

# Pneumatic Studio 2015



**Software  
for  
Industrial Automation**

## Manuale d'uso

### Parte prima: Simulazioni in 2D

- Pneumatica
- Elettropneumatica
- PLC

# **Pneumatic Studio 2015**

## **Indice**

### **Introduzione**

**La simulazione 3D**  
**Gestione dei file**  
**Impostazioni**  
**Stampa**  
**Risorse consigliate per l'installazione**  
**Credits**

### **Parte prima: Pneumatica**

**Gestione dei componenti**  
**La simulazione**  
**La diagnostica**  
**Simboli grafici pneumatici**  
**Reports**

### **Parte seconda: Elettropneumatica**

**Gestione dei componenti**  
**La simulazione**  
**La diagnostica**  
**Reports**

### **Parte terza: PLC**

**Introduzione**  
**Realizzazione di un programma**  
**La simulazione**  
**Gestione dei componenti**  
**La diagnostica**  
**Stampa**  
**Reports**

## Introduzione

Il programma **Pneumatic Studio** consente di disegnare **circuiti pneumatici**, **circuiti elettropneumatici** e **diagrammi Ladder PLC**, e di testarne il funzionamento tramite una **simulazione virtuale**.

Il programma **Pneumatic Studio** può essere impostato sulla lingua **Italiana** o sulla lingua **Inglese**.

I componenti **elettropneumatici** possono essere installati sullo schermo con la simbologia **"Europa"** o con la simbologia **"USA"**.

Le **simulazioni** possono essere lanciate in modalità **normale** o **a passo**.


Un **Sistema di diagnostica** impedisce il lancio della simulazione in caso di errori di disegno del circuito, ad esempio se una valvola pneumatica non è alimentata.

Errori che non impediscono il lancio della simulazione ma che non consentono che sia realizzata la sequenza di operazioni desiderata possono essere rilevati, a richiesta, dal Sistema di diagnostica: ad esempio esiste una valvola pneumatica di tipo "finecorsa" che non ha corrispondenza in alcun riferimento finecorsa dei cilindri del disegno.

Nell'attuale versione **2015** i **circuiti pneumatici** ed **elettropneumatici** e gli **schemi Ladder per PLC** vengono salvati su file con estensione **"pn2"**, come la precedente versione **2012**.

Nelle precedenti versioni **2010** e **2008** i **circuiti pneumatici** ed **elettropneumatici** venivano salvati su file con estensione **"pn0"** e **"pn8"**.

E' consentito aprire i file con **estensione "pn0" o "pn8"**. A tale scopo per visualizzare i files con tale estensione nella finestra Apri File deve essere selezionata l'estensione opportuna.

Per eseguire la conversione del file da estensione **"pn8" o "pn0"** a **"pn2"** è sufficiente salvarlo cliccando sul pulsante .

Non è consentito salvare i file con estensione **"pn0"** né con quella **"pn8"**.

Alla versione completa di **Pneumatic Studio 2015** sono allegati, nella cartella **"Files"**, oltre **100 problemi risolti** di **pneumatica**, **elettropneumatica** e di **programmazione in PLC**.

Nella versione **demo** di **Pneumatic Studio 2015** possono essere visionate le simulazioni di diversi programmi dimostrativi.

## La simulazione 3D

La **versione 2015** del programma **Pneumatic Studio** presenta una importante novità: una sezione dedicata alla robotica con simulazioni in 3D di stazioni di lavoro formate da **Robot**, **alimentatori**, **trasportatori**, **stazioni di scarico**, ecc.

Tale novità, dalla notevolissima valenza didattica, permette prima di realizzare nello schermo 2D un circuito pneumatico, elettropneumatico, elettrico o PLC con attuatori pneumatici o elettrici (come un normale simulatore), e poi di **associare ad ogni attuttore di tale circuito, nello schermo 3D, un elemento come un alimentatore, un trasportatore, un asse di un robot**.


**Sarà quindi possibile seguire due simulazioni.** La prima, tradizionale, permette di testare la correttezza di un ciclo pneumatico, elettropneumatico o PLC nello schermo 2D; la seconda simulazione, innovativa, che **permette di seguire nello schermo 3D i movimenti dei robot, dei trasportatori, degli alimentatori ecc.**

**Naturalmente, i movimenti dei componenti dello schermo 3D corrisponderanno esattamente ognuno a quello dei movimenti dell'attuatore pneumatico o elettrico a cui sono associati.**



La descrizione di questa parte del programma è riportata nella seconda parte del manuale d'uso di **Pneumatic Studio 2015**.

## **Gestione dei file**

### **Nuovo**


Quando si clicca sul pulsante  i componenti presenti sullo schermo sono cancellati, dopo essere stati eventualmente salvati.

### **Salva**


I circuiti realizzati installando i componenti sullo schermo possono essere salvati in file con estensione **‘.pn2’**. I pulsanti interessati al salvataggio dei file, nel menù dei pulsanti, sono  (Salva) e  (Salva con nome).

N.B. vengono salvati sia i circuiti della sezione 2D sia i componenti della sezione 3D.

### **Salva selezione**


E' possibile salvare in un file di estensione **“.pn2”** solo i componenti selezionati. Il pulsante interessato al salvataggio dei componenti selezionati, nel menù dei pulsanti, è  (Salva selezione).

### **Apri**

Cliccando  sul menù a pulsanti appare una finestra che consente di aprire i file **“.pn2”** salvati in precedenza.

### **Importa**

Quando si esegue l'operazione **Apri** i componenti presenti sullo schermo sono cancellati dopo essere stati eventualmente salvati.

Quando si esegue l'operazione **Importa** i componenti presenti sullo schermo al momento dell'operazione non sono cancellati, e i componenti del file importato sono aggiunti a quelli preesistenti. Il pulsante interessato è  (Importa) .

## Impostazioni

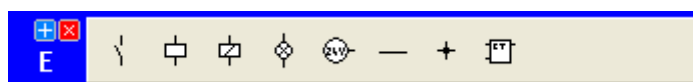
### La lingua

La lingua può essere impostata come “**Inglese**” o “**Italiano**” dal menù a tendina. I menù, i pannelli, le finestre e tutti i messaggi di diagnostica verranno rappresentati nella lingua impostata. Selezionare, nel menù a tendina, la voce **Lingua**.

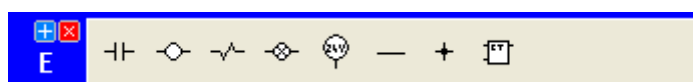
### I simboli dei componenti elettrici

I simboli dei componenti elettrici possono essere impostati nella modalità “**Europa**” o nella modalità “**USA**” dal menù a tendina. I disegni dei componenti sullo schermo, nel pannello dei componenti elettrici, nelle finestre di creazione e di modifica dei componenti saranno conformi alla modalità impostata.

Pannello dei componenti elettrici nella modalità “**Europa**”:





Pannello dei componenti elettrici nella modalità “**USA**”:





Selezionare, nel menù a tendina, la voce **Impostazioni**.


### La griglia

La griglia si attiva mediante il pulsante  (**modo Punti**) o il pulsante  (**modo Linee**). I componenti il cui posizionamento è influenzato dallo Snap si collocano nei riferimenti indicati dalla griglia. I colori della griglia vengono impostati automaticamente in relazione ai colori dello schermo.


### Lo Snap

Lo **Snap** può essere impostato allo stato **ON** ed **OFF** mediante il pulsante . Lo **Snap** influenza solo i componenti elettrici e non quelli pneumatici. I componenti elettrici, come pure le linee e le giunzioni, possono essere a loro volta impostati come “**sottoposti allo Snap**”.

Quando il pulsante  è allo stato OFF i componenti elettrici le linee e le giunzioni sono posizionabili liberamente sullo schermo.

Quando il pulsante  è allo stato ON il posizionamento dei componenti elettrici, delle linee e delle giunzioni “**sottoposti allo Snap**” è forzato nei riferimenti indicati dalla Griglia.

Le operazioni di creazione e di modifica dei componenti elettrici consentono di impostare o di eliminare la proprietà di essere “**sottoposto allo Snap**”.


Quando il pulsante  è allo stato ON , una linea ed una giunzione creati mediante il pannello dei componenti elettrici o PLC sono impostati come “**sottoposti allo Snap**”. Tale proprietà può essere eliminata editando il componente.

Una linea ed una giunzione creati mediante il pannello dei componenti pneumatici sono impostati come non “**sottoposti allo Snap**”. Tale proprietà può essere imposta editando il componente.


## Lo zoom

Possono essere impostati sei livelli di zoom, dallo zoom 1 con i componenti molto piccoli, allo zoom 6 con i componenti molto grandi.

Cliccando il pulsante  dello **zoom +** si ingrandiscono i componenti, cliccando il pulsante  dello **zoom –** si rimpiccioliscono.

Cliccando il pulsante dello **zoom tutto**  tutti i componenti installati vengono visualizzati sullo schermo.

## I colori

I colori possono essere modificati cliccando sul pulsante  del menù.

E' consentito cambiare i colori dello schermo, delle linee di riferimento del mouse, dei componenti selezionati e non selezionati, delle linee pneumatiche scariche ed in pressione, delle linee elettriche a circuito aperto e chiuso.

I colori della griglia vengono automaticamente definiti in relazione al colore dello schemo.

## Le linee di riferimento del mouse

Le linee di riferimento del mouse possono essere rese visibili o invisibili.

Selezionare, nel menù a tendina, la voce **Visualizza \ Linee di riferimento \ Cursore**.

## Le linee di riferimento del pannello di trascinamento

Quando un componente viene trascinato possono essere rese visibili le linee di riferimento del pannello di trascinamento per facilitare il posizionamento di un componente in relazione alla posizione degli altri componenti.

Selezionare, nel menù a tendina, la voce **Visualizza \ Linee di riferimento \ Trascinamento componente**.

## Le linee di riferimento delle linee

Quando viene creata una nuova linea, per focalizzare i riferimenti con gli altri componenti, in corrispondenza del cursore viene tracciata una linea di riferimento orizzontale o verticale: se si traccia un segmento verticale la linea di riferimento sarà orizzontale, se si traccia un segmento orizzontale la linea di riferimento sarà verticale.


Selezionare, nel menù a tendina, la voce **Visualizza \ Linee di riferimento \ Nuova linea**.

## Le coordinate


E' consentito visualizzare o nascondere il righello delle coordinate dell'asse X e dell'asse Y selezionando, nel menù a tendina, la voce **Visualizza \ Coordinate**.



## Modifica

Le caratteristiche possono essere modificate o selezionando il componente e cliccando il pulsante  oppure cliccando sul componente stesso col pulsante destro del mouse. Appare una finestra nella quale è consentito modificare le caratteristiche del componente.


## Copia ed incolla

Uno o più componenti possono essere copiati ed incollati prima selezionandoli, poi cliccando il pulsante , quindi trascinando il riquadro fino al punto interessato e rilasciando il pulsante del mouse.

Per i componenti **pneumatici ed elettrici** che hanno un nome ai componenti “copia” viene attribuito lo stesso nome dei componenti “originali” ma viene aggiunto l’underscore “\_”. Per esempio un relè con nome “X” quando viene copiato al relè nuovo verrà attribuito il nome “\_X”.


**Nota:** i componenti **input ed output PLC** vengono copiati senza la aggiunta dell’underscore “\_”.

## Taglia ed incolla

Uno o più componenti possono essere tagliati ed incollati prima selezionandoli, poi cliccando il pulsante , quindi trascinando il riquadro fino al punto interessato e rilasciando il pulsante del mouse.

Tagliare ed incollare consiste in definitiva nello spostare uno o più componenti da un punto ad un altro.

## Elimina

Un componente può essere eliminato o selezionando il componente e cliccando il pulsante  o cliccando sul componente stesso col pulsante destro. Appare una finestra dove va selezionata l’opzione “Elimina il componente”.

## Annulla e Rifai

Premendo il pulsante ‘Annulla’ (Undo)  viene annullata l’ultima operazione eseguita.


Premendo il pulsante ‘Rifai’ (Redo)  viene ripristinata l’ultima operazione annullata con undo.

## Ripeti ultimo comando

Quando, tenendo premuto il tasto **ALT**, si preme il tasto ‘x’ della tastiera, viene ripetuto l’ultimo comando eseguito (es. nuova linea, nuova giunzione, ecc.).



## Stampa

**Quando non si è in fase di simulazione**, se si preme il pulsante  viene stampato il circuito rappresentato sullo schermo: le valvole pneumatiche tipo “finecorsa” verranno disegnate sempre non commutate.

**Quando viene eseguita la simulazione “normale” il pulsante della stampa** viene disabilitato. Quando viene eseguita la simulazione “**a passo**” il pulsante della stampa **non viene disabilitato**: questo consente di stampare le valvole pneumatiche tipo “finecorsa” **commutate** o **non commutate** nella fase della simulazione interessata.

