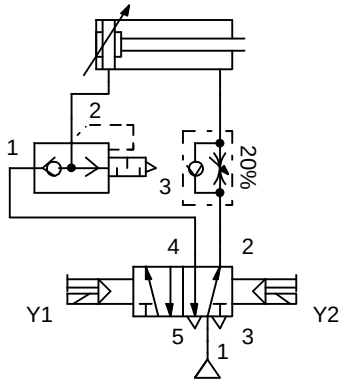
Dispositivo di bloccaggio aleva articolata

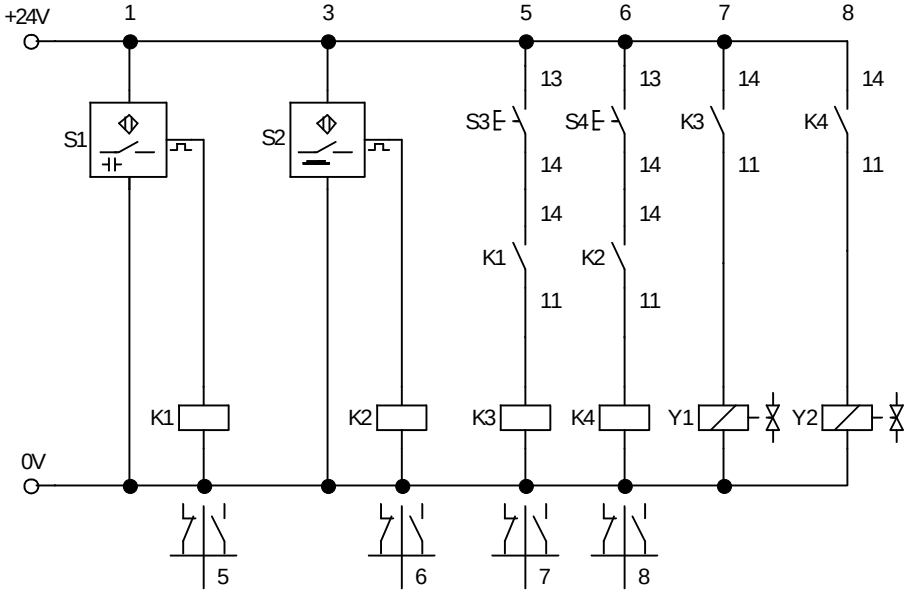


Dispositivo di bloccaggio a leva articolata



Dispositivo di bloccaggio a leva articolata



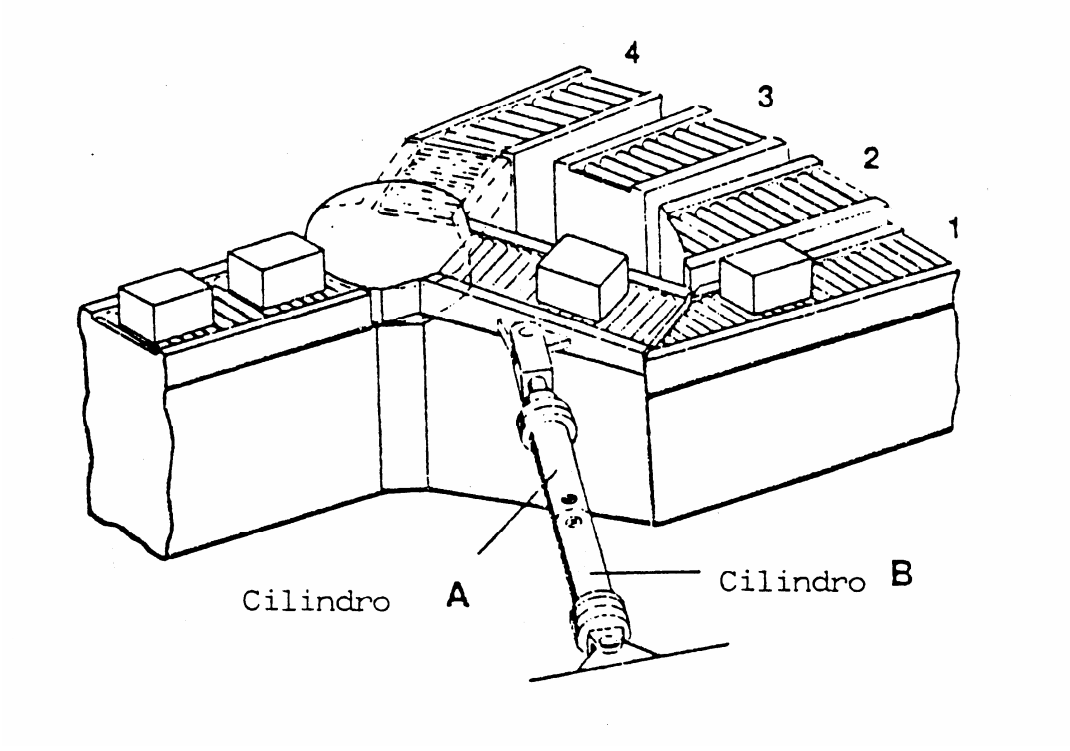


SCAMBIO PNEUMATICO PER DISTRIBUZIONE DI PEZZI

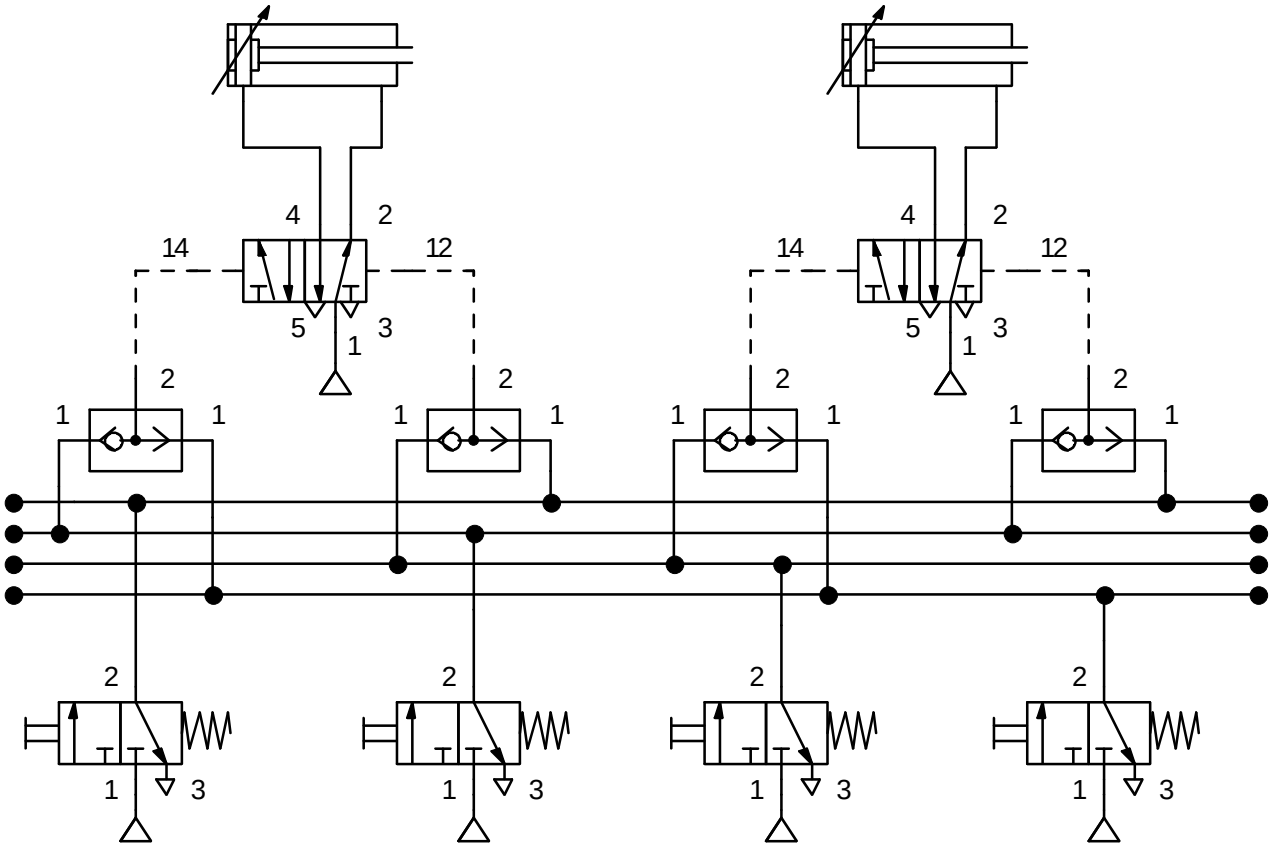
Problema:

I pezzi in arrivo sono da convogliare su quattro trasportatori per mezzo di una sezione mobile.
Il passaggio alla posizione richiesta è determinato dai pulsanti e deve essere possibile in qualsiasi sequenza di movimenti.

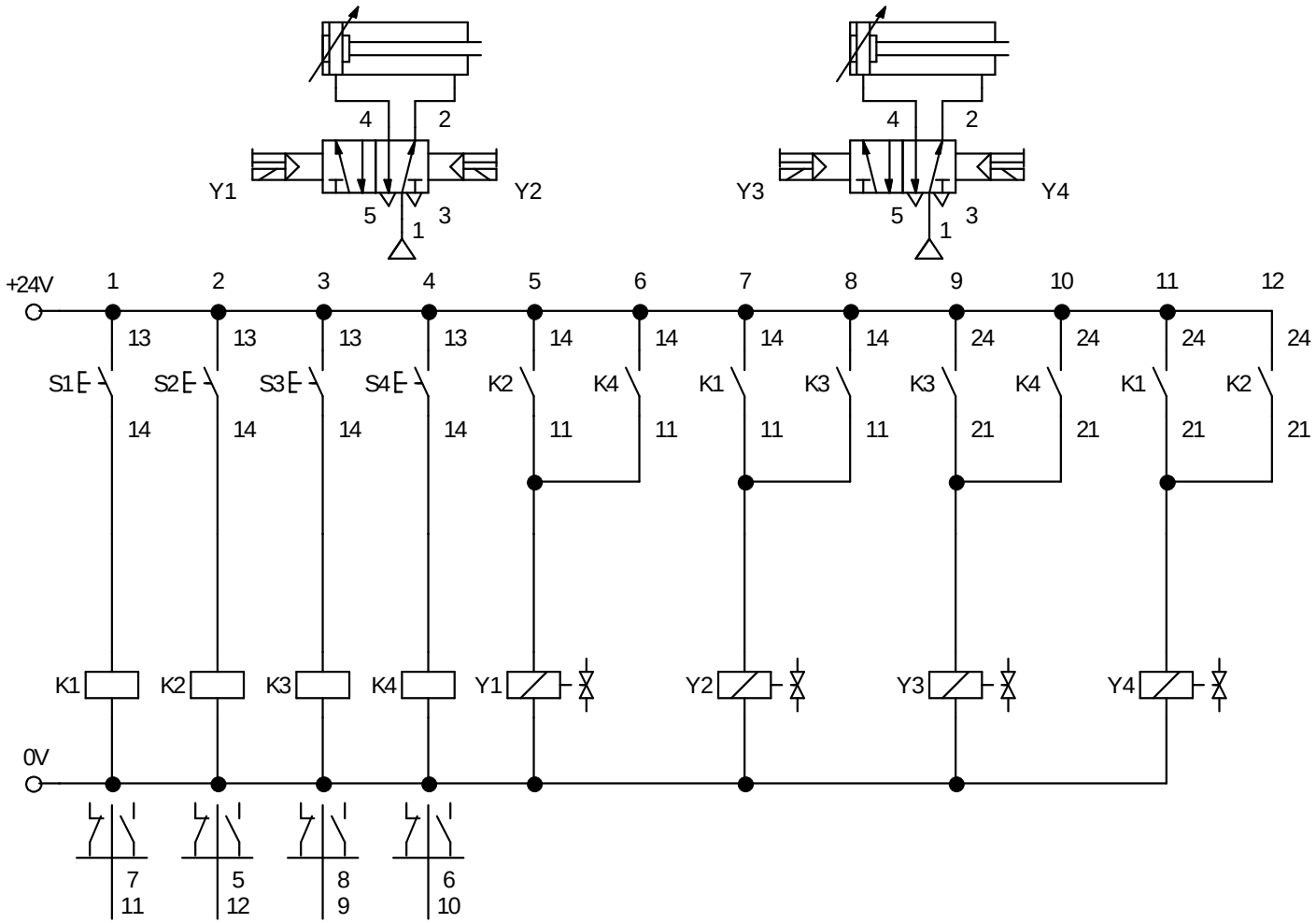
Disegno di massima:



Scambio pneumatico per distribuzione di pezzi



Scambio pneumatico per distribuzione di pezzi

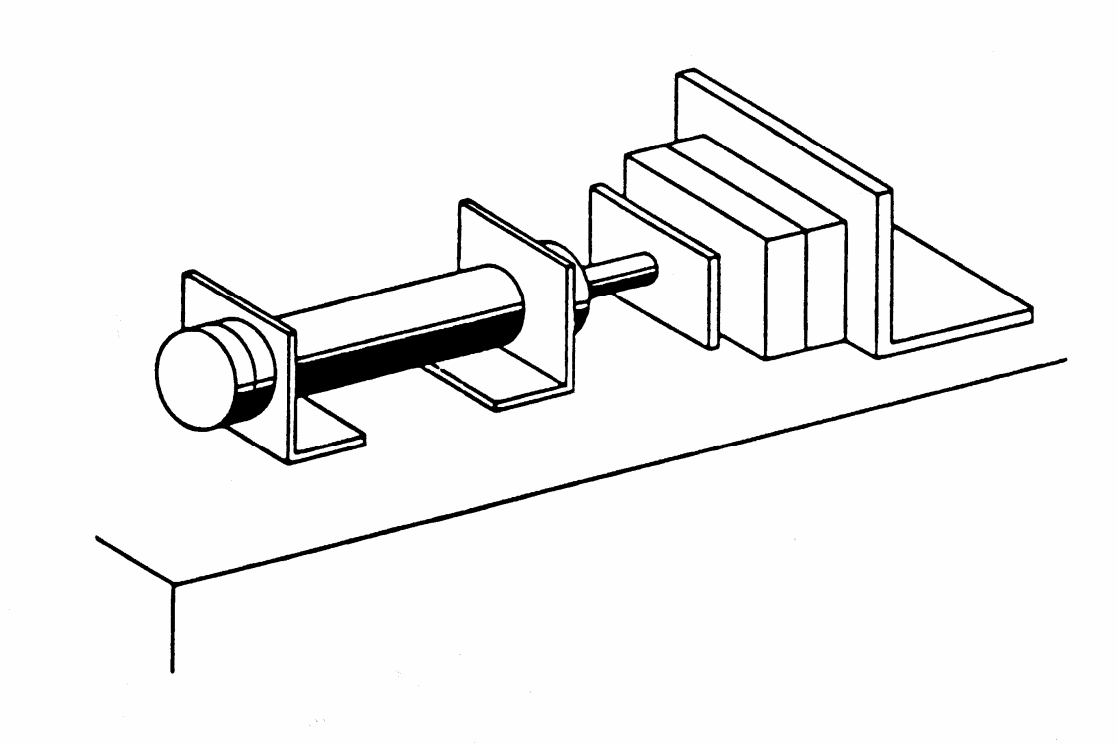


PRESSA DI INCOLLAGGIO

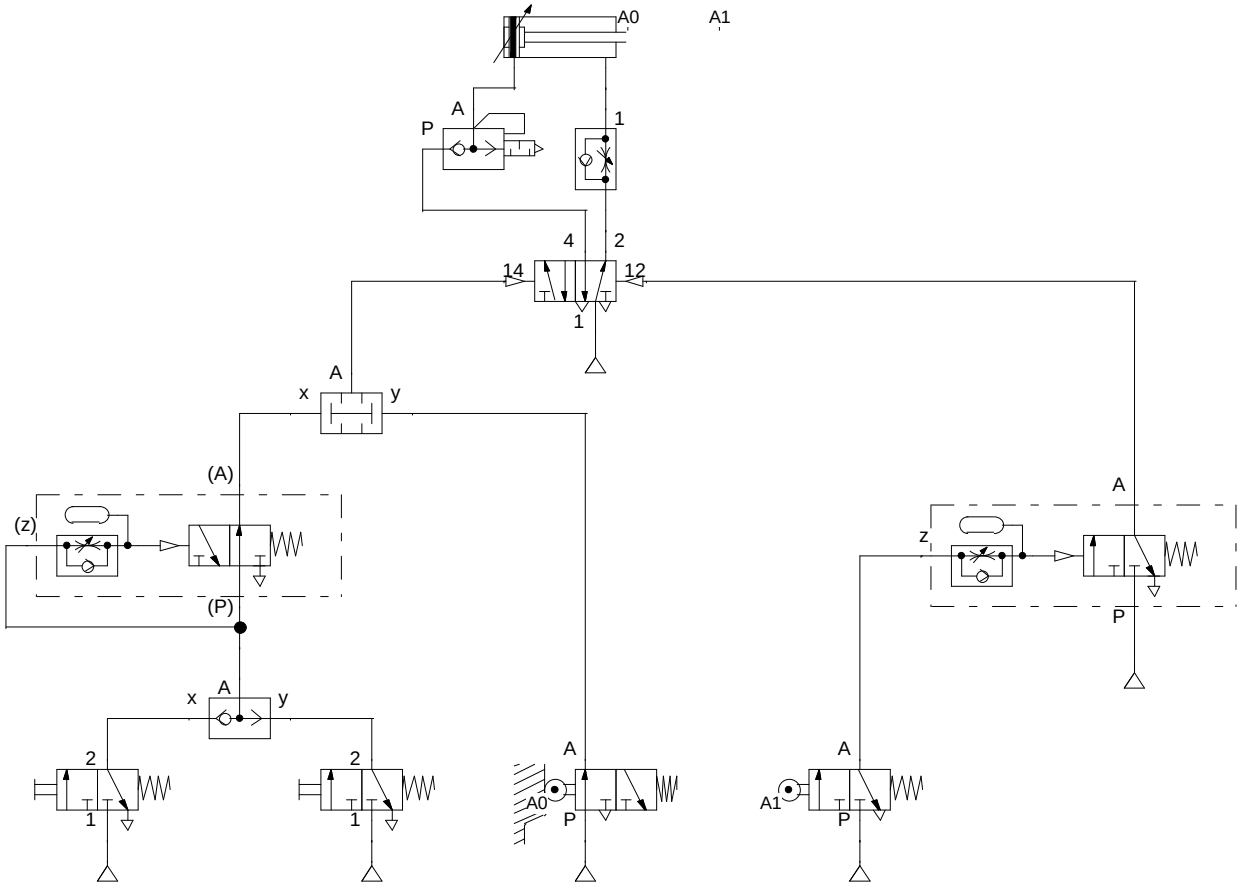
Problema:

Un cilindro a doppio effetto deve essere usato per serrare i due pezzi da incollare.
Un pulsante o un pedale di avvio deve azionare la corsa di andata.
Dopo che lo stelo ha raggiunto la posizione finale in avanti, i due pezzi devono rimanere pressati per 20 secondi. Quindi lo stelo del pistone deve tornare alla posizione retratta automaticamente.
La corsa di ritorno deve avvenire anche se il pulsante di avvio è ancora premuto.
Un nuovo segnale di avvio può diventare efficace solo dopo che la posizione retratta è stata raggiunta ed il pulsante è stato rilasciato.
Lo stelo deve uscire lentamente e tornare velocemente.

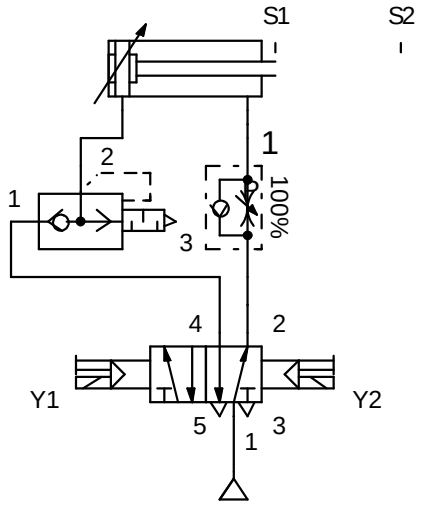
Disegno di massima:

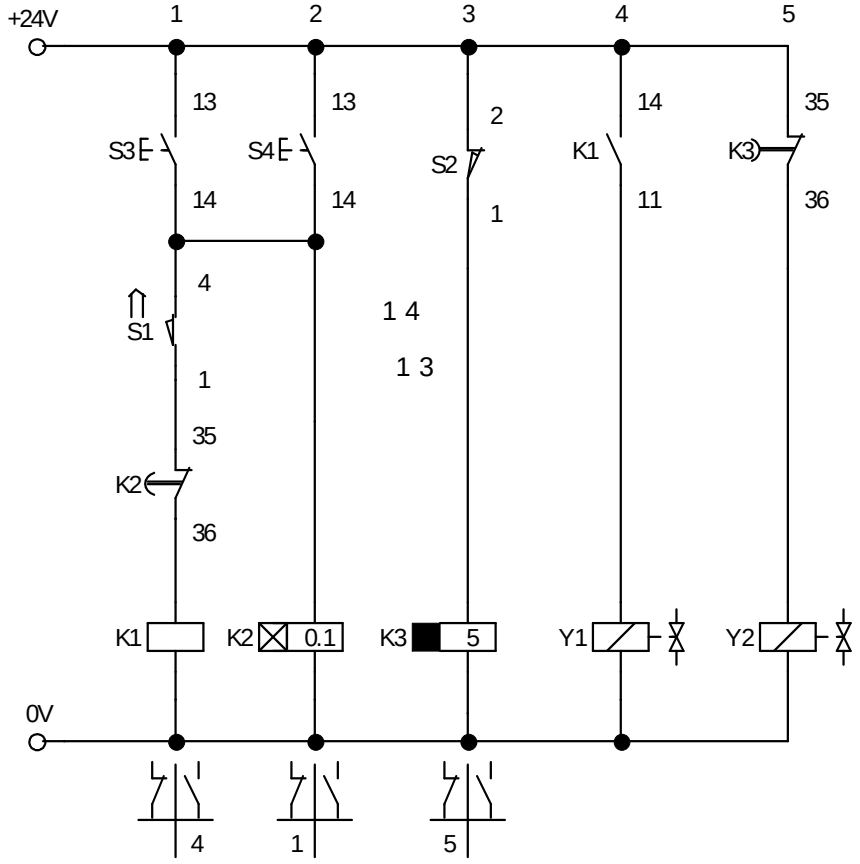


Pressa di incollaggio



Pressa di incollaggio



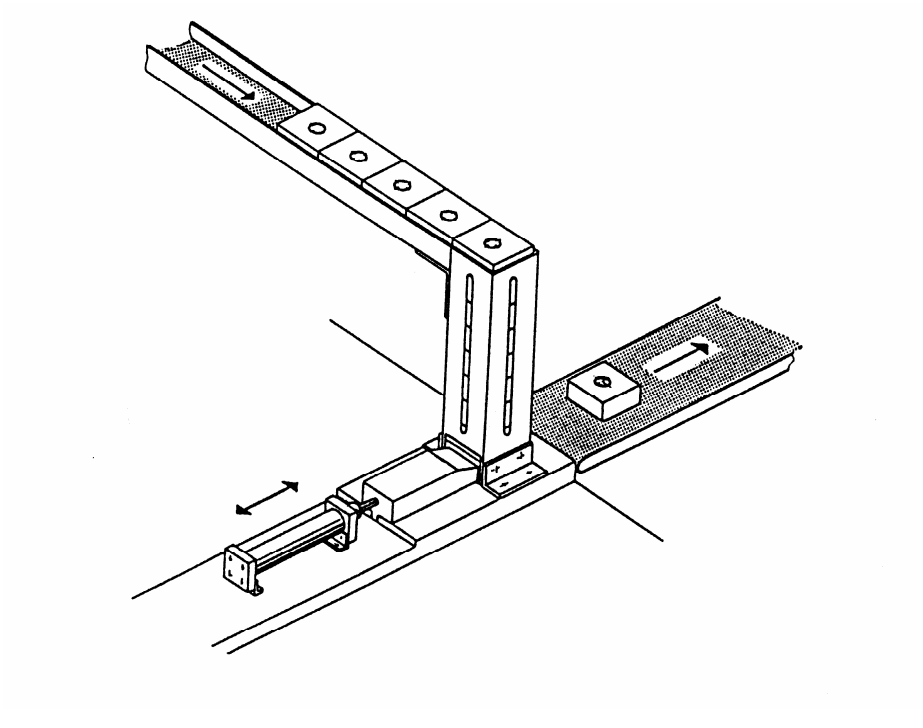


DISTRIBUZIONE DEI PEZZI

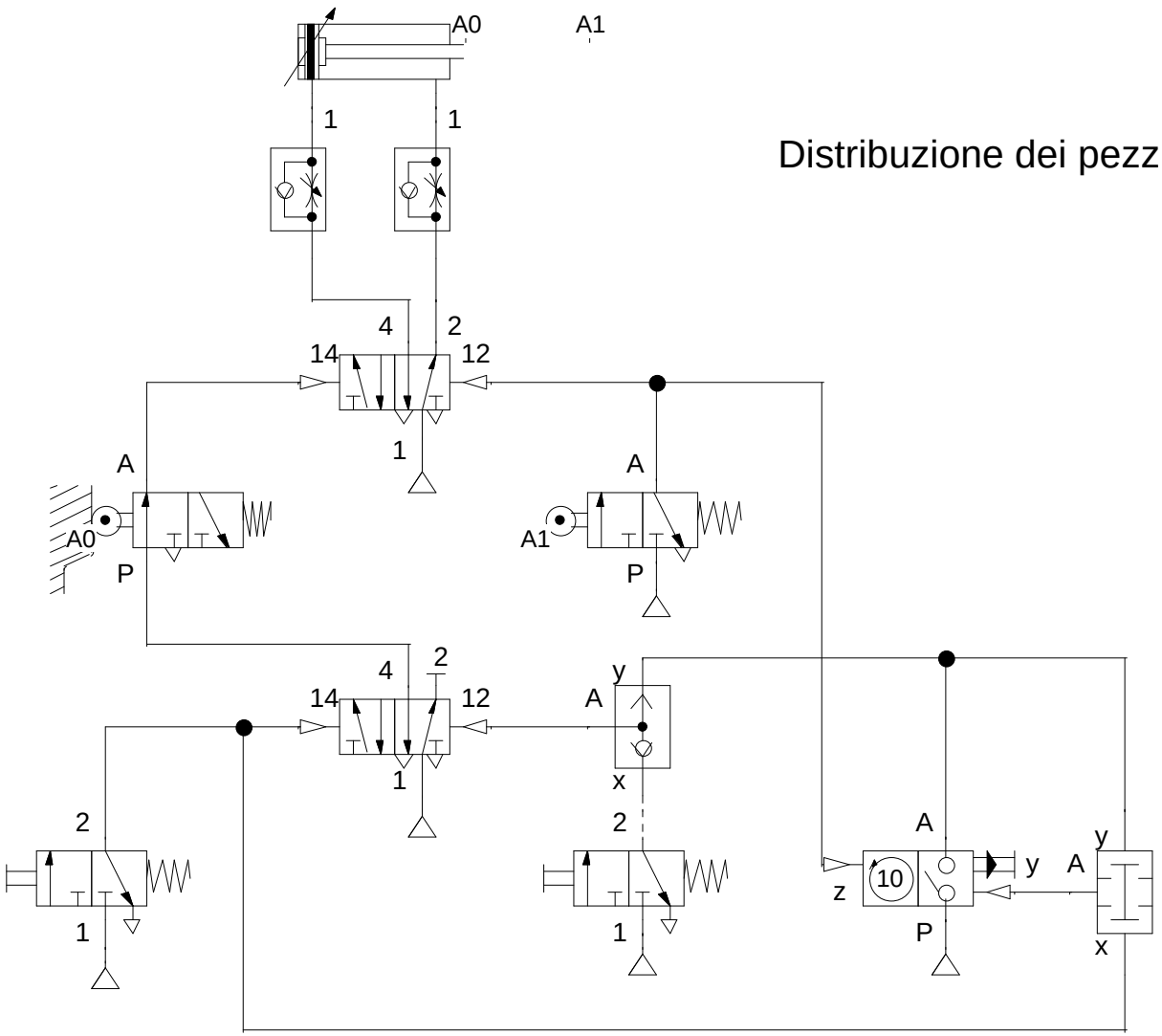
Problema:

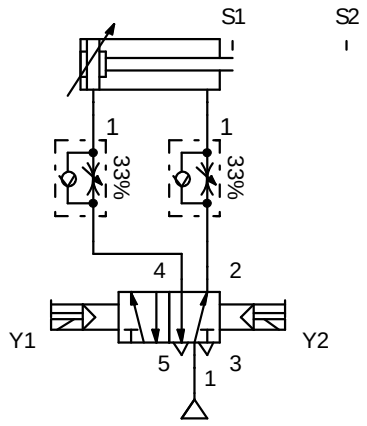
I pezzi provenienti dalla produzione alimentano in continuazione un caricatore a gravità. Per la lavorazione ulteriore i pezzi vengono distribuiti per mezzo di un cilindro a doppio effetto il quale esegue un movimento continuo alternato.
Sono previsti due possibilità di arresti a fine ciclo: un pulsante di arresto ed un arresto programmato.

Disegno di massima:

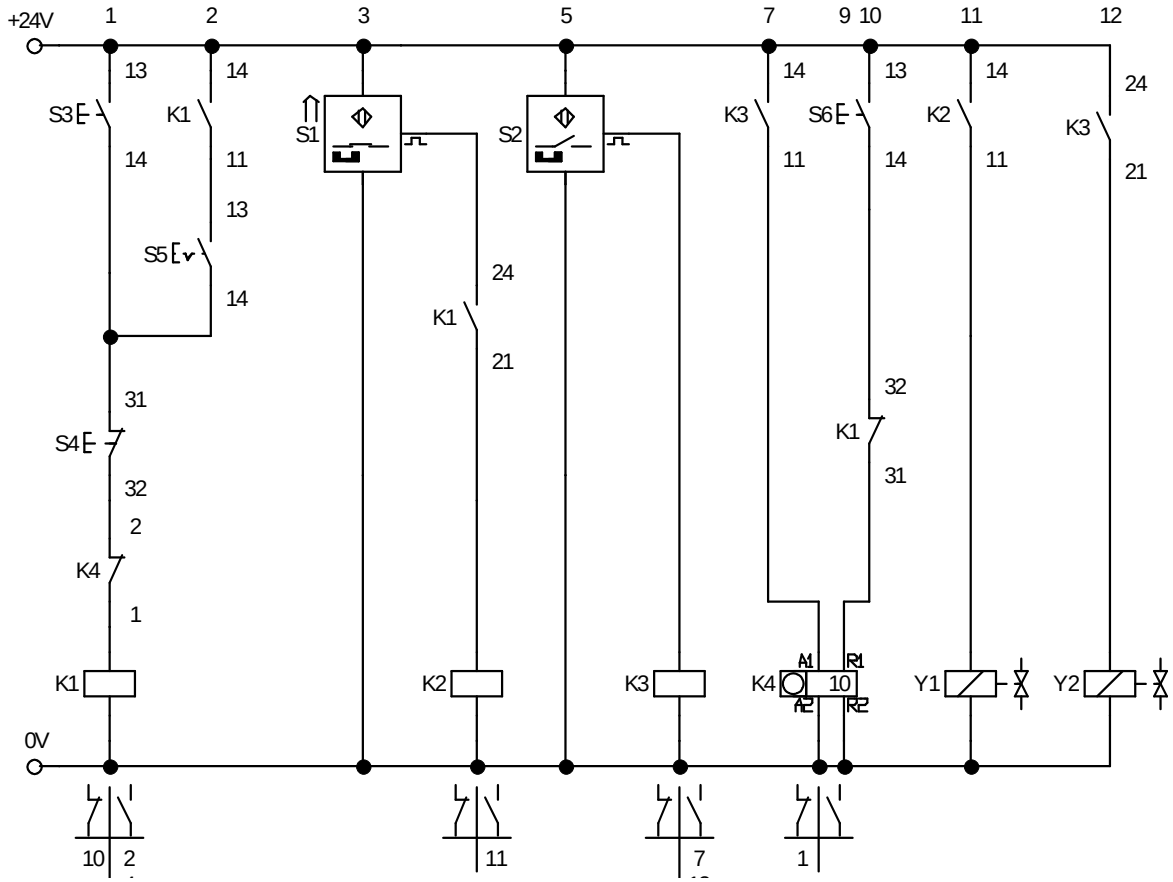


Distribuzione dei pezzi





Distribuzione dei pezzi

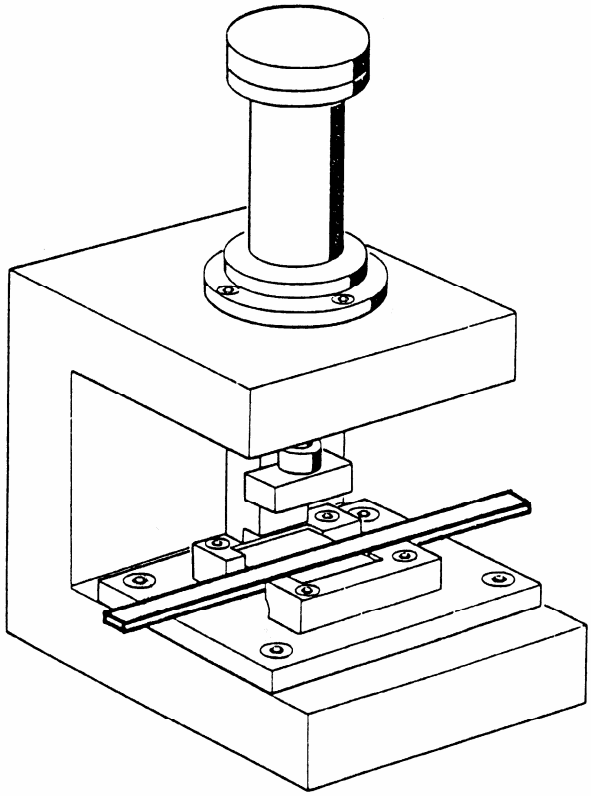


MARCATURA DI SCALE SU DI UN METRO

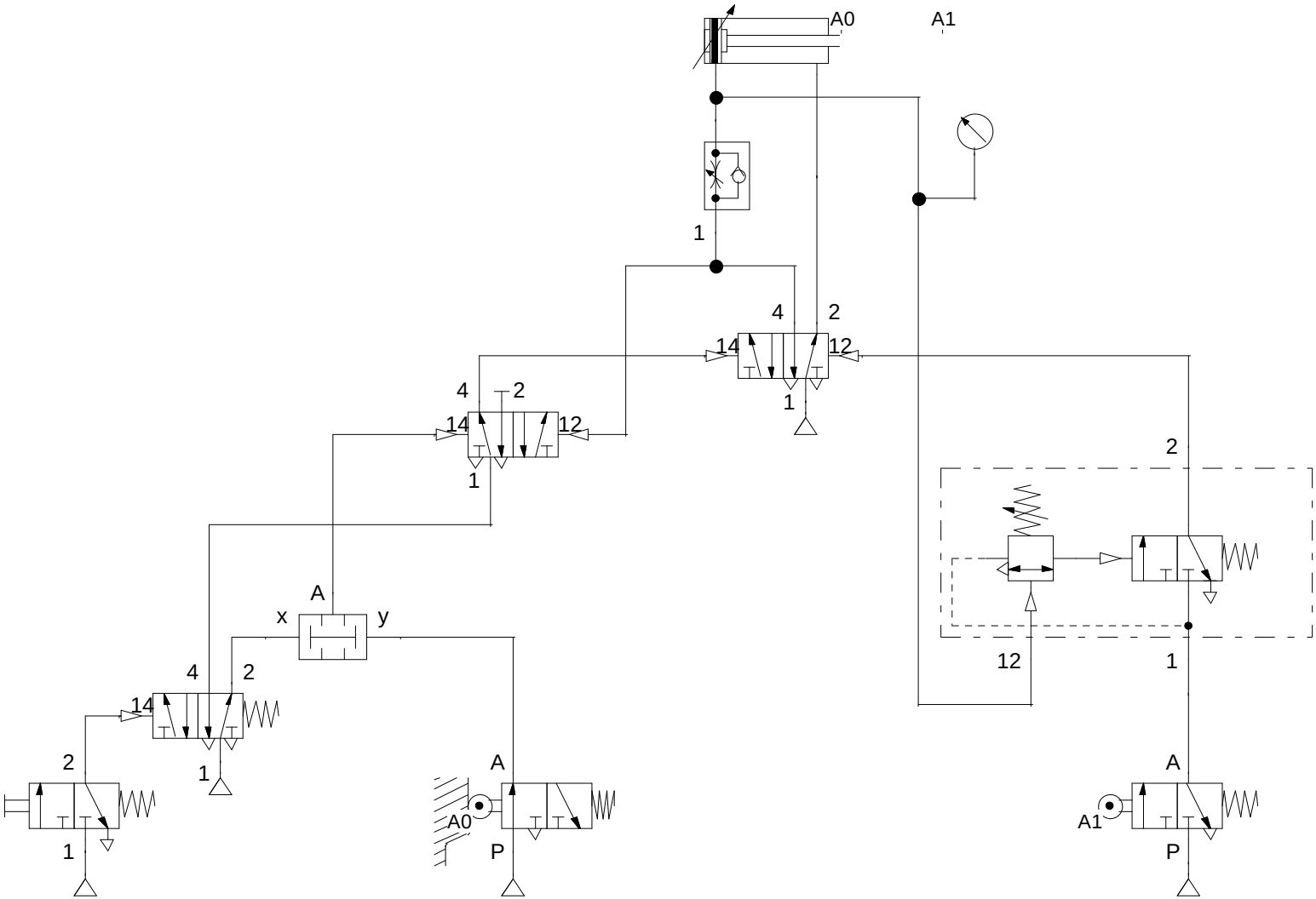
Problema:

Un cilindro a doppio effetto deve essere usato per marcare un metro.
Premendo un pulsante di avvio, lo stelo deve raggiungere la posizione di fuoriuscita e nella camera lato pistone non deve essere superato il valore di pressione predeterminato in modo che lo stelo eserciti una forza prestabilita.
Inoltre, lo stelo deve riposizionarsi anche se eventualmente rimane azionato il pulsante di avvio.
Un nuovo segnale d'inizio può diventare efficace solo quando il pulsante di avvio viene abbandonato e nuovamente premuto.