## Risorse consigliate per l’installazione

- Windows 8, Windows 7, Windows Vista, Windows XP.
- Processore a 1,81 GHz o superiori
- 1,25 GB di memoria RAM minimo

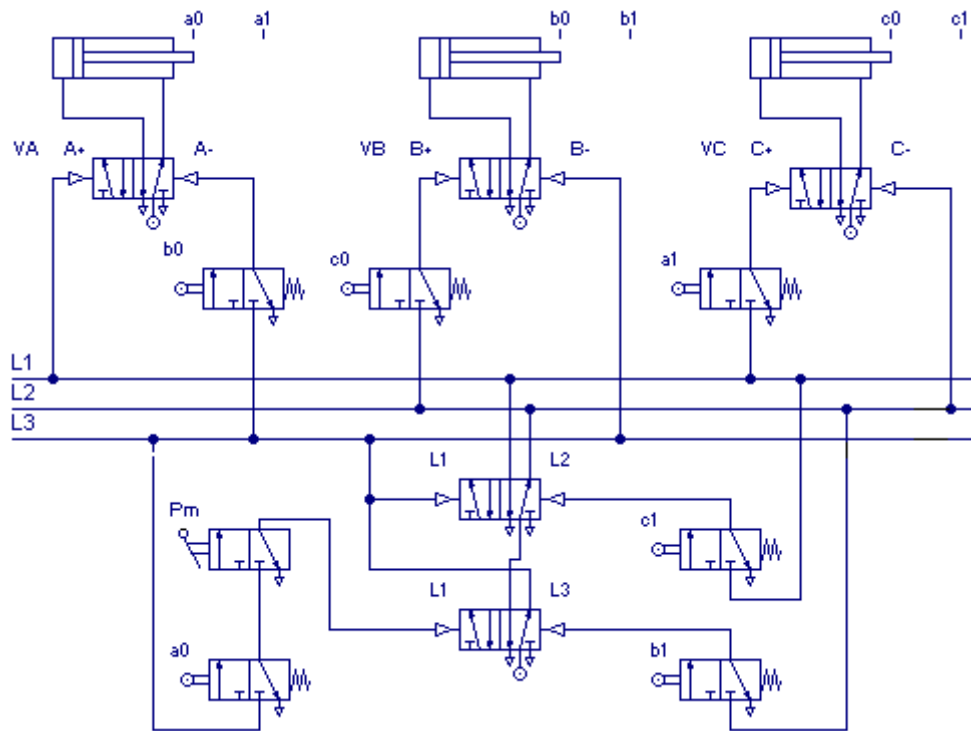
N.B. Pneumatic Studio può funzionare anche con minori risorse, anche se più lentamente.

## Credits


**Pneumatic Studio** è stato ideato e realizzato dalla **OmegaSoftware** dell’Ing. G. Aversano.

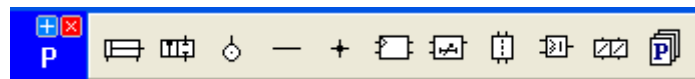
**[www.machinesimulator.com](http://www.machinesimulator.com)**   **[info@machinesimulator.com](mailto:info@machinesimulator.com)**

## Parte prima: Pneumatica



## Gestione dei componenti

Il pannello dei componenti pneumatici si visualizza o nasconde premendo il pulsante .



Per **creare un componente** deve essere cliccato il pulsante corrispondente del pannello dei componenti pneumatici.

Le linee e le giunzioni sono immediatamente posizionabili sullo schermo. Per gli altri componenti appare una finestra dove possono essere selezionate le caratteristiche desiderate.

Per **modificare un componente** deve essere selezionato il componente stesso con il pulsante destro del mouse: apparirà una finestra di Edit.

Per **cancellare un componente** è sufficiente selezionare un componente e poi premere, dalla tastiera del computer, il tasto **CANC**.


## Testi



Oltre ai componenti pneumatici è possibile inserire sullo schermo dei testi. Cliccando il pulsante **A** appare una finestra mediante la quale può essere digitato il testo e selezionati lo stile, le dimensioni ed il colore dei caratteri.

Con la versione 2012 di Pneumatic Studio è stata introdotta la possibilità di rendere visibile il testo solo sulla schermata 2D, solo sulla schermata 3D o in entrambe.



### Creazione di una linea

- Premere il pulsante  del pannello dei componenti pneumatici: il cursore cambierà da “freccia” a “mano”.
- Cliccare (ovvero: premere e rilasciare) il pulsante **sinistro** del mouse per iniziare il disegno della linea.
- Trascinare il mouse senza premere alcun pulsante.
- Cliccare (ovvero: premere e rilasciare) il pulsante **sinistro** del mouse per piegare a 90° il disegno della linea: ogni volta che si clicca il pulsante sinistro del mouse si disegna un segmento della linea.
- Cliccare (ovvero: premere e rilasciare) il pulsante **destro** del mouse per terminare il disegno della linea.

N.B. Se si preme il pulsante  del pannello dei componenti pneumatici  la linea sarà automaticamente impostata “non sottoposta allo Snap”.




Le linee vengono create con stile “**continua**”.

E’ possibile cambiare lo stile della linea in “**tratteggiata**” in fase di Edit.

E’ possibile impostare o escludere la proprietà “sottoposta allo Snap” in fase di Edit.

**Le linee disegnate nella simulazione possono assumere indifferentemente, in fase di simulazione, la funzione di linee elettriche o di linee pneumatiche.**

### Sorgenti di pressione

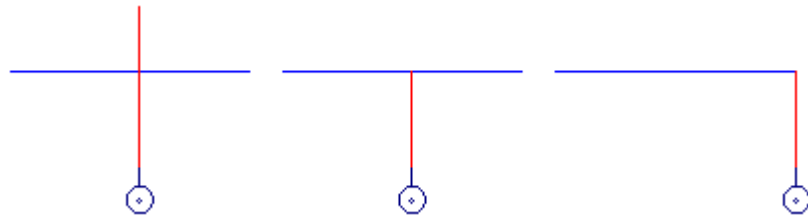
Premere il pulsante  del pannello dei componenti pneumatici. Il simbolo della sorgente di pressione può essere un triangolo o un cerchio col punto centrale. Premendo col tasto destro del mouse il pulsante  del pannello dei componenti pneumatici questo diventerà  , e viceversa. La sorgente di pressione verrà creata col simbolo attivo in quel momento. In fase di modifica è possibile comunque passare da un simbolo all’altro.

### Giunzioni

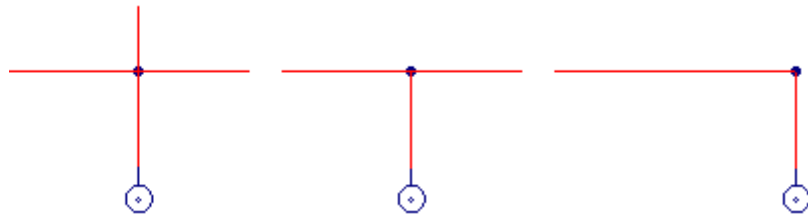
Negli esempi seguenti viene illustrato l’impiego delle giunzioni nei circuiti pneumatici. Le linee colorate in **rosso** sono alimentate da aria compressa, quelle disegnate in **blu** sono scariche.

N.B. I componenti collegati alle estremità delle linee sono collegati automaticamente, non hanno bisogno della giunzione.

Linee non collegate da giunzioni:



Linee collegate da giunzioni:



Sorgente di pressione non collegata da giunzione:



Sorgente di pressione collegata da giunzione:



Sorgente collegata a due linee:



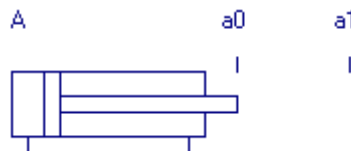
## Cilindri

I cilindri possono essere a semplice o a doppio effetto. Possono essere orientati.

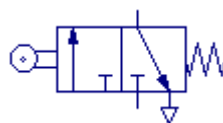
## Finecorsa

Quando si installa un cilindro sullo schermo, per esempio "A", devono essere assegnati i nomi dei finecorsa, per esempio "a0" ed "a1".

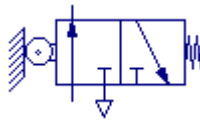
Il cilindro viene disegnato con i riferimenti dei finecorsa e, facoltativamente, con i nomi dei finecorsa.



Ognuno dei riferimenti dei finecorsa può essere associato ad un finecorsa pneumatico

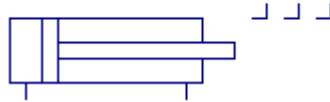


N.B. Quando una valvola pneumatica tipo "finecorsa" viene installata sullo schermo il programma la disegna senza il corrispondente "contatto meccanico". Se durante la simulazione tale valvola non è azionata viene rappresentata sullo schermo senza contatto meccanico, se invece è azionata viene rappresentato con il contatto meccanico:



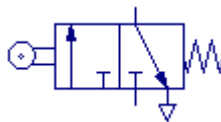
## Sensori

Quando si crea o modifica un cilindro è possibile installare uno, due o tre sensori pneumatici. Il cilindro verrà disegnato con i riferimenti dei sensori.



N.B. Se si vuole vedere sullo schermo il nome di un “riferimento sensore” bisogna aggiungere un testo ( premere il pulsante **A** ).

Ad un sensore pneumatico va associata una valvola pneumatica tipo “finecorsa”.



## Valvole di distribuzione

Nella creazione di una valvola di distribuzione pneumatica è consentito scegliere il numero di posizioni della valvola (2 o 3), in numero di vie (2, 3, 4 o 5) ed il tipo di azionamento sinistro (pneumatico, pulsante o leva) e destro (pneumatico, molla o leva).

# Rappresentazione dei componenti

## Cilindri

I cilindri possono essere rappresentati secondo la modalità **Convenzionale** e secondo la modalità **UNI ISO**. La impostazione della modalità desiderata va eseguita selezionando l’opzione dal menù a tendina:

## Impostazioni

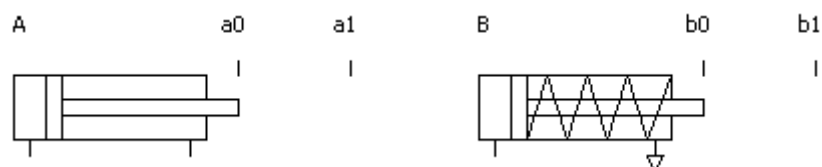
### Simboli per componenti pneumatici

#### Cilindri

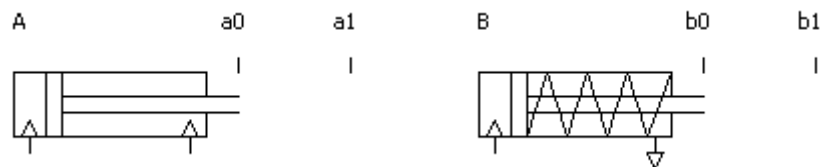
#### Modalità Convenzionale

#### Modalità UNI ISO

### Modalità convenzionale



## Modalità UNI ISO



### Connessioni delle valvole

Le connessioni delle valvole di distribuzione possono essere rappresentate secondo la modalità **DIN**, secondo la modalità **UNI ISO**, e possono essere **invisibili**. La impostazione della modalità desiderata va eseguita selezionando l'opzione dal menù a tendina:

### Impostazioni

Simboli per componenti pneumatici

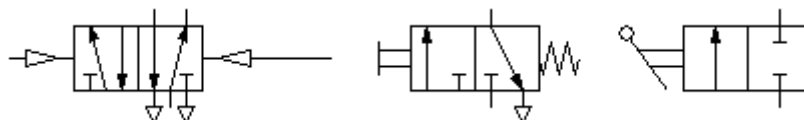
Connessioni valvole

Invisibili

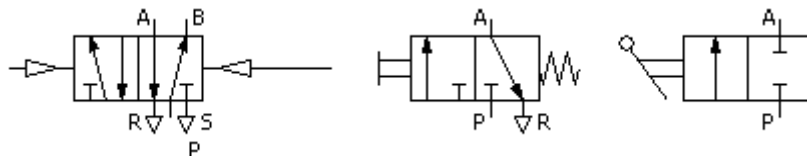
Modalità DIN

Modalità UNI ISO

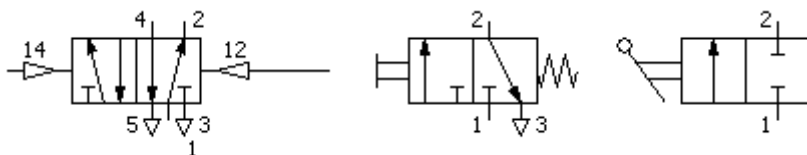
### Modalità invisibile



### Modalità DIN



### Modalità UNI ISO



### Etichette

Le etichette dei cilindri e delle valvole di distribuzione possono essere **non bordate** o **bordate** secondo la modalità **UNI ISO**. La impostazione della modalità desiderata va eseguita selezionando l'opzione dal menù a tendina:

### Impostazioni

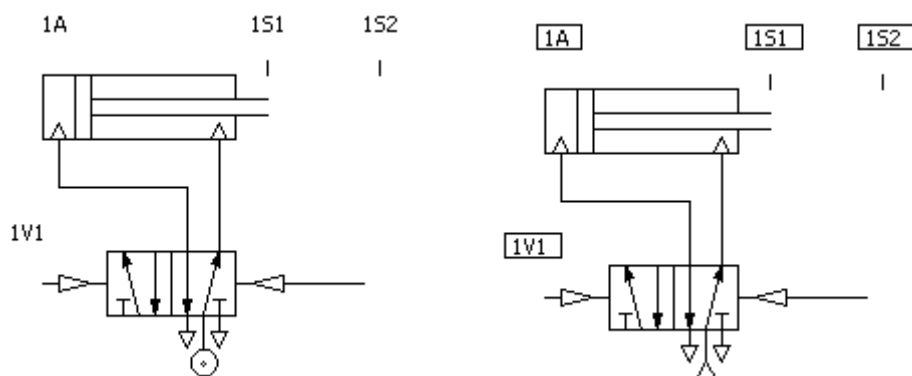
Simboli per componenti pneumatici

Etichette

Bordate

Non bordate

### Componenti con etichette non bordate e bordate



## Testi





Per i componenti per i quali non è previsto, in fase di creazione e di modifica, la visualizzazione di etichette (es: strozzatore), è possibile inserire un testo come etichetta.

In fase di creazione e di modifica i testi possono essere rappresentati **bordati** o **non bordati**.





### Strozzatore con testo bordato e senza testo



## La simulazione

La simulazione può essere lanciata nelle modalità '**normale**' premendo il pulsante  (che diventa ) o '**a passo**' premendo il pulsante  (che diventa ). Nella modalità **a passo** la simulazione viene fatta procedere premendo continuamente il pulsante di **INVIO**.

L'utente interagisce con la simulazione premendo i pulsanti e le leve dei componenti pneumatici, elettropneumatici ed elettrici.

Per interrompere la **simulazione normale** deve essere premuto il pulsante  (che diventa ) , per interrompere la **simulazione a passo** deve essere premuto il pulsante  (che diventa ).

Durante la simulazione vengono disabilitati il menù a tendina ed il menù a pulsanti, con l'eccezione dei pulsanti **zoom +** e **zoom -**.

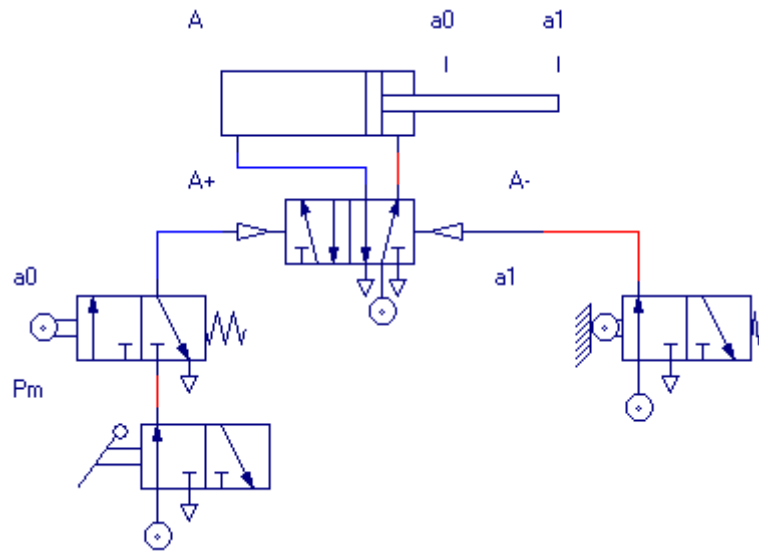
**Avvertenza.** Nella modalità **a passo** il funzionamento dei temporizzatori viene, per forza di cose, ad essere falsato.

Durante la simulazione le linee pneumatiche scariche e le linee pneumatiche in pressione vengono disegnate con **due colori diversi**.

La simulazione gestisce sempre la stessa pressione in tutte le linee pneumatiche cariche. Di conseguenza, le valvole il cui funzionamento dipende dal valore della pressione dell'aria (come il regolatore di pressione) e le valvole che alterano il valore della pressione dell'aria (come gli





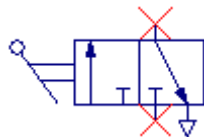


Il finecorsa a1 lascerà passare l'aria compressa fino alla commutazione A- della valvola di distribuzione VA. Tale valvola manderà l'aria compressa nella camera negativa del cilindro che eseguirà la corsa negativa.

## La diagnostica

Quando viene lanciata la simulazione il programma controlla che tutti i componenti siano collegati a linee o alla alimentazione pneumatica.

Se uno o più componenti sono scollegati la simulazione non viene lanciata: vengono indicati con delle crocette i punti da correggere e viene lanciato un messaggio di avviso.




La simulazione è invece lasciata partire se vi sono delle linee con delle estremità non collegate (come usualmente avviene nel caso di disegno di linee di pilotaggio dei circuiti pneumatici).

Premendo il pulsante **ridisegna**  vengono cancellate le crocette.

La simulazione può non procedere nel modo desiderato o perché la logica con cui sono stati collegati i componenti è errata (ed allora la diagnostica non può intervenire), o per altri motivi: per esempio perché due linee non sono state collegate tramite delle giunzioni, o perché il riferimento finecorsa di un cilindro non ha una valvola pneumatica corrispondente, eccetera eccetera.

E' possibile chiedere aiuto alla diagnostica premendo il pulsante  .


## Stampa

Quando non si è in fase di simulazione, se si preme il pulsante  viene stampato il circuito rappresentato sullo schermo: le valvole pneumatiche tipo “finecorsa” verranno disegnate sempre **non commutate**.

Quando viene eseguita la simulazione “**normale**” il pulsante della stampa **viene disabilitato**.

Quando viene eseguita la simulazione “**a passo**” il pulsante della stampa **non viene disabilitato**: questo consente di stampare le valvole pneumatiche tipo “finecorsa” **commutate** o **non commutate** nella fase della simulazione interessata.

## Reports

Quando si clicca sul pulsante  del menu appare una finestra che riporta la distinta dei componenti del circuito visualizzato sullo schermo. A discrezione dell’utente vengono rappresentate, per ogni componente, le seguenti voci: **Quantità, Costo unitario, Costo totale, Fornitore, Note**.

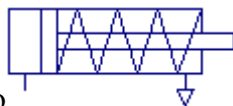
L’utente può digitare inoltre una stima della lunghezza del tubo dell’aria impiegato e della lunghezza di filo elettrico impiegato.

Viene rappresentato infine il **costo totale** dei componenti del circuito.

Premendo il pulsante “**Gestione archivi**” appare una finestra dove l’utente può digitare, per ogni componente, il **costo unitario**, il **fornitore** ed una **riga di commento**: premendo il pulsante “**Conferma variazioni**” i dati digitati verranno memorizzati dal programma e saranno disponibili ogni volta che il programma viene lanciato.

## Componenti pneumatici

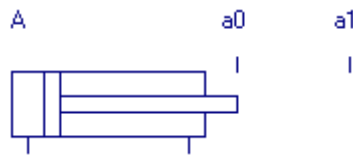
### Cilindri



- **Tipo**: a semplice effetto e a doppio effetto
- **Orientamento**: nelle quattro direzioni del piano
- **Velocità**: regolabile.
- **Finecorsa**: due (pneumatici o elettrici)
- **Sensori**: tre (pneumatici o elettrici)
- **Etichette**: del nome e dei finecorsa

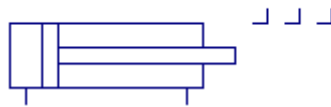
## Finecorsa

I finecorsa possono essere considerati indifferentemente pneumatici o elettrici, non c'è bisogno di specificare il tipo al programma.



## Sensori

I sensori possono essere selezionati pneumatici o elettrici: va specificato il tipo al programma.

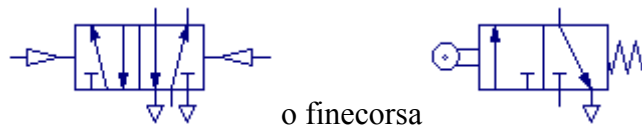


Cilindro con sensori pneumatici:

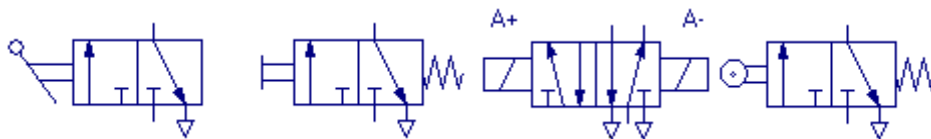


Cilindro con sensori elettrici:

## Valvole a due posizioni



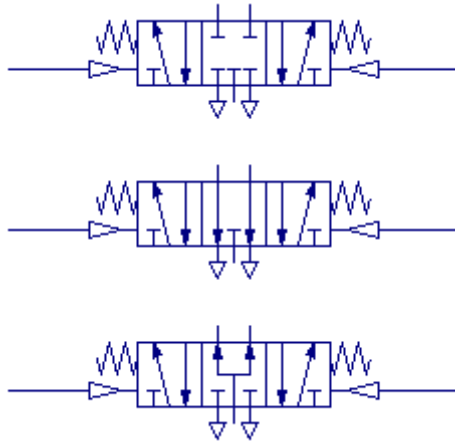
- **Tipo:** di distribuzione o finecorsa
- **Orientamento:** nelle quattro direzioni del piano
- **Vie:** 2, 3, 4, 5
- **Posizioni:** 2
- **Configurazioni per tipo:** 2
- **Azionamento sinistro:** leva, pneumatico, elettrico, pulsante, rotella
- **Azionamento destro:** leva, pneumatico, elettrico, molla



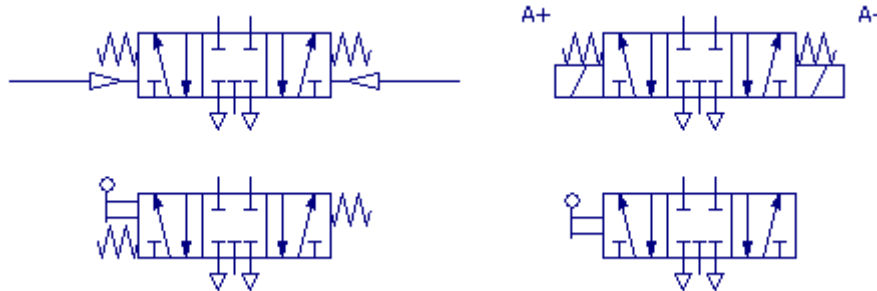
- **Etichette:** del nome e degli azionamenti

## Valvole a tre posizioni

- **Tipo:** di distribuzione
- **Orientamento:** nelle quattro direzioni del piano
- **Vie:** 3, 4, 5
- **Posizioni:** 3
- **Tipi:** a centri chiusi, a centri aperti, a centri in pressione



- **Azionamenti:** pneumatico con ritorno a molla, elettrico con ritorno a molla, a leva con ritorno a molla, a leva



- **Etichette:** del nome della valvola e degli azionamenti

### Sorgenti di pressione

- **Simbolo:** triangolo  $\triangle$  o cerchio  $\odot$
- **Orientamento:** nelle quattro direzioni del piano

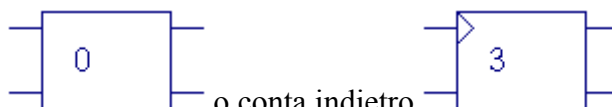
### Linee

- **Tipo:** continua o tratteggiata

### Giunzioni

- 

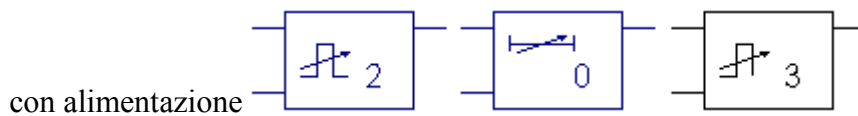
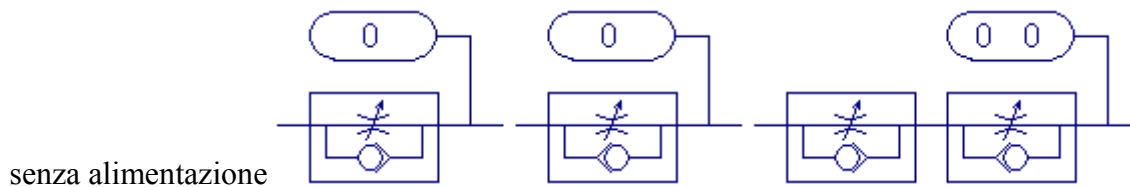
### Contatori



- **Tipo:** conta avanti o conta indietro
- **Orientamento:** nelle quattro direzioni del piano

### Temporizzatori

- **Tipo:**



- **Orientamento:** nelle quattro direzioni del piano per il tipo a due input

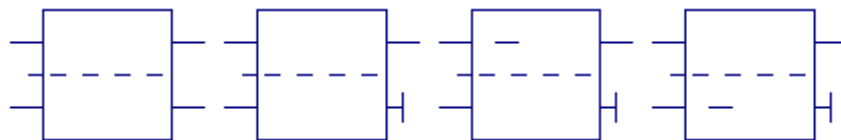
- **Tipo di ritardo:**

temporizzatore senza alimentazione: all'attivazione, alla disattivazione, all'attivazione ed alla disattivazione

temporizzatore con alimentazione: impulso, all'attivazione, alla disattivazione.

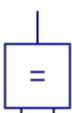
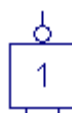
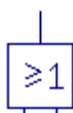
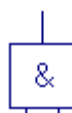
## Memorie

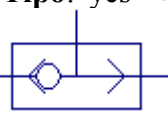
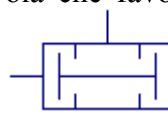
- **Tipo:** a due uscite e ad una uscita (semplice, set prevalente e reset prevalente)



- **Orientamento:** nelle quattro direzioni del piano

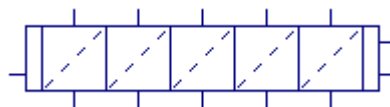
## Componenti logici

- **Tipo:** yes , not , or , and ; valvola che favorisce la pressione maggiore

, valvola che favorisce la pressione minore 

- **Orientamento:** nelle quattro direzioni del piano

## Sequenziatori



- **N. componenti massimo:** 30

- **Orientamento:** nelle quattro direzioni del piano

## Simboli grafici pneumatici

Quando si preme sul pulsante del pannello dei componenti pneumatici si apre una finestra che permette di scegliere i simboli grafici pneumatici da installare sullo schermo.

I simboli grafici pneumatici sono raggruppati nelle seguenti categorie: **regolatori di flusso**, **regolatori di pressione**, **accessori**, **centrale di compressione**.

### Regolatori di flusso

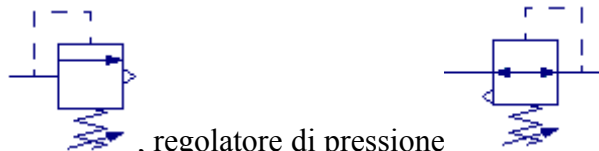
- **Componenti:** valvola di non ritorno , valvola con apertura pilotata e valvola con chiusura pilotata , strozzatori bidirezionale ed unidirezionale , strozzatori regolabili , valvola a farfalla NC e NA , valvola di scarico rapido .

- **Orientamento:** nelle quattro direzioni del piano

- **Simulazione:** la valvola di non ritorno, la valvola con apertura pilotata, la valvola con chiusura pilotata, la valvola di scarico rapido e le valvole a farfalla NC e NA sono gestite dalla simulazione e si comportano come i loro componenti omologhi reali. Inoltre cliccando sulle valvole a farfalla NA e NC queste si commutano negli stati aperto – chiuso.