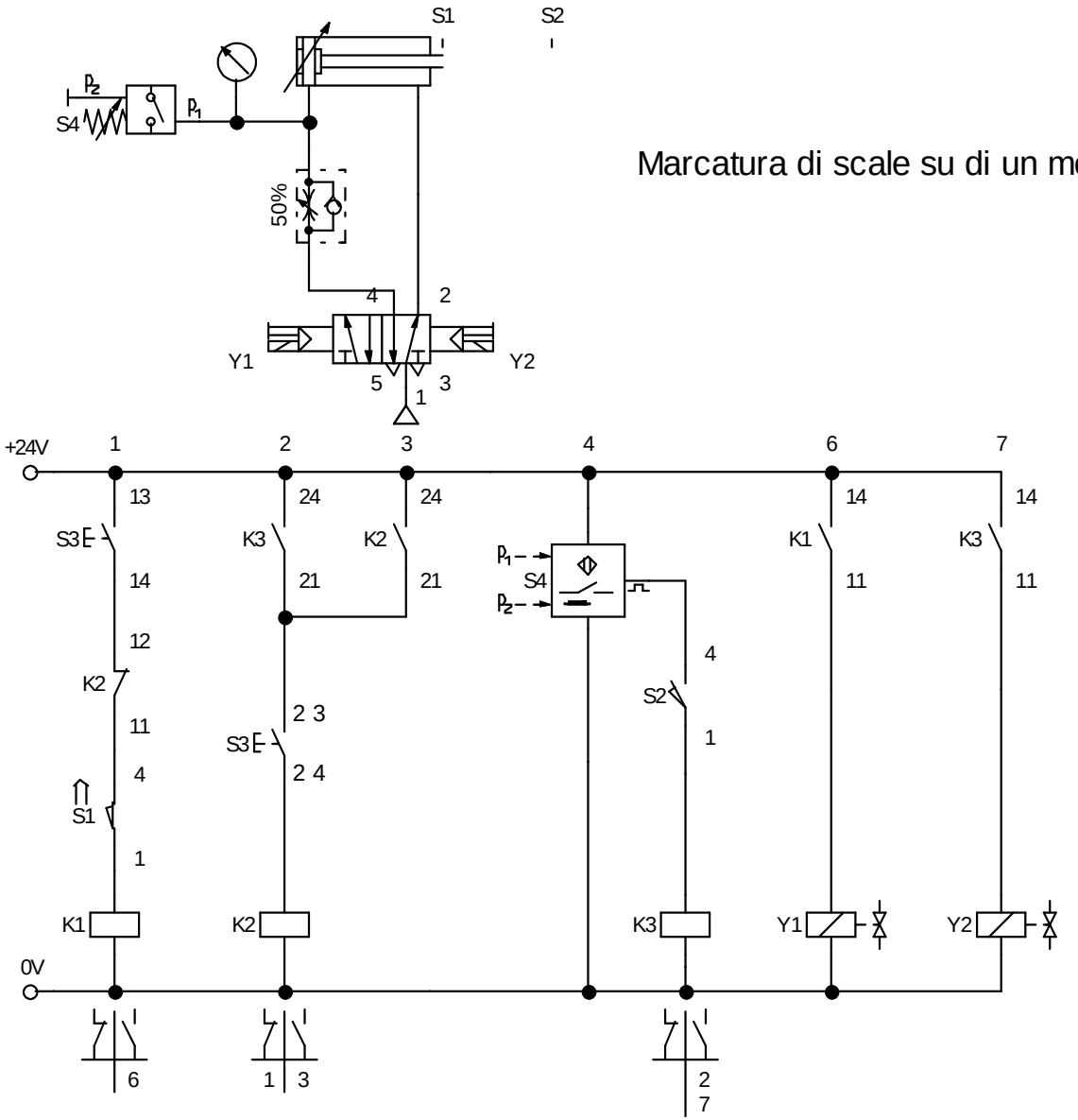
Disegno di massima:



Marcatura di scale su di un metro



Marcatura di scale su di un metro

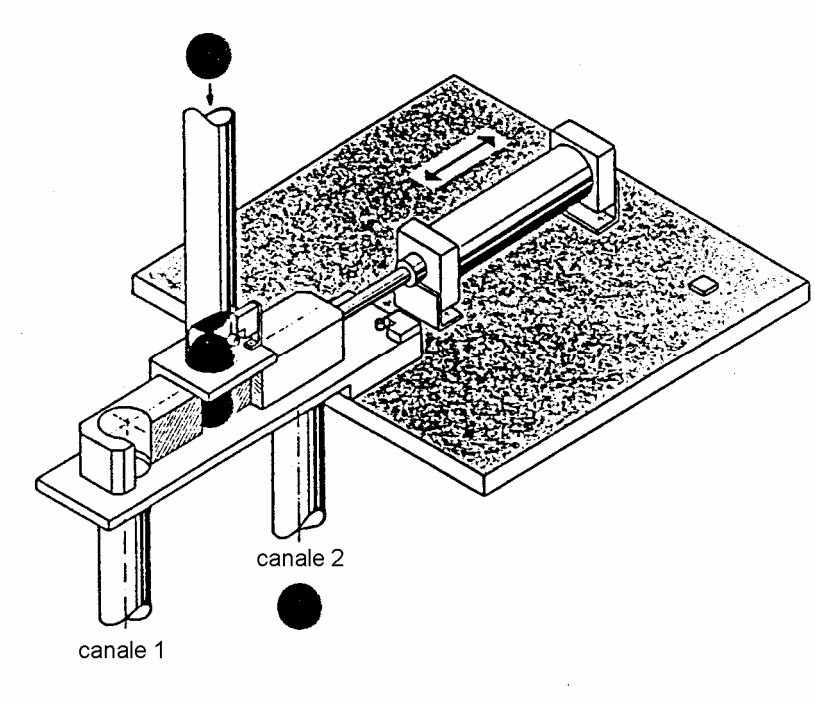


SINGOLARIZZAZIONE DELLE SFERE

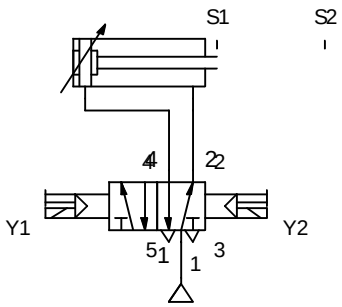
Problema:

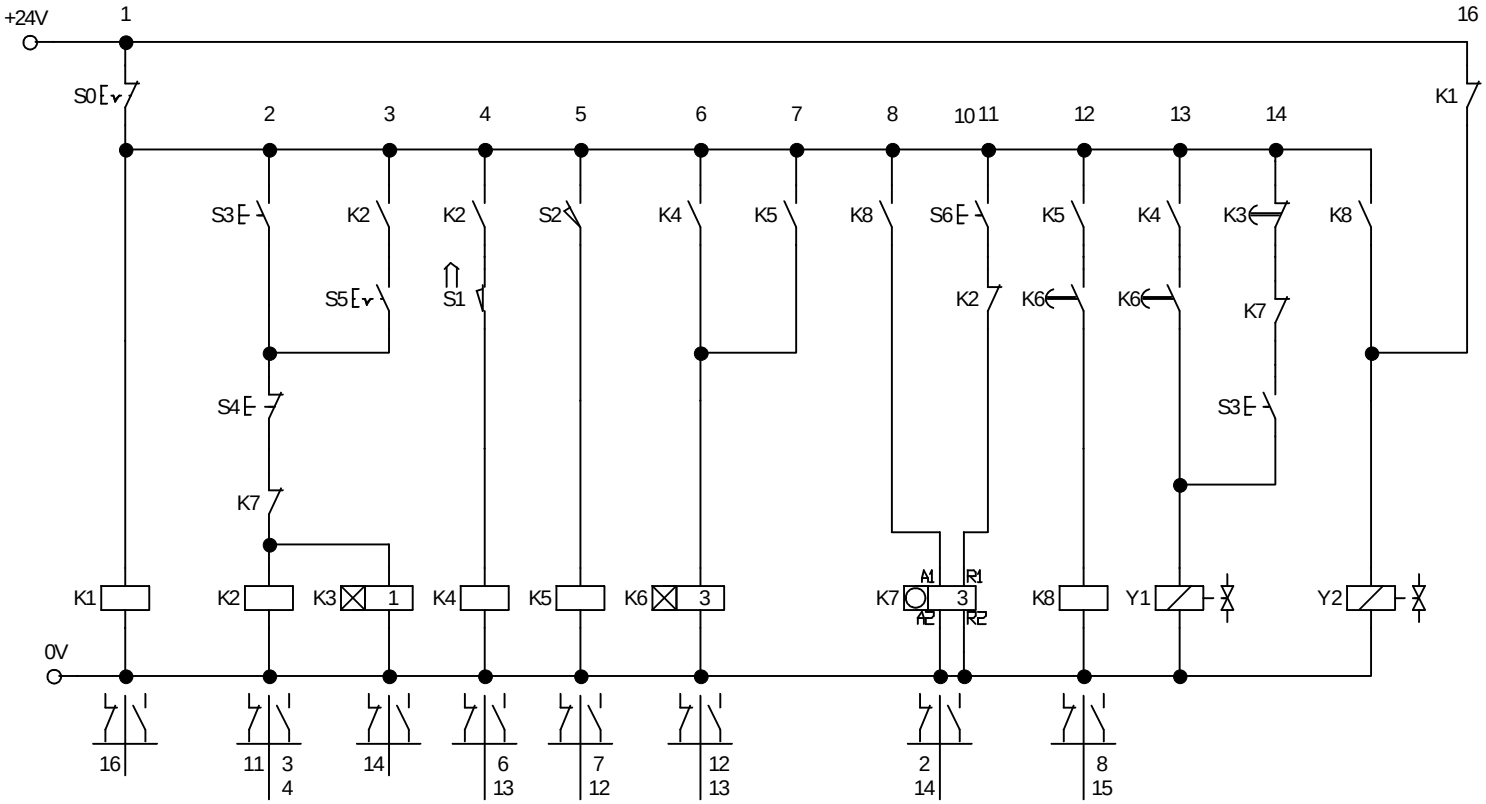
Due contenitori devono essere riempiti contemporaneamente con delle sfere. Una guida comandata da un cilindro a doppio effetto convoglia le sfere nelle apposite canalizzazioni. L'inversione del movimento dello stelo deve essere temporizzata in modo che le sfere possano incanalizzarsi.
Dopo che i contenitori sono riempiti con numero prestabilito di sfere, l'impianto si arresta in posizione iniziale.
Il circuito deve essere munito di un selettore che permette l'esercizio a ciclo singolo ed a ciclo continuo.
Inoltre, all'azionamento del tasto di emergenza, la parte comando deve rimanere senza tensione e lo stelo del cilindro deve rientrare in posizione iniziale.

Disegno di massima:



Distributore di sfere





ESERCIZIO n°. 3

DISTRIBUTORE DI SFERE

☞ TECNICA DI COMANDO PNEUMATICA ED ELETTROPNEUMATICA

☞ OBIETTIVO

Realizzare il comando di un cilindro con funzionamento in ciclo singolo e continuo.

☞ CONSISTENZA DELL'ESERCITAZIONE

Lettura ed interpretazione del problema
Stesura dello schema
Realizzazione e verifica funzionale del circuito

ESERCIZIO n°. 3

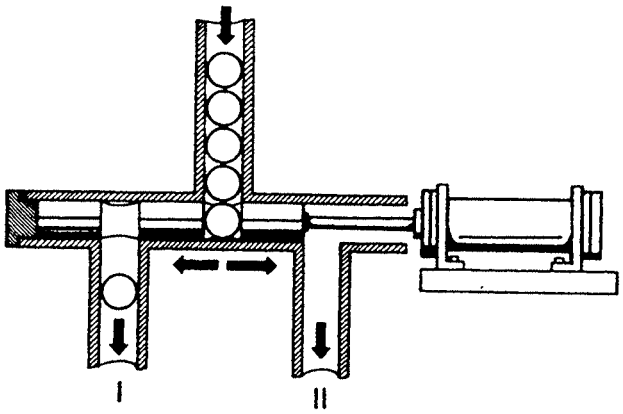
DISTRIBUTORE DI SFERE

Le sfere provenienti dalla produzione vengono incanalate con ritmo regolabile per mezzo delle fasi di avanzamento e rientro di un cilindro rotativo a doppio effetto.
All'arresto dell'impianto l'asta del cilindro deve terminare il ciclo in corso e fermarsi in posizione iniziale (di rientro).

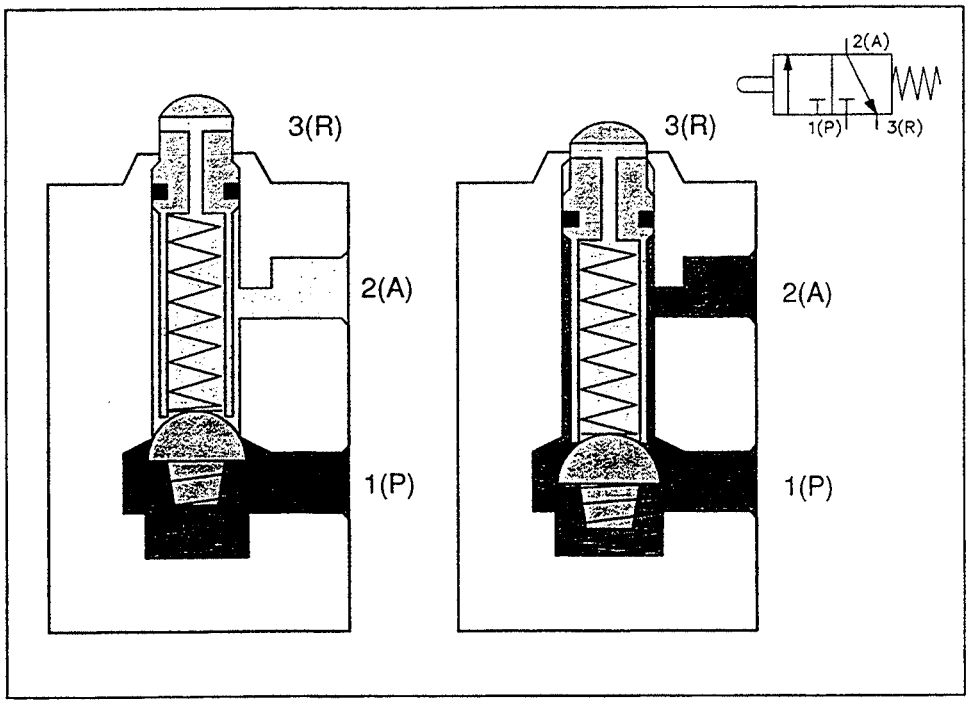
Queste condizioni devono essere risolte in modi diversi:

1) Avvio delle operazioni per mezzo di un pulsante. Mantenendo tale pulsante pigiato, il cilindro continuerà nel suo moto finchè non viene disattivato.
2) Come il precedente; si dovrà inoltre utilizzare un secondo pulsante di Start per poter avviare il ciclo continuo (mem. meccanica) che proseguirà finchè non verrà azionato un pulsante di Stop.
   L'impianto dovrà comunque fermarsi dopo aver eseguito un determinato numero di cicli.
3) Utilizzare una memoria di tipo meccanico. Premendo l'unico pulsante di Start l'impianto dovrà eseguire il ciclo singolo o continuo in funzione della posizione di un selettore.
   Avviando il ciclo in modalità continua, la macchina interromperà il proprio lavoro premendo un pulsante di Stop o commutando il selettore in ciclo singolo.
4) Come l'ipotesi 2 trascurando il contaimpulsi. Inoltre l'impianto dovrà porsi *immediatamente* nelle condizioni di sicurezza (asta completamente rientrata) nel caso in cui venga premuto un tasto di emergenza.
5) Stesse condizioni dell'ipotesi 1, utilizzando la tecnica elettropneumatica indiretta.
6) Come la soluzione 3 sostituendo alla valvola di memoria bistabile una monostabile.
7) Aggiungere alla soluzione 6 il pulsante dell'emergenza che farà rientrare *immediatamente* lo stelo.
8) Come la situazione 3, utilizzando la tecnica elettropneumatica indiretta.

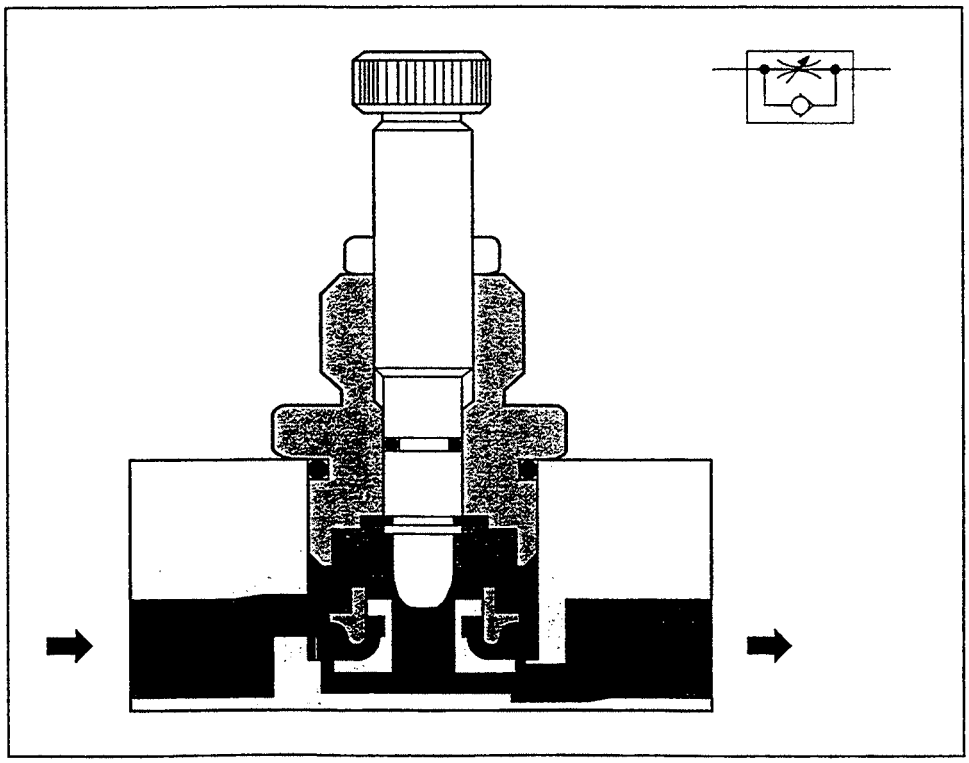
9) Modificare la soluzione precedente aggiungendo il tasto dell'emergenza ed un segnalatore luminoso nel caso in cui il ciclo stia lavorando in modalità continua.



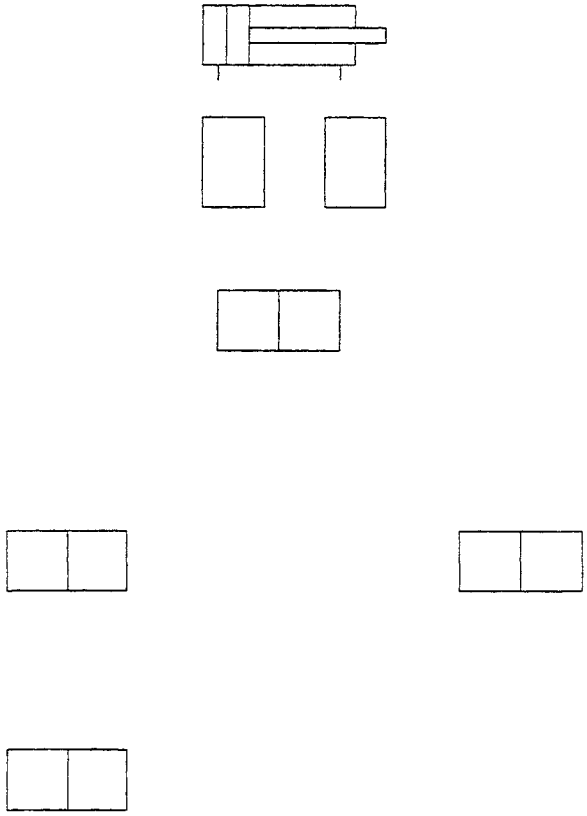
Finecorsa 3/2 n.c.



Riduttore di portata unidirezionale

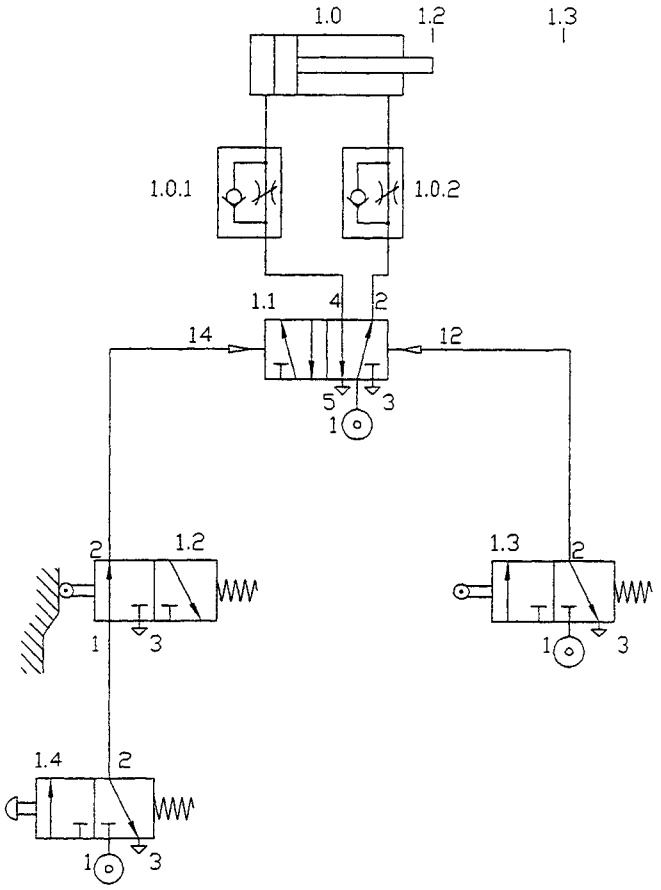


Esercizio n°. 3 (1)



Esercizio n°. 3 (1)

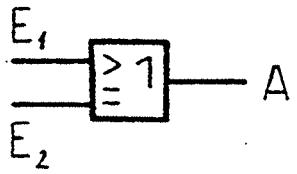
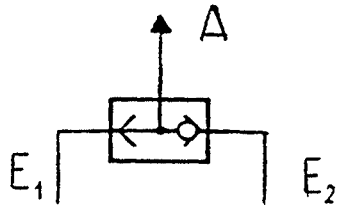
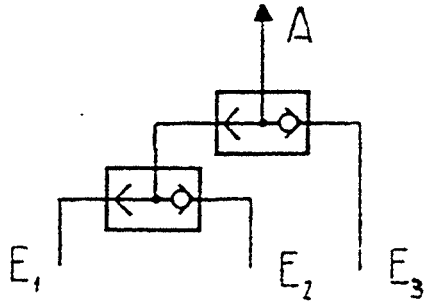
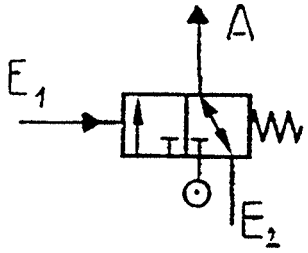
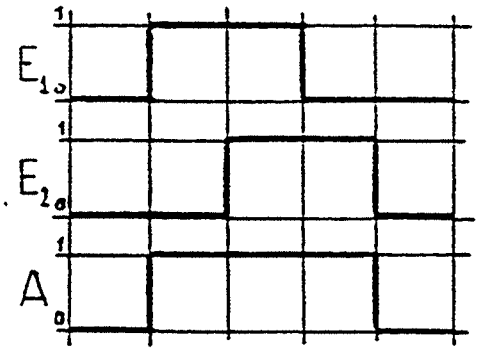
Soluzione con valvola 5/2



ESERCIZIO n°. 3 (1)

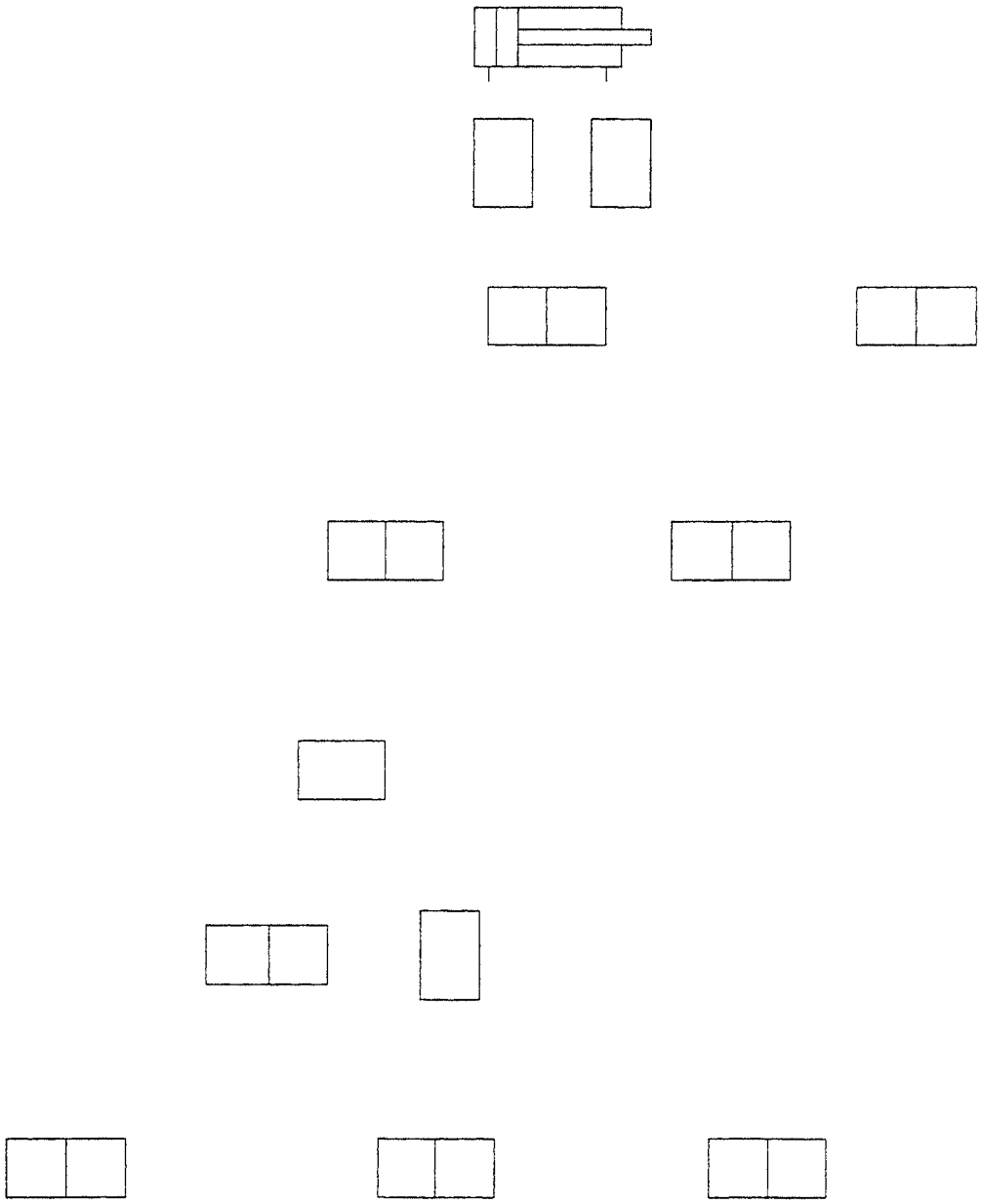
ELENCO COMPONENTI (soluzione con valvola 5/2)

Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
2	Valvola 5/2 bistabile	4 2 14 12 5 1 3
2	Finecorsa 3/2 n.c.	2 1 3
2	Regolatore di flusso unidirezionale	
1	Pulsante 3/2 n.c.	2 1 3

FUNZIONE LOGICA	**OR**
SIMBOLO LOGICO	
SIMBOLO PNEUMATICO	PASSIVO   SOLUZIONE CON PIU' DI DUE SEGNALI ATTIVO 
DIAGRAMMA SEGNALE - TEMPO	
TABELLA DELLA VERITA'	
EQUAZIONE	$y = a + b$

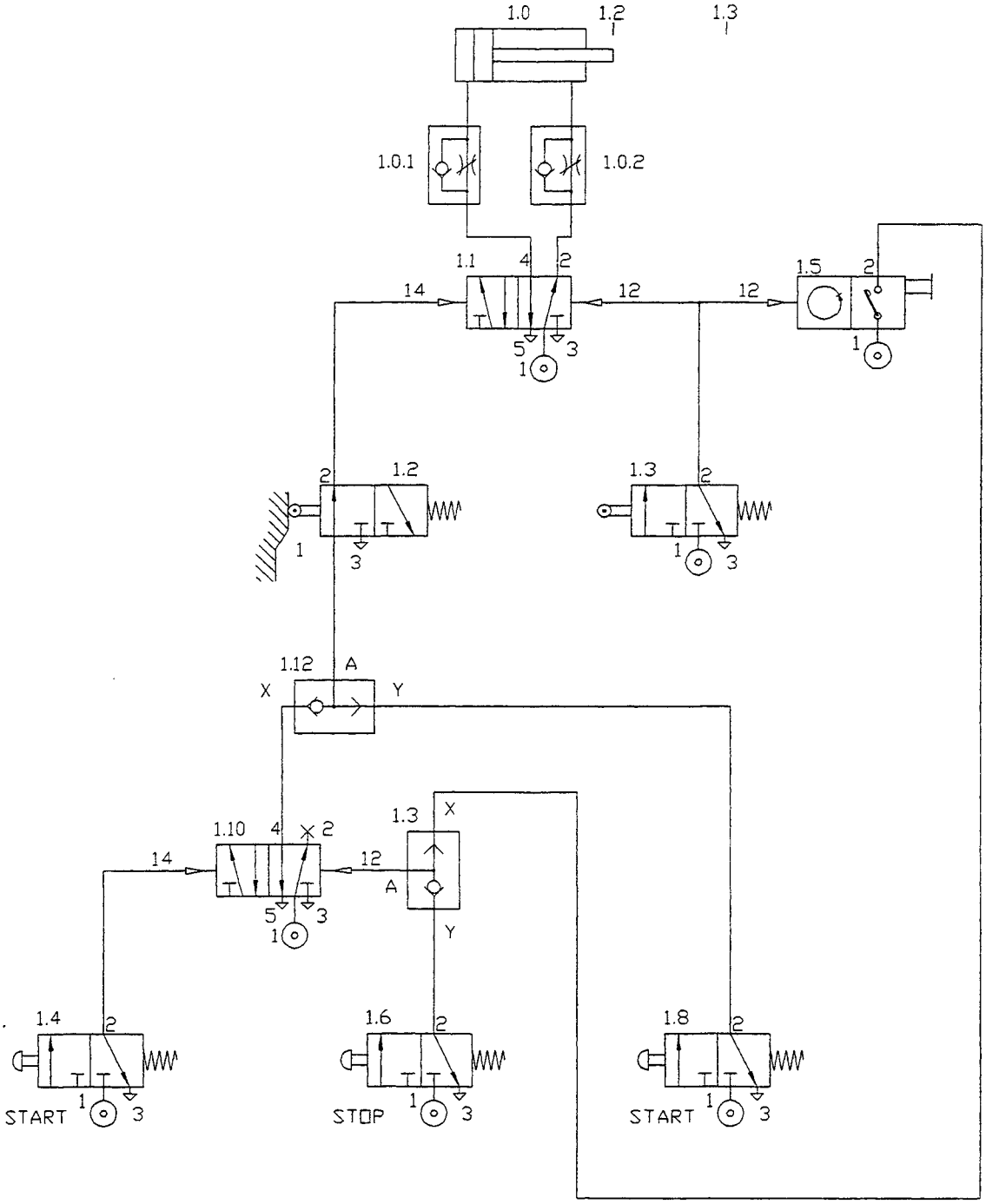
a	b	y
1	0	1
0	1	1
1	1	1
0	0	0

Esercizio n°. 3 (2)



Esercizio n°. 3 (2)

Soluzione ciclo singolo/continuo
con memorizzazione meccanica e stop eseguito con contaimpulsi

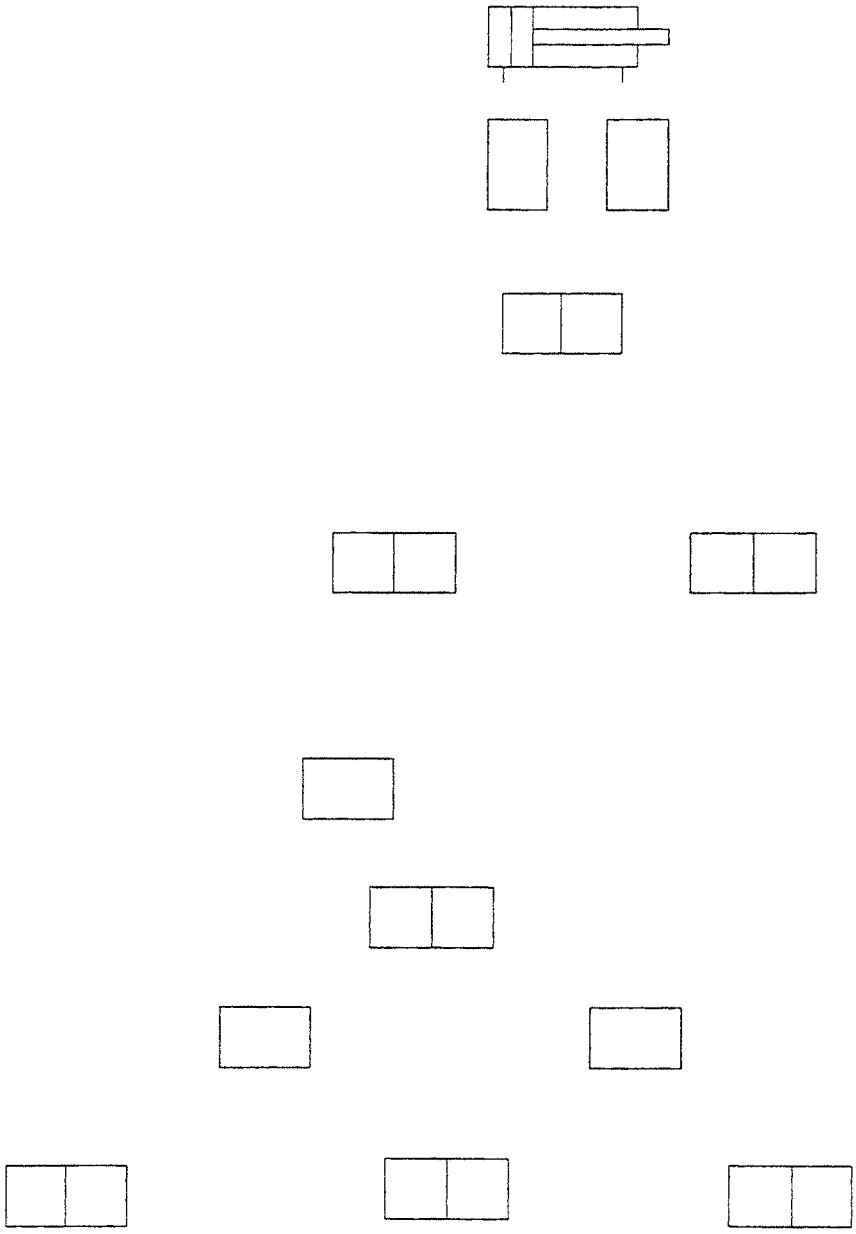


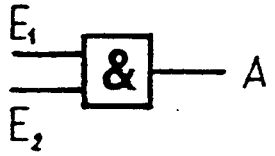
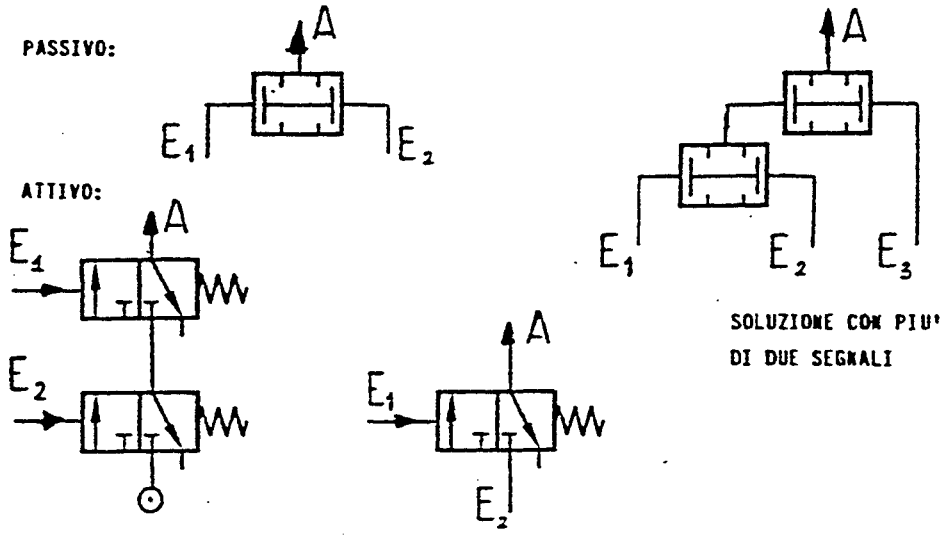
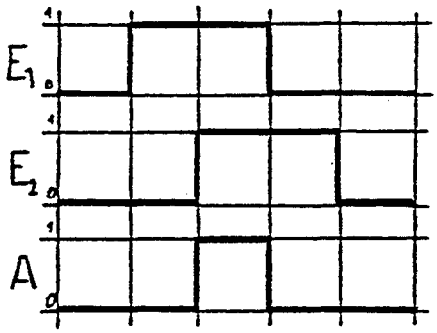
ESERCIZIO n°. 3 (2)

ELENCO COMPONENTI (soluzione ciclo singolo/continuo con memorizzazione meccanica)

Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
2	Valvola 5/2 bistabile	4 2 14 12 5 1 3
2	Finecorsa 3/2 n.c.	2 1 3
2	Valvola OR	A X Y
1	Regolatore di flusso unidirezionale	
3	Pulsante 3/2 n.c.	2 1 3
1	Contaimpulsi a preselezione	A Z Y P

Esercizio n°. 3 (3)

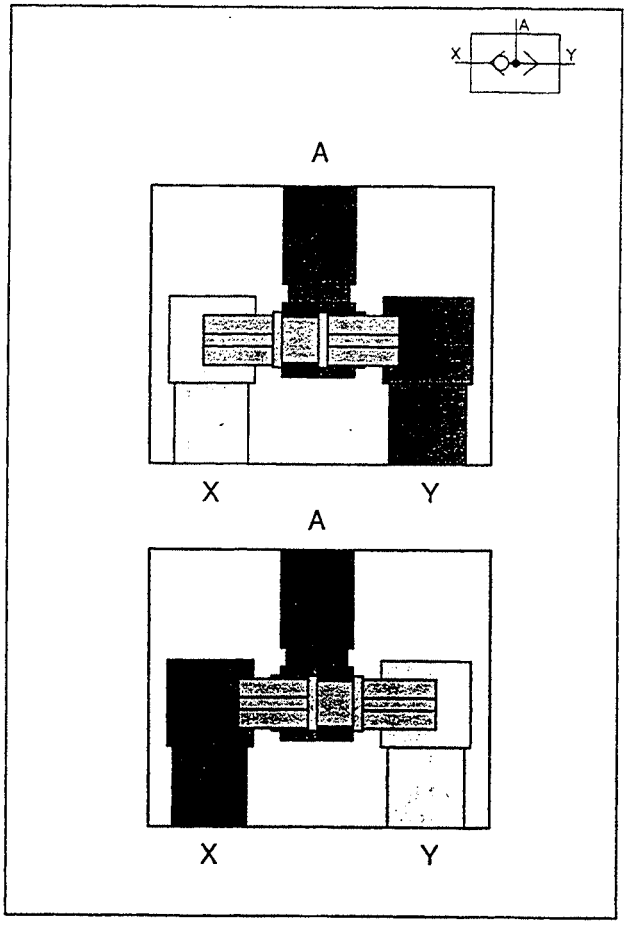


FUNZIONE LOGICA	**AND**
SIMBOLO LOGICO	
SIMBOLO PNEUMATICO	
DIAGRAMMA SEGNALE - TEMPO	
TABELLA DELLA VERITA'	

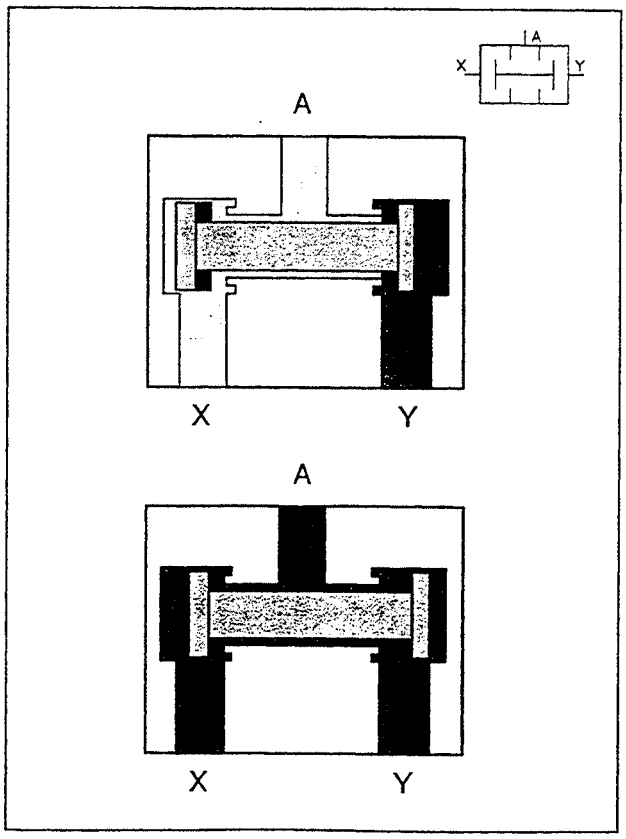
a	b	y
1	0	0
0	1	0
1	1	1
0	0	0

EQUAZIONE	$y = a \cdot x\ b$

Valvola OR

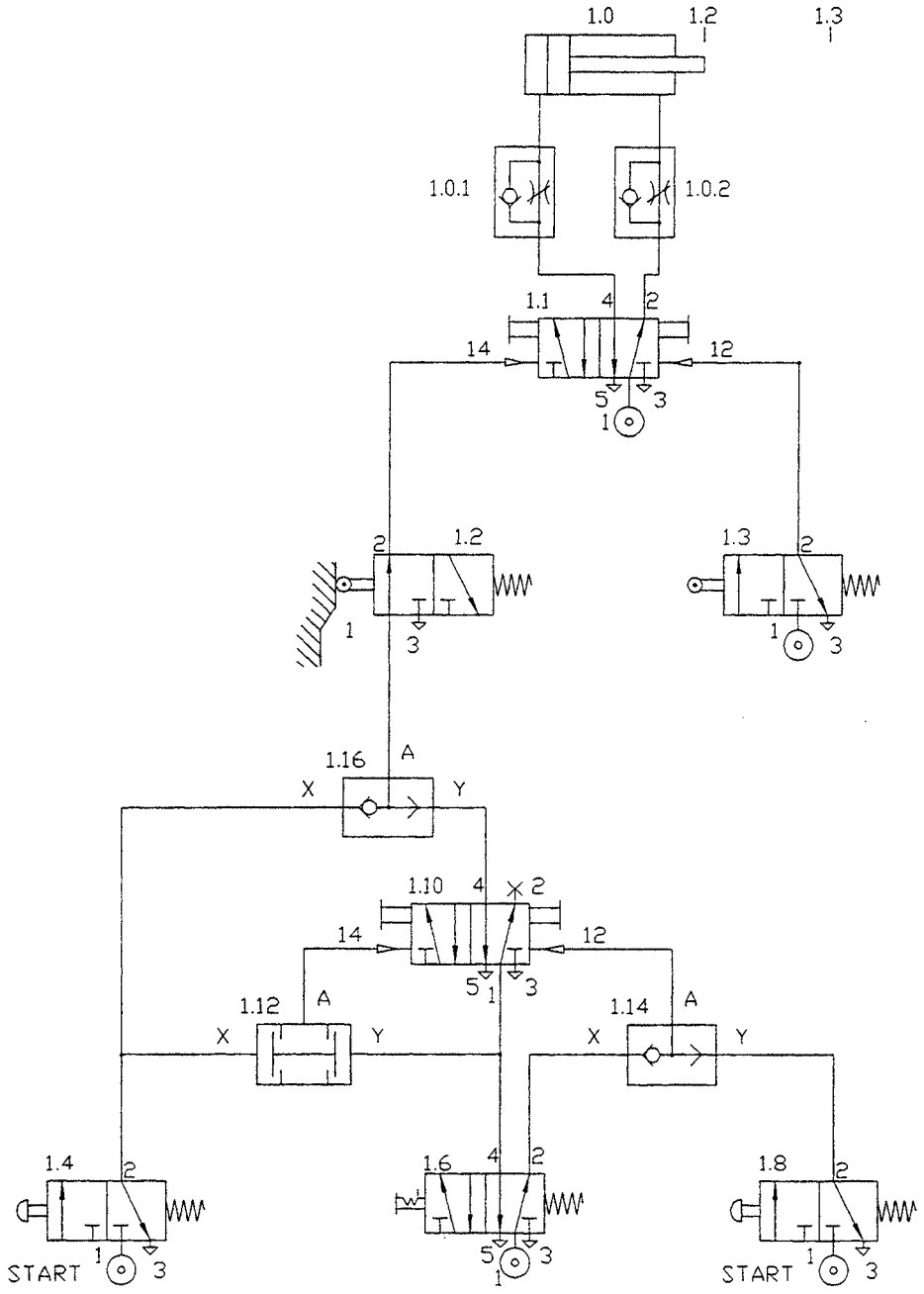


Valvola AND



Esercizio n°. 3 (3)

Soluzione ciclo singolo/continuo
con selettore 5/2



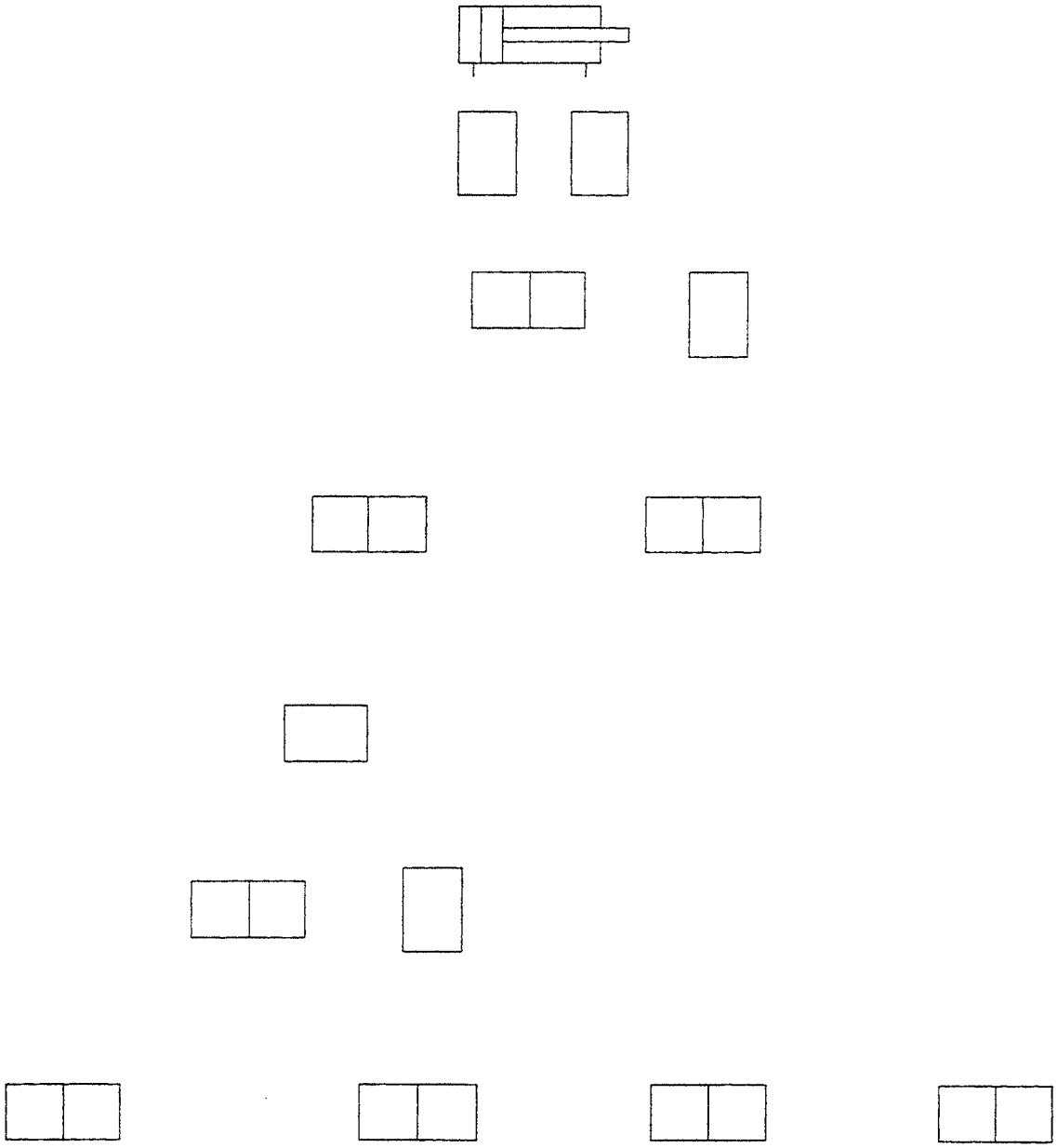
ESERCIZIO n°. 3 (3)

ELENCO COMPONENTI (soluzione ciclo singolo/continuo con selettore 5/2)

Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
2	Valvola 5/2 bistabile	4 2 14 12 5 1 3
2	Finecorsa 3/2 n.c.	2 1 3
2	Valvola OR	A X Y
1	Valvola AND	A X Y
2	Regolatore di flusso unidirezionale	
1	Selettore 5/2 n.c.	4 2 5 1 3
2	Pulsante 3/2 n.c.	2 1 3

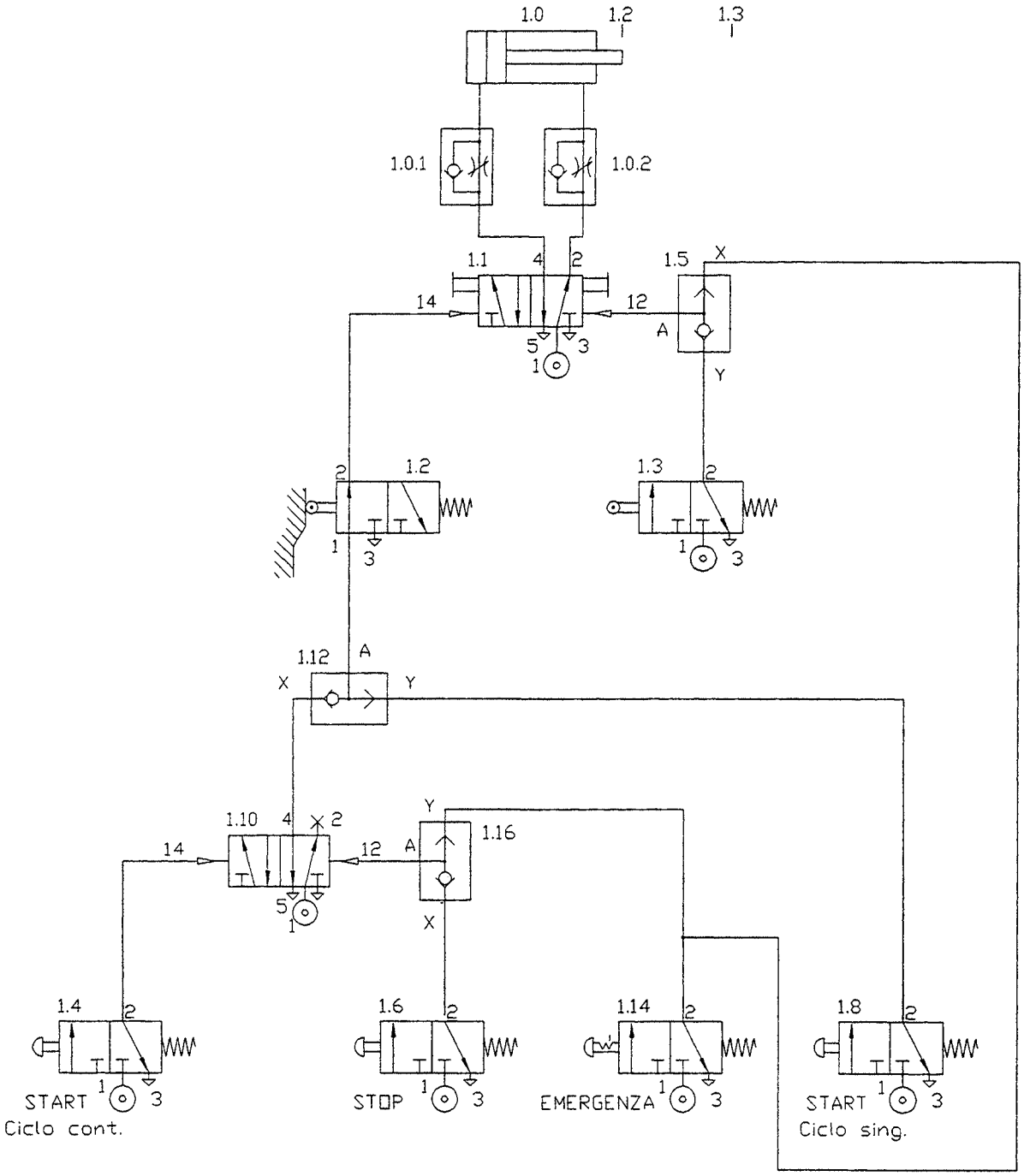
Esercizio n°. 3 (4)

FESTO DIDACTIC



Esercizio n°. 3 (4)

Soluzione ciclo singolo/continuo
con memorizzazione meccanica ed emergenza



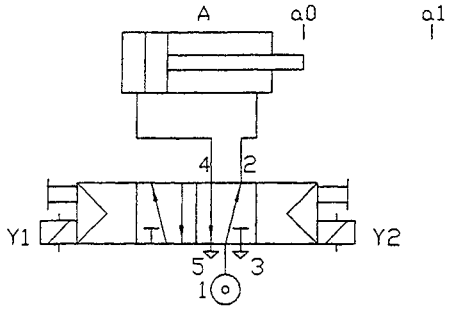
ESERCIZIO n°. 3 (4)

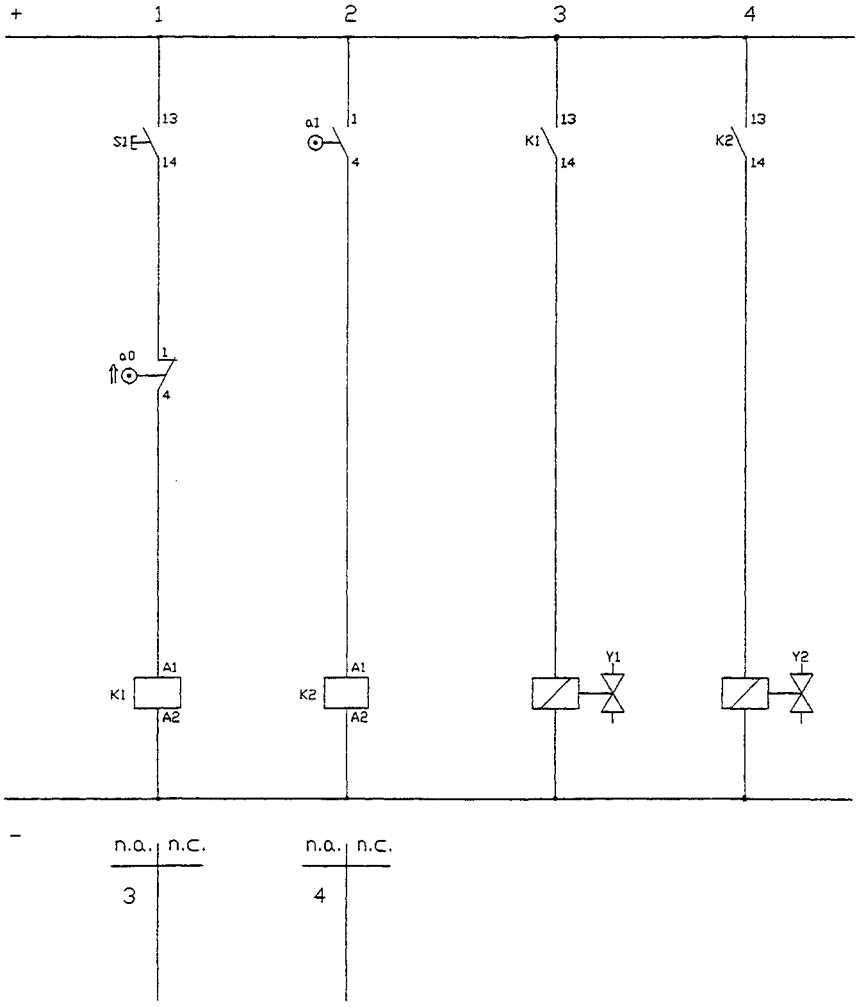
ELENCO COMPONENTI (soluzione ciclo singolo/continuo con memorizzazione meccanica ed emergenza)

Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
2	Valvola 5/2 bistabile	4 2 14 12 5 1 3
2	Finecorsa 3/2 n.c.	2 1 3
3	Valvola OR	A X Y
2	Regolatore di flusso unidirezionale	
1	Pulsante 3/2 con aggancio	2 1 3
3	Pulsante 3/2 n.c.	2 1 3

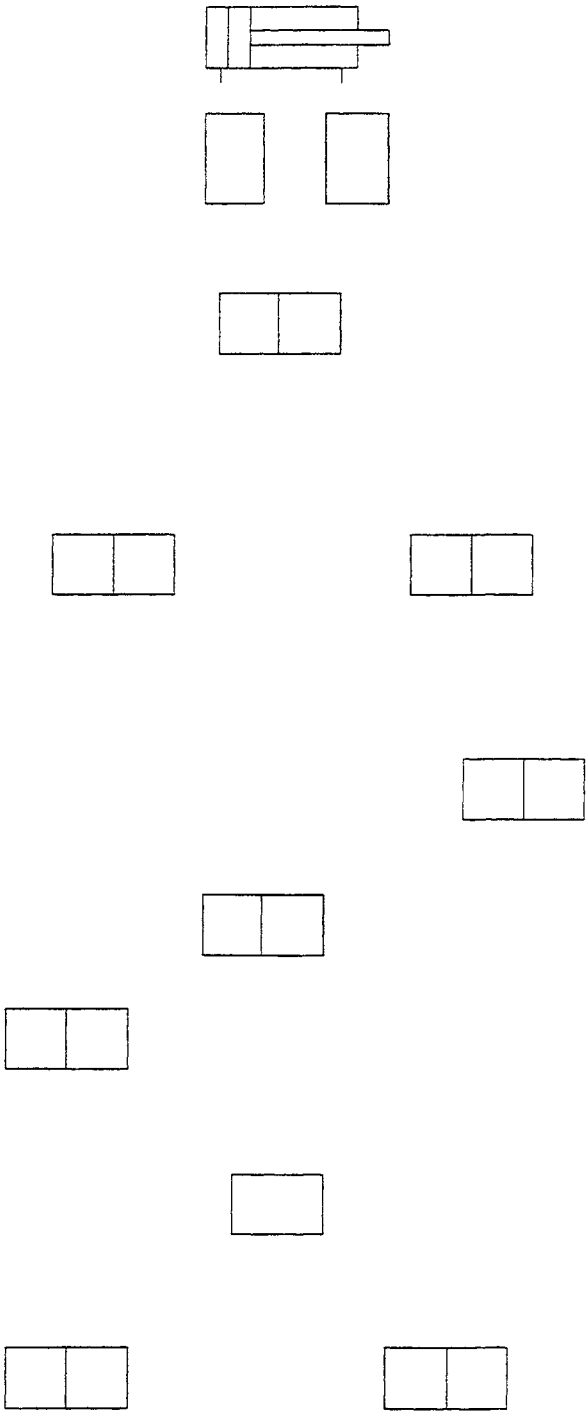
Esercizio n°. 3 (5)

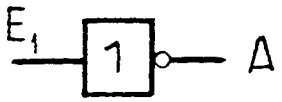
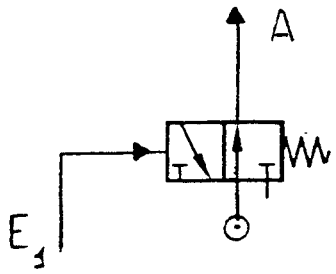
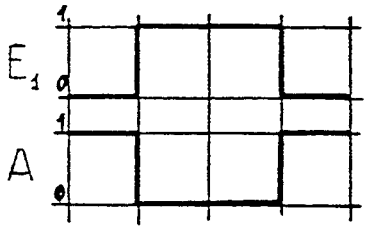
Soluzione ciclo singolo

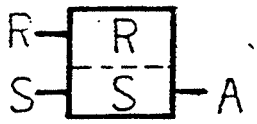
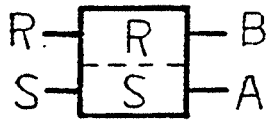
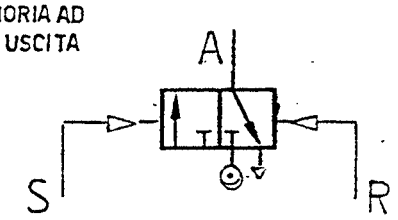
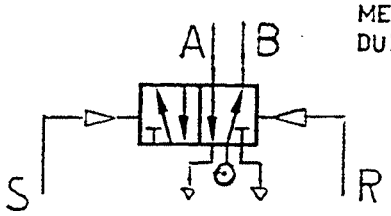
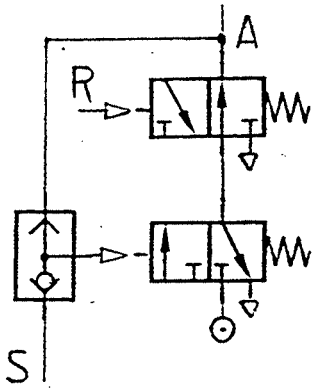
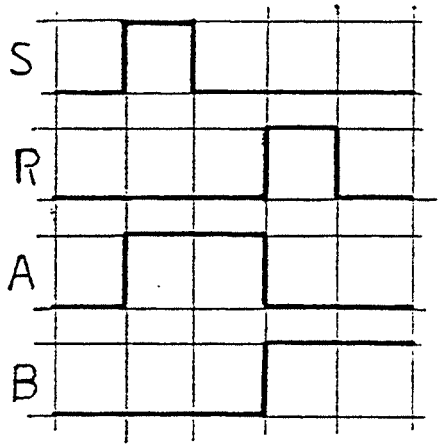




Esercizio n°. 3 (6)

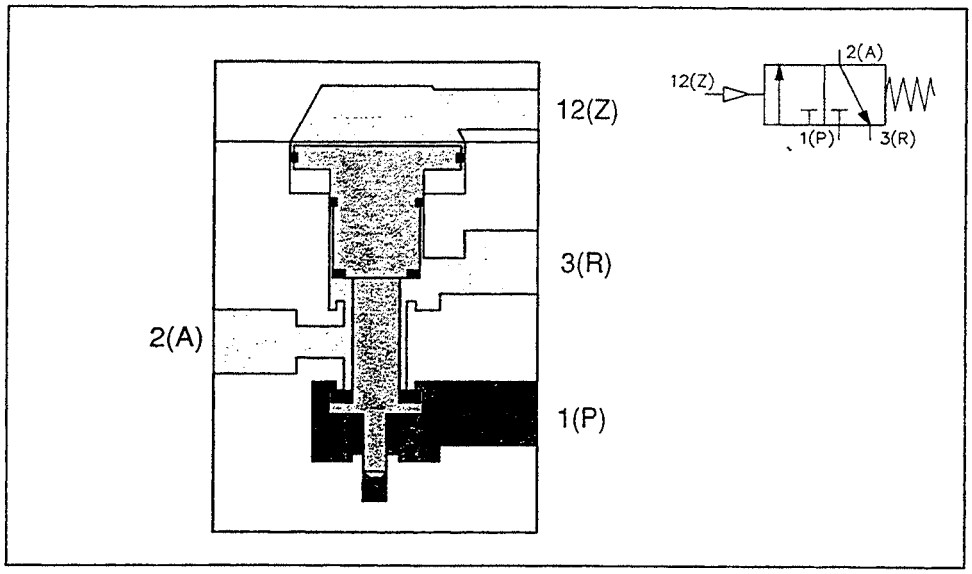


FUNZIONE LOGICA	**NOT**
SIMBOLO LOGICO	
SIMBOLO PNEUMATICO	
DIAGRAMMA SEGNALE - TEMPO	
TABELLA DELLA VERITA'	$\begin{array}{c\|c} a & y \\ \hline 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{array}$
EQUAZIONE	$y = \bar{a}$

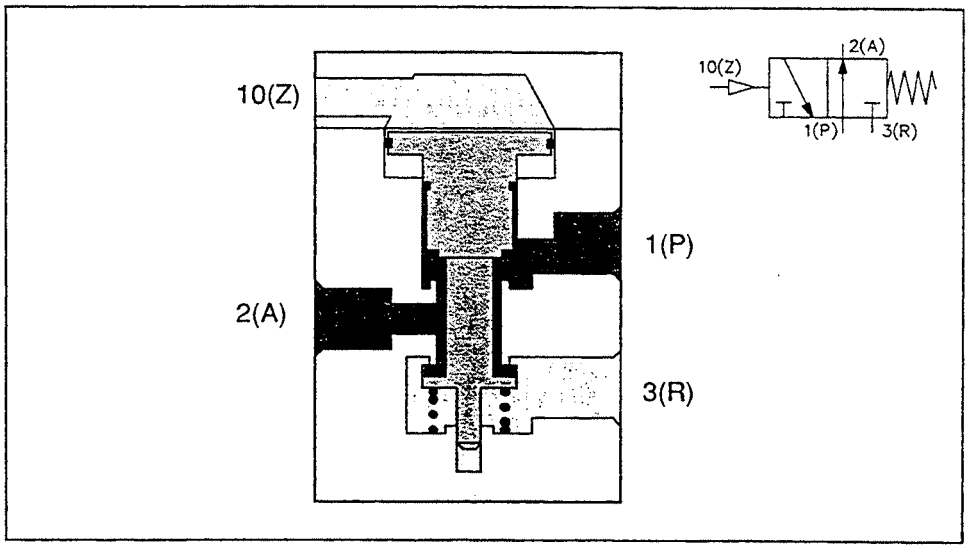
FUNZIONE	**MEMORIZZAZIONE**
SIMBOLO	 MEMORIA AD UNA USCITA  MEMORIA A DUE USCITE
SIMBOLO PNEUMATICO	MEMORIA AD UNA USCITA   MEMORIA A DUE USCITE  MEMORIA CON AUTORITENUTA
DIAGRAMMA SEGNALE-TEMPO	
TABELLA DELLA VERITA'	

S	R	A	B
1	0	1	0
0	1	0	1
0	0	MEMORIZZA	
1	1	NON AMMISSIBILE	

Valvola 3/2 n.c. a comando pneumatico

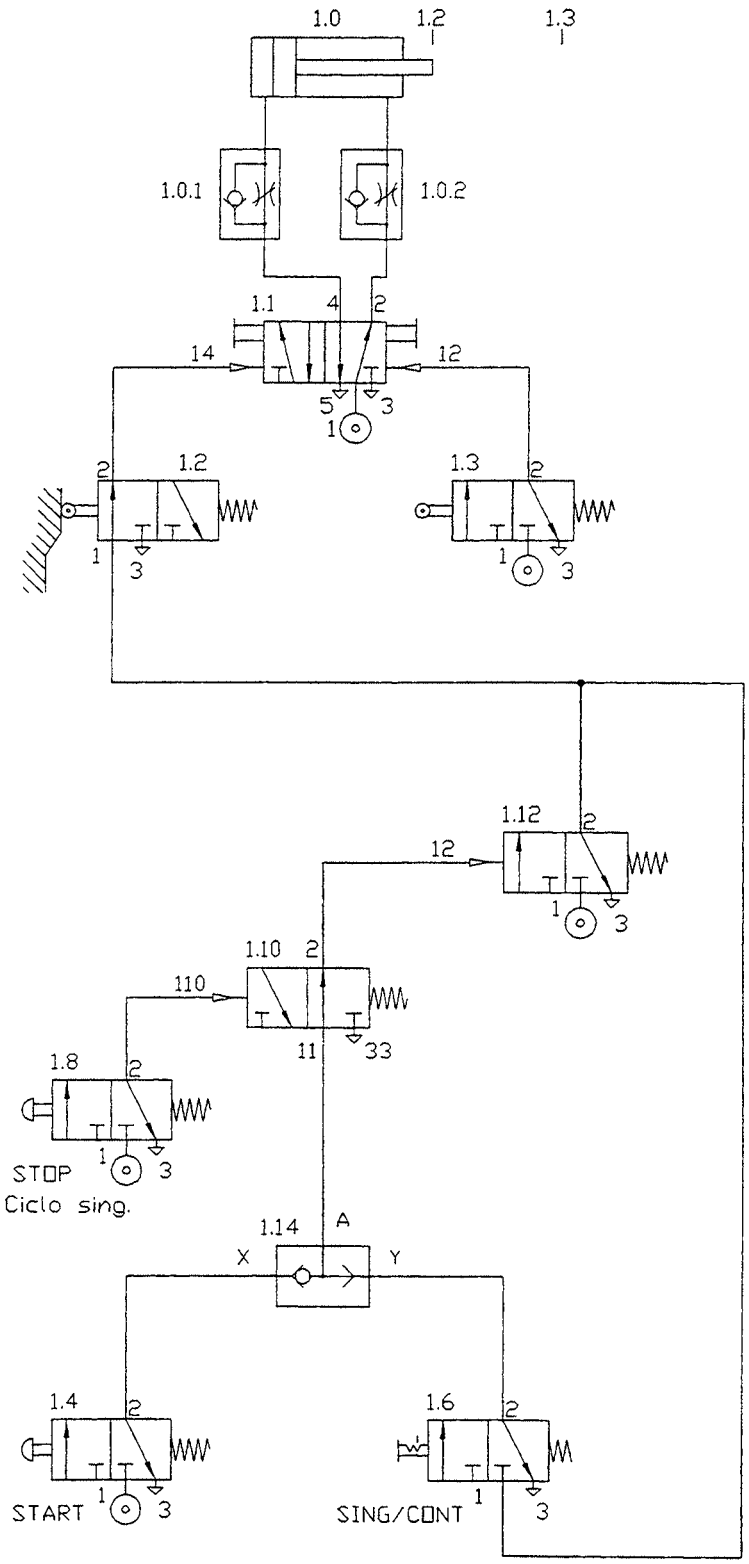


Valvola 3/2 n.a. a comando pneumatico



Esercizio n°. 3 (6)

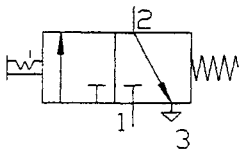
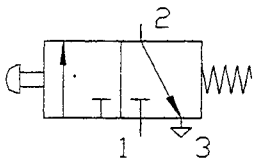
Soluzione ciclo singolo/continuo
con autoritenuta



ESERCIZIO n°. 3 (6)

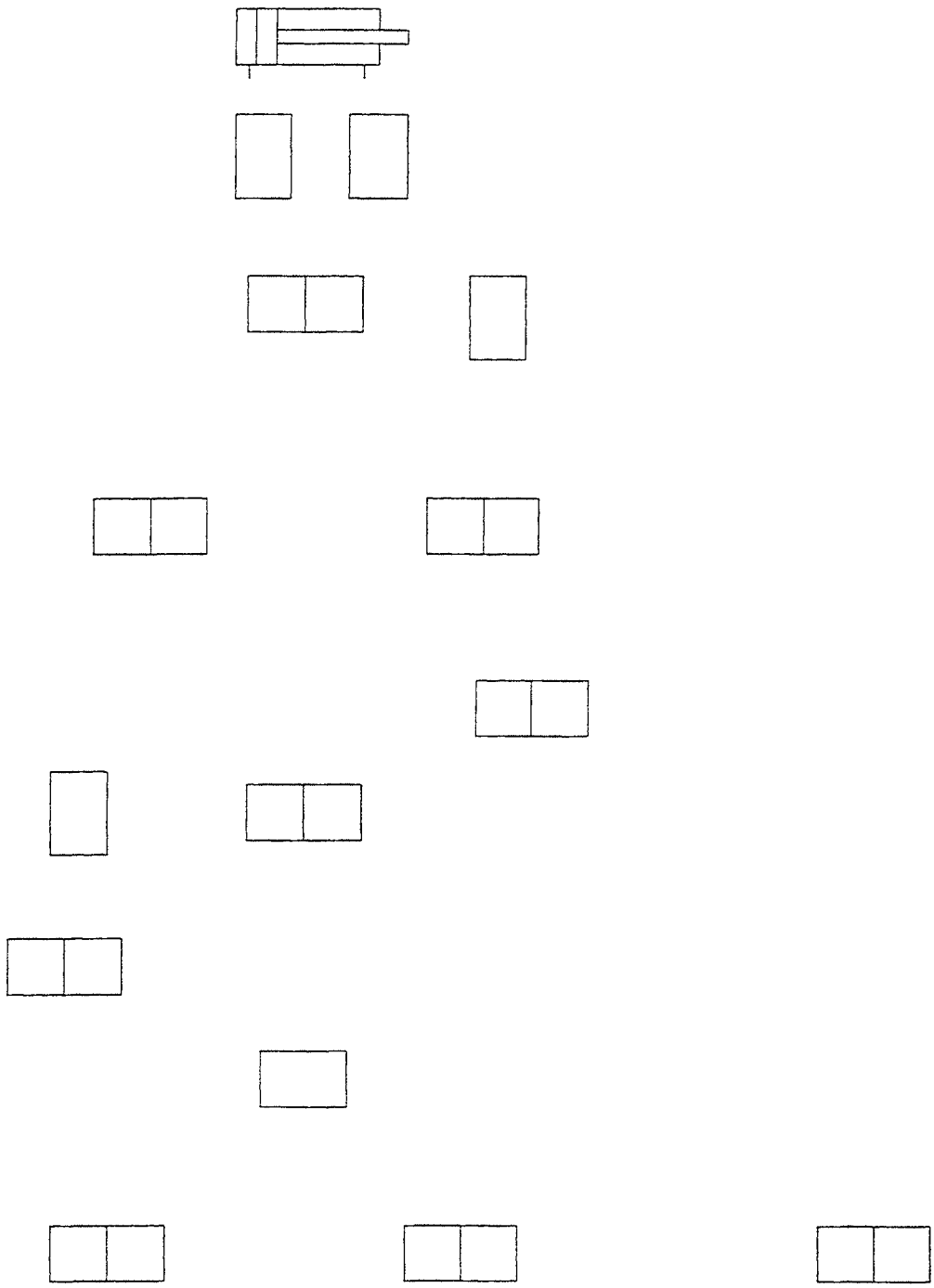
ELENCO COMPONENTI (soluzione ciclo singolo/continuo con autoritenuta)

Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
1	Valvola 5/2 bistabile	4 2 14 12 5 1 3
2	Finecorsa 3/2 n.c.	2 1 3
1	Valvola 3/2 n.c.	2 12 1 3
1	Valvola 3/2 n.a.	2 110 11 33
1	Valvola OR	A X Y
2	Regolatore di flusso unidirezionale	

1	Selettore 3/2	
2	Pulsante 3/2 n.c.	

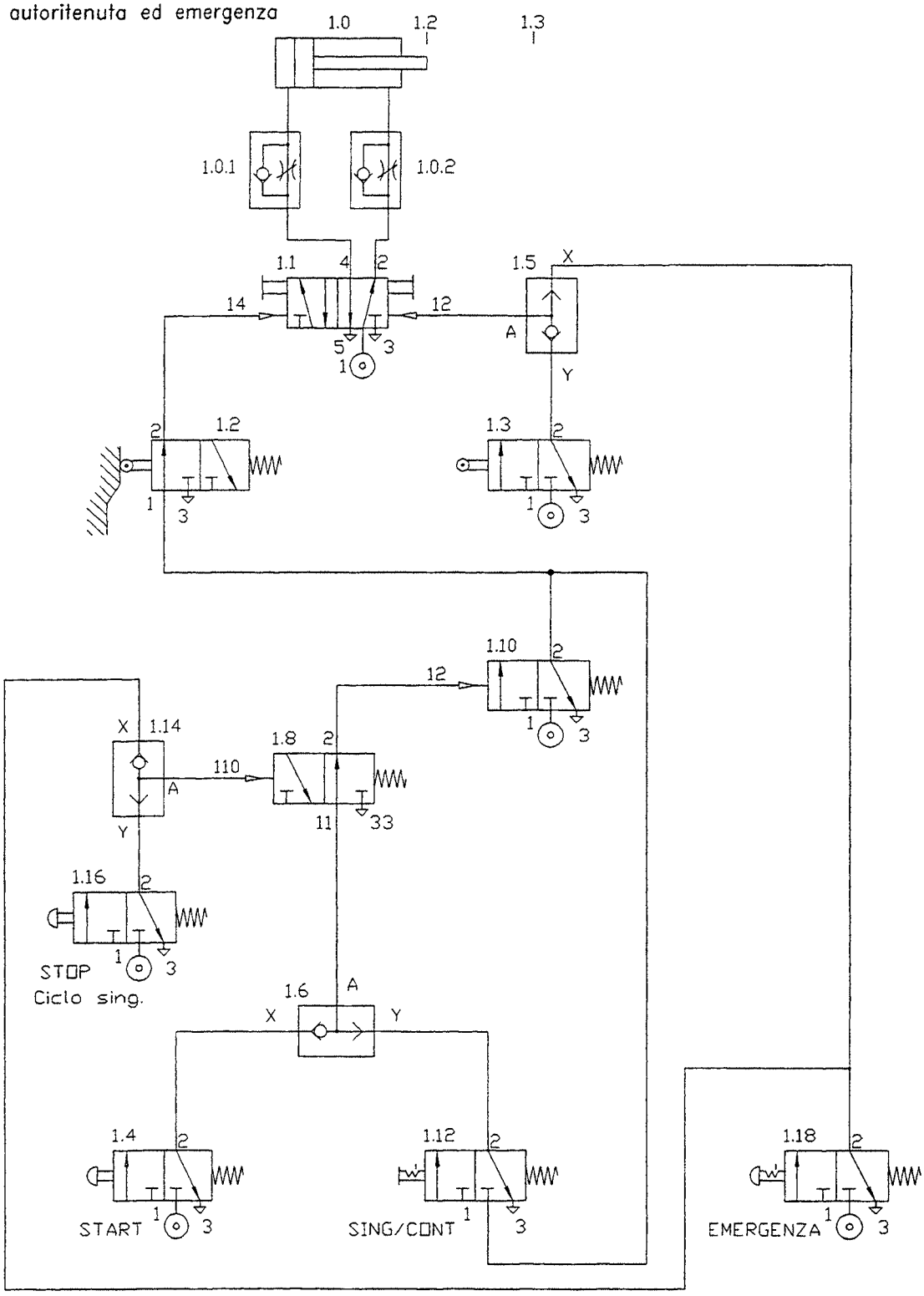
Esercizio n°. 3 (7)