Lo strozzatore, lo strozzatore unidirezionale, lo strozzatore regolabile e lo strozzatore regolabile unidirezionale non sono gestiti dalla simulazione e si comportano come valvole aperte.

### Regolatori di pressione



- **Componenti:** limitatore di pressione , regolatore di pressione .

- **Orientamento:** nelle quattro direzioni del piano

- **Simulazione:** questi componenti non sono gestiti dalla simulazione. Il limitatore di pressione si comporta come una valvola chiusa; il regolatore di pressione si comporta come una valvola aperta.

### Accessori

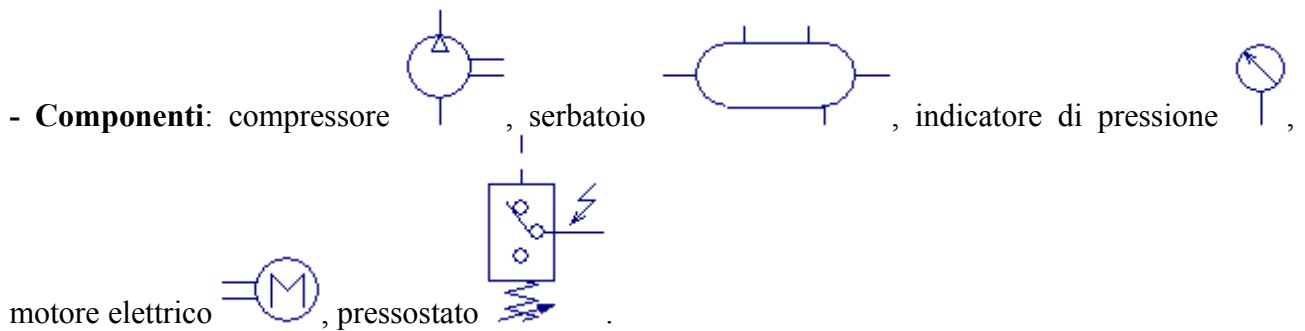
- **Componenti:** filtro , separatore di condensa manuale ed automatico , filtro con separatore di condensa manuale ed automatico , lubrificatore , riscaldatore e raffreddatore , essiccatore , unità di condizionamento (FRL) , silenziatore .

- **Orientamento:** nelle quattro direzioni del piano

- **Simulazione:** questi componenti non sono gestiti dalla simulazione. Il filtro, il filtro con separatore di condensa manuale ed automatico, il lubrificatore, il raffreddatore, il riscaldatore, l'essiccatore, e l'unità di condizionamento (FRL) si comportano come valvole aperte.

I separatori di condensa manuale ed automatico ed il silenziatore si comportano come valvole chiuse.

## Centrale di Compressione

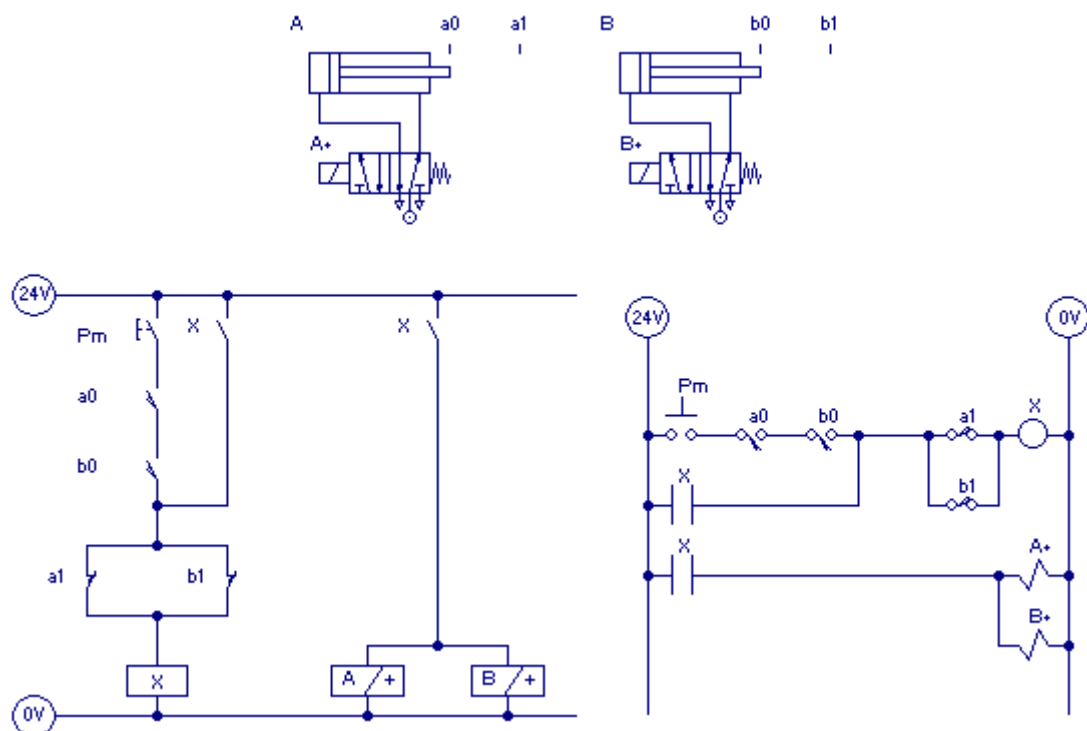


- **Orientamento:** nelle quattro direzioni del piano

- **Simulazione:** Il compressore ed il serbatoio sono gestiti dalla simulazione. Il compressore si comporta come una sorgente di pressione, il serbatoio come una valvola aperta.

L'indicatore di pressione, il motore elettrico ed il pressostato non sono gestiti dalla simulazione.

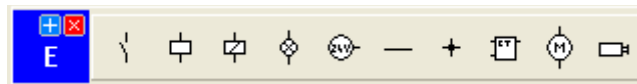
## Parte seconda: Elettropneumatica



## Gestione dei componenti

### Creazione

Il **pannello dei componenti elettrici** si visualizza o nasconde premendo il pulsante .




Per **creare un componente** deve essere cliccato il pulsante corrispondente del pannello dei componenti elettrici.

Le linee e le giunzioni sono immediatamente posizionabili sullo schermo. Per gli altri componenti appare una finestra dove possono essere selezionate le caratteristiche desiderate.

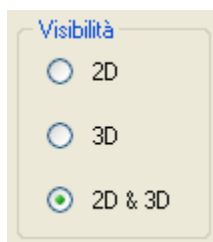
Per **modificare un componente** deve essere selezionato il componente stesso con il pulsante destro del mouse: apparirà una finestra di Edit.

Per **cancellare un componente** è sufficiente selezionare un componente e poi premere, dalla tastiera del computer, il tasto CANC.


## Testi




Oltre ai componenti pneumatici è possibile inserire sullo schermo dei testi. Cliccando il pulsante  appare una finestra mediante la quale può essere digitato il testo e selezionati lo stile, le dimensioni ed il colore dei caratteri.

Con la versione 2012 di Pneumatic Studio è stata introdotta la possibilità di rendere visibile il testo solo sulla schermata 2D, solo sulla schermata 3D o in entrambe.



## Creazione di una linea

- Premere il pulsante  del pannello dei componenti elettrici: il cursore cambierà da “freccia” a “mano”.
- Cliccare (ovvero: premere e rilasciare) il pulsante **sinistro** del mouse per iniziare il disegno della linea.
- Trascinare il mouse senza premere alcun pulsante.
- Cliccare (ovvero: premere e rilasciare) il pulsante **sinistro** del mouse per piegare a 90° il disegno della linea: ogni volta che si clicca il pulsante sinistro del mouse si disegna un segmento della linea.
- Cliccare (ovvero: premere e rilasciare) il pulsante **destro** del mouse per terminare il disegno della linea.

Quando lo Snap è attivo, ovvero quando il pulsante  è impostato allo stato “ON”, se si preme il pulsante  del pannello dei componenti elettrici  la linea sarà automaticamente impostata “sottoposta allo Snap”.

Le linee vengono create con stile “**continua**”. E’ possibile cambiare lo stile della linea in “**tratteggiata**” in fase di Edit.

E’ possibile impostare o escludere la proprietà “sottoposta allo Snap” in fase di Edit.

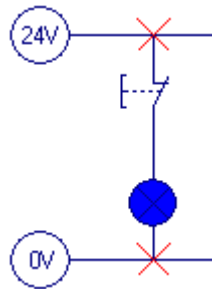


Le linee disegnate nella simulazione possono assumere indifferentemente, in fase di simulazione, la funzione di linee elettriche o di linee pneumatiche.

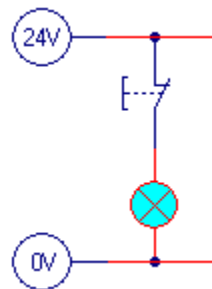
### Impiego delle giunzioni

Negli esempi seguenti viene illustrato l'impiego delle giunzioni nei circuiti elettrici. Le linee colorate in **rosso** rappresentano linee percorse da corrente, quelle disegnate in **blu** sono scariche. N.B. I componenti collegati alle estremità delle linee sono collegati automaticamente, non hanno bisogno della giunzione.

Componenti elettrici non collegati alle linee:



Componenti elettrici collegati alle linee con giunzioni:



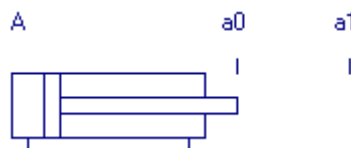
### Cilindri

I cilindri possono essere a semplice o a doppio effetto. Possono essere orientati.

### Finecorsa

Quando si installa un cilindro sullo schermo, per esempio "A", devono essere assegnati i nomi dei finecorsa, per esempio "a0" ed "a1".

Il cilindro viene disegnato con i riferimenti dei finecorsa e, facoltativamente, con i nomi dei finecorsa.

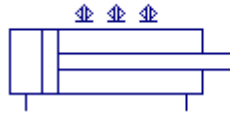



Ognuno dei riferimenti dei finecorsa può essere associato ad un finecorsa elettrico ( simbolo

"Europa" e simbolo "USA" ).

## Sensori

Quando si crea o modifica un cilindro è possibile installare uno, due o tre sensori elettrici. Il cilindro verrà disegnato con i riferimenti dei sensori.



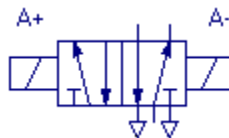
N.B. Se si vuole vedere sullo schermo il nome di un “riferimento sensore” bisogna aggiungere un testo ( premere il pulsante  ).

Ad un sensore elettrico va associato un contatto tipo “sensore” ( simbolo “**Europa**” e simbolo “**USA**” ).



## Valvole di distribuzione

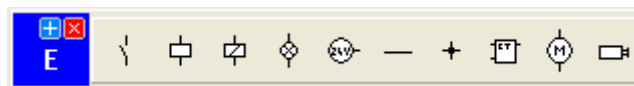
Nella creazione di una valvola di distribuzione pneumatica è consentito scegliere il numero di posizioni della valvola (2 o 3), in numero di vie (2, 3, 4 o 5) ed il tipo di azionamento sinistro (elettrico) e destro (elettrico o molla).



## I simboli dei componenti elettrici

I simboli dei componenti elettrici possono essere impostati nella modalità “**Europa**” o nella modalità “**USA**” dal menù a tendina. I disegni dei componenti sullo schermo, nel pannello dei componenti elettrici, nelle finestre di creazione e di modifica dei componenti saranno conformi alla modalità impostata.

### Pannello dei componenti elettrici nella modalità “**Europa**”:



### Pannello dei componenti elettrici nella modalità “USA”:



## Rappresentazione dei componenti nella modalità “Europa”

### Relè ed elettrovalvole

Le etichette di relè ed elettrovalvole possono essere rappresentate secondo la modalità **Letterale** e secondo la modalità **IEC**. La impostazione della modalità desiderata va eseguita selezionando l'opzione dal menù a tendina:

### Impostazioni

#### Simboli per componenti elettrici

#### Europa

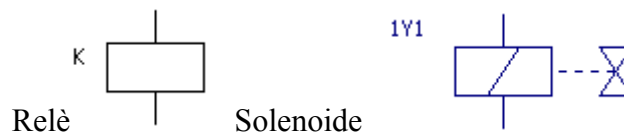
#### Modo letterale

#### Modo IEC

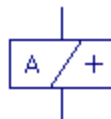
Nella **modalità letterale** le etichette vengono inserite all'interno del rettangolo del simbolo del componente:



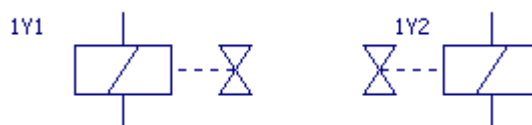
Nella **modalità IEC** le etichette vengono inserite all'esterno del rettangolo del simbolo del componente:



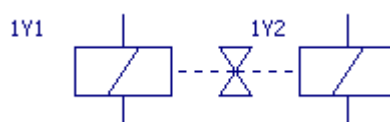
Nella **modalità letterale** i solenoidi delle elettrovalvole bistabili e monostabili hanno lo stesso simbolo.



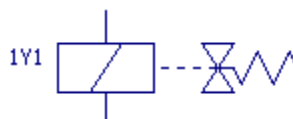
Nella **modalità IEC** i solenoidi delle elettrovalvole bistabili e monostabili hanno simboli diversi. Per quanto riguarda le valvole bistabili i simboli dei solenoidi sinistro e destro questi possono essere rappresentati separati:



Trascinando uno dei due verso l'altro si ottiene il simbolo aggregato:



Per quanto riguarda invece le valvole monostabili questo è il simbolo del solenoide:



## Numerazione dei morsetti

La numerazione dei morsetti può essere **invisibile** o seguire le modalità **IEC**.