Soluzione ciclo singolo/continuo
con autoritenuta ed emergenza



Esercizio n°. 3 (7)

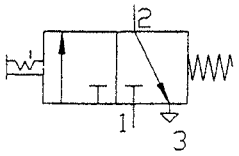
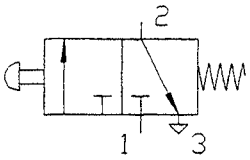
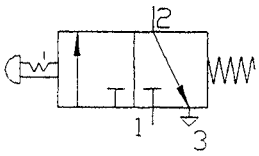
Soluzione ciclo singolo/continuo
con autoritenuta ed emergenza



ESERCIZIO n°. 3 (7)

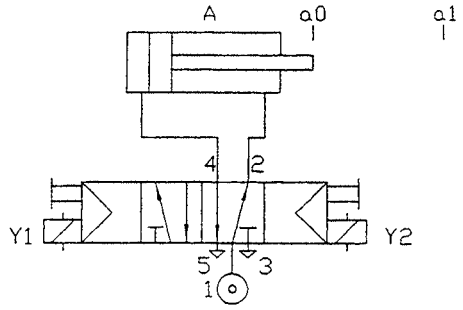
ELENCO COMPONENTI (soluzione ciclo singolo/continuo con autoritenuta ed emergenza)

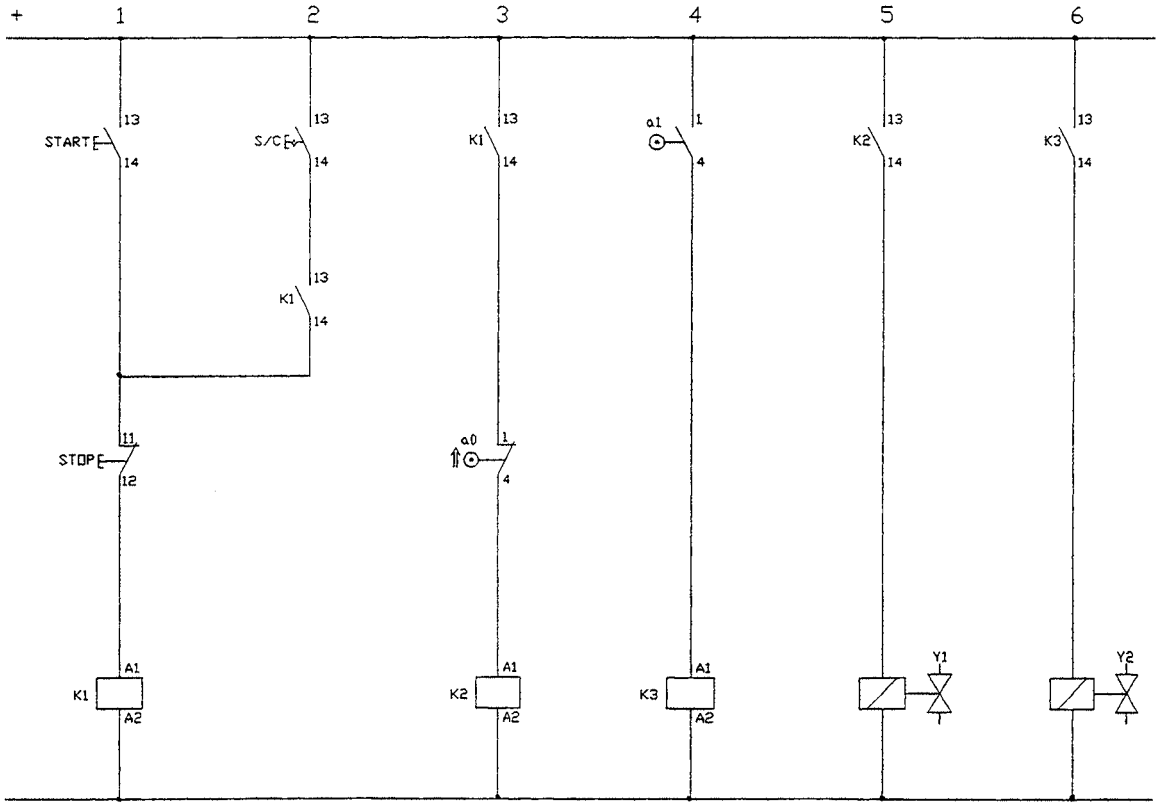
Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
1	Valvola 5/2 bistabile	4 2 14 12 5 1 3
2	Finecorsa 3/2 n.c.	2 1 3
1	Valvola 3/2 n.c.	2 12 1 3
1	Valvola 3/2 n.a.	2 110 11 33
3	Valvola OR	A X Y
2	Regolatore di flusso unidirezionale	

1	Selettore 3/2	
2	Pulsante 3/2 n.c.	
1	Pulsante 3/2 con aggancio	

Esercizio n°. 3 (8)

Soluzione ciclo singolo/continuo
con autoritenuta





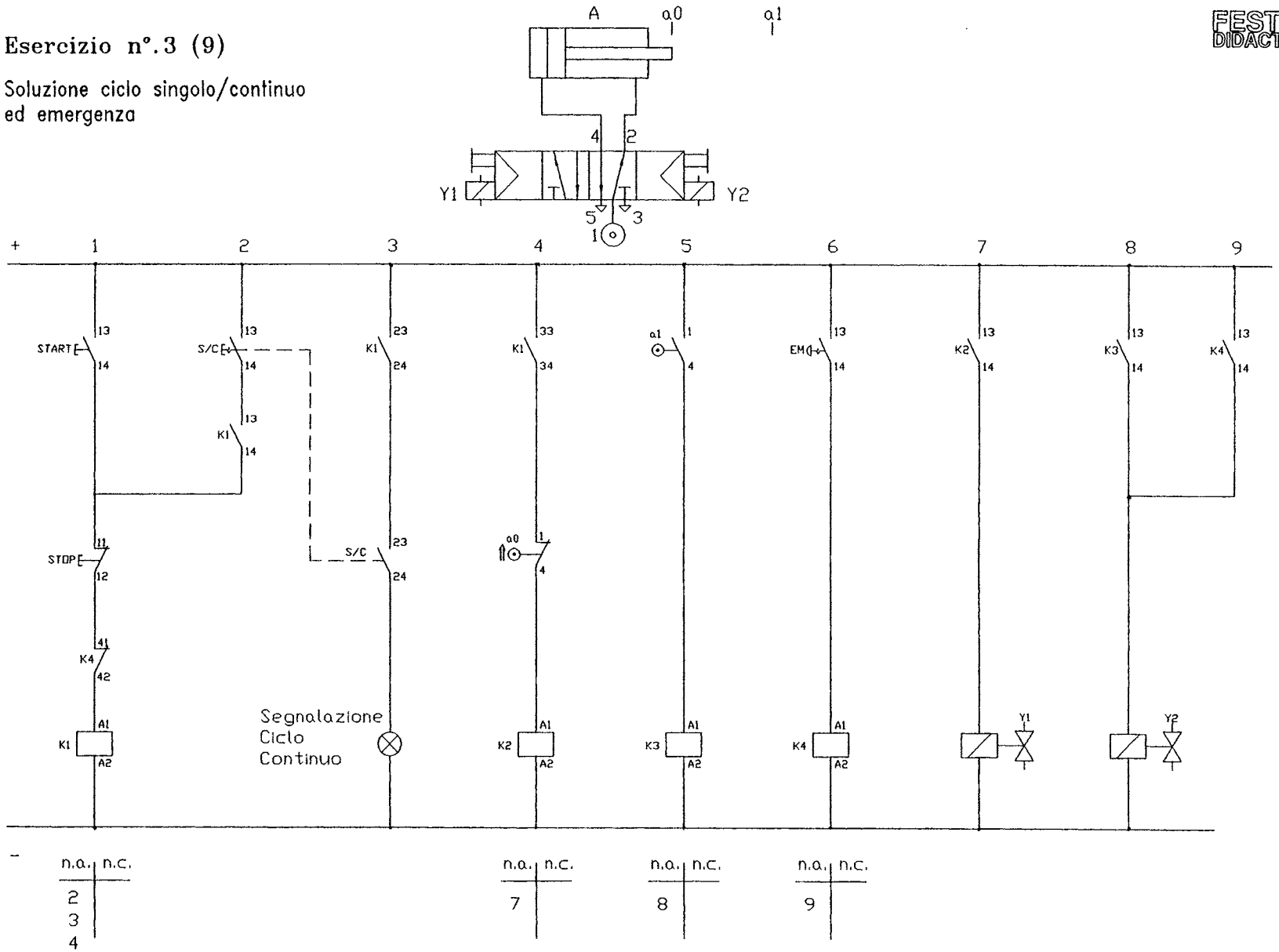
n.a.	n.c.
2	
3	

n.a.	n.c.
4	

n.a.	n.c.
6	

Esercizio n°.3 (9)

Soluzione ciclo singolo/continuo
ed emergenza



ESERCIZIO n°. 4

MARCATURA DI SCALE SU DI UN REGOLO CALCOLATORE

☞ TECNICA DI COMANDO PNEUMATICA ED ELETTROPNEUMATICA

☞ OBIETTIVO

Impiego della valvola a soglia di pressione e del pressostato

Annullamento dei segnali continui mediante memorizzazione o tramite generatore d'impulsi

☞ CONSISTENZA DELL'ESERCITAZIONE

Lettura ed interpretazione del problema
Stesura dello schema
Realizzazione e verifica funzionale del circuito

ESERCIZIO n°. 4

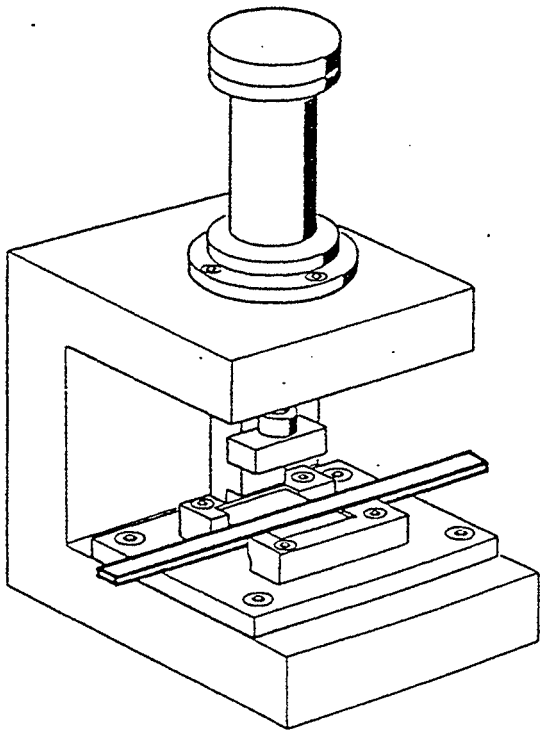
MARCATURA DI SCALE SU DI UN REGOLO CALCOLATORE

Un cilindro a doppio effetto dev'essere utilizzato per marcare un regolo calcolatore.
Premendo un pulsante di Start l'asta deve raggiungere la posizione estrema di fuoriuscita.
Dopo la conferma di tale posizione, e quando nella camera posteriore del cilindro viene raggiunto un valore di pressione predeterminato, lo stelo deve rientrare (in modo che l'asta eserciti una forza prestabilita).
Per meglio apprezzare la dinamica del circuito, consigliamo (*solo per questo scopo)* di rallentare l'ingresso dell'aria nella camera posteriore del cilindro.

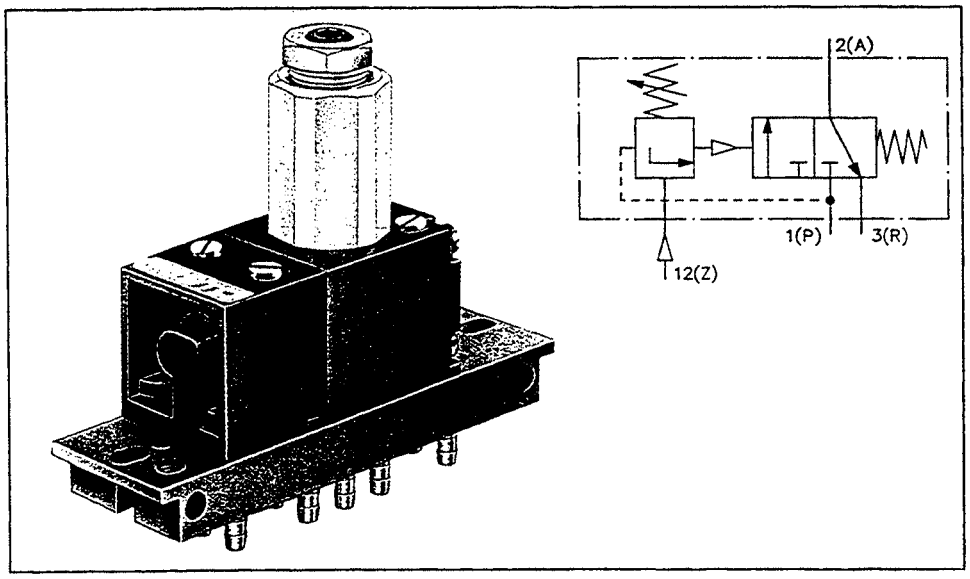
CONDIZIONI COMPLEMENTARI:
- L'asta deve riposizionarsi anche se rimane premuto il pulsante di Start.
- un nuovo segnale di inizio deve perciò diventare efficace solo se il pulsante di Start viene rilasciato e nuovamente azionato.

Tali requisiti possono essere risolti in tre diversi modi:
1) Utilizzando una valvola bistabile.
2) Utilizzando un generatore d'impulsi.
3) Con tecnologia elettropneumatica, applicando la tecnica precedente.

Disegno di massima

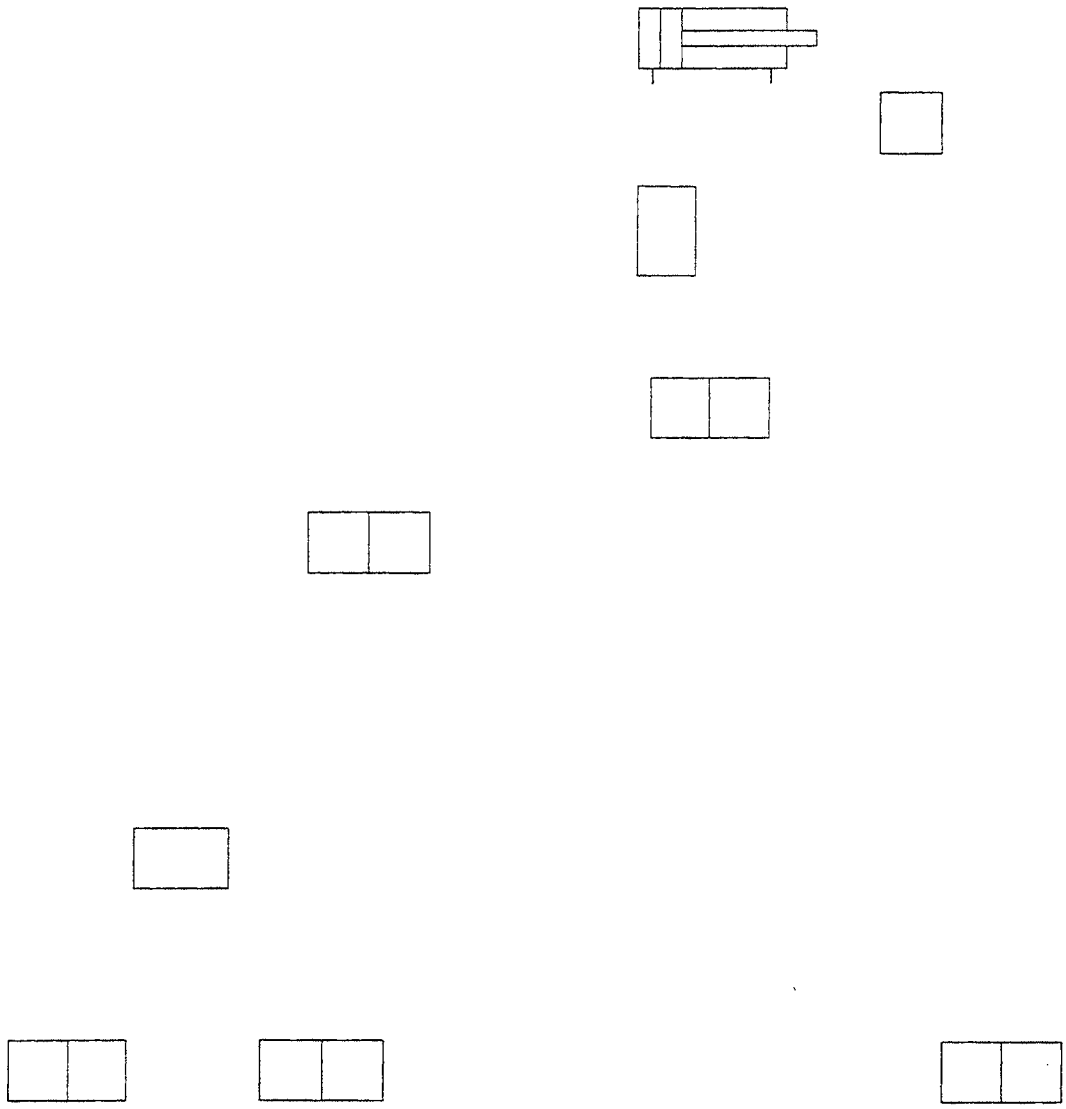


Valvola a soglia di pressione



Esercizio n°. 4 (1)

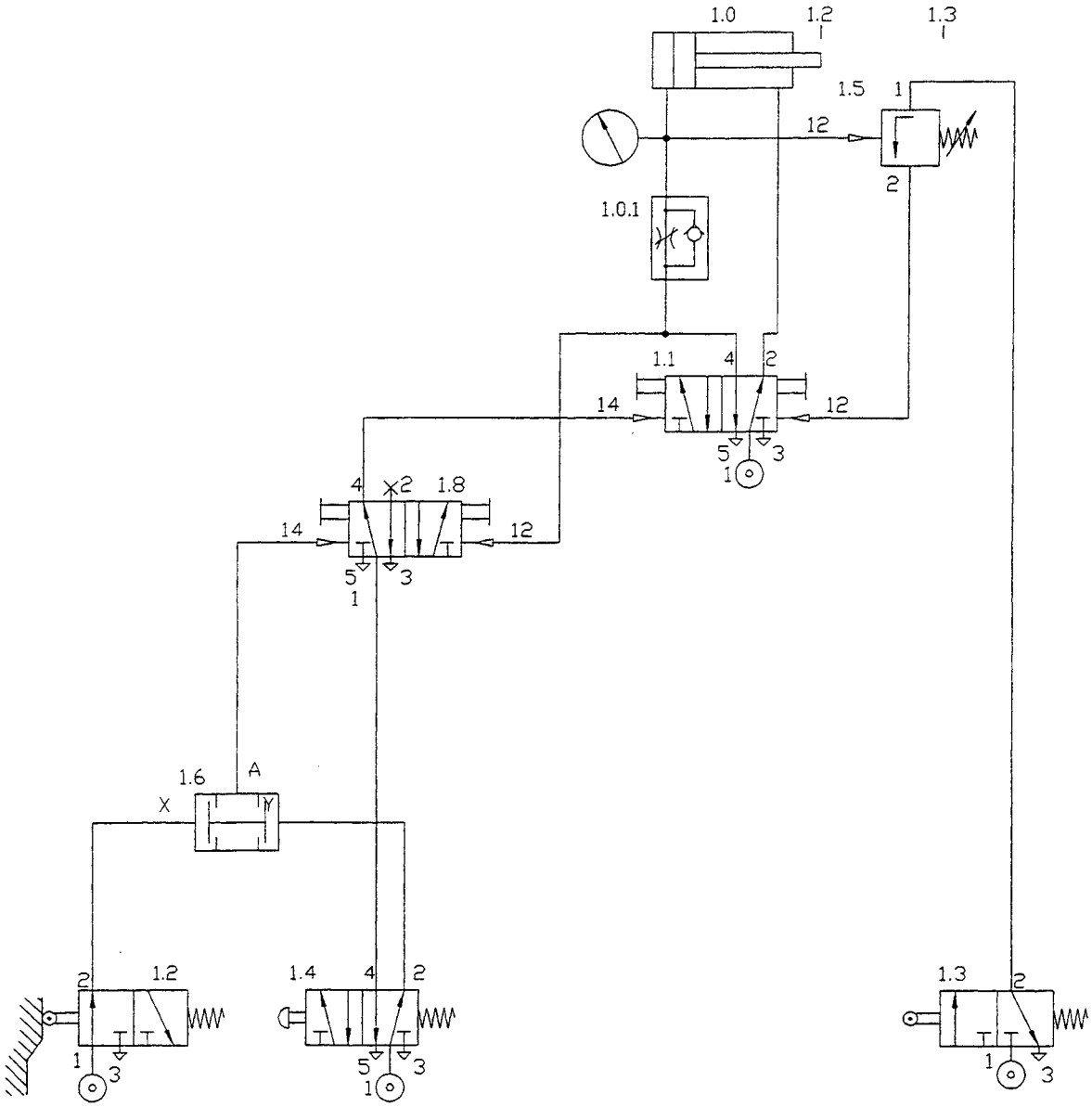
FESTO DIDACTIC



FESTO DIDACTIC

Esercizio n°. 4 (1)

Cancellazione del segnale di start mediante valvola bistabile 5/2



ESERCIZIO n°. 4 (1)

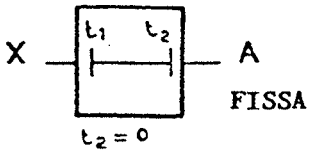
ELENCO COMPONENTI (cancellazione del segnale di start mediante valvola bistabile 5/2)

Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
2	Valvola 5/2 bistabile	4 2 14 12 5 1 3
2	Finecorsa 3/2 n.c.	2 1 3
1	Valvola AND	A X Y
1	Regolatore di flusso unidirezionale	
1	Pulsante 5/2 n.c.	4 2 5 1 3
1	Valvola a soglia di pressione	1 12 2

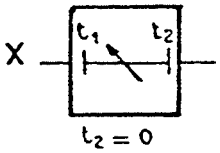
FUNZIONE LOGICA

TEMPORIZZAZIONE

SIMBOLO LOGICO

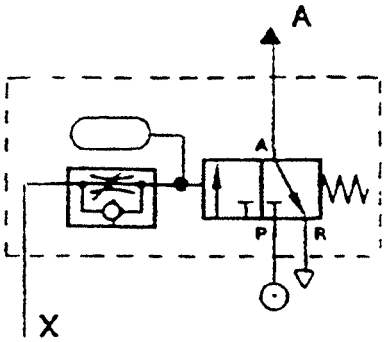


FISSA



REGOLABILE

TEMPORIZZAZIONE RITARDATA IN AZIONAMENTO



SIMBOLO PNEUMATICO

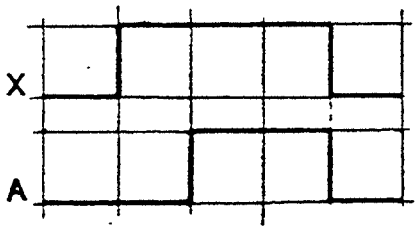
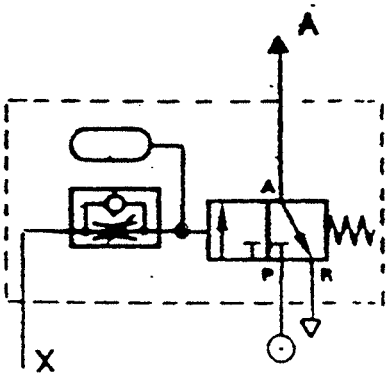


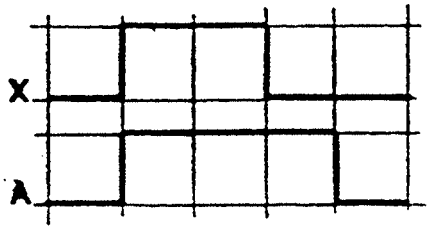
DIAGRAMMA SEGNALE-TEMPO

X	t_2	A
0	0	0
1	0	0
1	1	1

TABELLA DELLA VERITA'

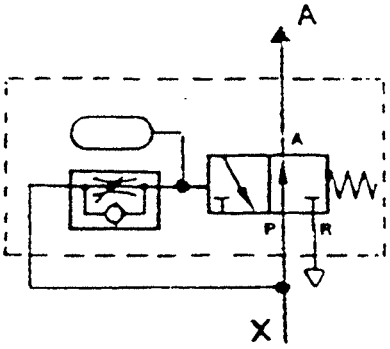
TEMPORIZZAZIONE RITARDATA IN DISAZIONAMENTO

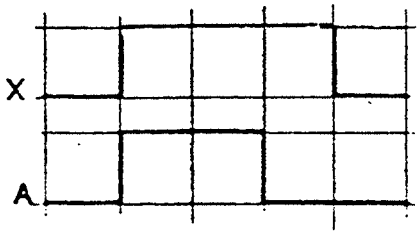




X	t_2	A
0	0	0
1	1	1
0	1	1

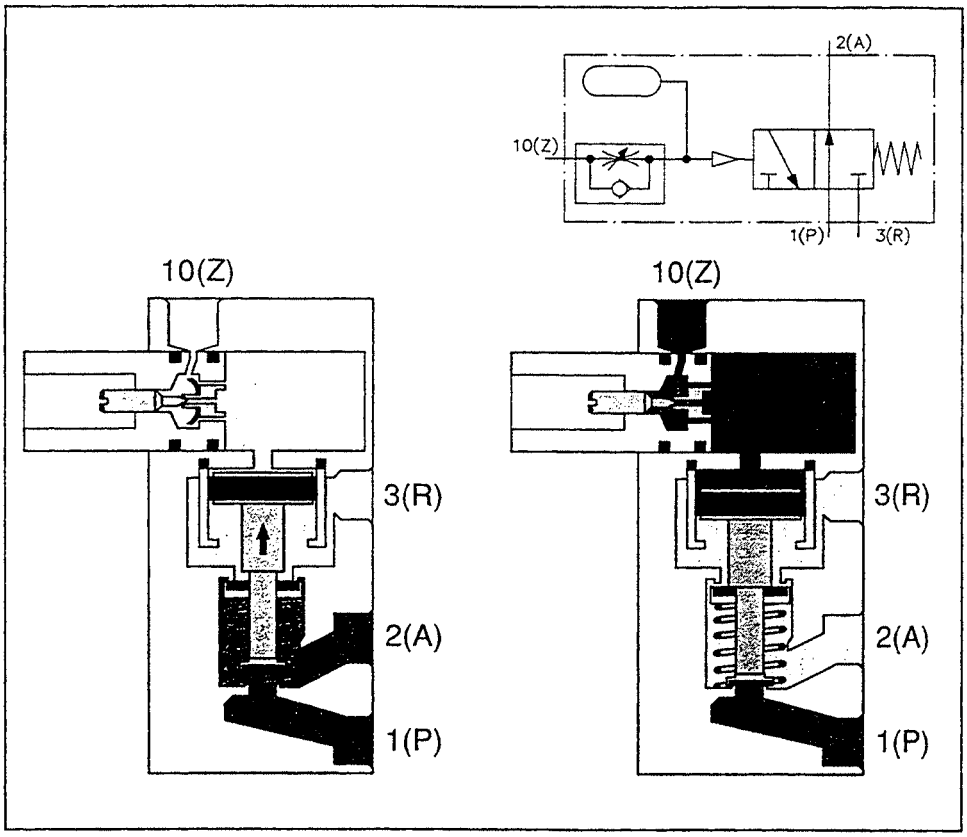
GENERATORE DI IMPULSI



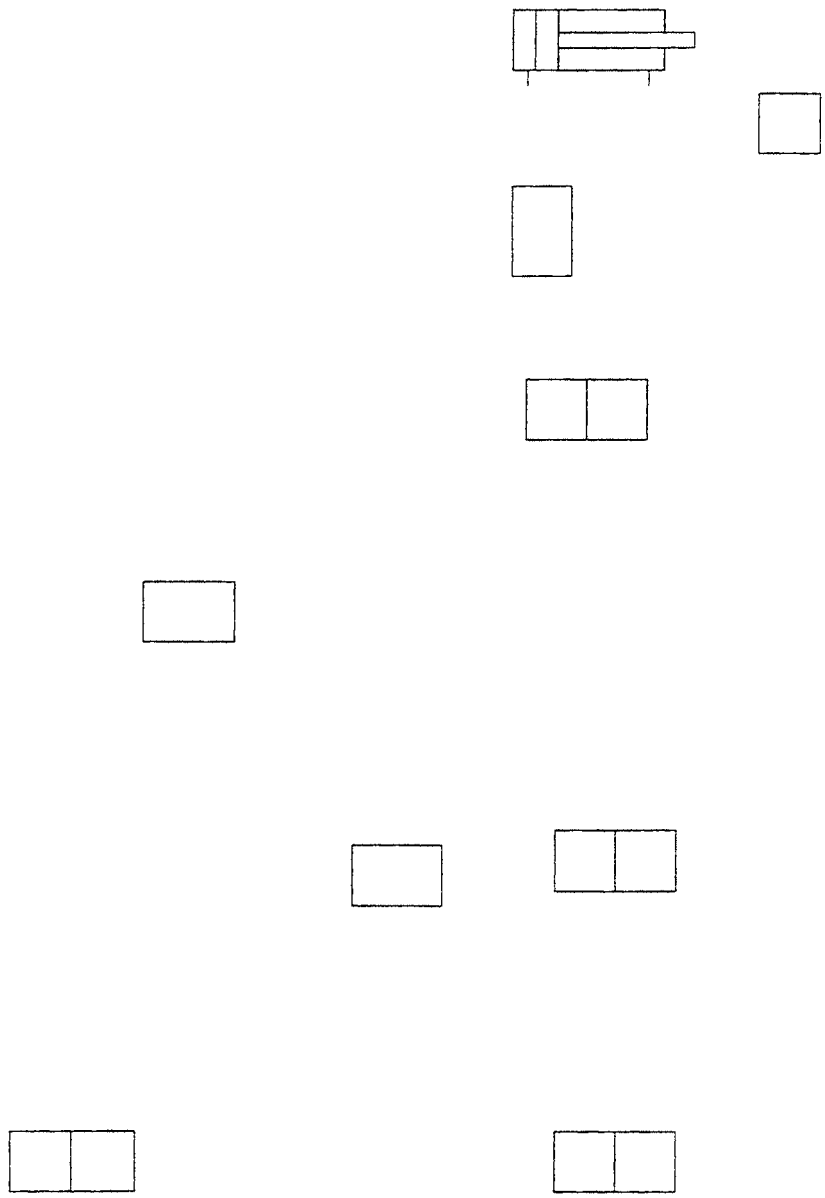


X	t_2	A
0	0	0
1	0	1
1	1	0

Generatore d'impulsi

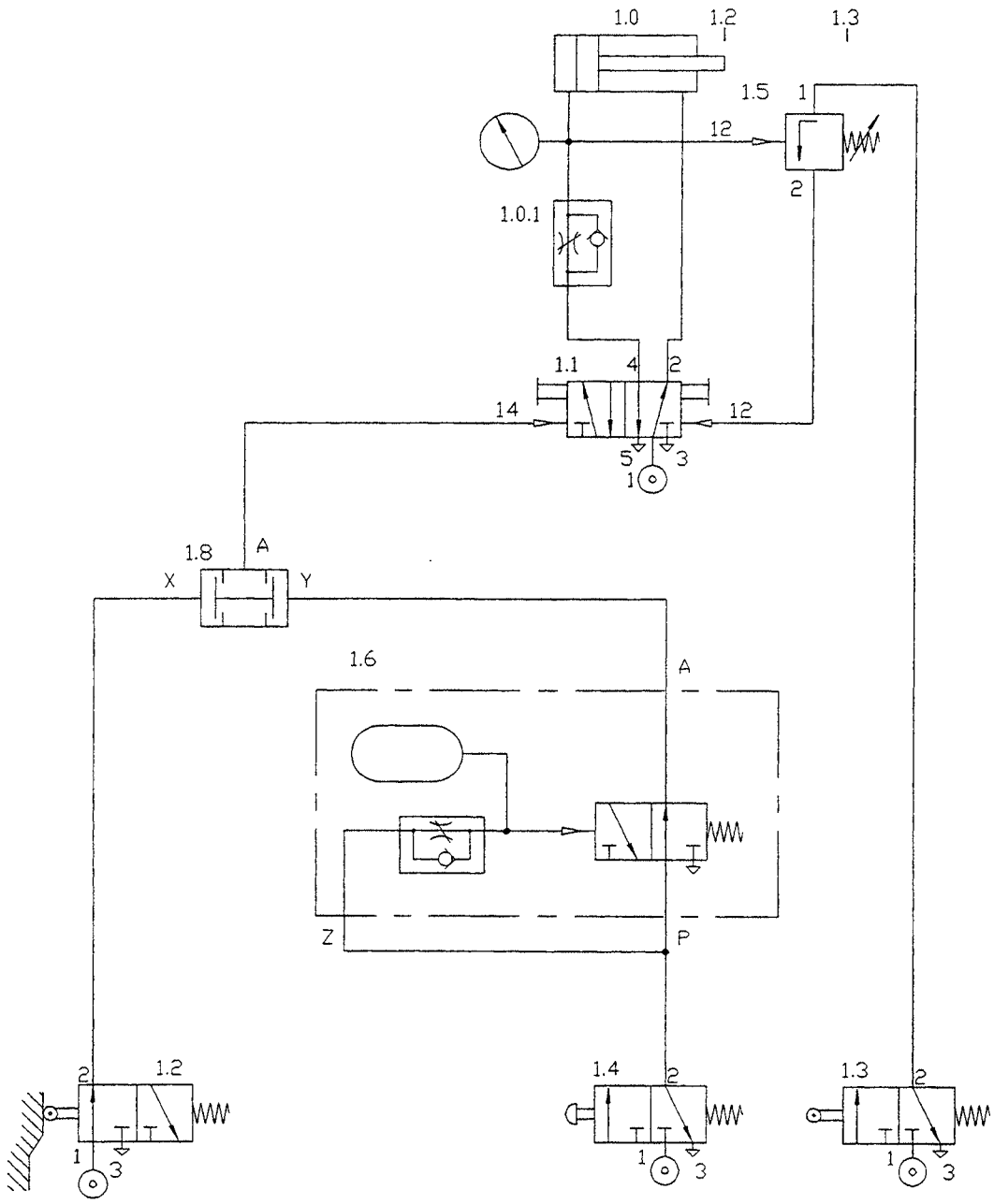


Esercizio n°. 4 (2)



Esercizio n°. 4 (2)

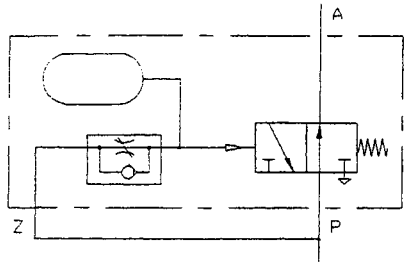
Cancellazione del segnale di start
mediante generatore d'impulsi



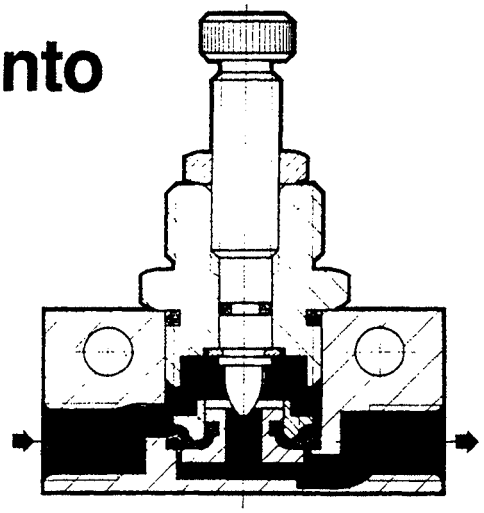
ESERCIZIO n°. 4 (2)

ELENCO COMPONENTI (cancellazione del segnale di start mediante generatore d'impulsi)

Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
1	Valvola 5/2 bistabile	4 2 14 12 5 1 3
2	Finecorsa 3/2 n.c.	2 1 3
1	Valvola AND	A X Y
1	Regolatore di flusso unidirezionale	
1	Pulsante 3/2 n.c.	2 1 3
1	Valvola a soglia di pressione	1 12 2