L'impostazione della modalità desiderata va eseguita selezionando l'opzione dal menù a tendina:

## Impostazioni

### Simboli per componenti elettrici

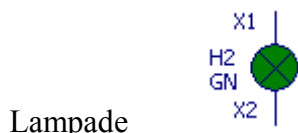
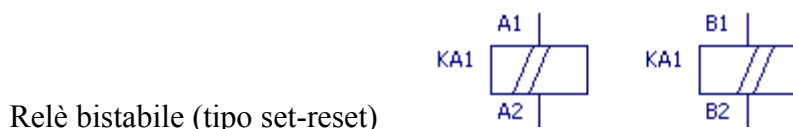
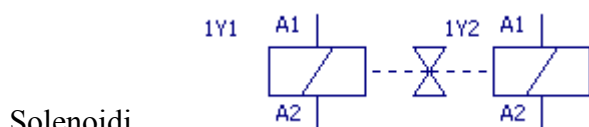
#### Europa

#### Numerazione Morsetti

#### Invisibile

#### Modo IEC

Per alcuni componenti la numerazione dei morsetti è automatica:



Nel caso delle lampade appare anche il codice del colore: nella figura, per es., GN sta per verde (Green).

N.B. Se è impostata la modalità **IEC** per la visualizzazione dei morsetti in fase di stampa le lampade vengono disegnate non colorate.

Per gli altri componenti, naturalmente, i codici dei morsetti devono essere digitati in fase di creazione o di modifica.

Nel caso dei contatti, in fase di creazione o di modifica i codici dei morsetti possono essere digitati comunque, anche se il programma è impostato sulla modalità “**letterale**”. I codici dei morsetti saranno visibili solo con la impostazione nella modalità “**IEC**”.

Per fare apparire i riquadri relativi alla digitazione di tali codici bisogna spuntare l'opzione “**IEC**”.

**Nuovo Contatto Elettrico**

Type

☒ Contatto  
☐ Pulsante  
☐ Finecorsa  
☐ Sensore

IEC ☐

Tipo

☒ N.A. ☐ N.C.

Nome

☒ Soggetto Allo Snap

Annulla OK

13 |  
ka1 |  
1-10 |  
14 |

Nel caso di contatti di relè possono essere anche digitati i riferimenti al relè correlato:  
In questo esempio 13 ed 14 sono i numeri dei morsetti, 1-10 è il riferimento al relè correlato.

**Nuovo Contatto Elettrico**

Type

☒ Contatto  
☐ Pulsante  
☐ Finecorsa  
☐ Sensore

IEC ☒

Tipo

☒ N.A. ☐ N.C.

Numerazione Morsetti

Positivo  Negativo

☒ Relè Correlato

N. Foglio  Coordinata

☒ Soggetto Allo Snap

Annulla OK

3 |  
SB1 [ |  
WH [ |  
4 |

Nel caso dei pulsanti, selezionando un colore, viene riportato in figura il relativo codice:  
Nell'esempio il codice WH sta per bianco (White). 3 e 4 sono invece i codici dei morsetti.

**Nuovo Contatto Elettrico**

Type

☐ Contatto


☒ Pulsante

☐ Finecorsa

☐ Sensore

Nome

☒ Soggetto Allo Snap



Tipo

☒ N.A. ☐ N.C.

Azionamento

☒ Monostabile




☐ Bistabile



IEC ☒

Numerazione Morsetti

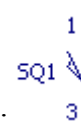
Positivo  Negativo

Colore

☐  ☐  ☐ 

☐  ☐ 

Nel caso dei finecorsa e dei sensori vanno digitati i soli codici dei morsetti:



**Nuovo Contatto Elettrico**

Type

☐ Contatto


☐ Pulsante

☒ Finecorsa

☐ Sensore

Nome

☒ Soggetto Allo Snap



Tipo

☒ N.A. ☐ N.C.

IEC ☒

Numerazione Morsetti

Positivo  Negativo

### Riferimenti relè-contatti

La tabella dei riferimenti relè-contatti, in corrispondenza di ogni relè, va compilata nella finestra che appare selezionando nel menù a tendina:

### Elettrotecnica

#### Riferimenti relè-contatti

N.A.	N.C.
1-6	1-8

Si può naturalmente realizzare una tabella per ogni relè:

### Griglia di riferimento

La finestra per la creazione o la modifica della griglia di riferimento viene fatta apparire selezionando l'opzione del menù a tendina:

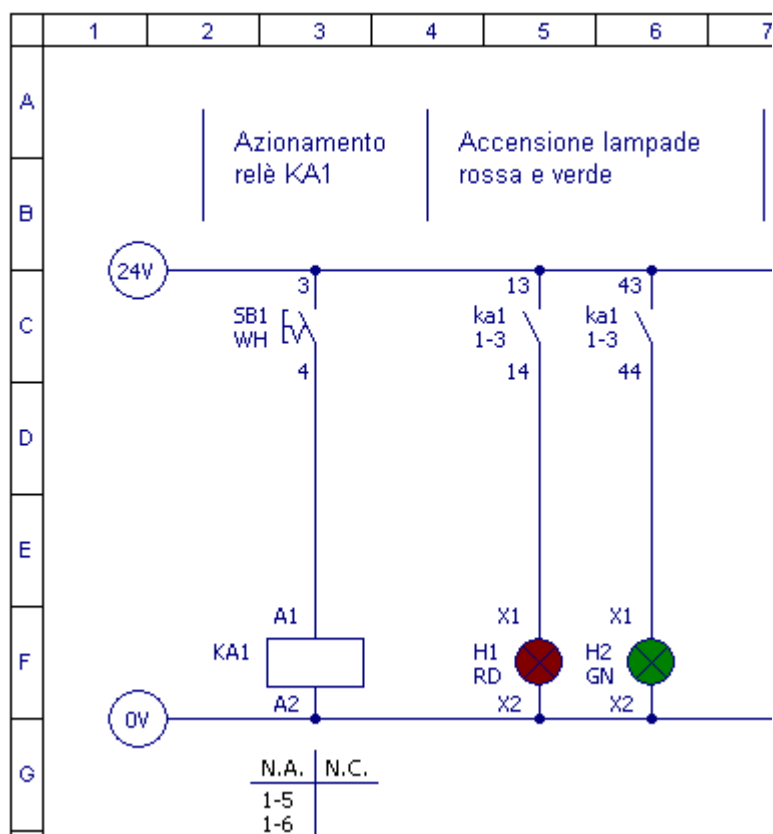
### Impostazioni

#### Simboli per componenti elettrici

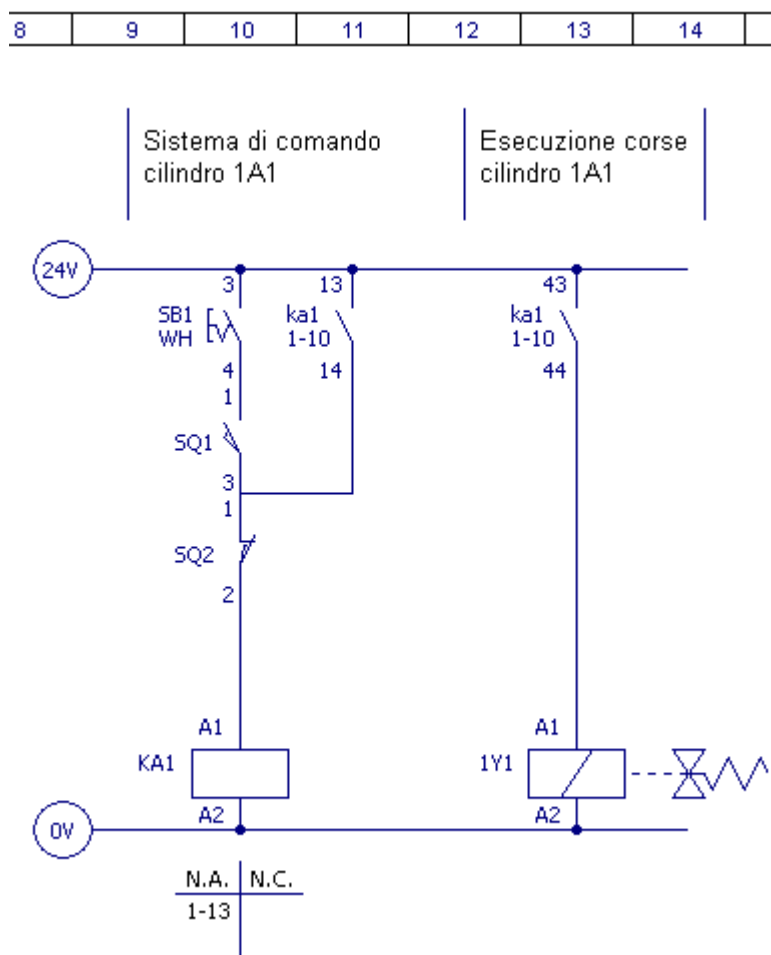
#### Europa

#### Nuova griglia di riferimento

Si riporta ora a titolo di esempio un semplice circuito con relè e lampade:







Questo è invece un semplice circuito di comando di una valvola elettropneumatica monostabile:









## La simulazione

La simulazione può essere lanciata nelle modalità '**normale**' premendo il pulsante  (che diventa ) o '**a passo**' premendo il pulsante  (che diventa ). Nella modalità **a passo** la simulazione viene fatta procedere premendo continuamente il pulsante di **INVIO**.

L'utente interagisce con la simulazione premendo i pulsanti e le leve dei componenti elettrici.

Per interrompere la **simulazione normale** deve essere premuto il pulsante  (che diventa ) , per interrompere la **simulazione a passo** deve essere premuto il pulsante  (che diventa ).

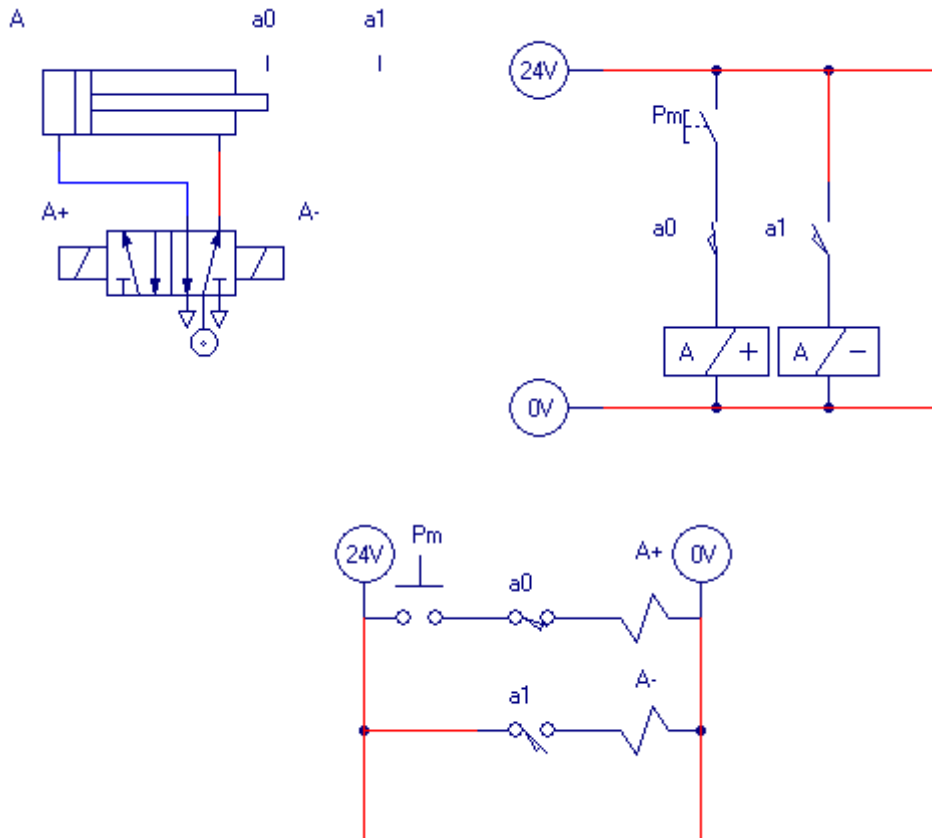
Durante la simulazione vengono disabilitati il menù a tendina ed il menù a pulsanti, con l'eccezione dei pulsanti **zoom +** e **zoom -**.

**Avvertenza.** Nella modalità **a passo** il funzionamento dei temporizzatori viene, per forza di cose, ad essere falsato.

Durante la simulazione le linee elettriche in circuito aperto e le linee elettriche in circuito chiuso vengono disegnate con **due colori diversi**.

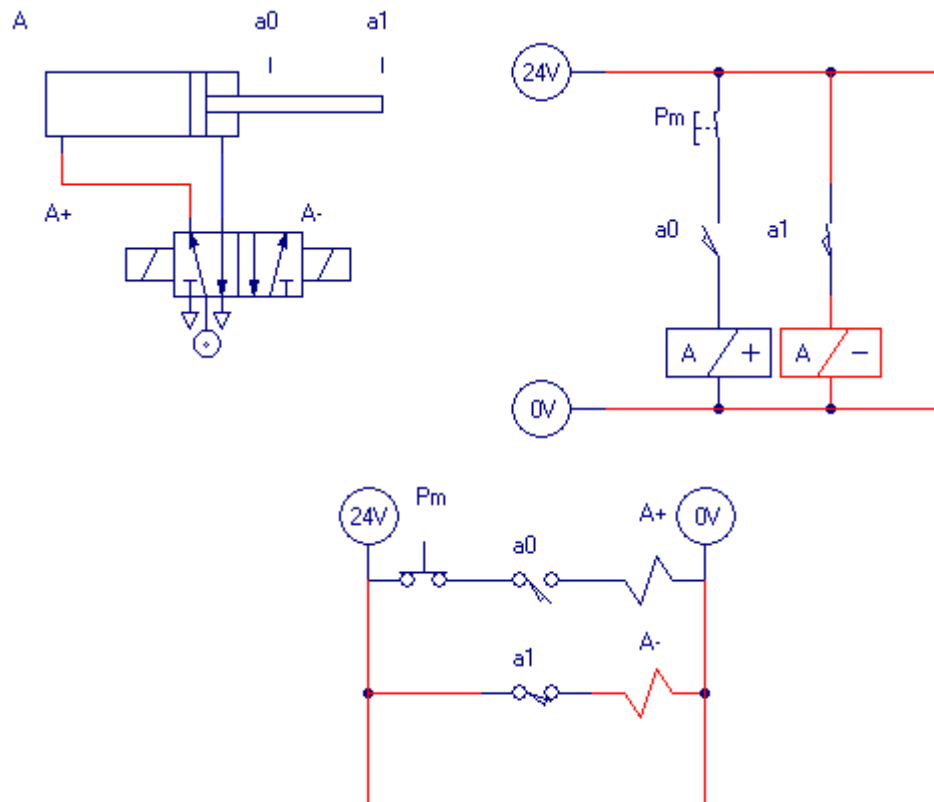
Vediamo un esempio di simulazione di un semplice circuito elettropneumatico.