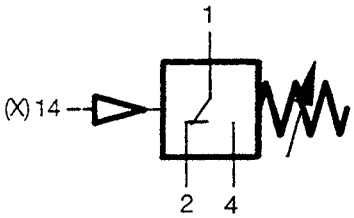
1	Generatore d'impulsi	

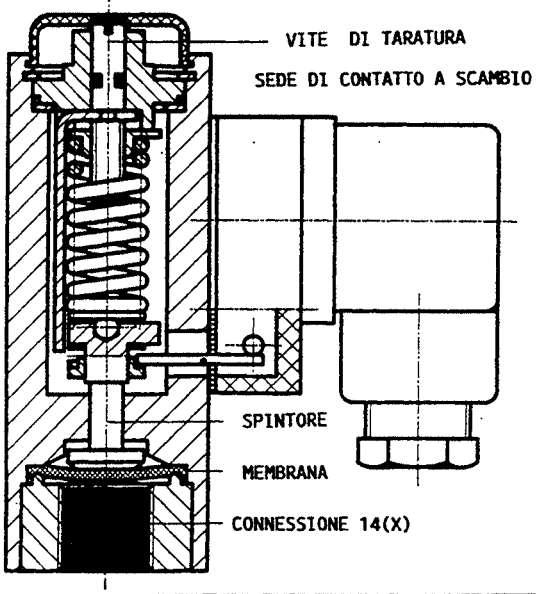
Valvola di strozzamento unidirezionale



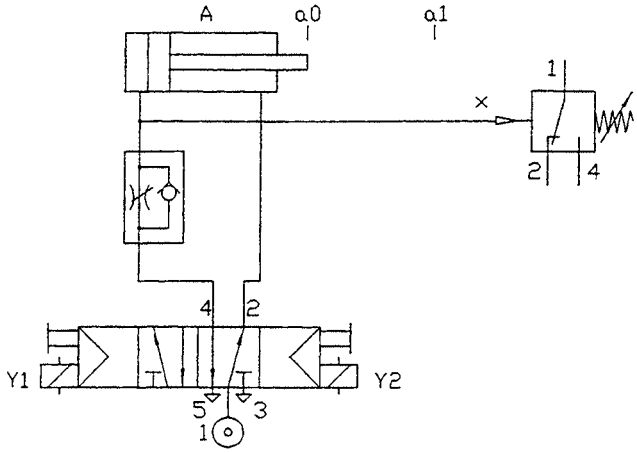
PRESSOSTATO

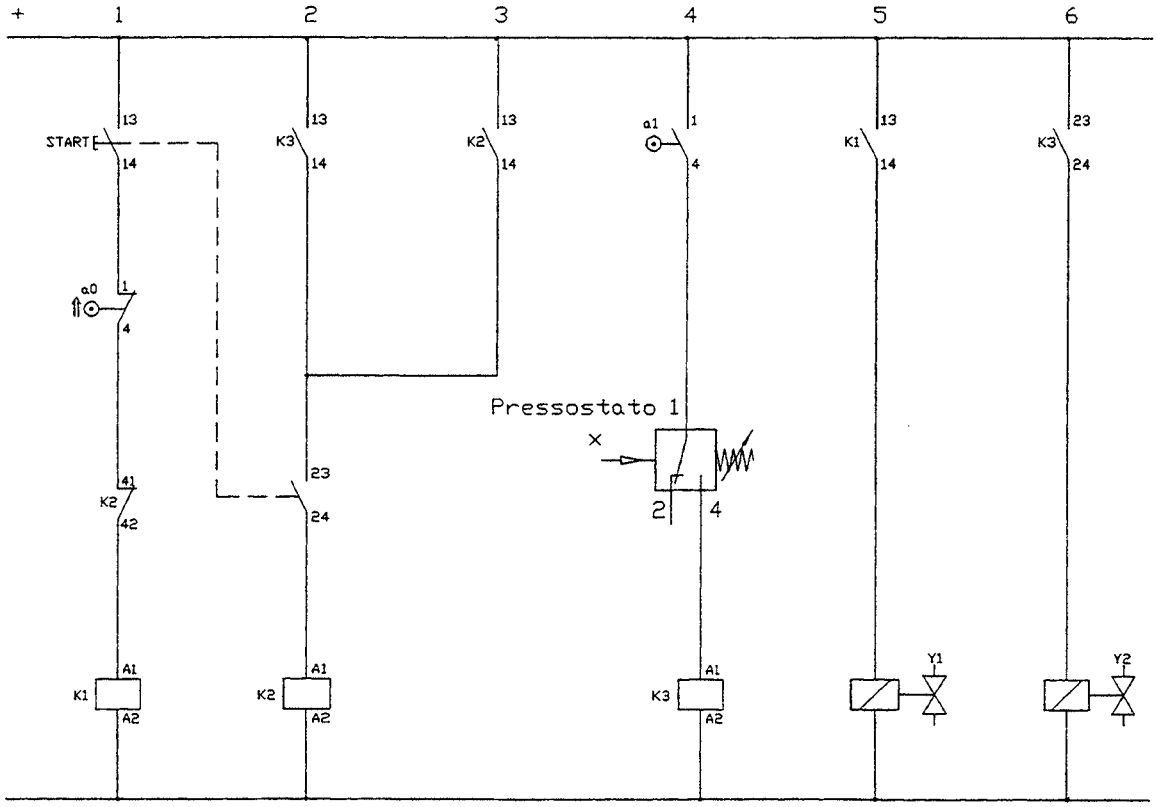
(TRASDUTTORE PNEUMO-ELETTRICO,TARABILE)





Esercizio n°. 4 (3)





n.a.	n.c.
5	

n.a.	n.c.
3	1

n.a.	n.c.
2 6	

ESERCIZIO n°. 5

NASTRO TRASPORTATORE

☞ TECNICA DI COMANDO PNEUMATICA ED ELETTROPNEUMATICA

☞ OBIETTIVO

Impiego degli elementi pneumatici a bassa pressione

Impiego dei sensori elettronici (induttivi - capacitivi - ottici)

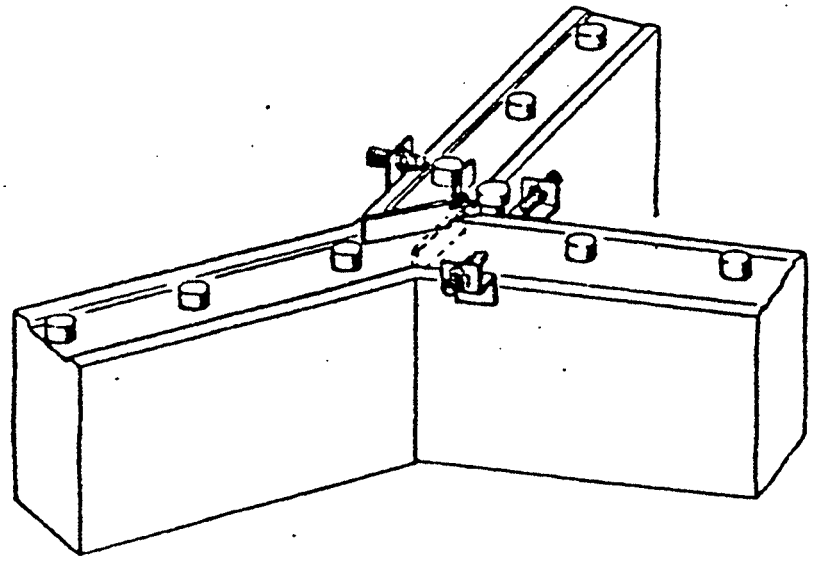
☞ CONSISTENZA DELL'ESERCITAZIONE

Lettura ed interpretazione del problema
Stesura dello schema
Realizzazione e verifica funzionale del circuito

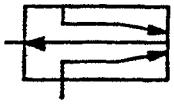
ESERCIZIO n°. 5

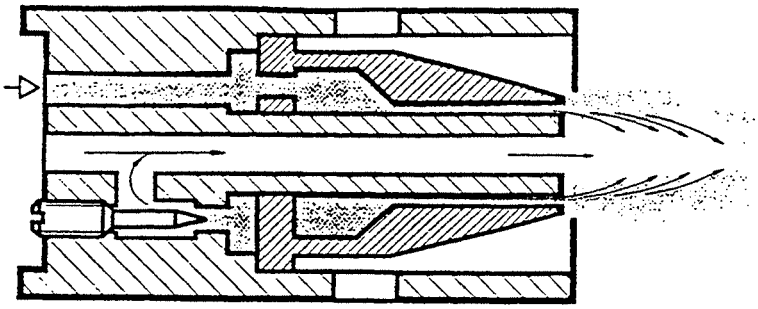
NASTRO TRASPORTATORE

Contenitori di confettura ugulamente distanziati sono movimentati da un nastro trasportatore per essere poi alternativamente deviati su altri due nastri.
A causa della struttura della macchina, non possono essere impiegati i normali finecorsa meccanici.
Vengono perciò impiegati sensori pneumatici a bassa pressione oppure sensori elettronici di prossimità per la soluzione elettropneumatica.

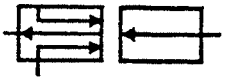


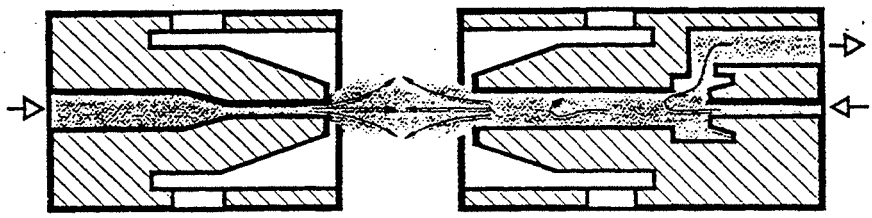
SENSORE A RIFLESSIONE



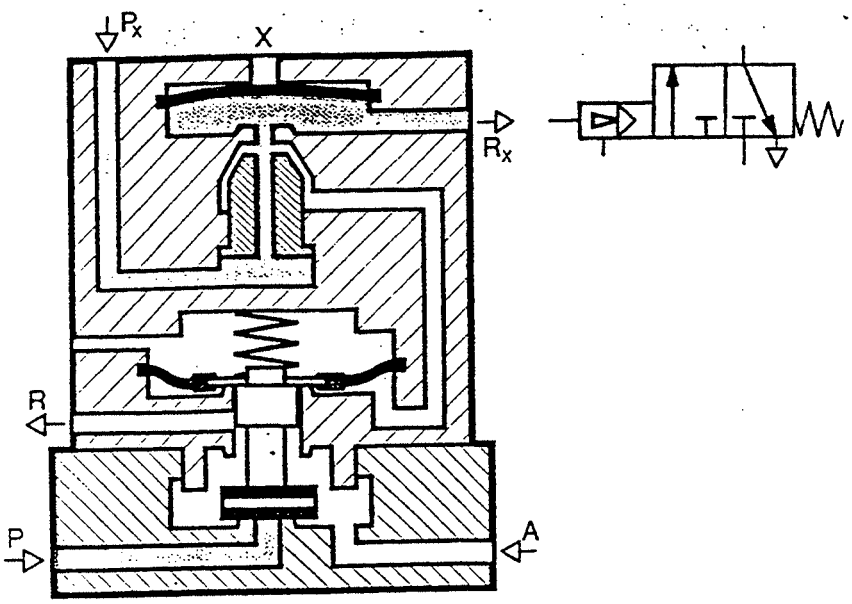


SENSORI A BARRIERA

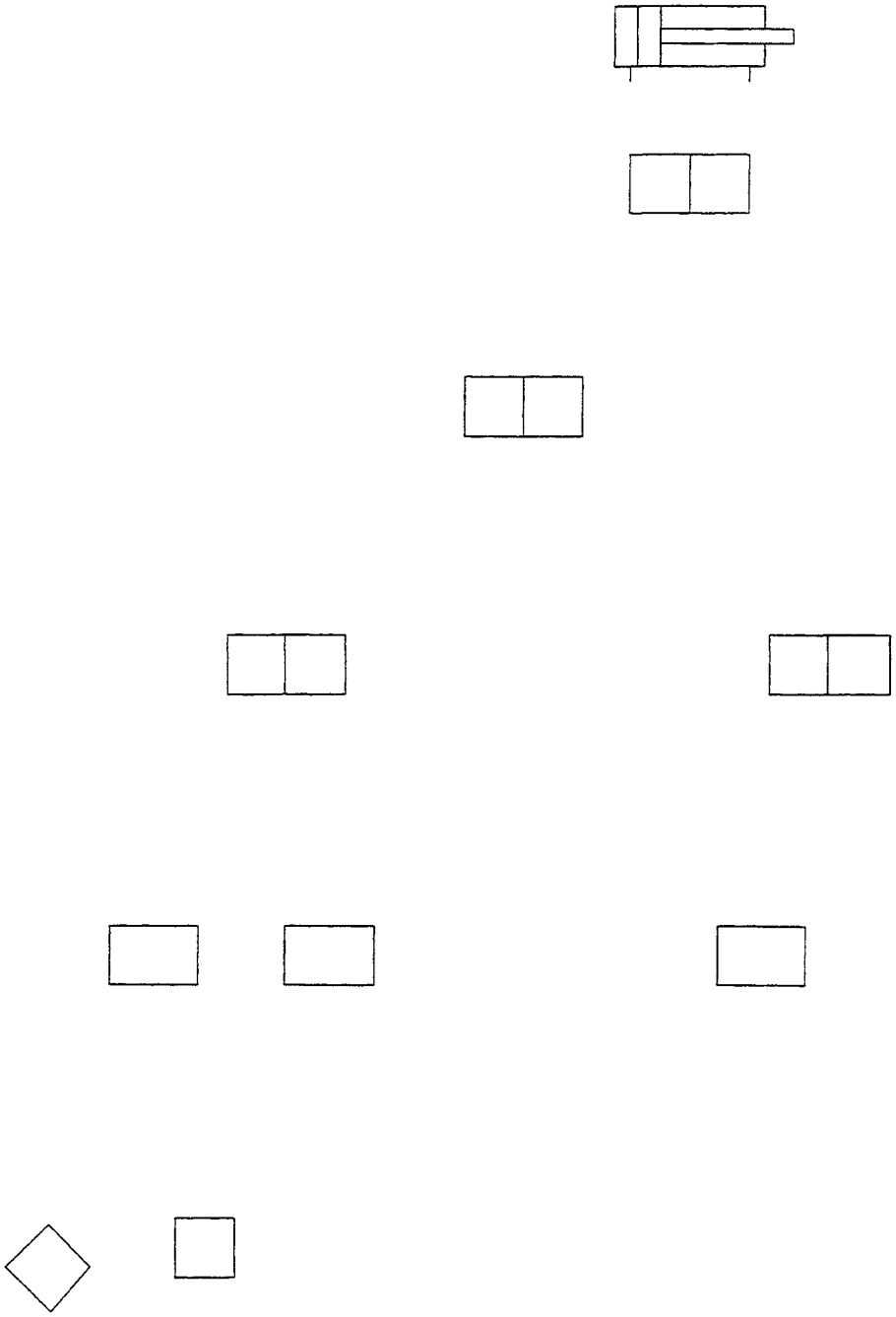




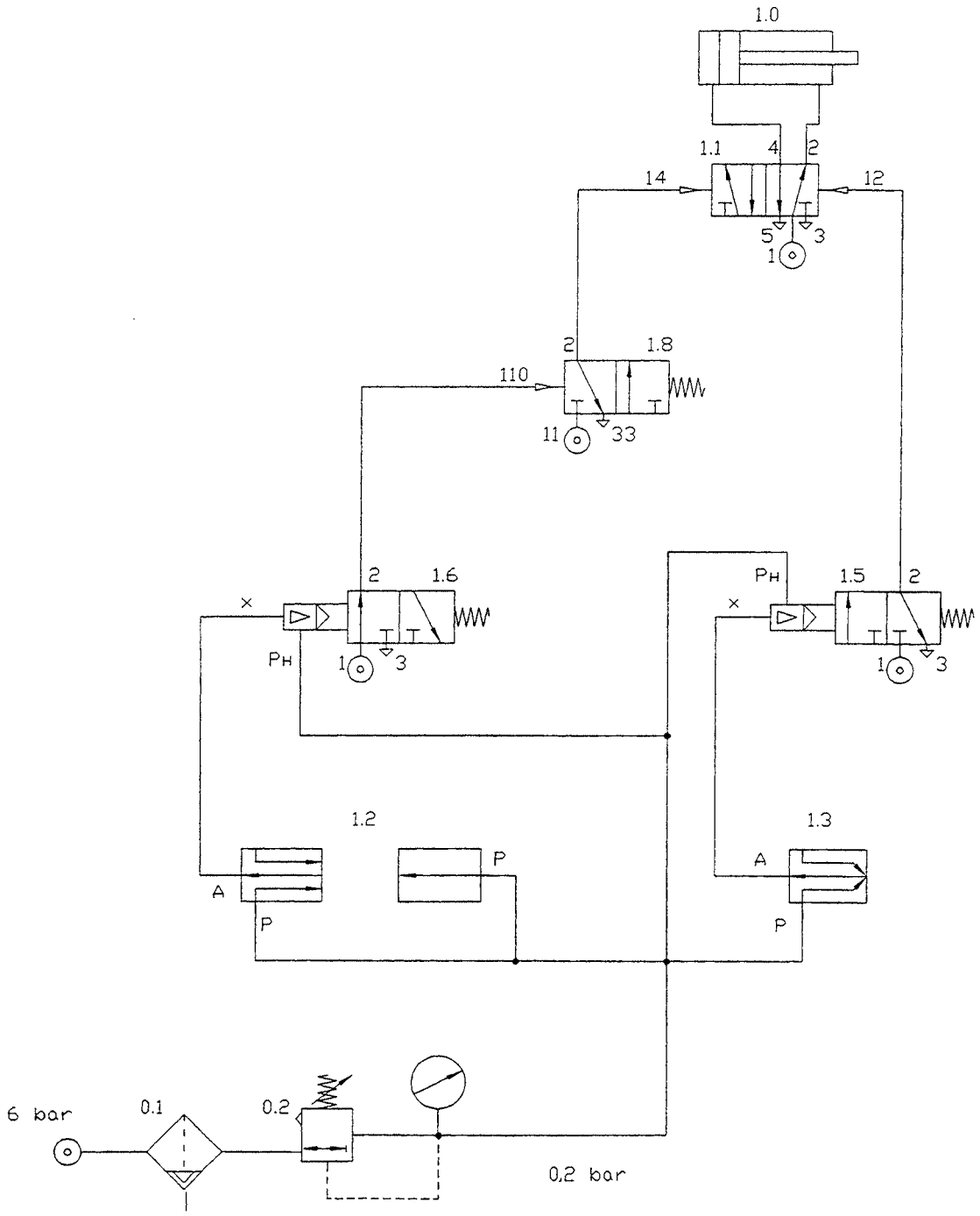
AMPLIFICATORE DI PRESSIONE



Esercizio n°. 5 (1)



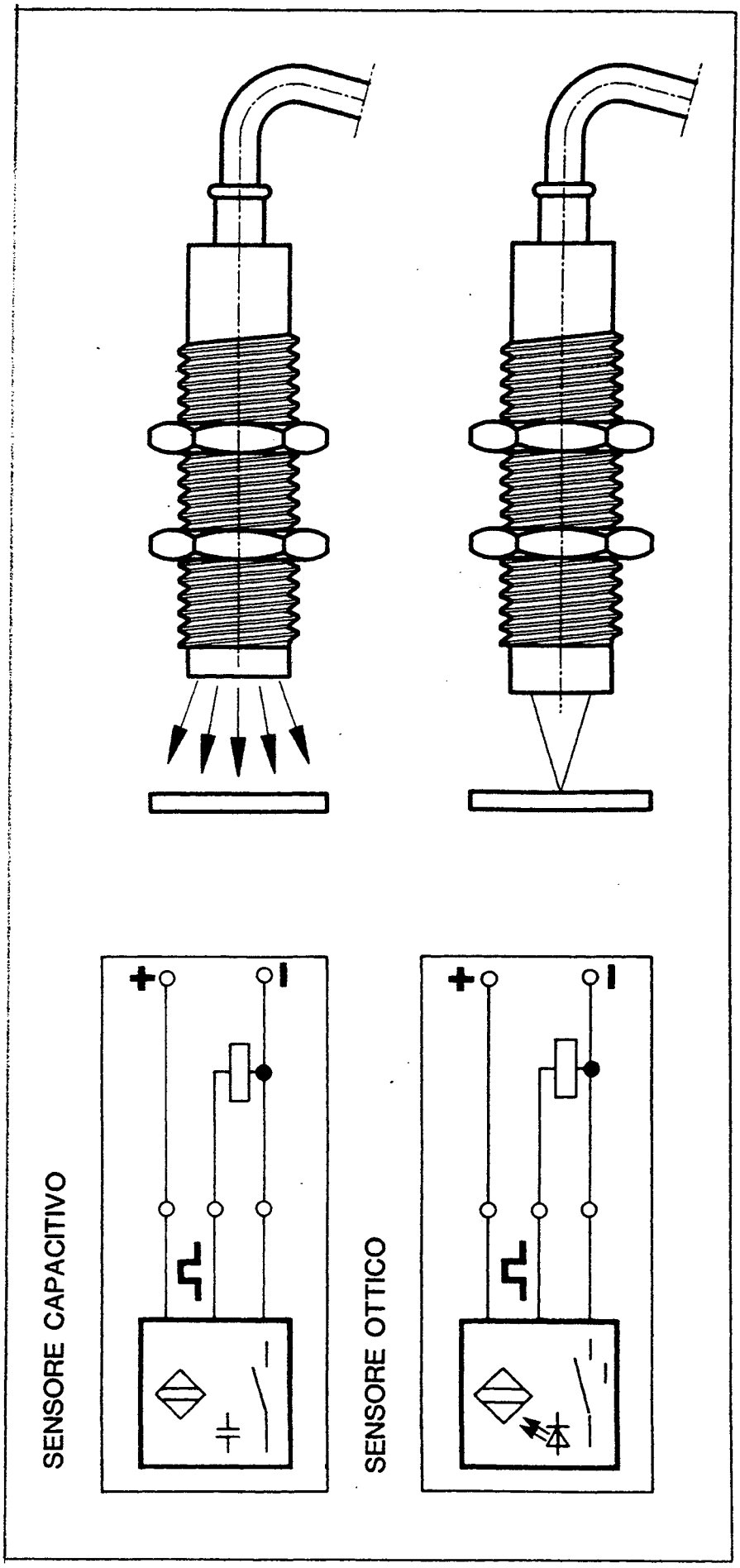
Esercizio n°. 5 (1)



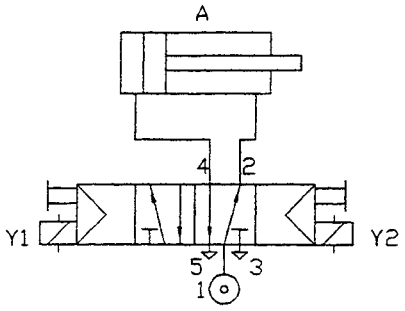
ESERCIZIO n°. 5 (1)

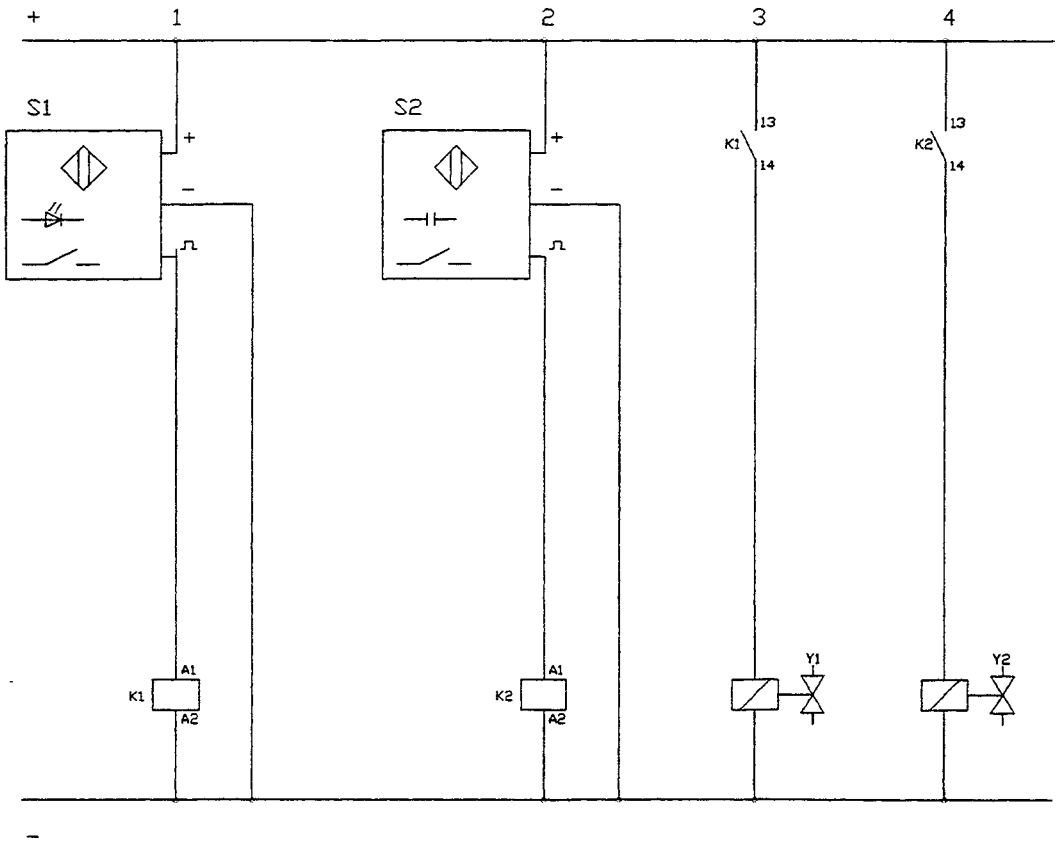
ELENCO COMPONENTI

Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
1	Valvola 5/2 bistabile	4 2 14 12 5 1 3
1	Valvola 3/2 n.a.	2 110 11 33
2	Amplificatore di pressione	2 PH 1 3
1	Sensore a barriera d'aria	A P P
1	Sensore a riflessione	A P
1	Gruppo FR di bassa pressione	


SENSORE CAPACITIVO
+
SENSORE OTTICO
+

Esercizio n°. 5 (2)





ESERCIZIO n°. 6

LINEA AUTOMATICA

☞ TECNICA DI COMANDO PNEUMATICA ED ELETTROPNEUMATICA

☞ OBIETTIVO

Comandare un cilindro a doppio effetto con elementi logici NOT.

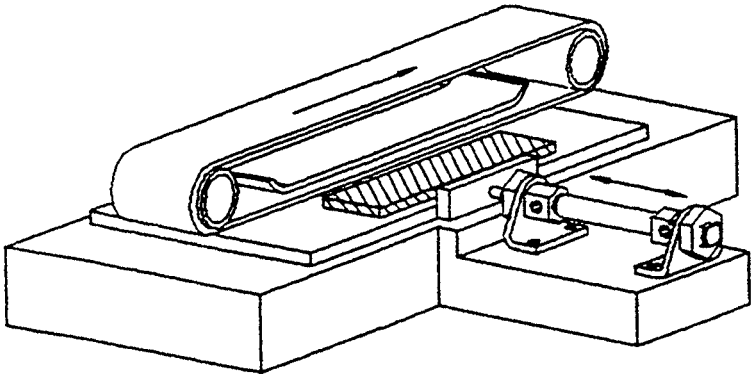
☞ CONSISTENZA DELL'ESERCITAZIONE

Lettura ed interpretazione del problema
Stesura dello schema
Realizzazione e verifica funzionale del circuito

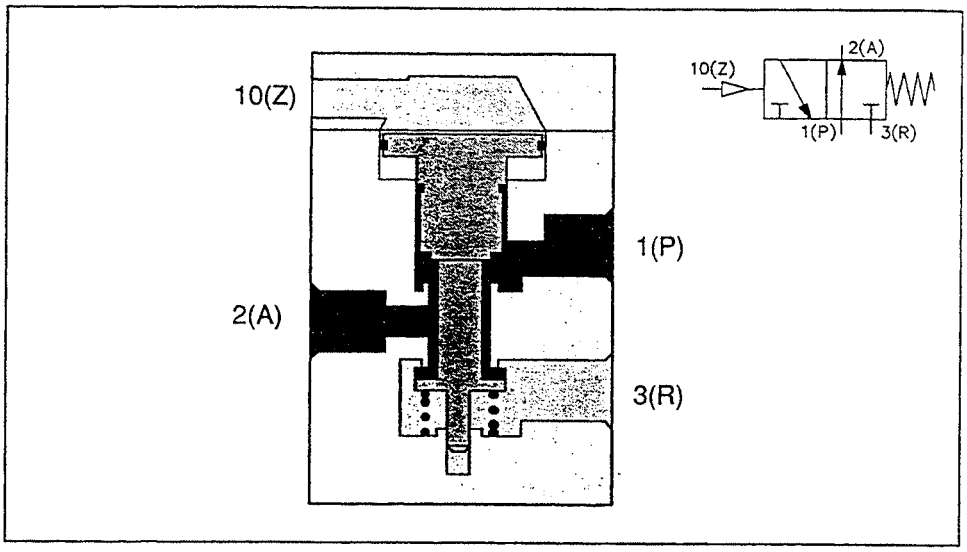
ESERCIZIO n°. 6

LINEA AUTOMATICA

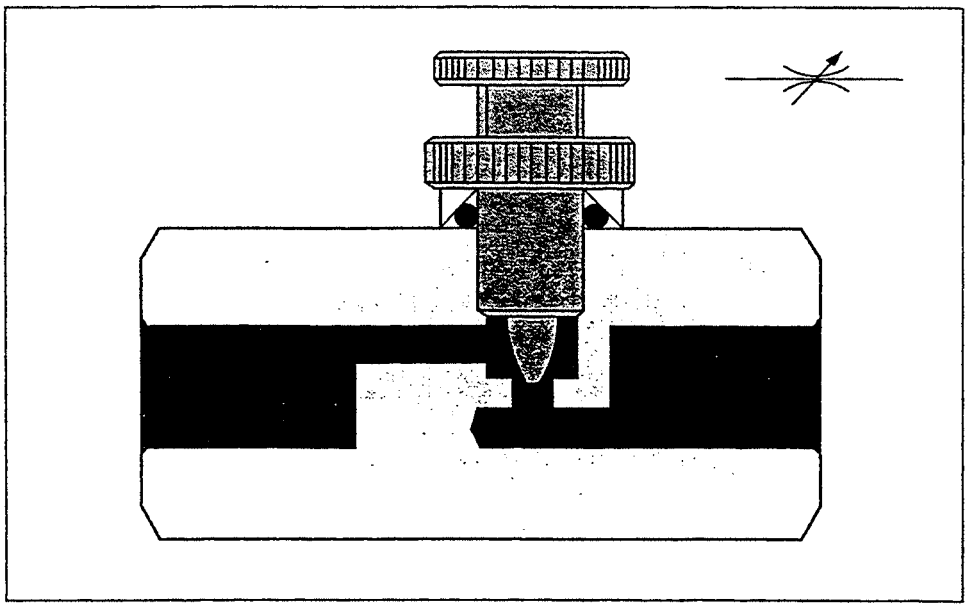
Le corse ripetitive di uscita e rientro di un cilindro a doppio effetto permettono di spingere e scaricare da un nastro trasportatore dei pezzi lavorati in un contenitore. Questo scarico è indispensabile per impedire l'accatastamento dei pezzi lungo la linea di produzione, ma allo stesso tempo la frequenza dei cicli non dipende dalla stessa.
Durante il turno notturno festivo si guastano in maniera irreparabile i finecorsa dell'attutore con circuito di comando simile alla soluzione 6 dell'esercizio 3.
Il manutentore deve intervenire nel più breve tempo possibile per impedire il blocco dell'intera linea, avendo a diposizione solamente altre due valvole 3/2 n.a. monostabili ad azionamento pneumatico e due strozzatori.



Valvola 3/2 n.a. a comando pneumatico

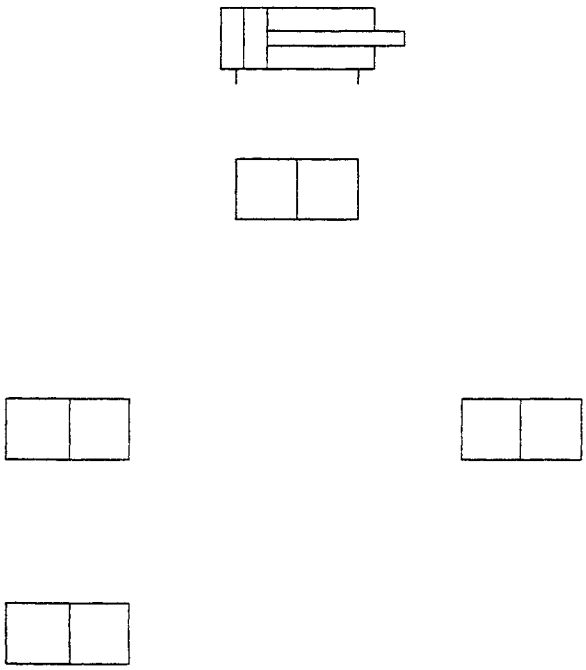


Riduttore di flusso bidirezionale



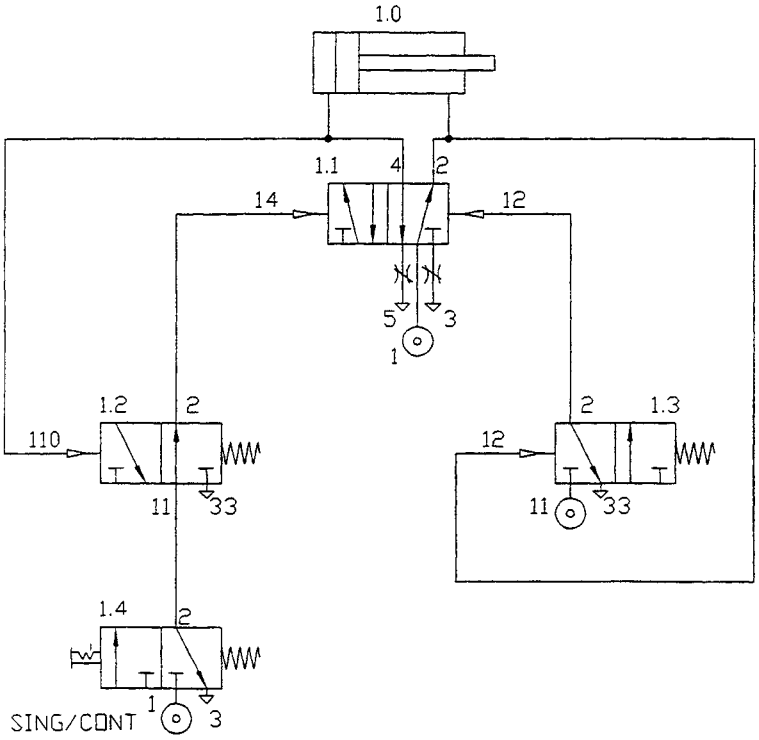
Esercizio n°. 6

Soluzione ciclo continuo con elementi logici NOT



Esercizio n°. 6

Soluzione ciclo continuo con elementi logici NOT



ESERCIZIO n°. 6

ELENCO COMPONENTI

Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
1	Valvola 5/2 bistabile	4 2 14 12 5 1 3
2	Valvola 3/2 n.a.	2 110 11 33
2	Strozzatore	
1	Selettore 3/2	2 1 3

ESERCIZIO n°. 7

PRESSA DI INCOLLAGGIO

☞ TECNICA DI COMANDO PNEUMATICA ED ELETTROPNEUMATICA

☞ OBIETTIVO

Conoscere ed applicare le funzioni di temporizzazione

CONSISTENZA DELL'ESERCITAZIONE

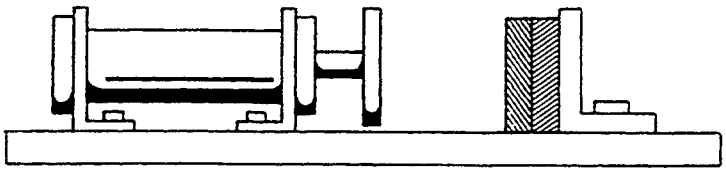
Lettura ed interpretazione del problema
Stesura dello schema
Realizzazione e verifica funzionale del circuito

ESERCIZIO n°. 7

PRESSA DI INCOLLAGGIO

Per ottenere l'incollaggio tra i 2 semigusci in plastica del corpo di un termostato, si utilizza un cilindro a doppio avviato mediante un pulsante o un pedale.
Una volta che lo stelo ha raggiunto la posizione di fuoriuscita, deve mantenere in contatto per 20 secondi i due pezzi affinchè possa avvenire la "saldatura".
Dopo tale periodo lo stelo del pistone deve tornare alla posizione iniziale automaticamente.

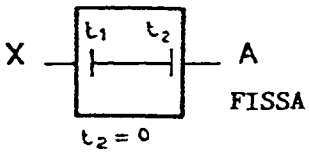
CONDIZIONI COMPLEMENTARI:
- la corsa di ritorno deve avvenire anche se il pulsante di Start è ancora premuto;
- un nuovo segnale di inizio ciclo può diventare efficace solo dopo che la posizione iniziale è stata raggiunta ed il pulsante è stato rilasciato;
- lo stelo deve uscire lentamente e tornare velocemente.