Consideriamo il ciclo A+ A- . Quando il pulsante di marcia non è premuto il cilindro si trova nella posizione negativa, il finecorsa a0 è azionato ed il finecorsa a1 non è azionato.

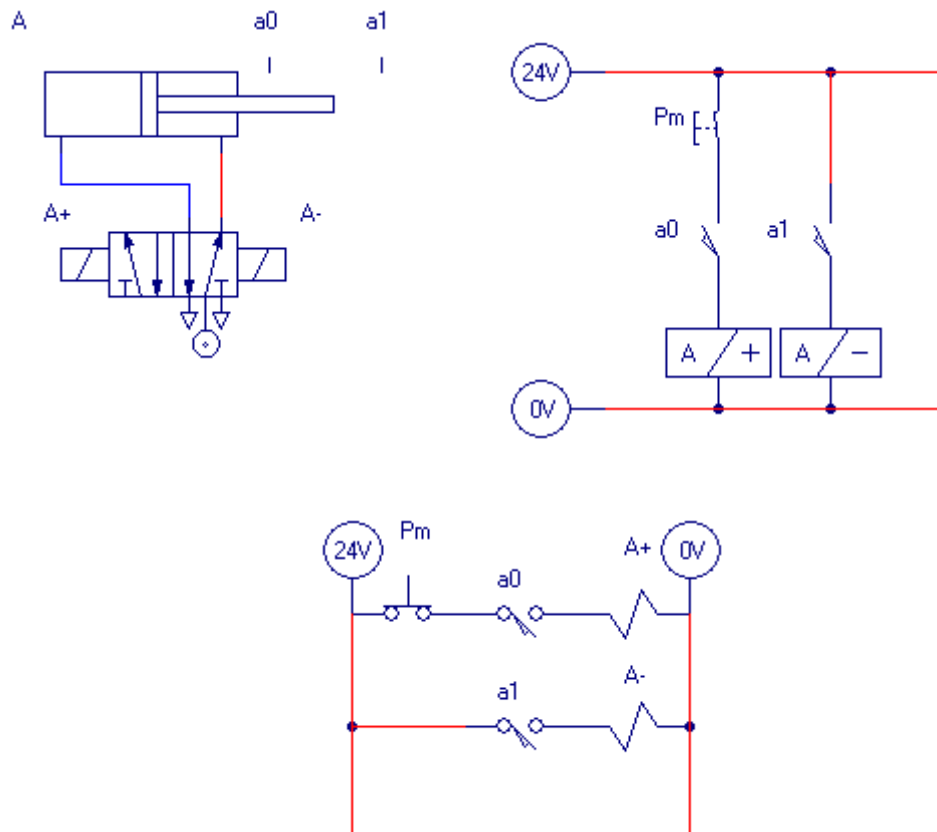


Quando si preme il pulsante di marcia la corrente arriva fino al solenoide A+ della valvola di distribuzione VA. Tale valvola manderà l'aria compressa nella camera positiva del cilindro che eseguirà la corsa positiva.

Quando il cilindro arriva a finecorsa verrà azionato il finecorsa a1.



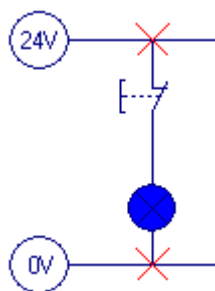
Il finecorsa a1 lascerà passare la corrente elettrica fino al solenoide A- della valvola di distribuzione VA. Tale valvola manderà l'aria compressa nella camera negativa del cilindro che eseguirà la corsa negativa.



## La diagnostica

Quando viene lanciata la simulazione il programma controlla che tutti i componenti siano collegati a linee o alla alimentazione elettrica.

Se uno o più componenti sono scollegati la simulazione non viene lanciata: vengono indicati con delle crocette i punti da correggere e viene lanciato un messaggio di avviso.




La simulazione è invece lasciata partire se vi sono delle linee con delle estremità non collegate (come usualmente avviene nel caso di disegno di circuiti elettrici).

Premendo il pulsante **ridisegna**  vengono cancellate le crocette.

La simulazione può non procedere nel modo desiderato o perché la logica con cui sono stati collegati i componenti è errata (ed allora la diagnostica non può intervenire), o per altri motivi: per esempio perché due linee non sono state collegate tramite delle giunzioni, o perché il riferimento finecorsa di un cilindro non ha un contatto elettrico corrispondente, o perché un relè non ha nessun contatto elettrico corrispondente, o perché un solenoide in un circuito elettrico non ha alcuna valvola elettropneumatica con un azionamento con lo stesso nome, eccetera eccetera.

E' possibile chiedere aiuto alla diagnostica premendo il pulsante  .


## Stampa

Quando non si è in fase di simulazione, se si preme il pulsante  viene stampato il circuito rappresentato sullo schermo.

Quando viene eseguita la simulazione “**normale**” il pulsante della stampa **viene disabilitato**.

Quando viene eseguita la simulazione “**a passo**” il pulsante della stampa **non viene disabilitato**.

## Reports

Quando si clicca sul pulsante  del menu appare una finestra che riporta la distinta dei componenti del circuito visualizzato sullo schermo. A discrezione dell'utente vengono rappresentate, per ogni componente, le seguenti voci: **Quantità, Costo unitario, Costo totale, Fornitore, Note.**

L'utente può digitare inoltre una stima della lunghezza del tubo dell'aria impiegato e della lunghezza di filo elettrico impiegato.

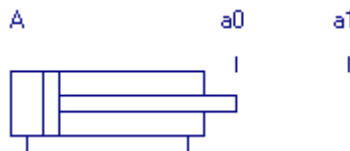
Viene rappresentato infine il **costo totale** dei componenti del circuito.

Premendo il pulsante “**Gestione archivi**” appare una finestra dove l'utente può digitare, per ogni componente, il **costo unitario**, il **fornitore** ed una **riga di commento**: premendo il pulsante “**Conferma variazioni**” i dati digitati verranno memorizzati dal programma e saranno disponibili ogni volta che il programma viene lanciato.

## Componenti Elettropneumatici

### Finecorsa

I finecorsa possono essere considerati indifferentemente pneumatici o elettrici, non c'è bisogno di specificare il tipo al programma.

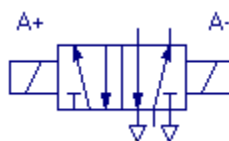


### Sensori

I sensori possono essere selezionati pneumatici o elettrici: va specificato il tipo al programma.  
Cilindro con sensori elettrici:



### Valvole a due posizioni

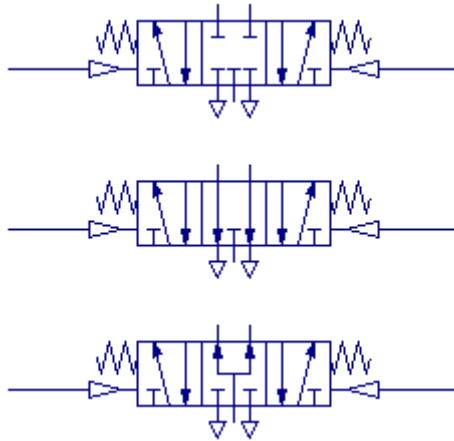


- **Tipo:** di distribuzione
- **Orientamento:** nelle quattro direzioni del piano
- **Vie:** 2, 3, 4, 5
- **Posizioni:** 2

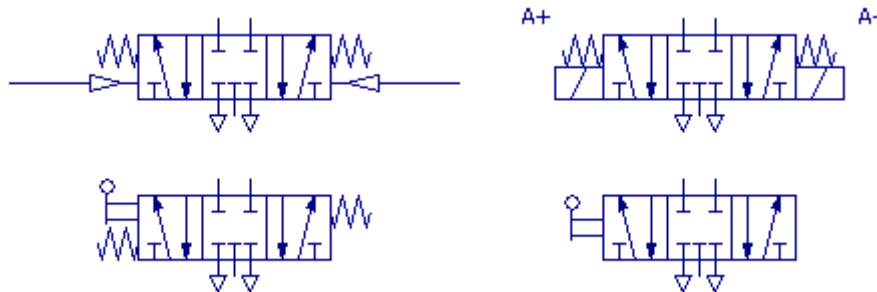
- **Configurazioni per tipo:** 2
- **Azionamento sinistro:** elettrico
- **Azionamento destro:** elettrico, molla
- **Etichette:** del nome e degli azionamenti

### Valvole a tre posizioni

- **Tipo:** di distribuzione
- **Orientamento:** nelle quattro direzioni del piano
- **Vie:** 3, 4, 5
- **Posizioni:** 3
- **Tipi:** a centri chiusi, a centri aperti, a centri in pressione

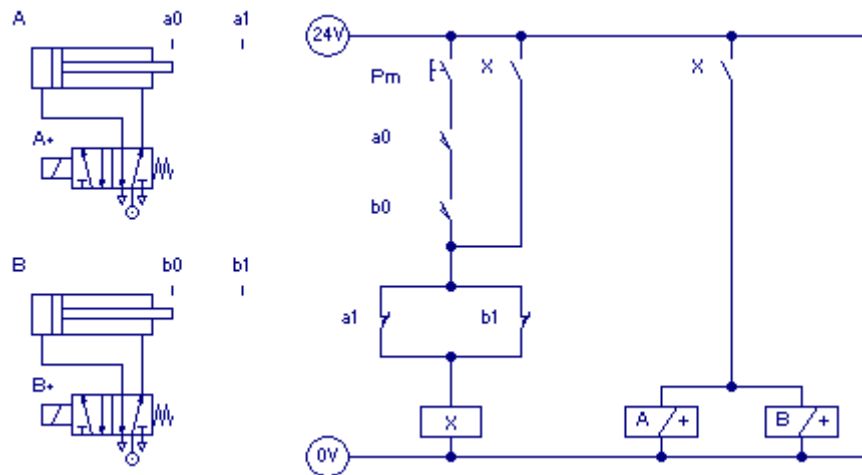


- **Azionamenti:** pneumatico con ritorno a molla, elettrico con ritorno a molla, a leva con ritorno a molla, a leva

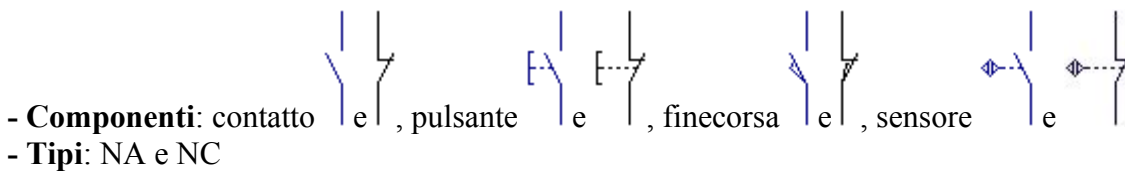


- **Etichette:** del nome della valvola e degli azionamenti

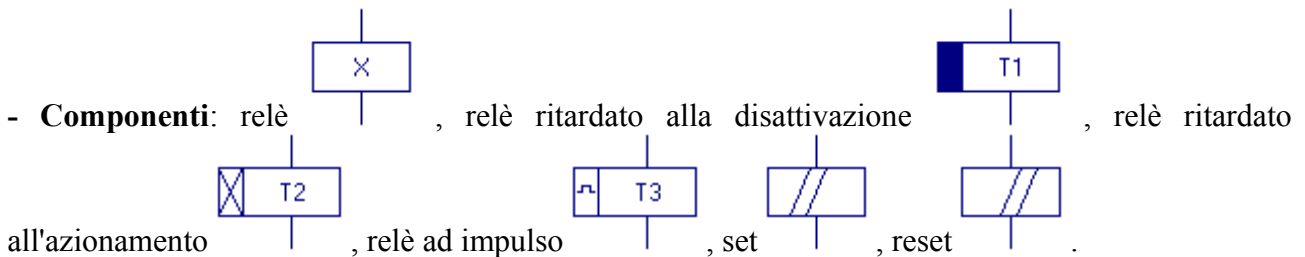
## Componenti elettrici – EUROPA



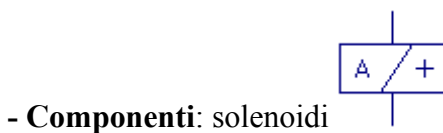
### Contatti



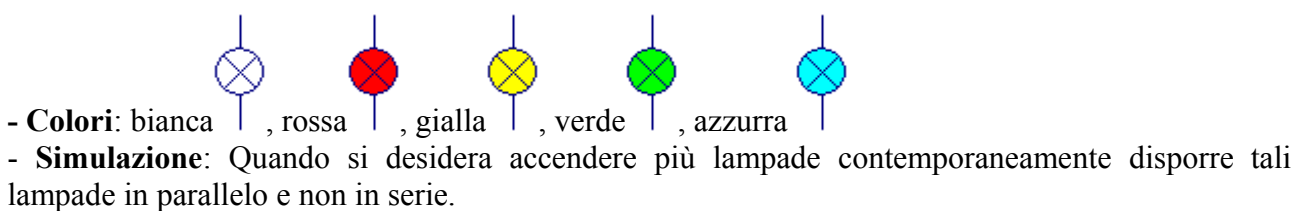
### Relé

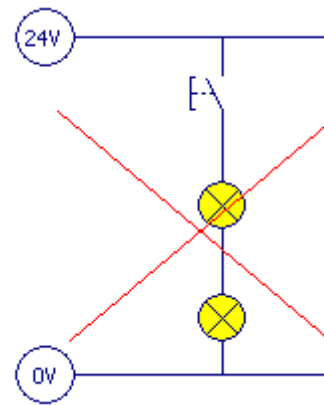
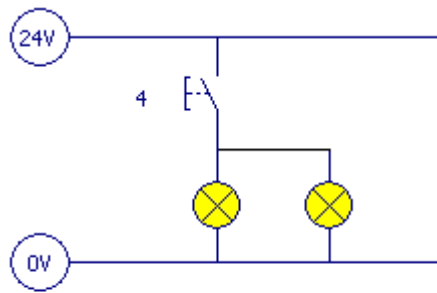


### Solenoidi


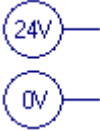


### Lampade





## Alimentazione elettrica

- Simboli: "+/-" , "24V/0V" .


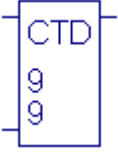
## Linee

- **Tipo:** continua e tratteggiata.

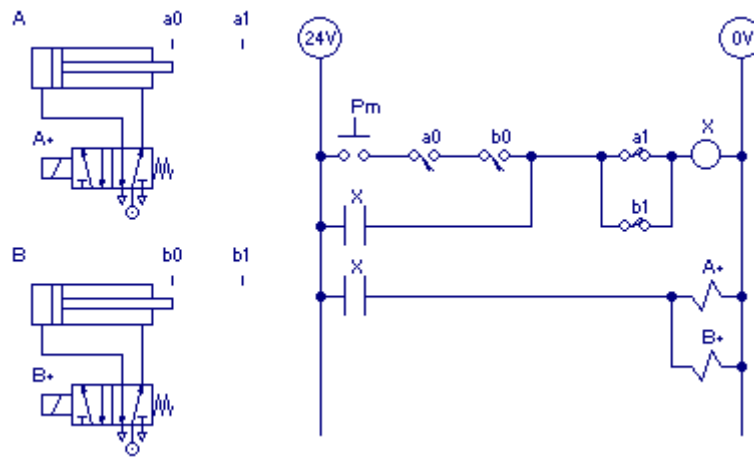
## Giunzioni

•









## Contatore elettrico

- **Tipo:** conta avanti , conta indietro .







## Componenti elettrici - USA



### Contatti

- **Componenti:** contatto  e , pulsante  e , finecorsa  e  , sensore  e .
- **Tipi:** NA e NC






### Relé

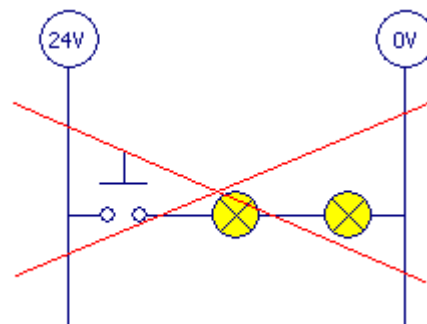
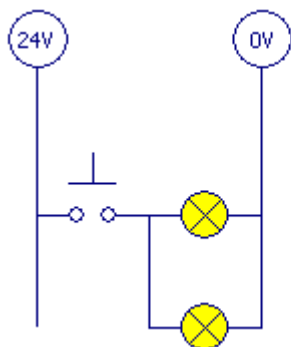
- **Componenti:** relè , relè ritardato alla disattivazione , relè ritardato all'azionamento , relè ad impulso , set , reset .

### Solenoidi

- **Componenti:** solenoidi 


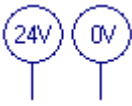
### Lampade

- **Colori:** bianca , rossa , gialla , verde , azzurra 
- **Simulazione:** Quando si desidera accendere più lampade contemporaneamente disporre tali lampade in parallelo e non in serie.





## Alimentazione elettrica

- **Simboli:** "+/-" , "24V/0V" .


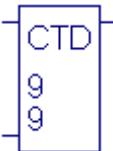
## Linee

- **Tipo:** continua e tratteggiata.

## Giunzioni

•

## Contatore elettrico

- **Tipo:** conta avanti , conta indietro .


## Nuovi Componenti dello schermo 2D

### Motore elettrico

#### Descrizione

La possibilità di poter inserire il componente motore elettrico è stata introdotta, nello **schermo 2D**, per semplificare i cicli con lunghe linee di trasporto dello **schermo 3D**, che con attuatori pneumatici avrebbero occupato molto spazio.

I motori possono essere impiegati come attuatori per alimentatori, trasportatori lineari e trasportatori rotativi. I motori non possono essere usati come attuatori per i componenti dei robot.

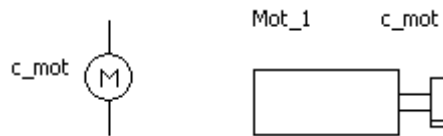
Un motore elettrico, nella schermata 2D, assume questo aspetto: .

Quando è attivato il motore presenta la ruota attaccata all'albero motore in movimento, quando è fermo invece anche tale ruota è ferma.

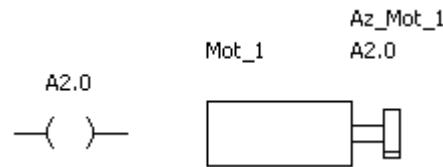
La velocità di rotazione del motore può essere regolata in fase di creazione o in fase di Modifica.  
N.B. Aumentare o diminuire la velocità di un motore elettrico comporta l'aumento o la diminuzione della velocità di erogazione del corrispondente alimentatore nello schermo 3D, o della velocità di spostamento del corrispondente trasportatore lineare o rotativo dello schermo 3D.

Un motore elettrico è caratterizzato dal suo proprio nome e dal nome del contatto elettrico che lo mette in funzione.

Se il circuito elettrico è un circuito cablato, il componente di tale circuito che attiva il motore è il contatto motore:



Se il circuito elettrico è un circuito PLC, il componente di tale circuito che attiva il motore è un normale elemento output PLC. In tal caso il motore è caratterizzato oltre che dal nome del contatto, anche dall'indirizzo di quest'ultimo:



## Creazione

Un motore elettrico si installa premendo il pulsante .

Appare una finestra dove innanzitutto si digita il nome e si sceglie la velocità del motore,

e poi si seleziona il nome del contatto motore del circuito elettrico, o il componente di output del circuito PLC che lo mette in funzione

## Modifica

Per modificare un motore elettrico bisogna cliccare col pulsante destro del mouse sul componente. Appare una finestra dove sarà possibile sostituire il nome del motore, la sua velocità o il contatto del circuito elettrico che lo mette in funzione.

## Spostamento

Per eseguire lo spostamento del componente da una posizione ad un'altra è sufficiente premere il pulsante del mouse sul componente, trascinare fino alla posizione desiderata e rilasciare. Se è attivato lo snap del componente, viene forzato il posizionamento del pulsante entro i quadrati della griglia.

## Eliminazione

Un contatore di riferimento si elimina cliccando col pulsante destro del mouse sul componente stesso e facendo apparire la finestra di edit.

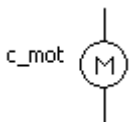
Il contatore di riferimento viene eliminato spuntando l'opzione "Disinstalla il componente".

## Contatto motore

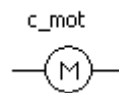
### Descrizione

Il contatto motore viene impiegato, nello schermo 2D, per attivare i motori elettrici quando il circuito elettrico è di tipo cablato.


Un contatto motore, nello schermo 2D, assume questo aspetto nella rappresentazione EUROPEA:



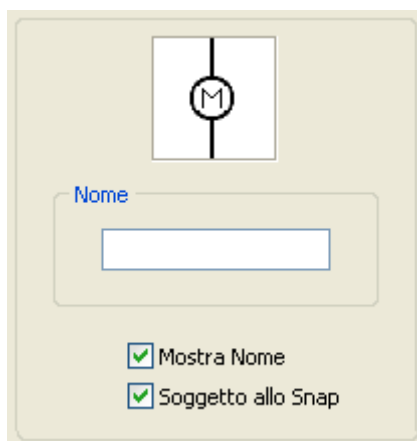
, assume naturalmente quest'altro nella rappresentazione USA:



### Creazione

Un contatto motore si installa premendo il pulsante .

Appare una finestra dove è possibile digitare il nome del componente ed eventualmente visualizzare la sua etichetta.



### Modifica

Per modificare un contatto motore bisogna cliccare col pulsante destro del mouse sul componente. Apparirà una finestra dove sarà possibile sostituire il nome con un altro.

## Spostamento

Per eseguire lo spostamento del componente da una posizione ad un'altra è sufficiente premere il pulsante del mouse sul componente, trascinare fino alla posizione desiderata e rilasciare. Se è attivato lo snap del componente, viene forzato il posizionamento del pulsante entro i quadrati della griglia.

## Eliminazione

Un contatto motore si elimina cliccando col pulsante destro del mouse sul componente stesso e facendo apparire la finestra di modifica.

Il contatto motore viene eliminato spuntando l'opzione "Disinstalla il componente".

## Parte terza: Programmazione dei PLC

### Introduzione

Il programma **Pneumatic Studio 2015** consente di disegnare diagrammi Ladder per PLC e di testarne il funzionamento tramite una simulazione virtuale con pulsanti, lampade, attuatori pneumatici e valvole di distribuzione elettropneumatiche.


Possono essere impiegati i codici di **qualsunque linguaggio di programmazione dei PLC**.

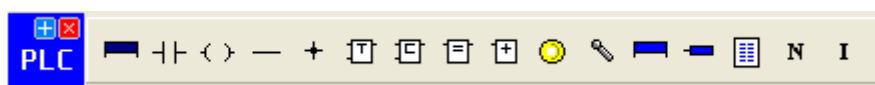
Per **creare un componente** deve essere cliccato il pulsante corrispondente del pannello dei componenti PLC.

**Le linee e le giunzioni sono immediatamente posizionabili sullo schermo. Per gli altri componenti appare una finestra dove possono essere selezionate le caratteristiche desiderate.**

Per **modificare un componente** deve essere selezionato il componente stesso con il pulsante destro del mouse: apparirà una finestra di Edit.

Per **cancellare un componente** è sufficiente selezionare un componente e poi premere, dalla tastiera del computer, il tasto **CANC**.















Il **pannello dei componenti PLC** si visualizza o nasconde premendo il pulsante  del menù a bottoni.




Testata del programma principale




Componente input

	Componente output
	Linea
	Giunzione
	Temporizzatore
	Contatore
	Confronto
	Operazione matematica
	Lampada
	Pulsante
	Testata di un blocco (sottoprogramma)
	Chiamata ad un blocco
	Report
	Mostra i nomi dei componenti
	Mostra gli indirizzi dei componenti

## Testi

Oltre ai componenti PLC è possibile inserire sullo schermo dei testi. Cliccando il pulsante  del menù del programma principale appare una finestra mediante la quale può essere digitato il testo e selezionati lo stile, le dimensioni ed il colore dei caratteri.

## Linee



- Premere il pulsante  del pannello dei componenti pneumatici: il cursore cambierà da “freccia” a “mano”.
- Cliccare (ovvero: premere e rilasciare) il pulsante **sinistro** del mouse per iniziare il disegno della linea.
- Trascinare il mouse senza premere alcun pulsante.
- Cliccare (ovvero: premere e rilasciare) il pulsante **sinistro** del mouse per piegare a 90° il disegno della linea: ogni volta che si clicca il pulsante sinistro del mouse si disegna un segmento della linea.
- Cliccare (ovvero: premere e rilasciare) il pulsante **destro** del mouse per terminare il disegno della linea.





Le linee vengono create con stile “**continua**”.

E’ possibile cambiare lo stile della linea in “**tratteggiata**” in fase di Edit.

E’ possibile impostare o escludere la proprietà “sottoposta allo Snap” in fase di Edit.

**Le linee disegnate nella simulazione possono assumere indifferentemente, in fase di simulazione, la funzione di linee elettriche o di linee pneumatiche.**

N.B. Se si preme il pulsante  del pannello dei componenti pneumatici  la linea sarà automaticamente impostata “non sottoposta allo Snap”.

Quando lo Snap è attivo, ovvero se il pulsante Snap  è allo stato ON, se si preme il pulsante  del pannello dei componenti elettrici  o del pannello dei componenti PLC , la linea sarà automaticamente impostata “sottoposta allo Snap”.

## Impiego delle giunzioni

Negli esempi seguenti viene illustrato l'impiego delle giunzioni nei circuiti LADDER. Le linee colorate in rosso sono percorse da corrente, quelle disegnate in blu sono scariche.

**Per collegare delle linee è sempre necessario impiegare delle giunzioni.**

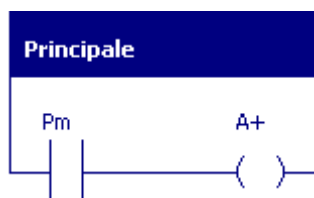
Come esempio, vengono ora riportate delle linee non collegate da giunzioni. In rosso sono disegnate le linee cariche, in azzurro le linee scariche:



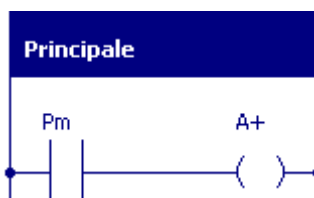
Di seguito sono riportate invece le stesse linee collegate da giunzioni:



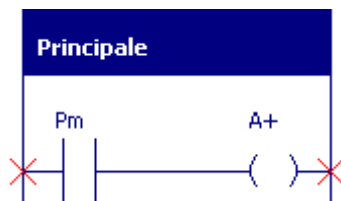
I componenti collegati alle estremità delle linee sono collegati automaticamente, non hanno bisogno della giunzione.