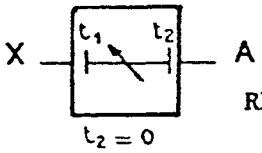
FUNZIONE LOGICA

TEMPORIZZAZIONE

SIMBOLO LOGICO

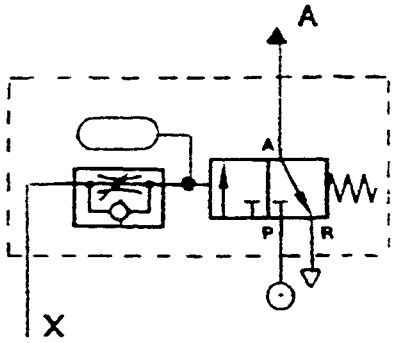


FISSA



REGOLABILE

TEMPORIZZAZIONE RITARDATA IN AZIONAMENTO



SIMBOLO PNEUMATICO

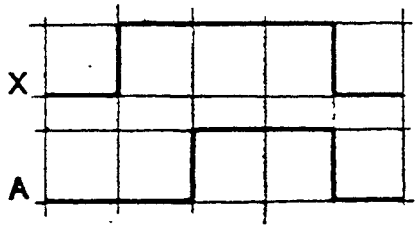
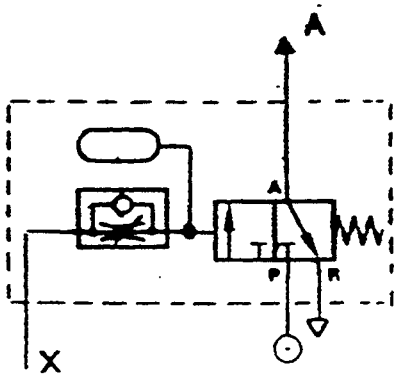


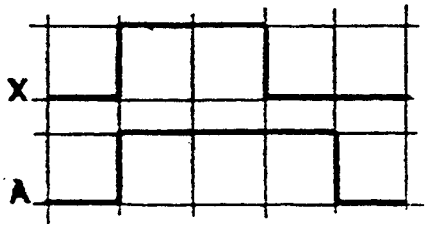
DIAGRAMMA SEGNALE-TEMPO

X	t_2	A
0	0	0
1	0	0
1	1	1

TABELLA DELLA VERITA'

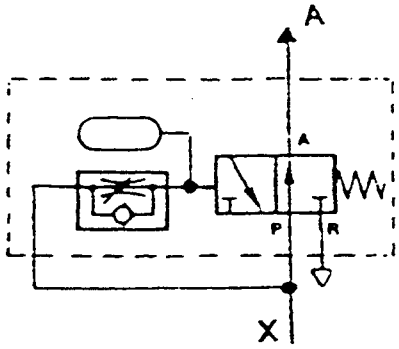
TEMPORIZZAZIONE RITARDATA IN DISAZIONAMENTO

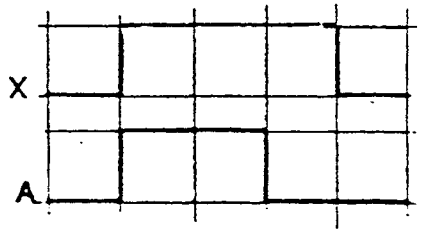




X	t_2	A
0	0	0
1	1	1
0	1	1

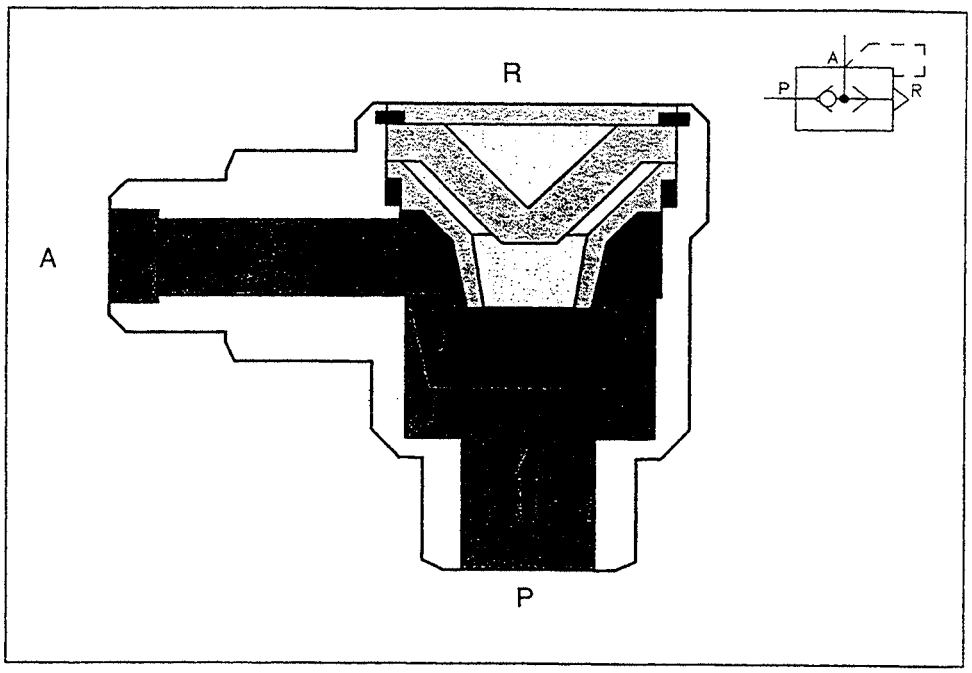
GENERATORE DI IMPULSI



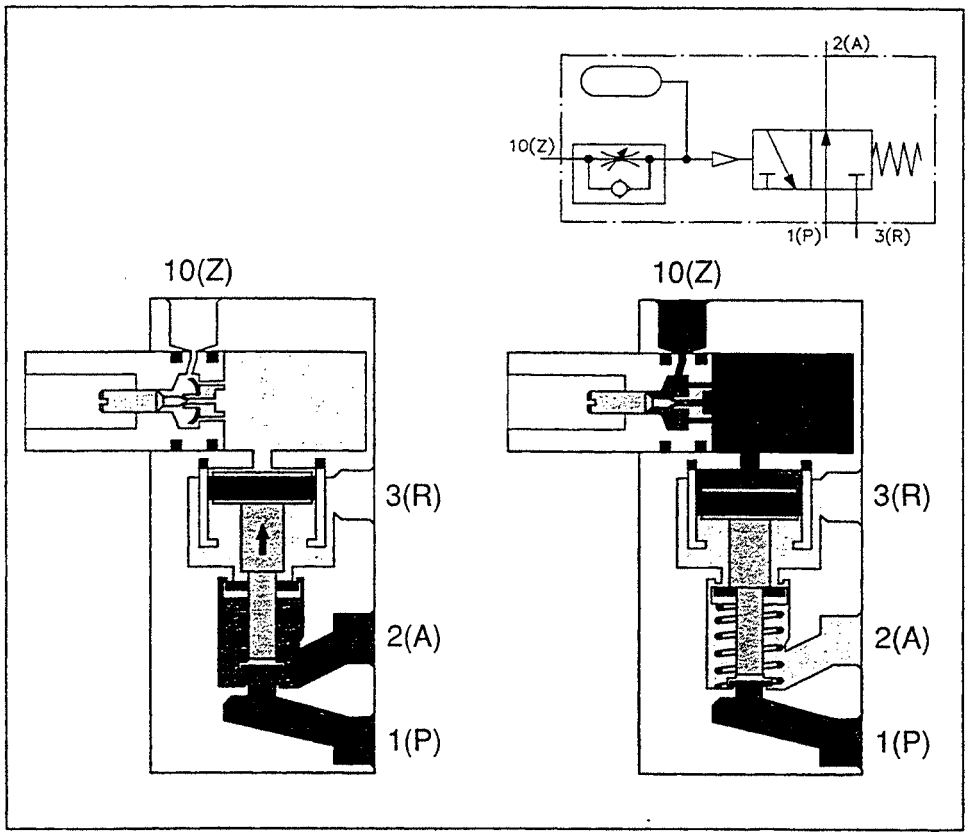


X	t_2	A
0	0	0
1	0	1
1	1	0

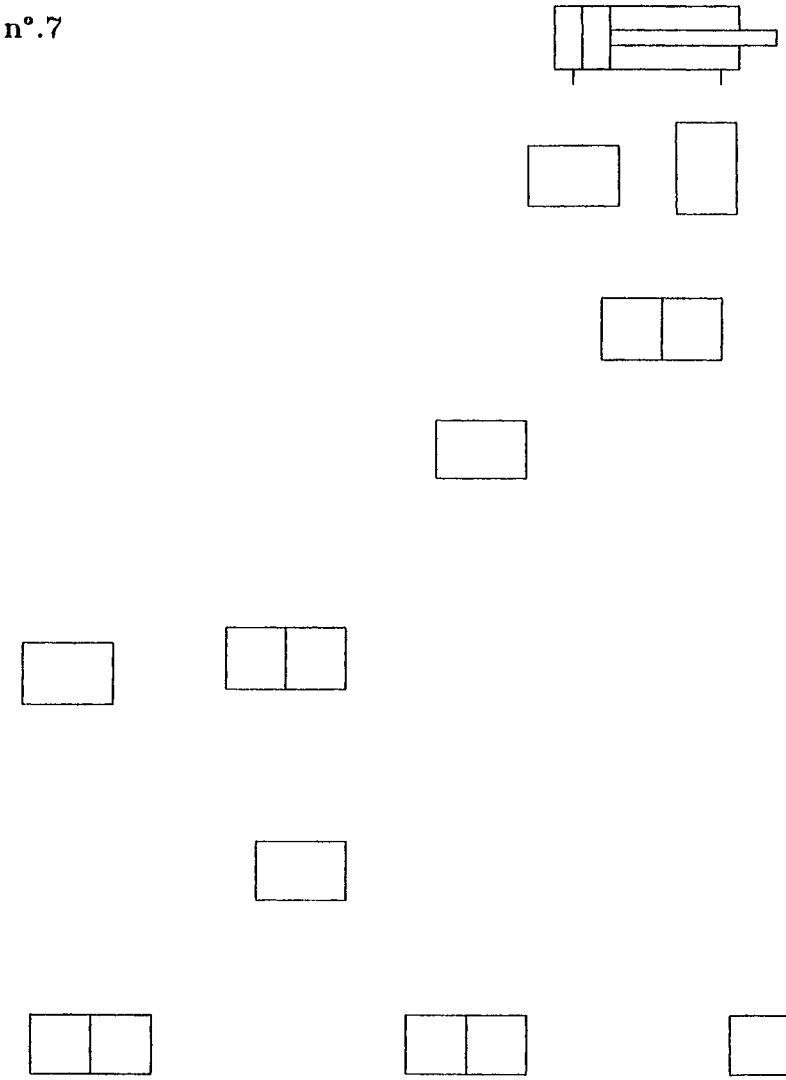
Valvola di scarico rapido



Generatore d'impulsi

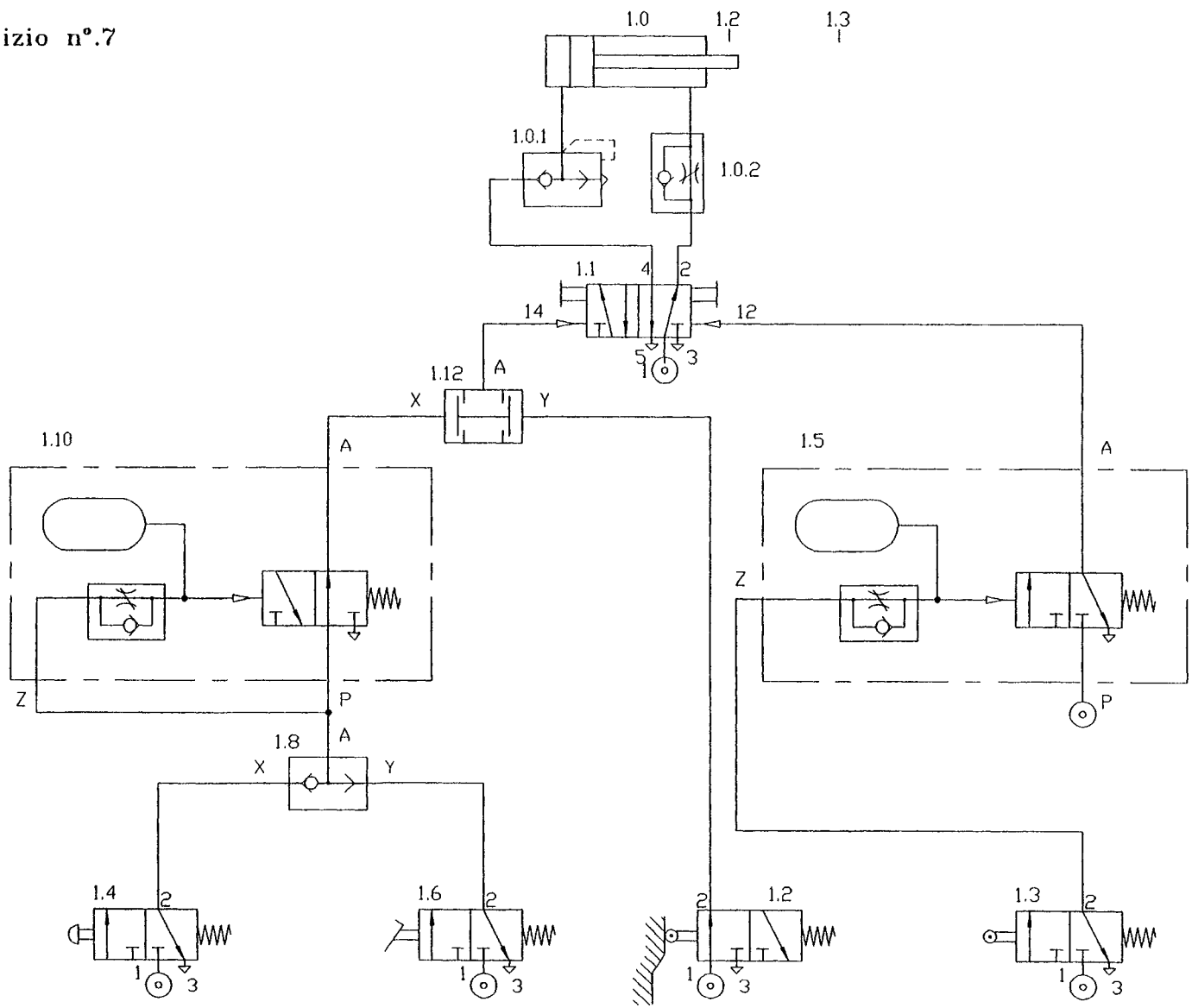


Esercizio n°.7



FESTO DIDACTIC

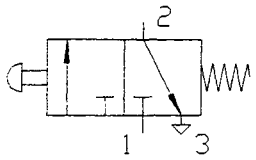
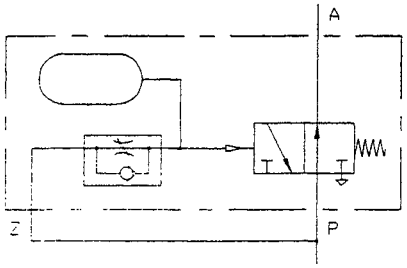
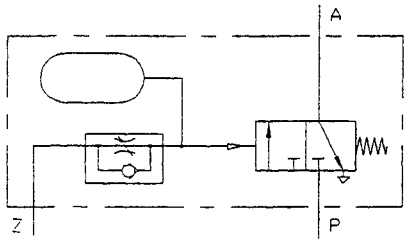
Esercizio n°.7



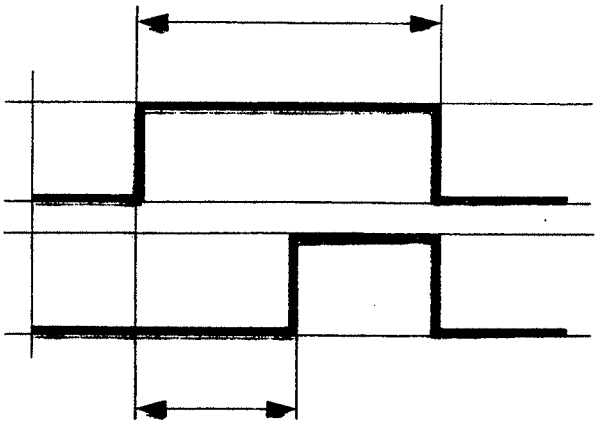
ESERCIZIO n°. 7

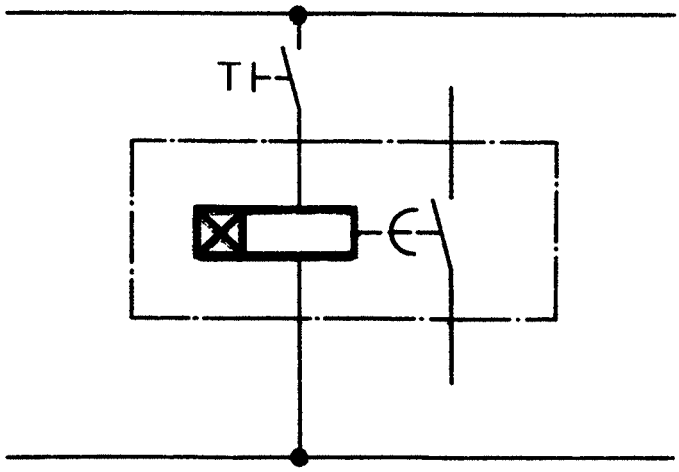
ELENCO COMPONENTI

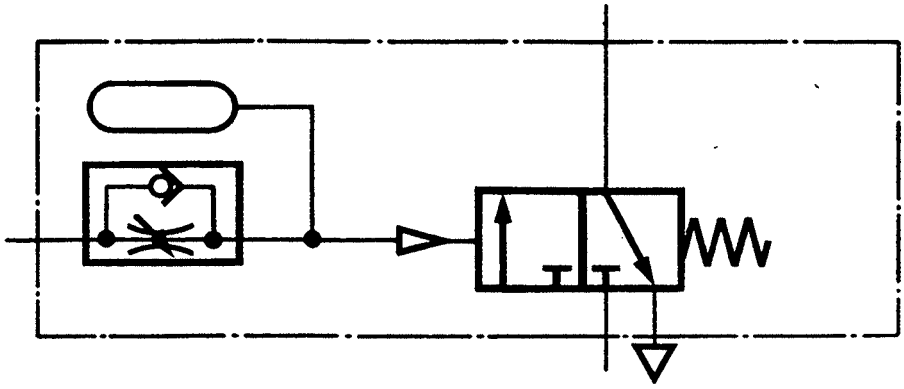
Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
1	Valvola 5/2 bistabile	4 2 14 12 5 1 3
2	Finecorsa 3/2 n.c.	2 1 3
2	Valvola OR	A X Y
1	Valvola AND	A X Y
1	Scarico rapido	
1	Regolatore di flusso unidirezionale	

2	Pulsante 3/2 n.c.	
1	Generatore d'impulsi	
1	Temporizzatore	

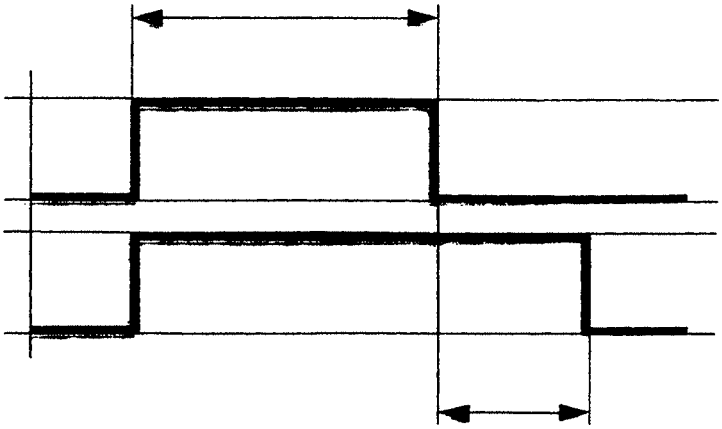
Temporizzatore ad eccitazione ritardata

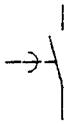


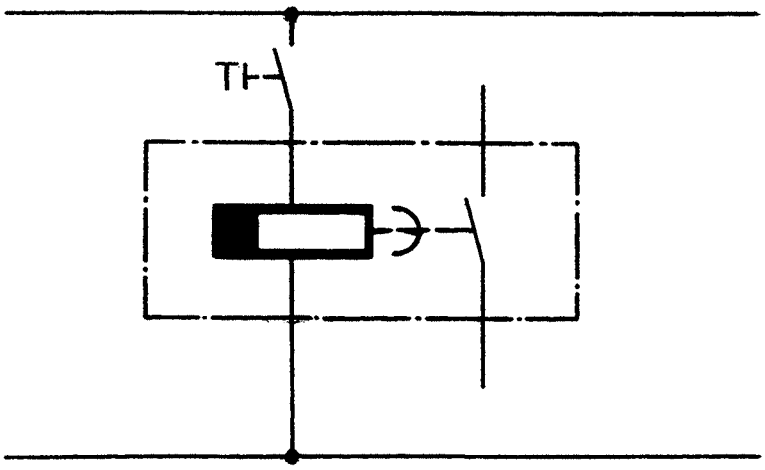


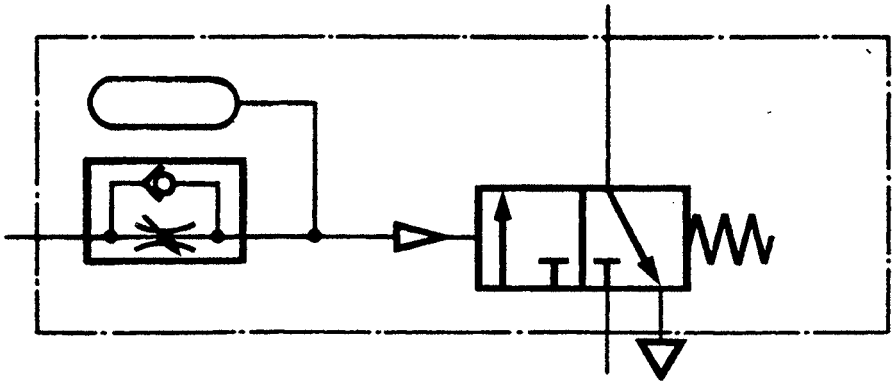


Temporizzatore a diseccitazione ritardata

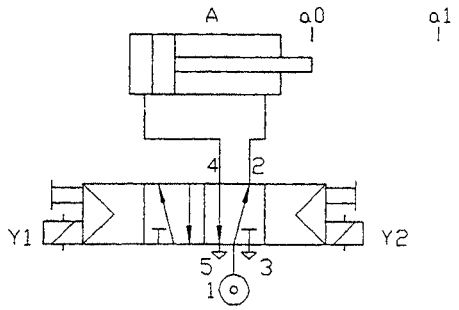


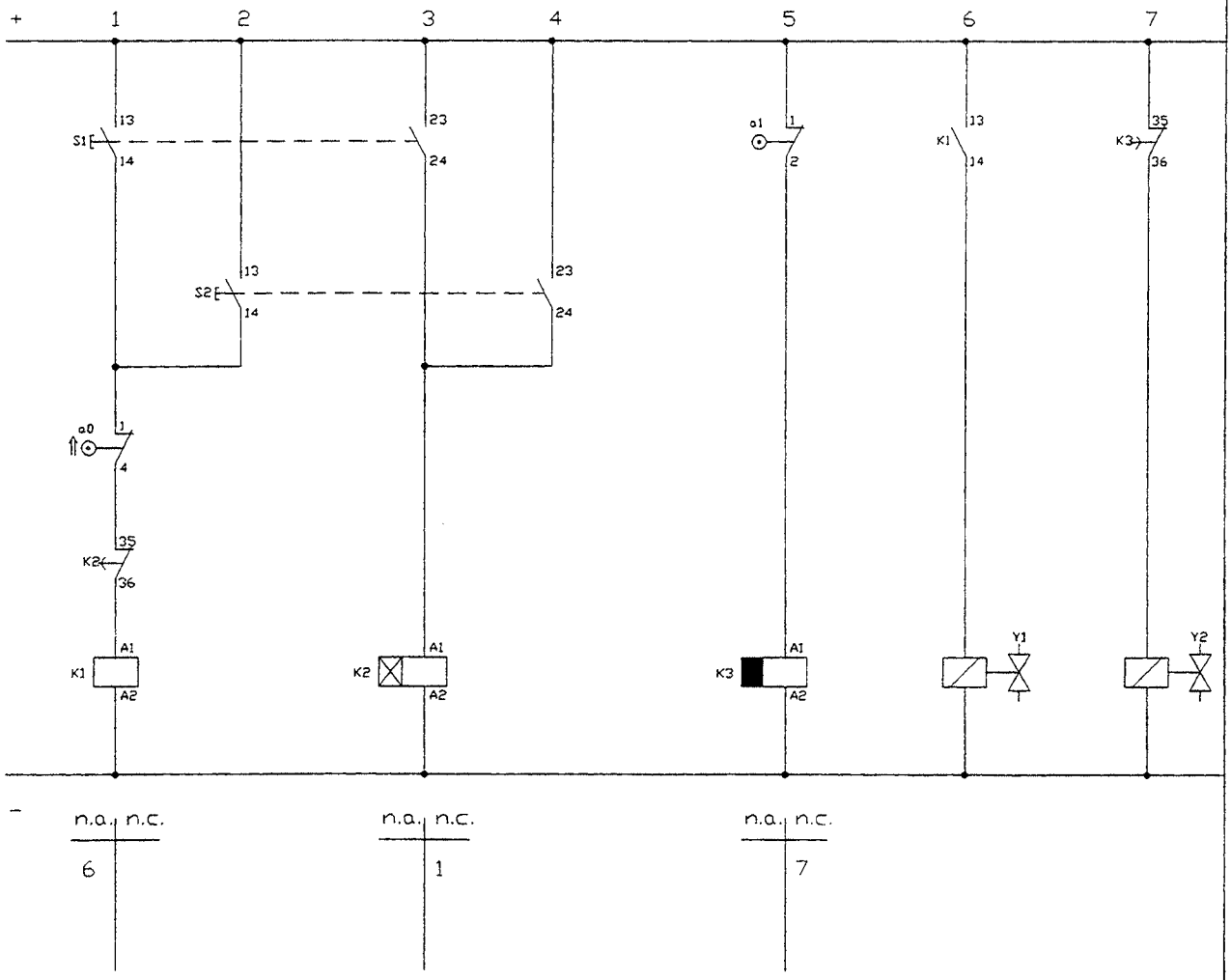






Esercizio n°. 7





ESERCIZIO n°. 8

CONTROLLO DI UNA PRESSA

☞ TECNICA DI COMANDO PNEUMATICA ED ELETTROPNEUMATICA

☞ OBIETTIVO

Realizzare un comando di sicurezza mediante l'azionamento contemporaneo di due pulsanti.

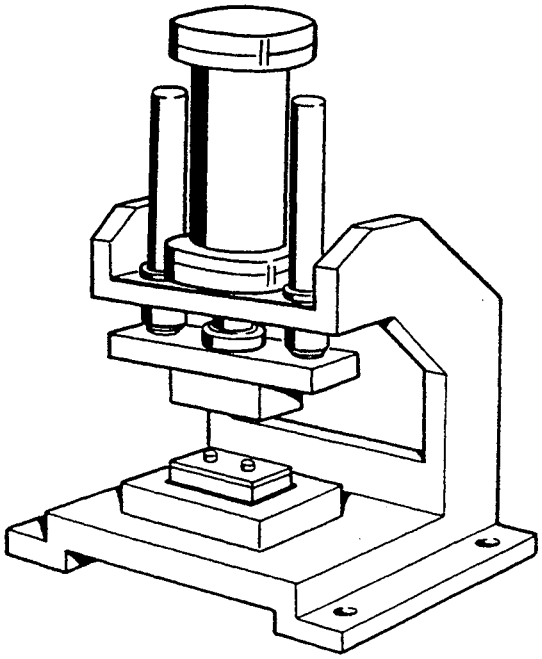
CONSISTENZA DELL'ESERCITAZIONE

Lettura ed interpretazione del problema
Stesura dello schema
Realizzazione e verifica funzionale del circuito

ESERCIZIO n°. 8

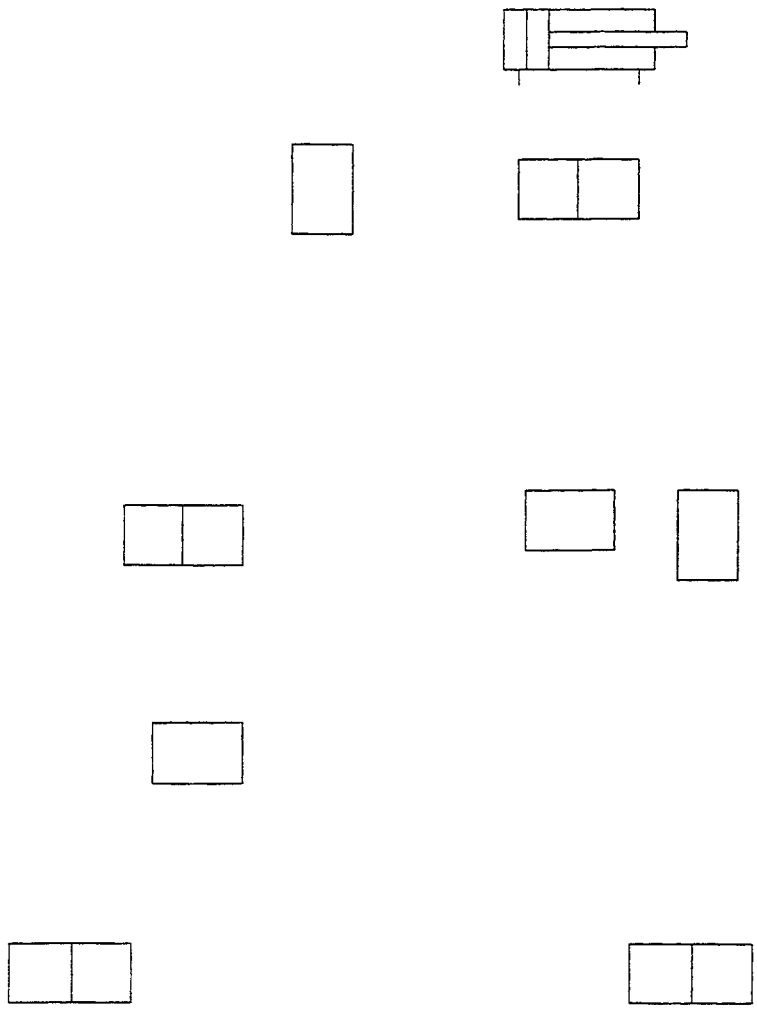
CONTROLLO DI UNA PRESSA

Semilavorati in acciaio devono essere formati usando una pressa comandata da un cilindro a doppio effetto.
Al fine di soddisfare le norme di siscurezza, si deve prevedere un sistema con due pulsanti in modo che entrambe le mani siano occupate.
Per ottenere l'azionamento a due pulsanti, questi vanno premuti entro un intervallo di tempo di 0,5 secondi. In tale modo lo stelo del cilindro deve uscire e rimanere in tale posizione finchè uno o entrambi i pulsanti vengono rilasciati.
In caso contrario (non sono premuti entro l'intervallo prestabilito) il cilindro non si deve azionare.



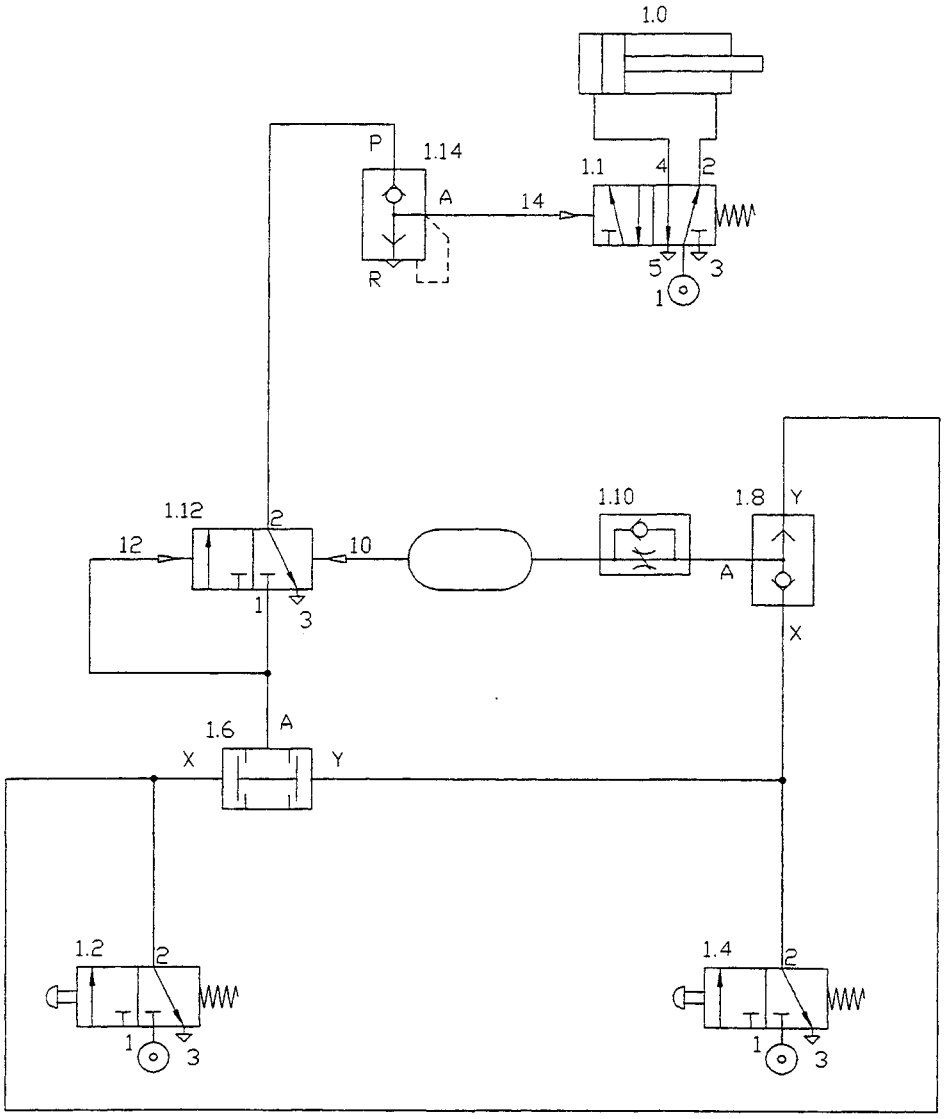
Esercizio n°. 8

Soluzione con elementi cablati



Esercizio n°. 8 (1)

Soluzione con elementi cablati



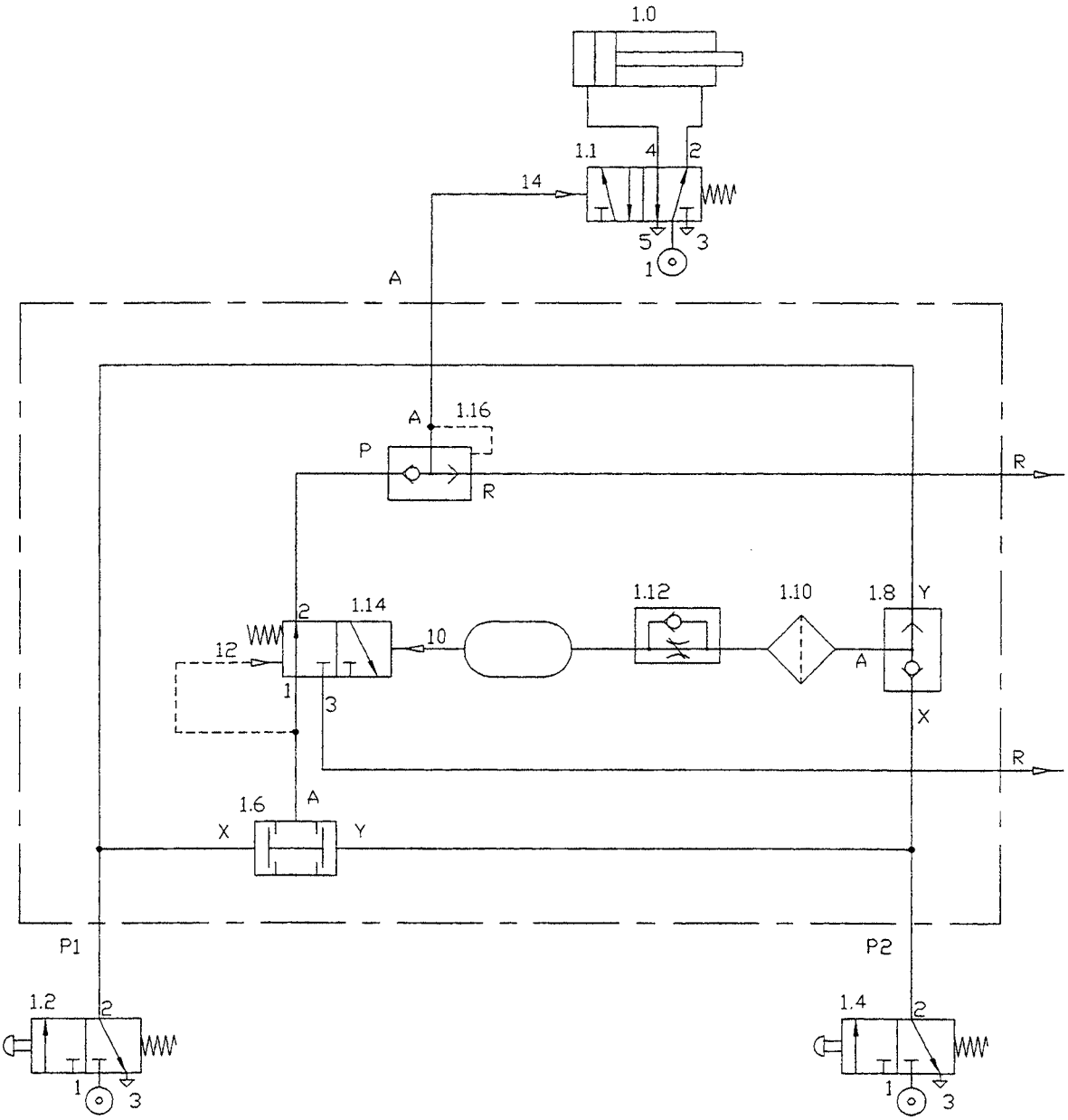
ESERCIZIO n°. 8 (1)

ELENCO COMPONENTI (soluzione "cablata")

Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
1	Valvola 5/2 monostabile	4 2 14 5 1 3
1	Valvola OR	A X Y
1	Valvola AND	A X Y
1	Scarico rapido	
1	Regolatore di flusso unidirezionale	
1	Valvola 3/2 bistabile	2 12 10 1 3
2	Pulsante 3/2 n.c.	2 1 3

Esercizio n°. 8 (2)

Soluzione con valvola di bicomando



ESERCIZIO n°. 8 (2)

ELENCO COMPONENTI (soluzione con valvola di bicomando)

Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
1	Valvola 5/2 monostabile	4 2 14 5 1 3
1	Valvola di bicomando pneumatica	
2	Pulsante 3/2 n.c.	2 1 3

ESERCIZIO n°. 9

SINGOLARIZZAZIONE DI SFERE

☞ TECNICA DI COMANDO PNEUMATICA ED ELETTROPNEUMATICA

☞ OBIETTIVO

Conoscere l'impiego del contaimpulsi a preselezione
Impiego delle funzioni logiche AND ed OR.

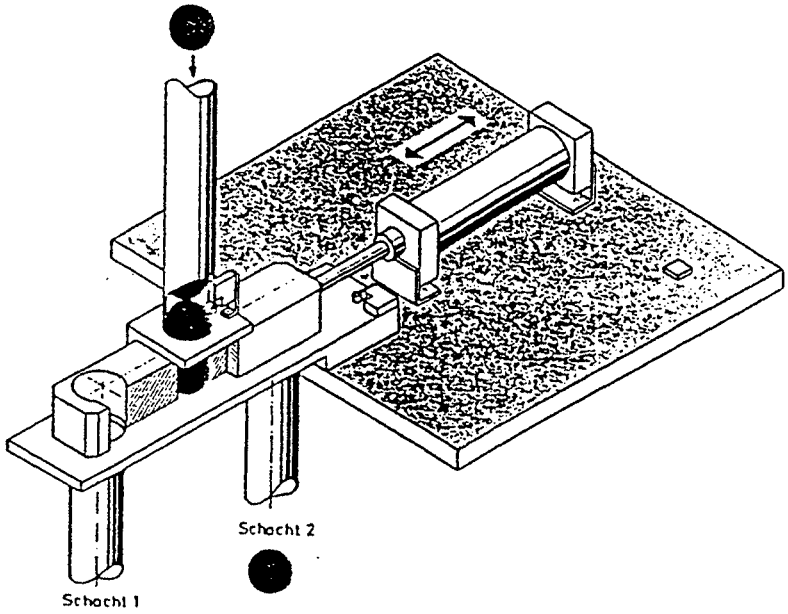
☞ CONSISTENZA DELL'ESERCITAZIONE

Lettura ed interpretazione del problema
Stesura dello schema
Realizzazione e verifica funzionale del circuito

ESERCIZIO n°. 9

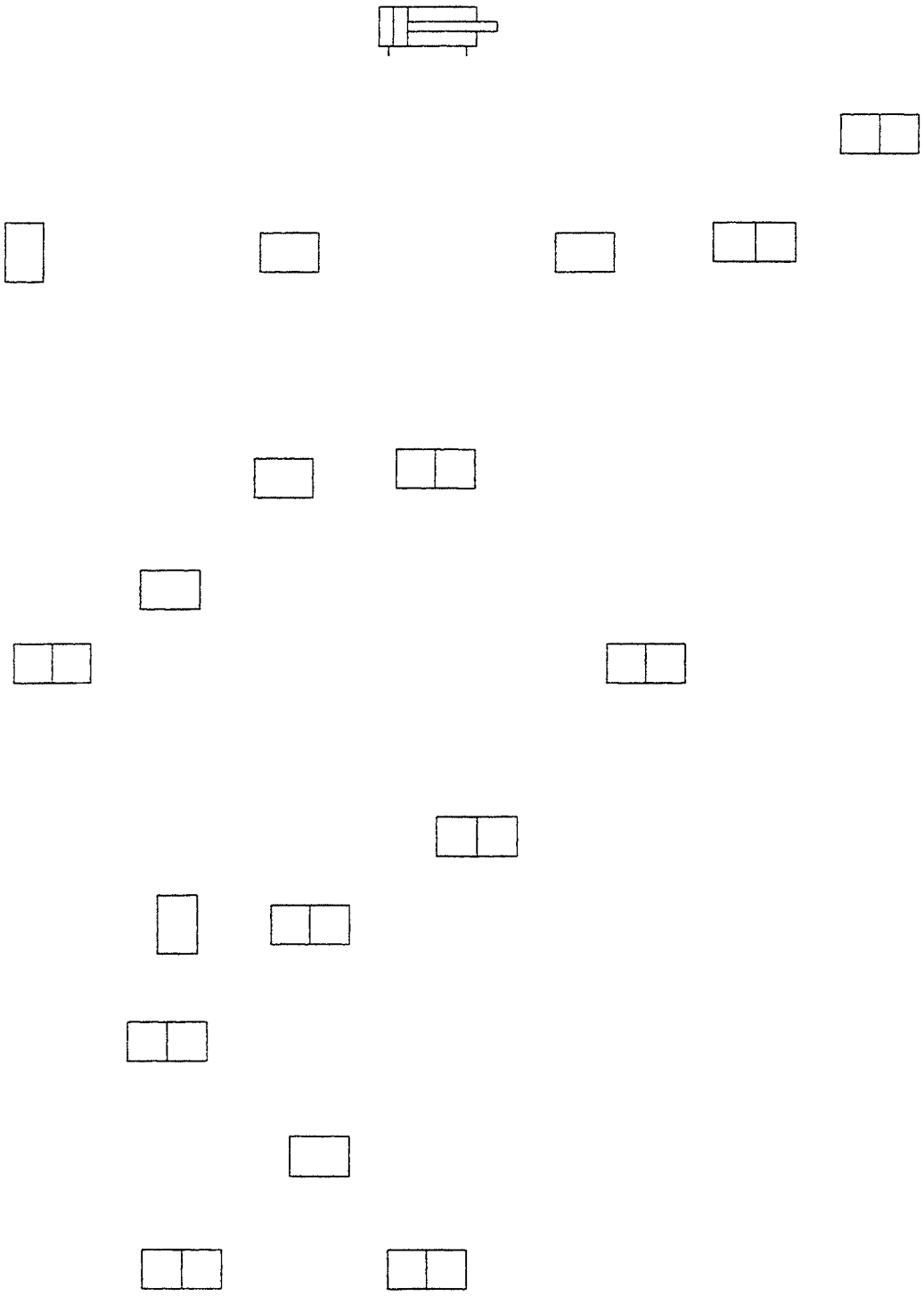
SINGOLARIZZAZIONE DI SFERE

Una guida comandata da un cilindro a doppio effetto convoglia delle sfere nelle apposite canalizzazioni per riempire contemporaneamente due contenitori. L'inversione del movimento dello stelo dev'essere temporizzato in modo che le sfere possano incanalarsi.
L'impianto si deve arrestare pigiando un pulsante di Stop, oppure quando i contenitori sono stati riempiti con un numero prestabilito di sfere.
Un unico pulsante di Start potrà avviare il ciclo singolo o continuo in funzione della posizione di un selettore apposito.



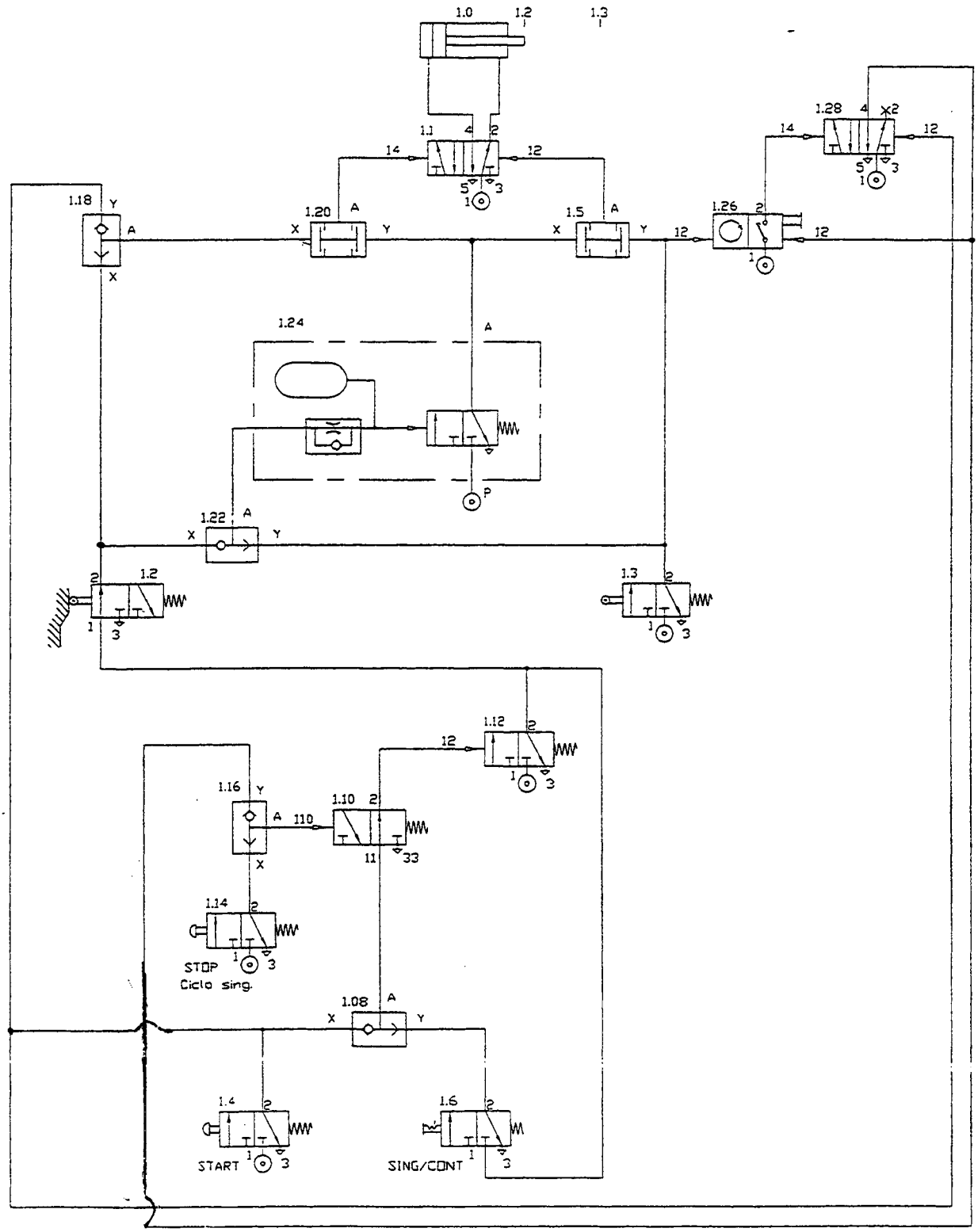
Esercizio n°. 9

Soluzione ciclo singolo/continuo



Esercizio n°. 9

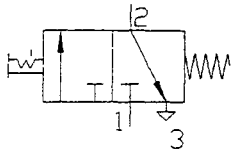
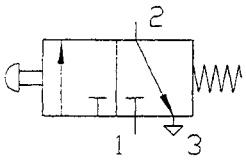
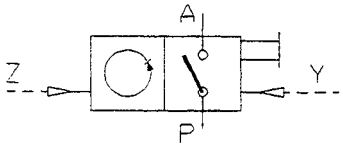
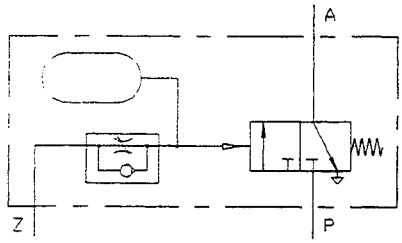
Soluzione ciclo singolo/continuo



ESERCIZIO n°. 9

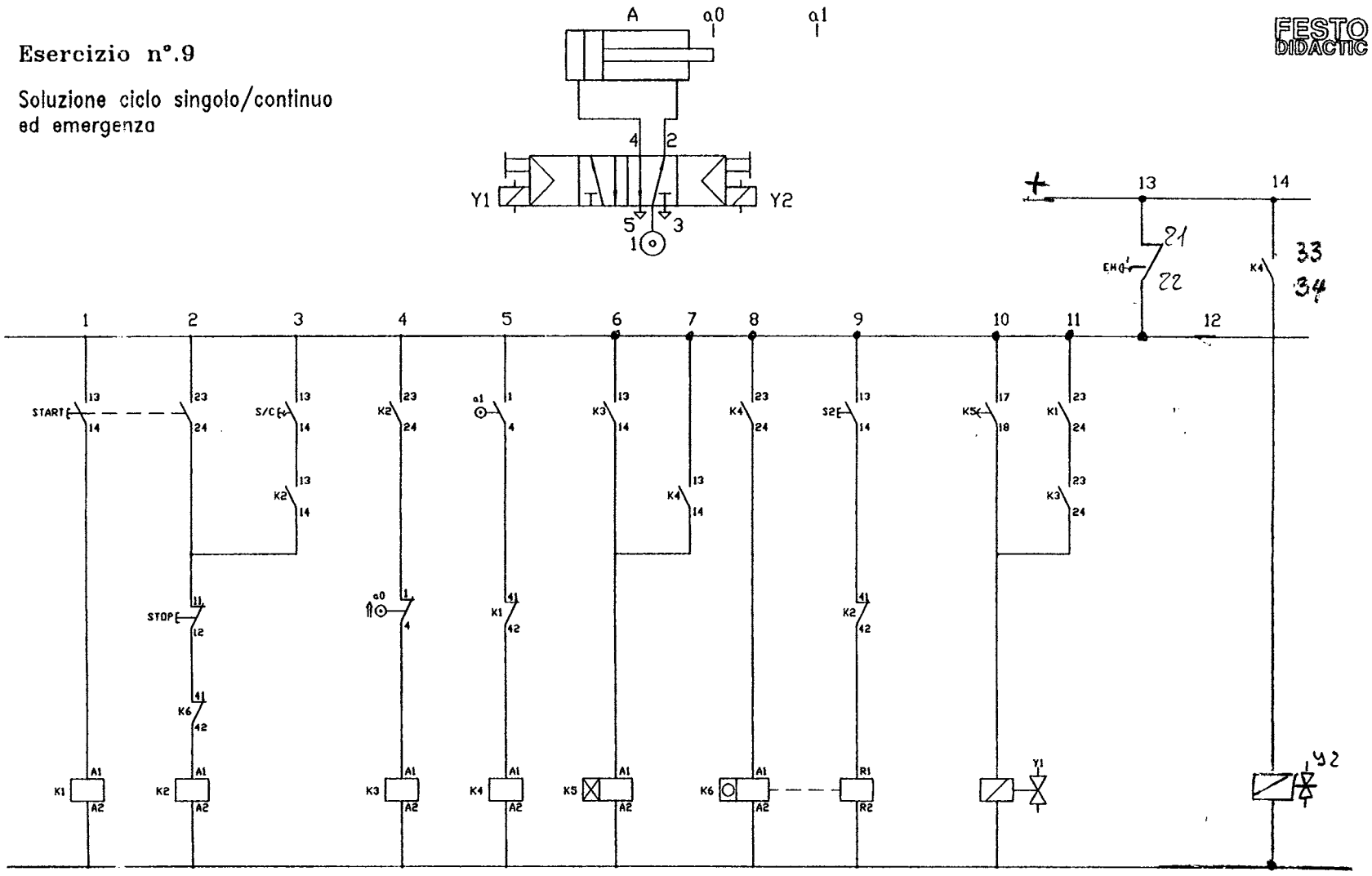
ELENCO COMPONENTI

Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
2	Valvola 5/2 bistabile	4 2 14 12 5 1 3
2	Finecorsa 3/2 n.c.	2 1 3
4	Valvola OR	A X Y
2	Valvola AND	A X Y
1	Valvola 3/2 n.c.	2 12 1 3
1	Valvola 3/2 n.a.	2 110 11 33

1	Selettore 3/2	
2	Pulsante 3/2 n.c.	
1	Contaimpulsi a preselezione	
1	Temporizzatore	

Esercizio n°.9

Soluzione ciclo singolo/continuo ed emergenza



n.a.	n.c.	n.a.	n.c.	n.a.	n.c.	n.a.	n.c.	n.a.	n.c.	n.a.	n.c.
11	6	3	9	6 11		7 8 14		10			2

FESTO DIDACTIC

ESERCIZIO n°. 10

IMPILATORE DI RIVISTE

☞ TECNICA DI COMANDO PNEUMATICA ED ELETTROPNEUMATICA

☞ OBIETTIVO

Conoscere l'applicazione del contaimpulsi a preselezione.

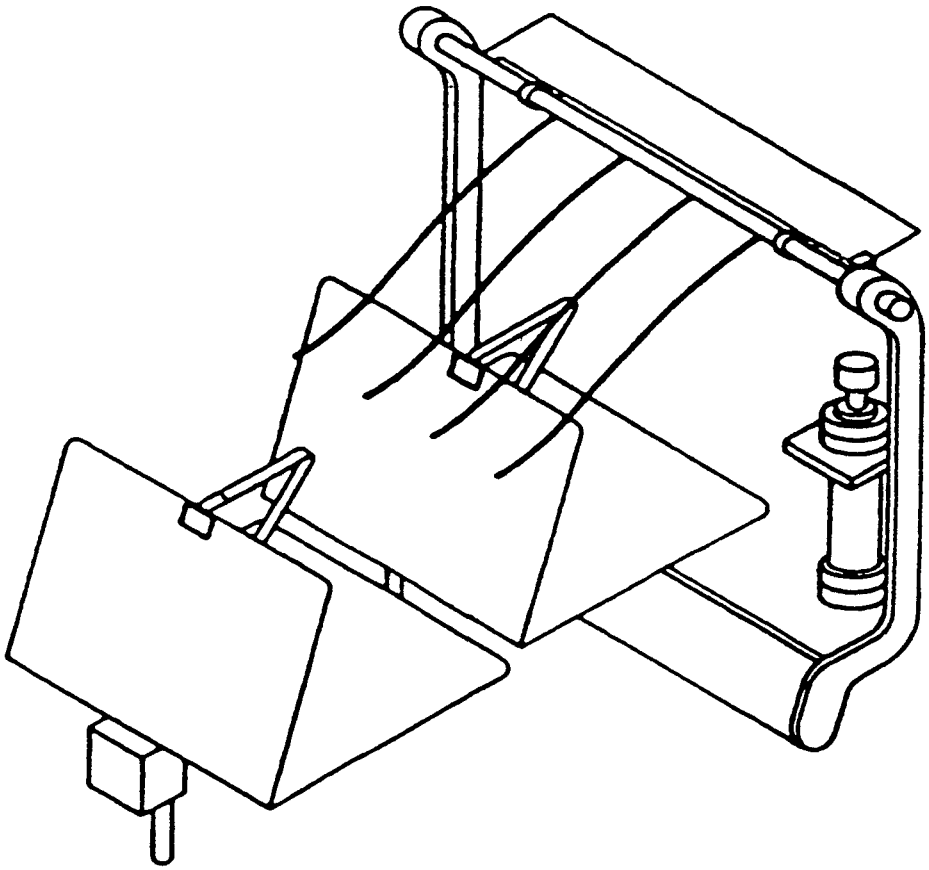
☞ CONSISTENZA DELL'ESERCITAZIONE

Lettura ed interpretazione del problema
Stesura dello schema
Realizzazione e verifica funzionale del circuito

ESERCIZIO n°. 10

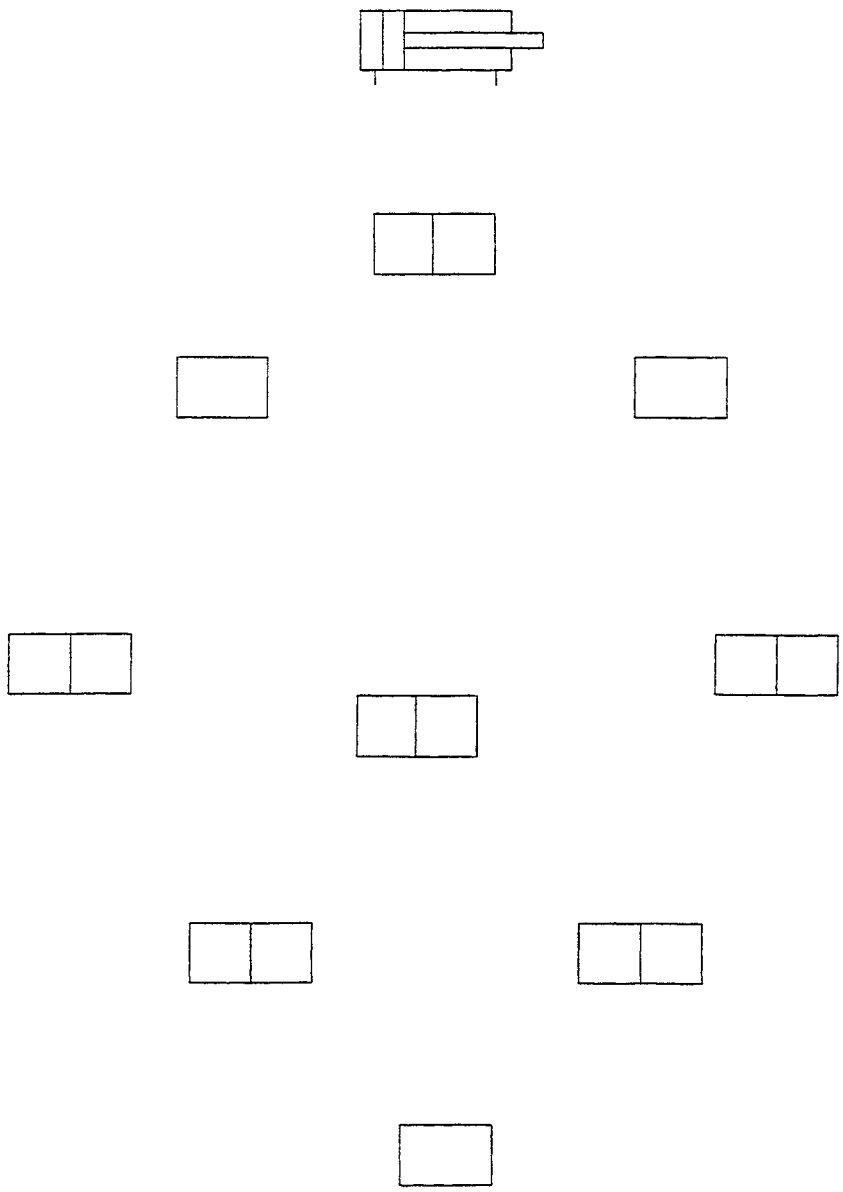
IMPILATORE DI RIVISTE

Una macchina esegue la piegatura, rilegatura ed il taglio correttivo su tre lati di riviste. Onde facilitare l'impilazione e l'imballaggio dei giornali al momento dell'espulsione, viene installato un impilatore che permette di raggruppare ed imballare le riviste in pacchi da 20 pezzi.
Tale impilatore, comandato da un cilindro a doppio effetto, compie la propria funzione eseguendo un *solo* passo ogni 20 riviste raccolte.
Si simuli il sensore "conta-riviste" con un pulsante.



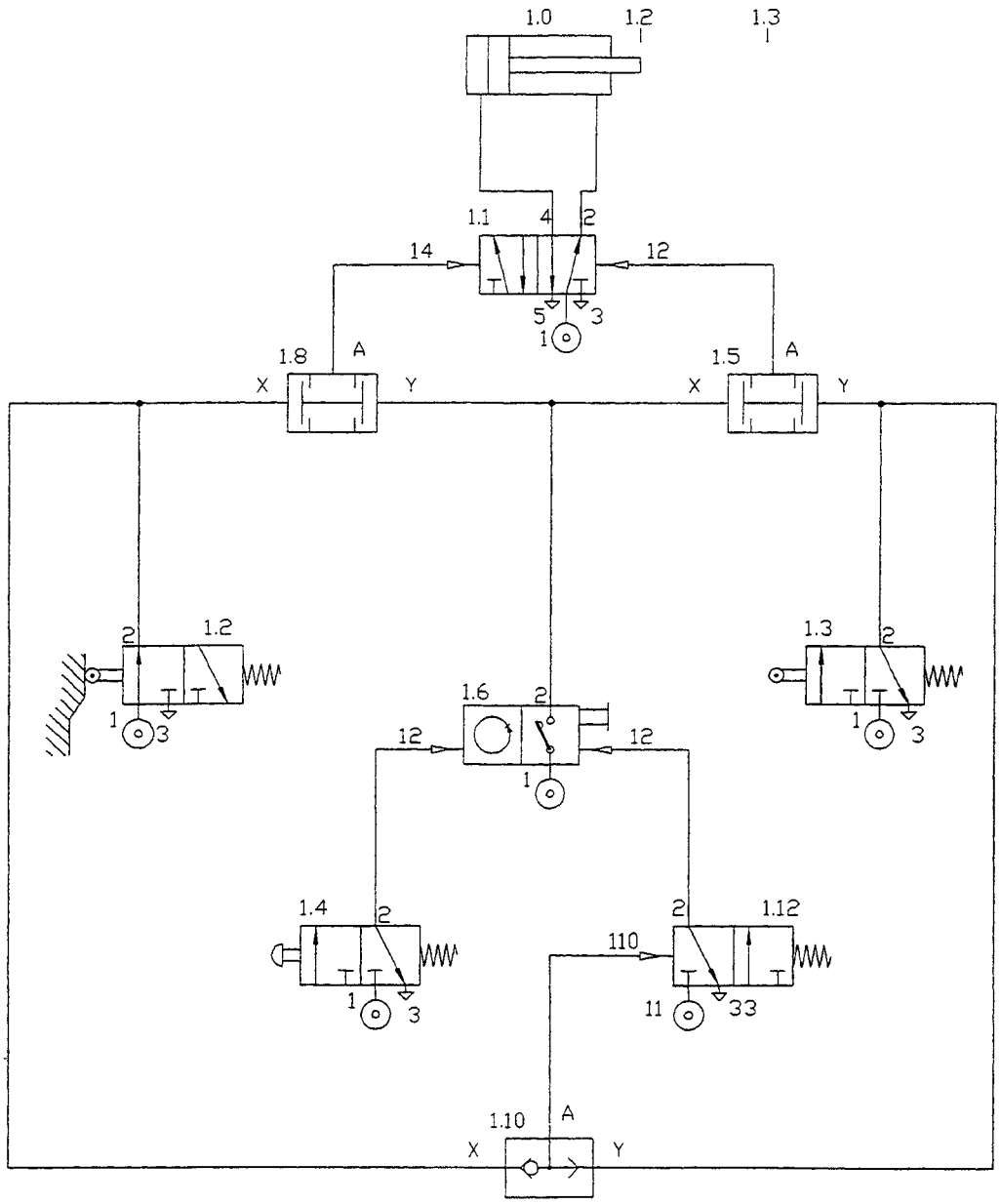
Esercizio n°. 10

Soluzione con contaimpulsi



Esercizio n°. 10

Soluzione con contaipulsi

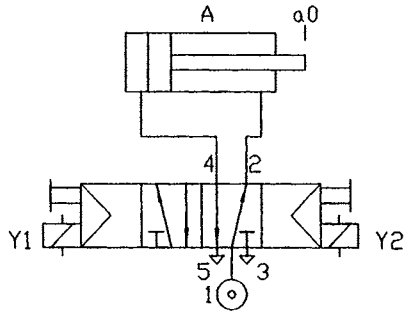


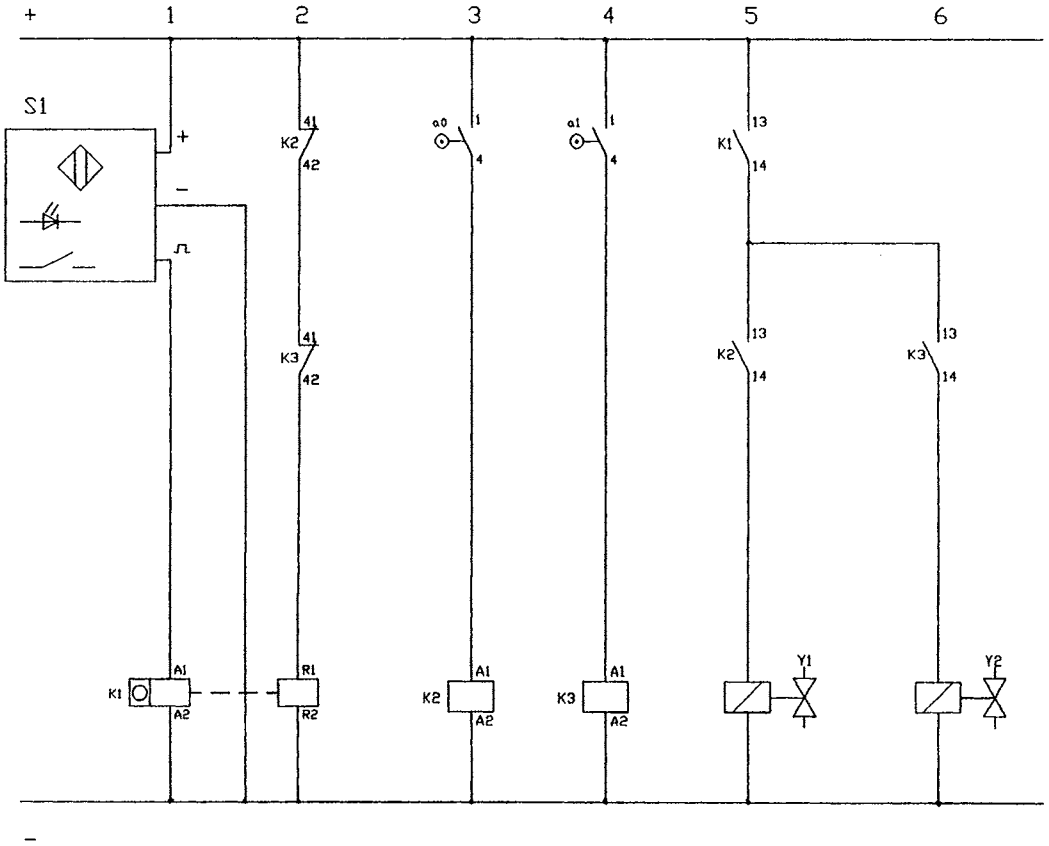
ESERCIZIO n°. 10

ELENCO COMPONENTI

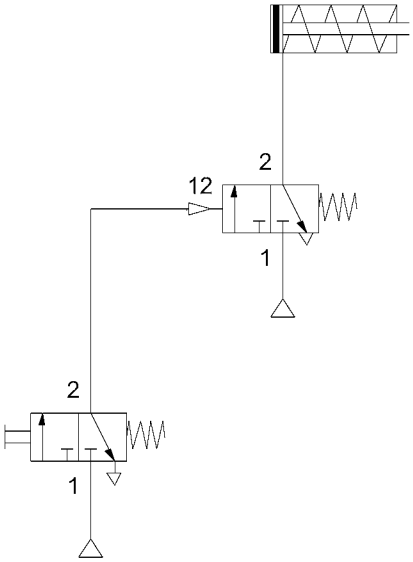
Q.tà	DESCRIZIONE	SIMBOLO
1	Cilindro a doppio effetto	
1	Valvola 5/2 bistabile	4 2 14 12 5 1 3
2	Finecorsa 3/2 n.c.	2 1 3
1	Valvola OR	A X Y
2	Valvola AND	A X Y
1	Valvola 3/2 n.a.	2 110 11 33
1	Pulsante 3/2 n.c.	2 1 3
1	Contaimpulsi a preselezione	A Z Y P

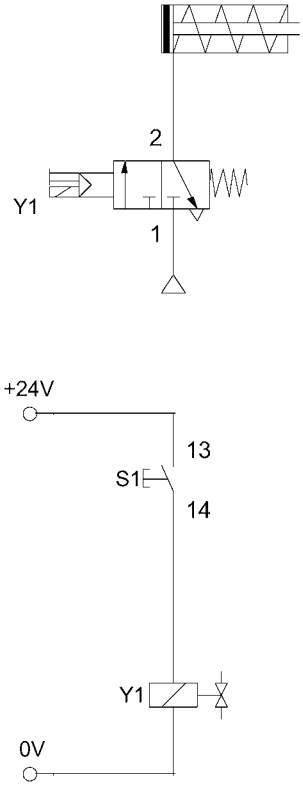
Esercizio n°.10





Comando indiretto di un cilindro a semplice effetto



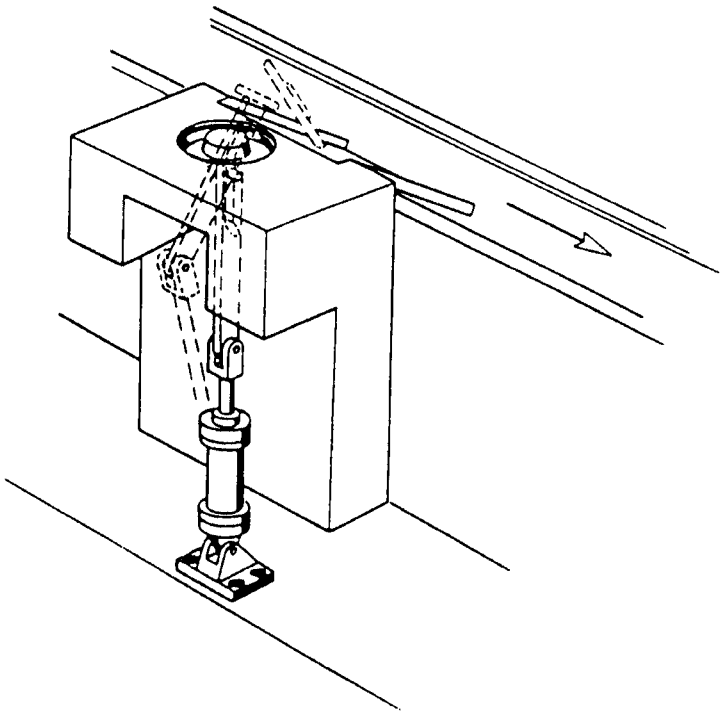


ESPULSIONE DI UN PEZZO LAVORATO

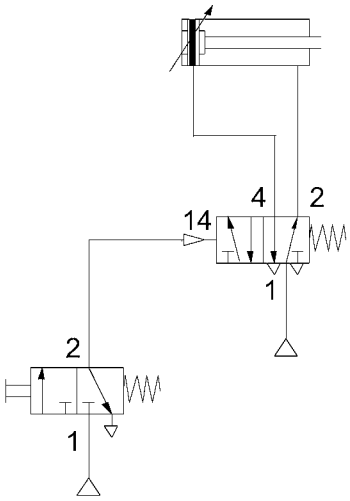
Problema:

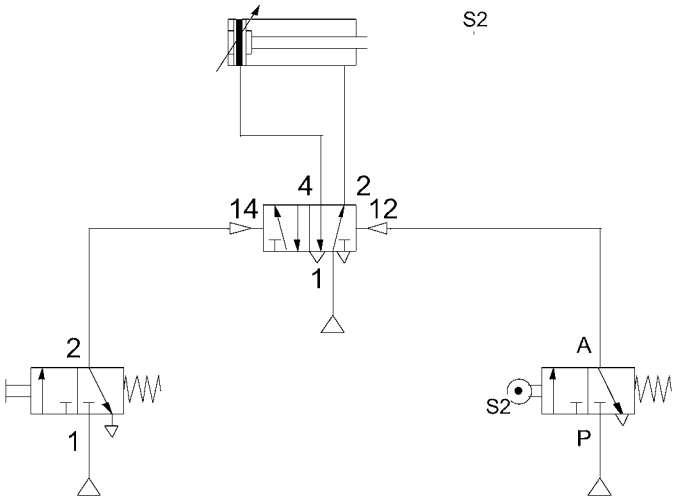
Usando un cilindro a doppio effetto, un pezzo lavorato viene rimosso e spinto su di un nastro trasportatore. L'operazione deve essere attivata premendo un pulsante.
Si richiede un segnale di conferma quando l'asta è completamente fuoriuscita, per assicurare che il pezzo lavorato è stato spinto sul nastro. La corsa di ritorno deve avvenire automaticamente.

Disegno di massima:

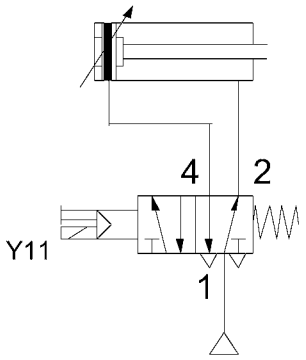


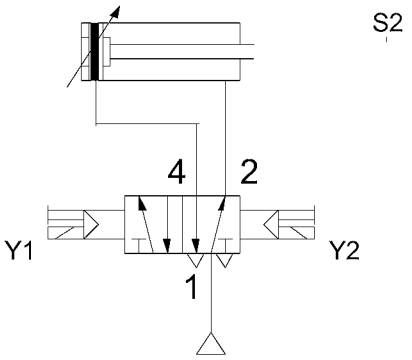
Espulsione di un pezzo

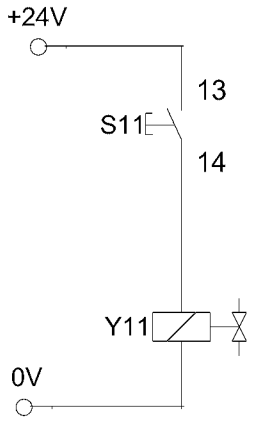


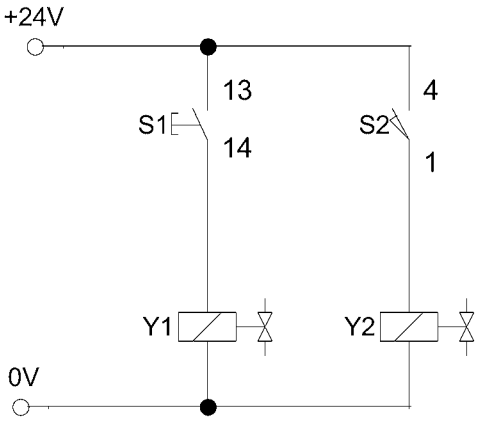


Espulsione di un pezzo







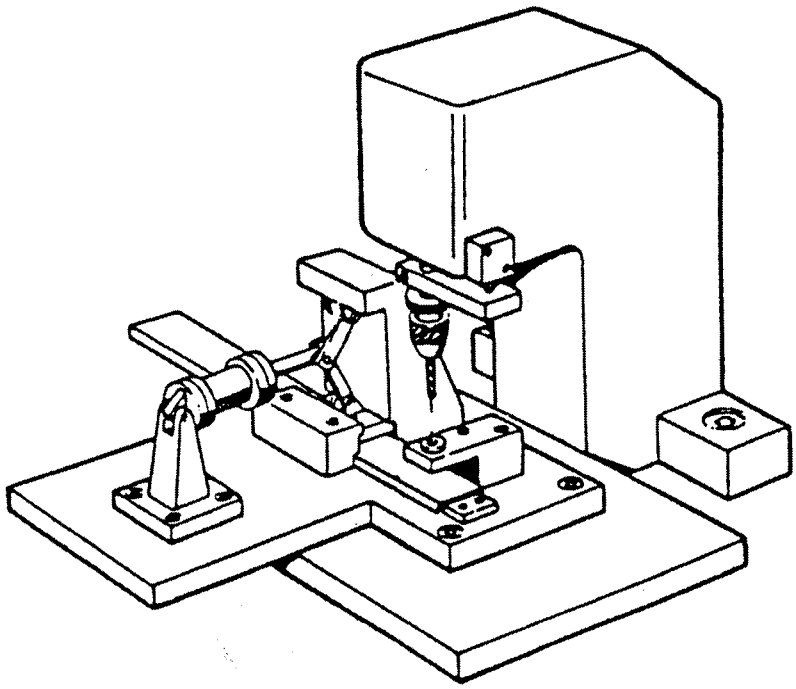


DISPOSITIVO DI BLOCCAGGIO A LEVA ARTICOLATA

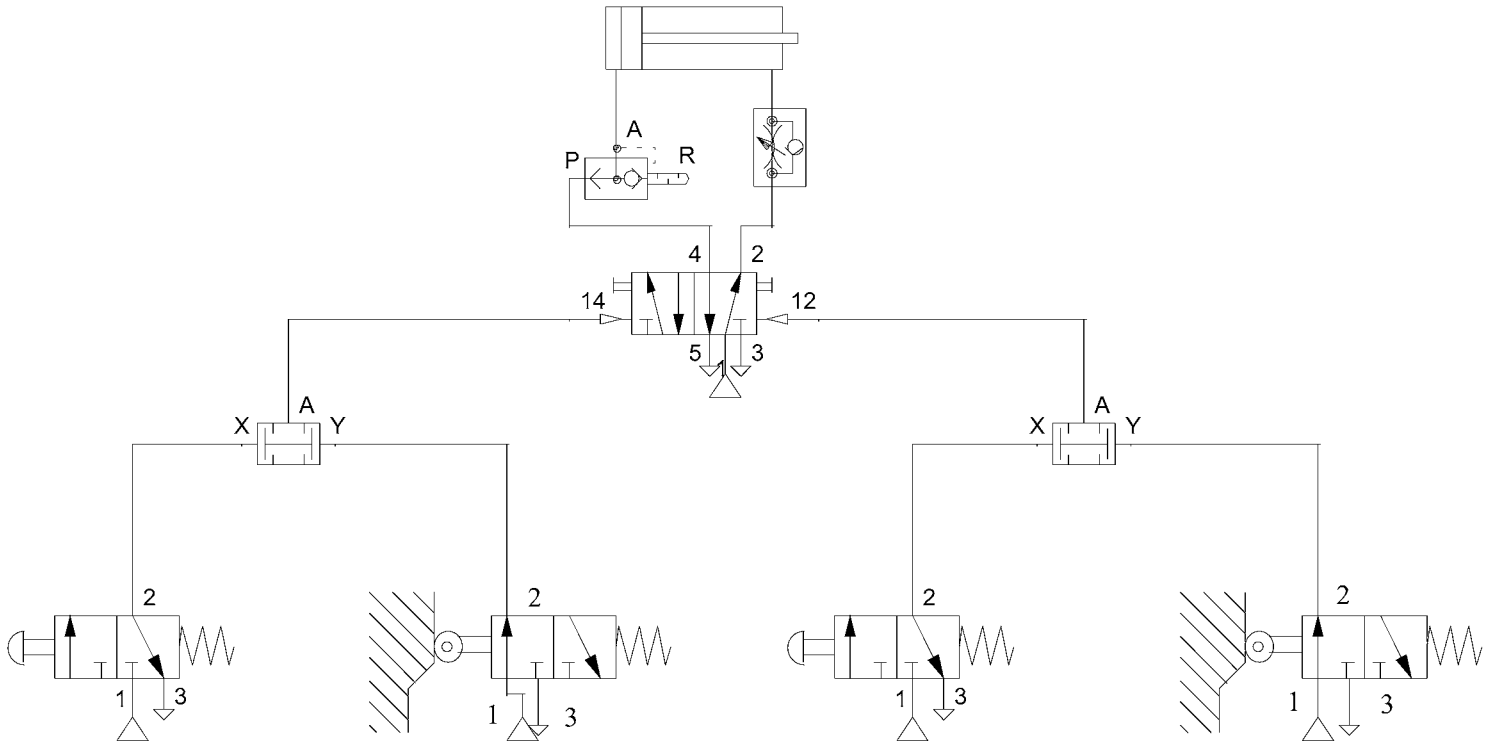
Problema:

Per poter eseguire la foratura di un pezzo profilato, questo deve essere precedentemente serrato da una leva articolata.
Il serraggio del pezzo deve essere possibile solo se il pezzo è stato inserito nell'apposita guida e se il pulsante di avvio è stato attivato.
Lo sbloccaggio del pezzo deve invece avvenire premendo un altro pulsante e non deve essere possibile durante la fase di foratura.
Il trapano è comandato manualmente, indipendentemente dal circuito di serraggio.

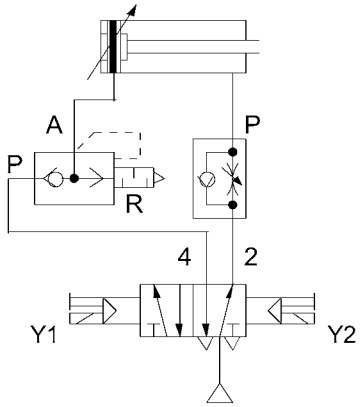
Disegno di massima:

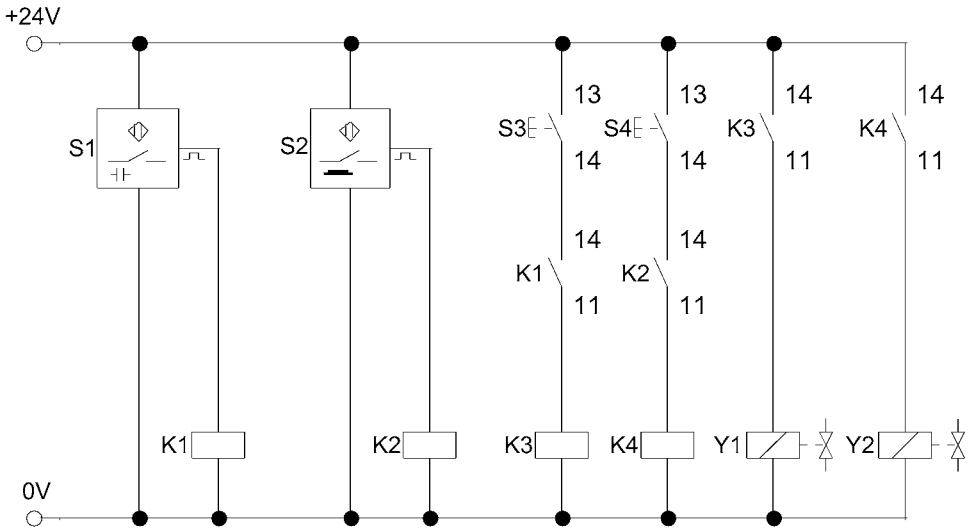


Dispositivo di bloccaggio a leva articolata



Dispositivo di bloccaggio a leva articolata



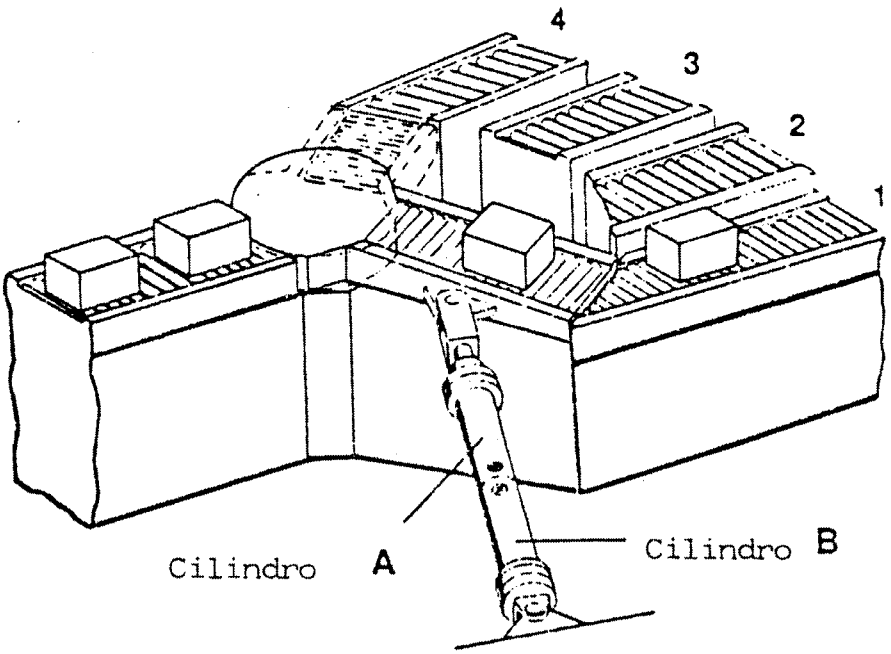


SCAMBIO PNEUMATICO PER DISTRIBUZIONE DI PEZZI

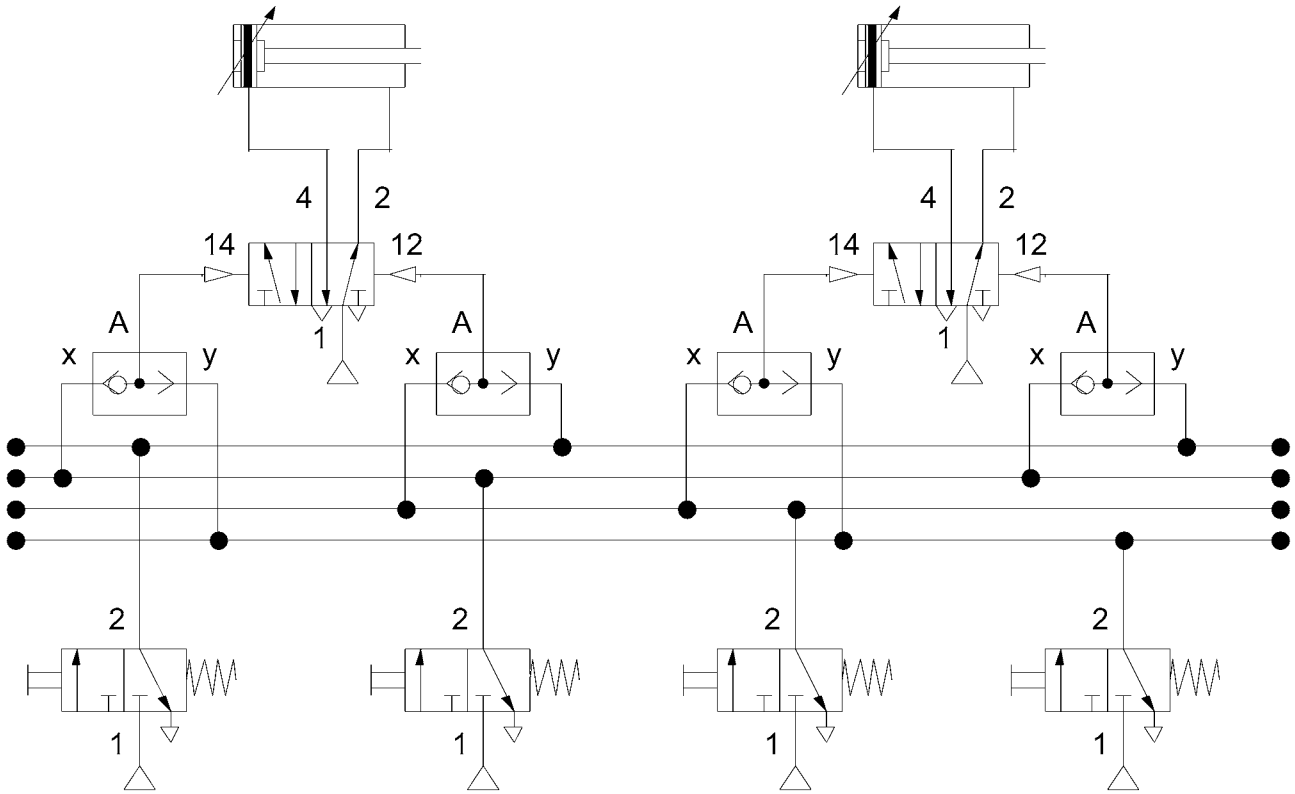
Problema:

I pezzi in arrivo sono da convogliare su quattro trasportatori per mezzo di una sezione mobile.
Il passaggio alla posizione richiesta è determinato dai pulsanti e deve essere possibile in qualsiasi sequenza di movimenti.

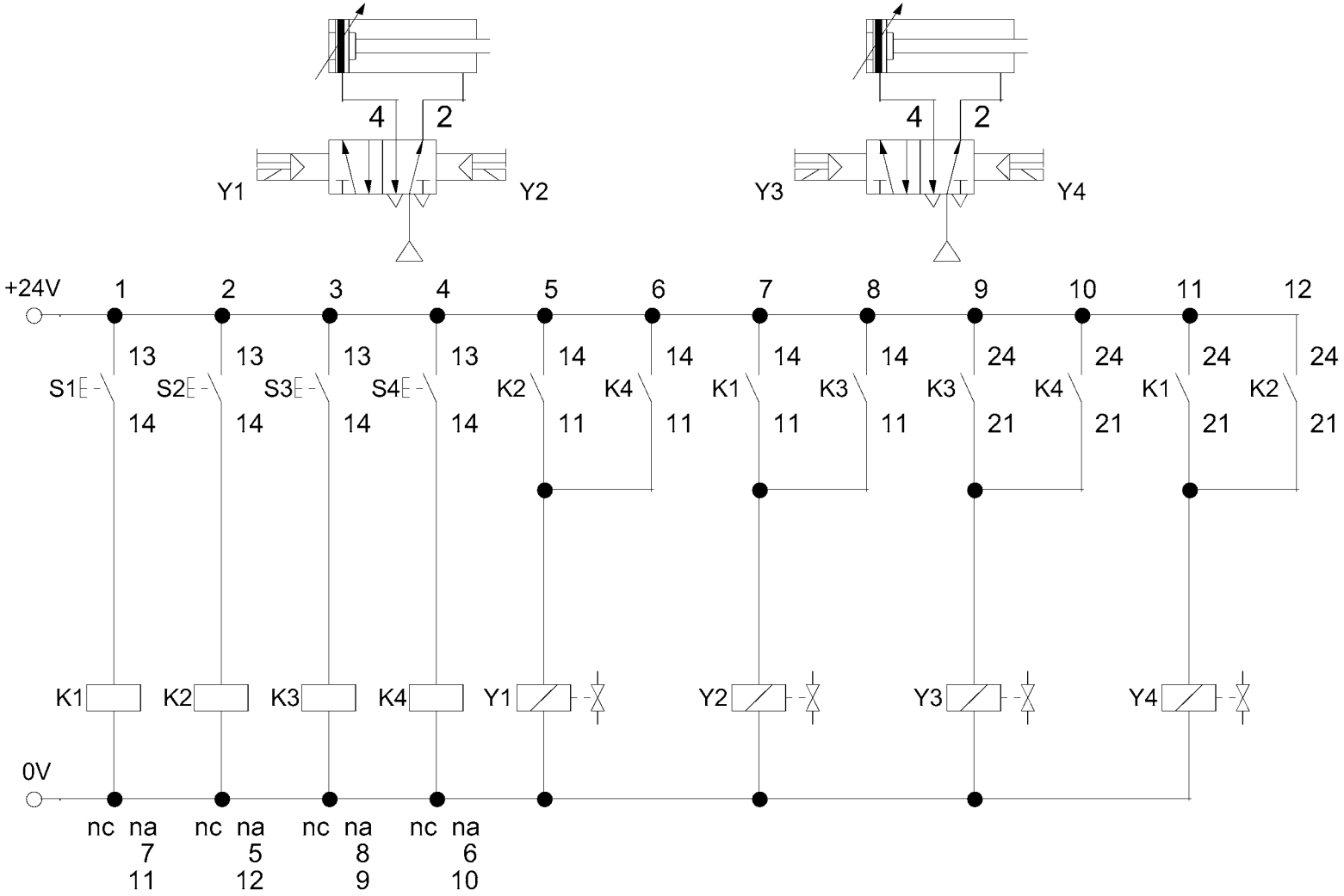
Disegno di massima:



Scambio pneumatico per distribuzione di pezzi



Scambio pneumatico per distribuzione di pezzi

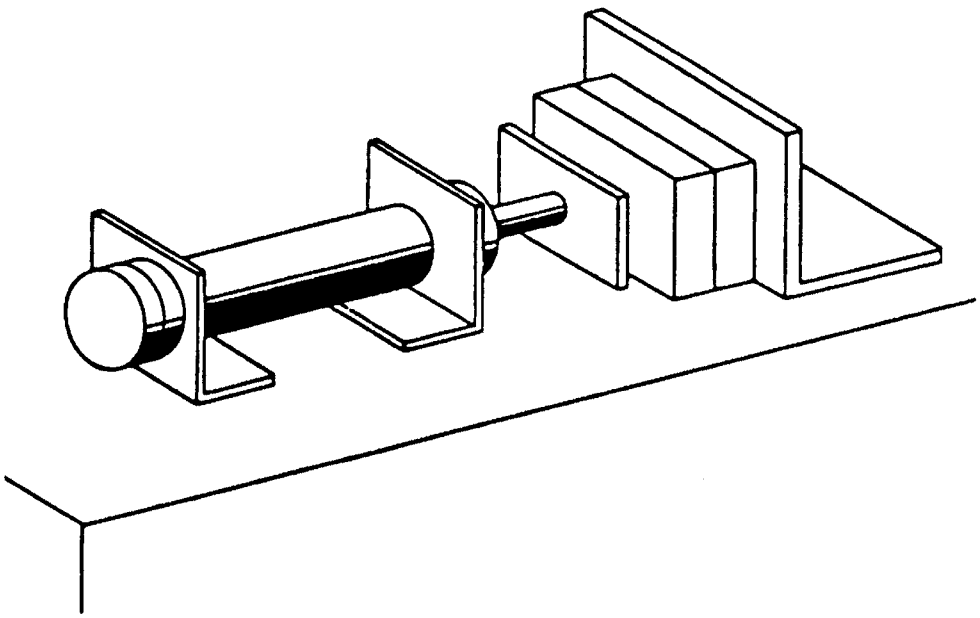


PRESSA DI INCOLLAGGIO

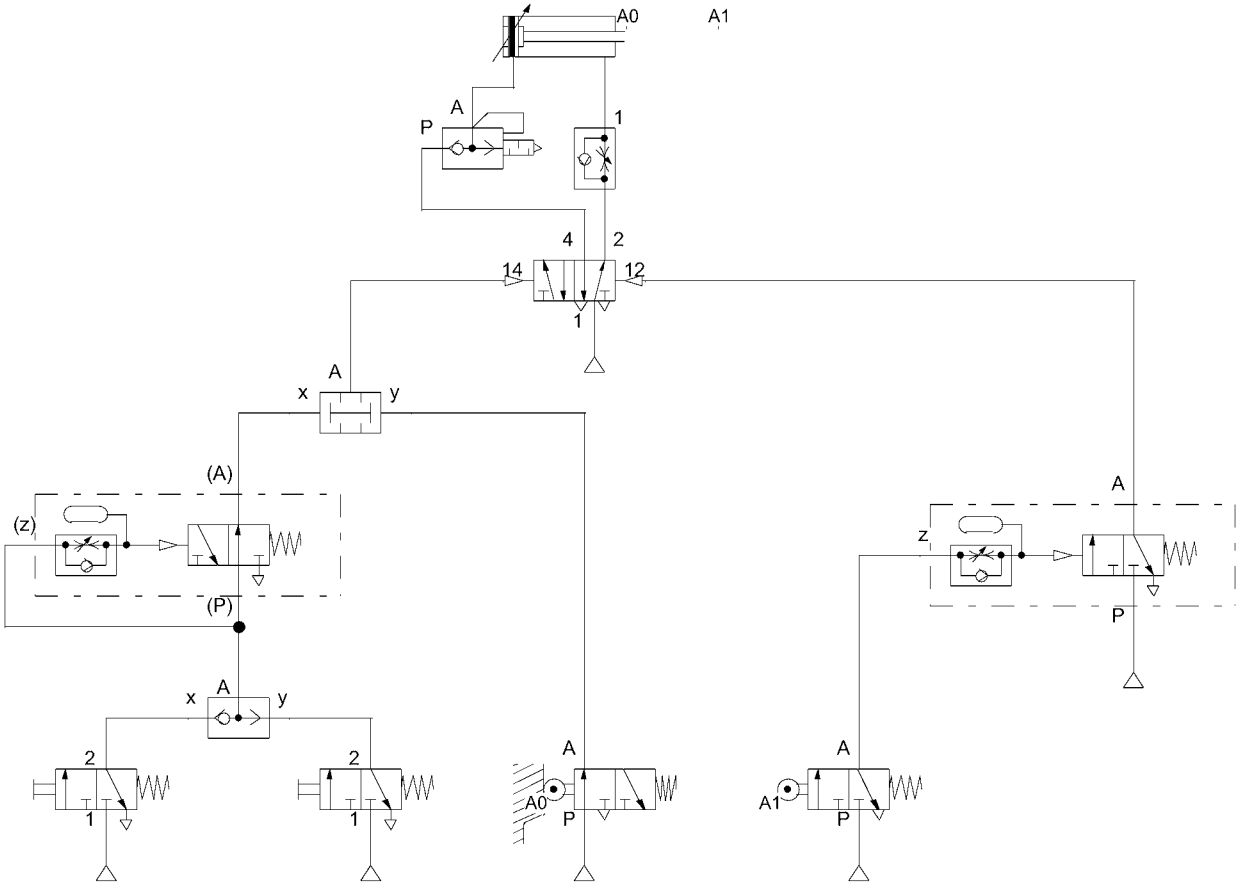
Problema:

Un cilindro a doppio effetto deve essere usato per serrare i due pezzi da incollare.
Un pulsante o un pedale di avvio deve azionare la corsa di andata.
Dopo che lo stelo ha raggiunto la posizione finale in avanti, i due pezzi devono rimanere pressati per 20 secondi. Quindi lo stelo del pistone deve tornare alla posizione retratta automaticamente.
La corsa di ritorno deve avvenire anche se il pulsante di avvio è ancora premuto.
Un nuovo segnale di avvio può diventare efficace solo dopo che la posizione retratta è stata raggiunta ed il pulsante è stato rilasciato.
Lo stelo deve uscire lentamente e tornare velocemente.

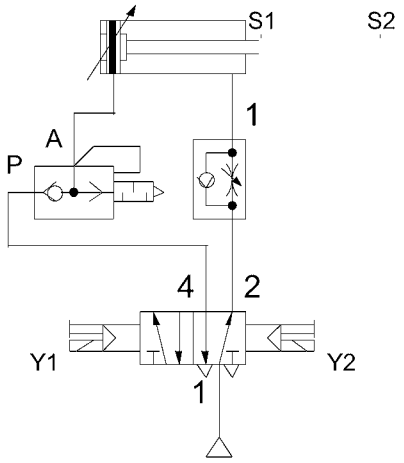
Disegno di massima:

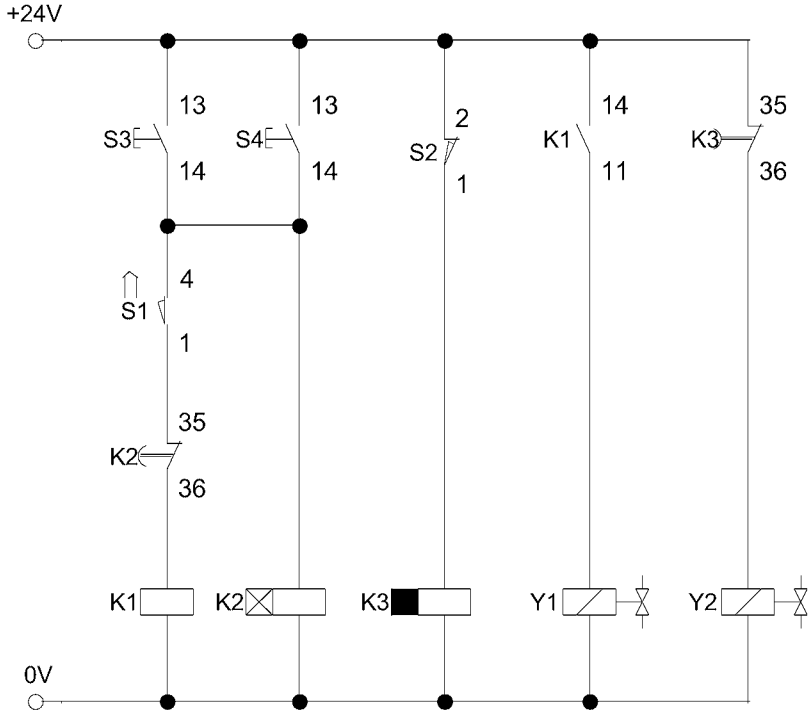


Pressa di incollaggio



Pressa di incollaggio



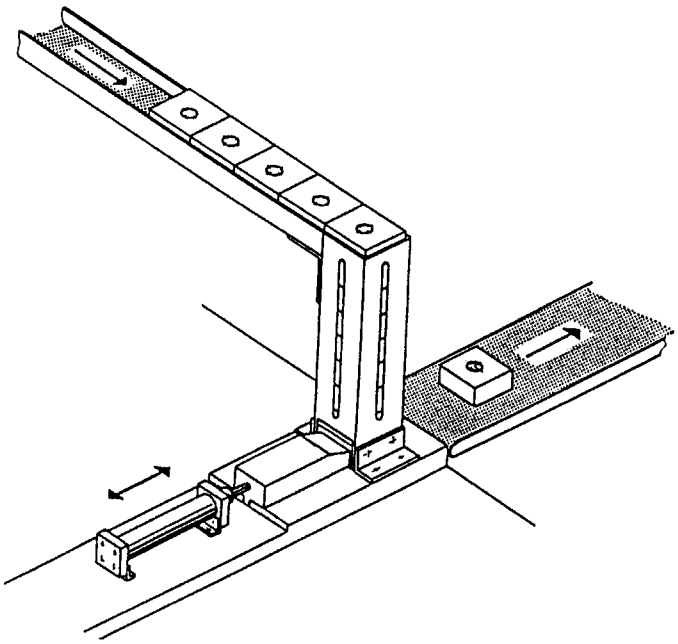


DISTRIBUZIONE DEI PEZZI

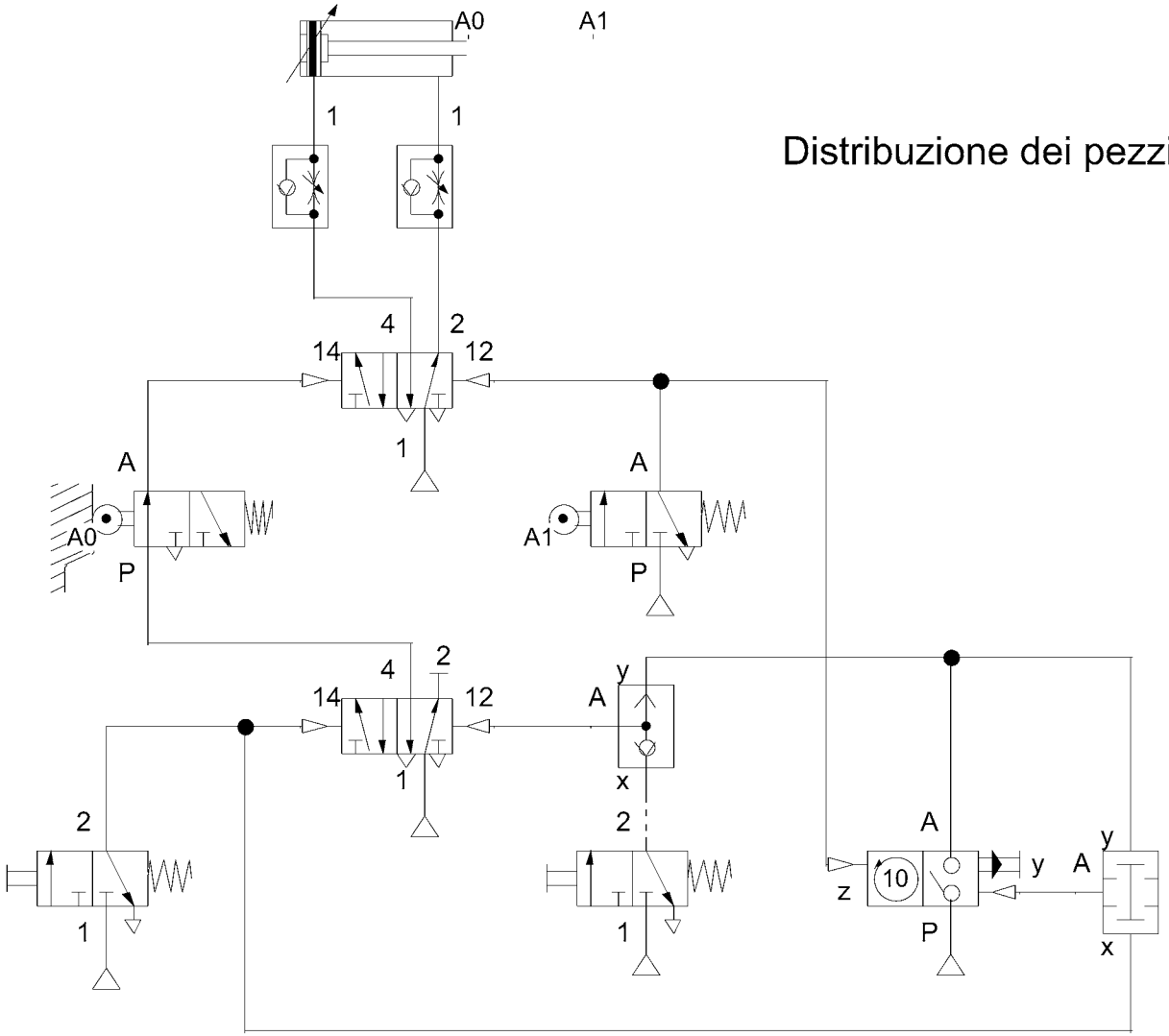
Problema:

I pezzi provenienti dalla produzione alimentano in continuazione un caricatore a gravità. Per la lavorazione ulteriore i pezzi vengono distribuiti per mezzo di un cilindro a doppio effetto il quale esegue un movimento continuo alternato.
Sono previsti due possibilità di arresti a fine ciclo: un pulsante di arresto ed un arresto programmato.

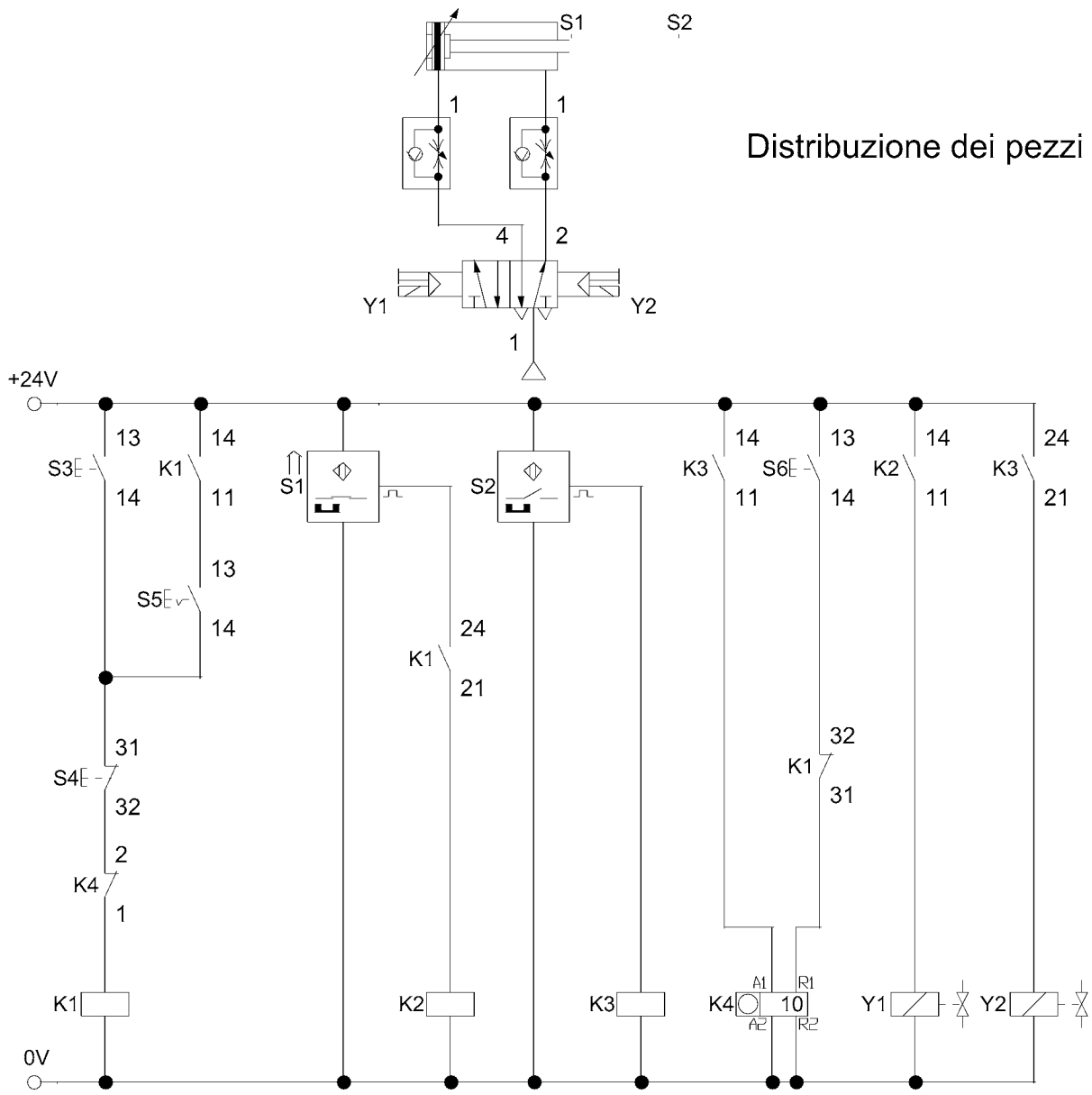
Disegno di massima:



Distribuzione dei pezzi



Distribuzione dei pezzi

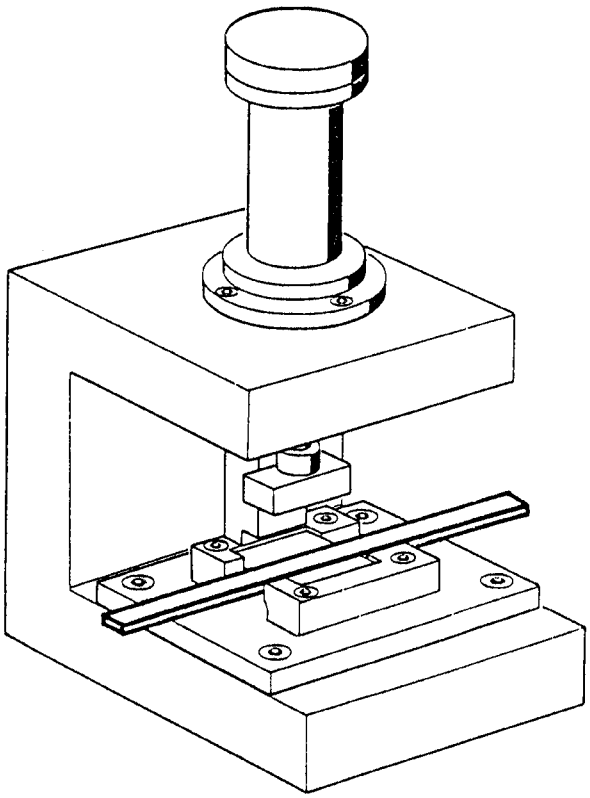


MARCATURA DI SCALE SU DI UN METRO

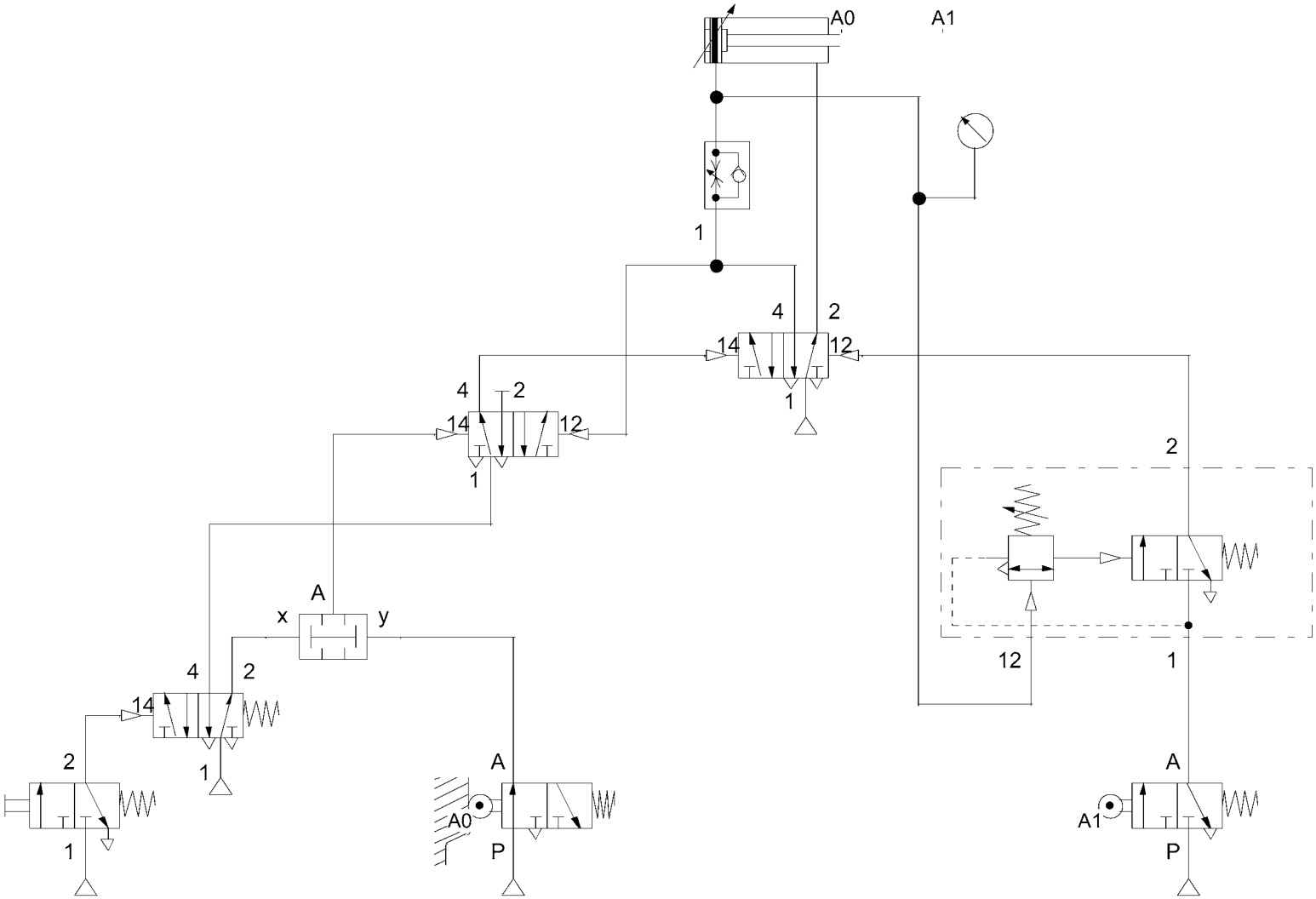
Problema:

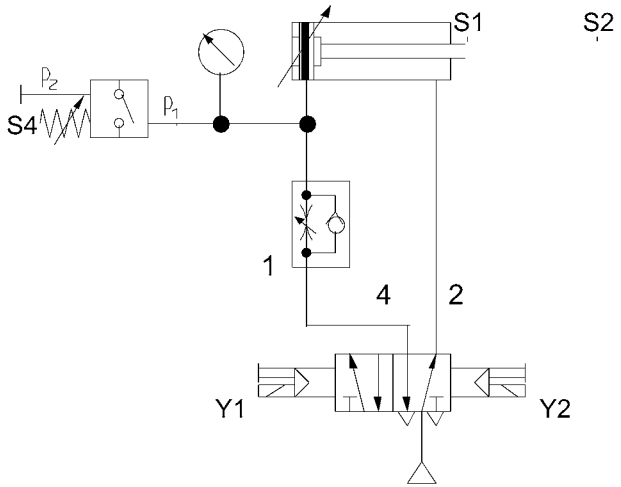
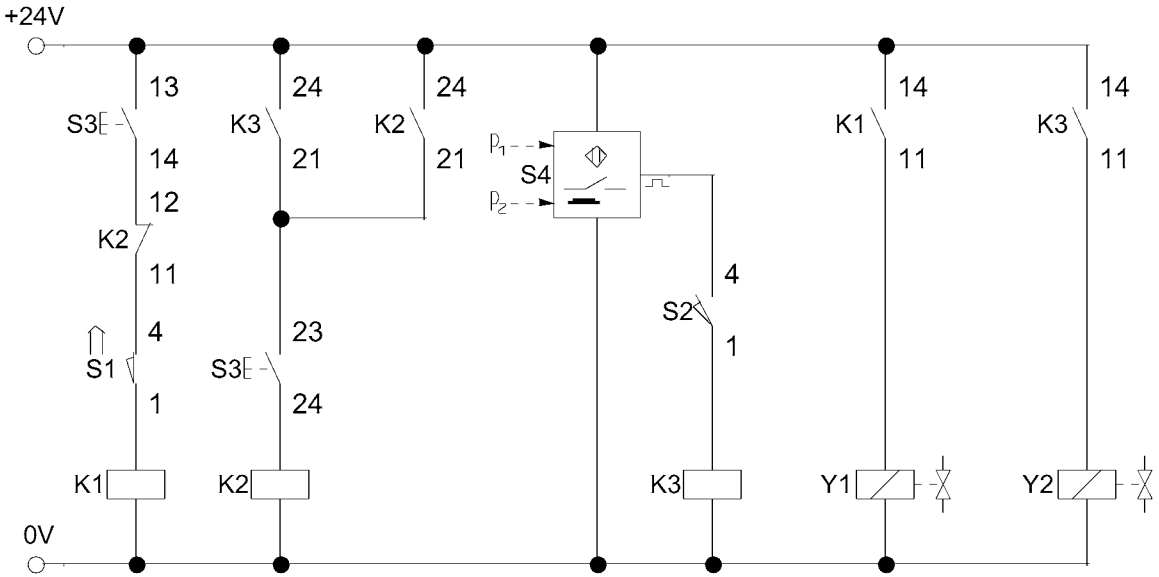
Un cilindro a doppio effetto deve essere usato per marcare un metro.
Premendo un pulsante di avvio, lo stelo deve raggiungere la posizione di fuoriuscita e nella camera lato pistone non deve essere superato il valore di pressione predeterminato in modo che lo stelo eserciti una forza prestabilita.
Inoltre, lo stelo deve riposizionarsi anche se eventualmente rimane azionato il pulsante di avvio.
Un nuovo segnale d'inizio può diventare efficace solo quando il pulsante di avvio viene abbandonato e nuovamente premuto.

Disegno di massima:



Marcatura di scale su di un metro





Marcatura di scale su di un metro