I componenti collegati in punti intermedi di linee non sono collegati automaticamente, ed è necessario inserire una giunzione.



**Se uno o più componenti sono scollegati la simulazione non viene lanciata:** vengono indicati con delle crocette i punti da correggere e viene lanciato un messaggio di avviso.



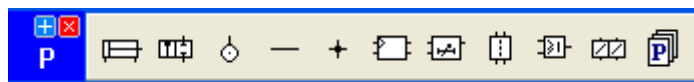
## Realizzazione di un programma


Supponiamo di voler realizzare una attrezzatura costituita da un **cilindro A**, da due **finecorsa a0** ed **a1** e da una **elettrovalvola VA**, e di voler realizzare la **sequenza A+ A-** con la programmazione dello schema grafico **Ladder** dei PLC.

**Si consiglia di installare prima l'attrezzatura con tutti i suoi componenti (cilindri, valvole, pulsanti e lampade).** Infatti, una volta installati sullo schermo i componenti con i relativi nomi ed indirizzi, **risulterà molto semplificata l'installazione di input ed output dello schema Ladder.**

### Installazione del cilindro A

Dal pannello dei componenti pneumatici



premiamo il pulsante . Apparirà la finestra di dialogo della creazione dei cilindri.

Dopo aver definito il tipo di cilindro a doppio effetto, assegnato il nome **A** al cilindro ed i nomi **a0** ed **a1** ai finecorsa, bisogna assegnare gli indirizzi PLC ai finecorsa. E' necessario spuntare l'opzione "Connessioni PLC" per abilitare la digitazione degli indirizzi:



Nei riquadri riservati alle specifiche dei finecorsa digitare **E0.0** per il primo finecorsa ed **E0.1** per il secondo finecorsa.

Primo Finecorsa	Secondo Finecorsa
Nome <input type="text"/>	Nome <input type="text"/>
Indirizzo PLC <input type="text"/>	Indirizzo PLC <input type="text"/>

Nel riquadro riservato alle etichette spuntare le opzioni desiderate per visualizzare le etichette dei nomi o degli indirizzi dei finecorsa.

Etichette

☒ Cilindro

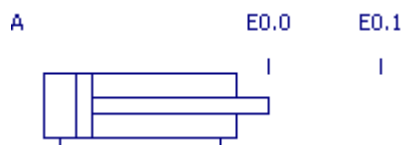
☒ Primo Finecorsa      ☒ Nome  
☐ Indirizzo

☒ Secondo Finecorsa      ☒ Nome  
☐ Indirizzo

Digitare il pulsante **OK** e posizionare il cilindro sullo schermo video.



Se avessimo selezionato l'opzione "Indirizzo" per le etichette il cilindro sarebbe stato disegnato così:



N.B. Nel caso avessimo desiderato installare un sensore, avremmo dovuto spuntare prima l'opzione "Installa Sensori" e poi l'opzione "Elettrici".

☒ Installa Sensori

☐ Pneumatici  
☒ Elettrici

Sarebbe apparso il riquadro per la installazione dei sensori ed avremmo digitato il codice del sensore o dei sensori ( da 1 a 3 ) desiderati.

Primo Sensore

Nome ☒ Installa

Indirizzo PLC




Rappresentazione dei sensori elettrici del cilindro:

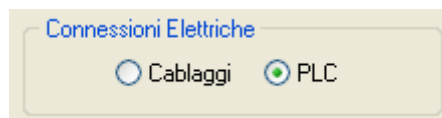
Il programma non prevede l'installazione di etichette per i sensori. Comunque è possibile inserire dei testi sullo schermo (premere il pulsante **A** del menù del programma).



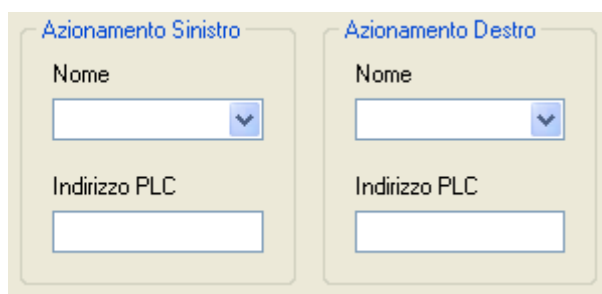
## Installazione della valvola VA

Dal pannello dei componenti pneumatici cliccare il pulsante . Apparirà la finestra di dialogo della creazione delle valvole.

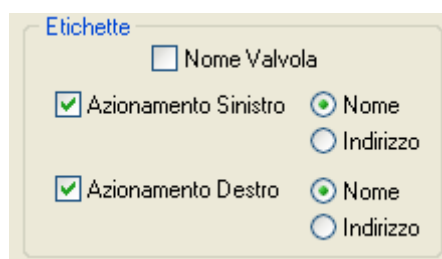
Avendo scelto un cilindro di tipo bistabile dobbiamo definire la valvola come 5/2. Dopo aver assegnato il nome VA alla valvola ed i nomi A+ ed A- agli azionamenti sinistro e destro, bisogna assegnare gli indirizzi PLC agli azionamenti. E' necessario innanzitutto definire come elettrici gli azionamenti sinistro e destro, e poi spuntare l'opzione PLC nel riquadro delle "Connessioni elettriche" per abilitare la digitazione degli indirizzi:



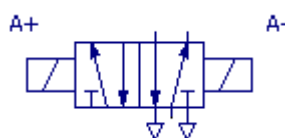
Nei riquadri riservati alle specifiche degli azionamenti digitare **A2.0** per il primo finecorsa ed **A2.1** per il secondo finecorsa.



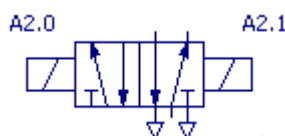
Nel riquadro riservato alle etichette spuntare le opzioni desiderate per visualizzare le etichette dei nomi o degli indirizzi degli azionamenti.



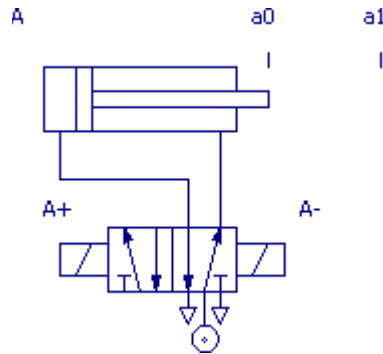
Digitare il pulsante **OK** e posizionare la valvola sullo schermo video



Se avessimo selezionato l'opzione "Indirizzo" per le etichette la valvola sarebbe stata disegnata così:



Ora inserire tra cilindro e valvola le linee di collegamento, ed inserire il simbolo della sorgente pneumatica alla valvola (leggere le modalità di esecuzione riportate nella sezione **Pneumatica** del presente manuale).



Per installare un **pulsante** premere il pulsante  del pannello dei componenti PLC. Apparirà la finestra di dialogo per la creazione dei pulsanti.

Digitare il nome **Pm** e l'indirizzo PLC **E1.0** del pulsante. Selezionare il tipo di pulsante (**monostabile** o **bistabile**), il tipo di contatto (**N.A.** oppure **N.C.**), e la visualizzazione delle etichette.

Dare conferma premendo il pulsante **OK** e posizionare il pulsante vicino a cilindro e valvola.




## Realizzazione del diagramma LADDER

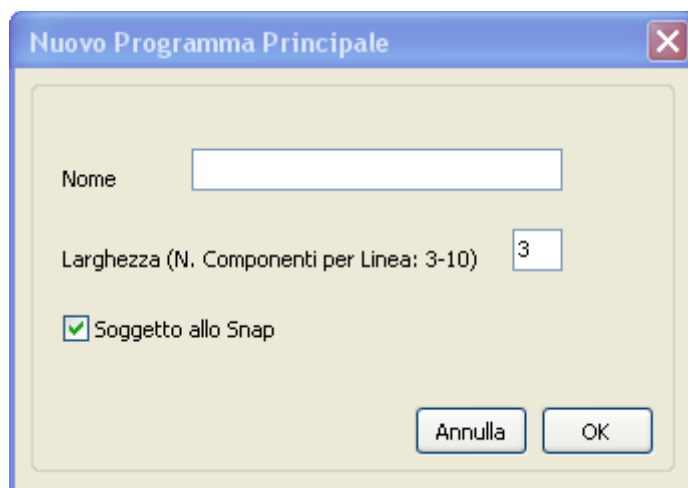
Dopo aver installato i **componenti elettrici** dobbiamo disegnare lo **schema Ladder**.

Si consiglia, al fine di velocizzare l'inserimento dei componenti, di visualizzare preventivamente la **griglia** e di selezionare l'opzione **Snap**. L'opzione **Snap** forza i componenti del Ladder a posizionarsi negli incroci delle maglie della griglia.

A tale scopo premere i pulsanti  e  della barra dei pulsanti del programma.

Innanzitutto dobbiamo installare la **testata del programma principale**.


Premere il pulsante , appare la finestra seguente:




Digitare il nome del programma nella casella del nome, per esempio **Principale**, e digitare la larghezza della testata desiderata, per esempio 3. Spuntare l'opzione **Snap**.

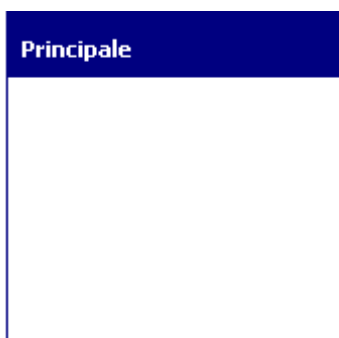
Digitare OK per confermare l'installazione e posizionare la testata sullo schermo.




N.B. Dopo aver installato la testata del programma principale il bottone  viene disabilitato perché, mentre è possibile molti blocchi, è consentito installare solo un programma principale.

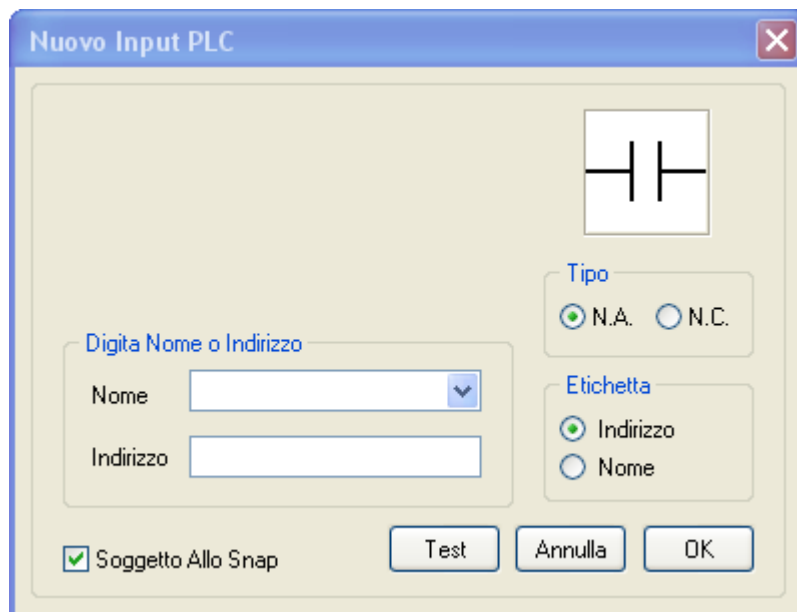
N.B. Cliccando con il pulsante destro del mouse la testata del programma è possibile modificarne sia il nome che la larghezza.

Ora disegnare una linea a sinistra ed una linea a destra della testata del programma principale (premere il pulsante  per la creazione delle linee dal pannello dei componenti PLC): tali linee rappresenteranno le linee del polo positivo e del polo negativo.



Ora dobbiamo realizzare la riga del diagramma ladder relativa alla equazione logica:  $P_m * a_0 = A+$ .

Per installare un **componente input** relativo al pulsante Pm premere il pulsante .



**Siccome abbiamo già disponibili gli indirizzi dei componenti dell'attrezzatura**, premere il pulsante dello scrolling della casella del **nome** e selezionare il nome del componente interessato (nel nostro caso Pm). Non è necessario digitare l'indirizzo: verrà scelto automaticamente l'indirizzo associato al pulsante Pm.

Si poteva, alternativamente, digitare solo l'**indirizzo** E1.0 del pulsante Pm: in tal caso sarebbe stato scelto come nome proprio quello del pulsante (ovvero: Pm).

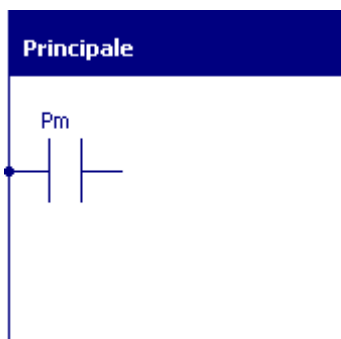
**Se il pulsante non fosse ancora stato installato, avremmo dovuto digitare il nome e l'indirizzo da assegnare successivamente al pulsante.**

Selezionare il **tipo** (N.A. o N.C.).

Scegliere se l'**etichetta** dovrà visualizzare il nome o l'indirizzo.


Impostare l'input soggetto allo **Snap**.

Dare **OK** e posizionare l'input come da figura:

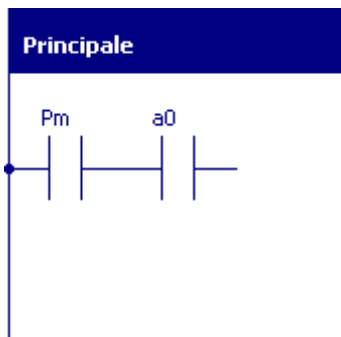



**N.B. Per creare un componente di input associato ad una memoria, digitare solo l'indirizzo, e non il nome; per creare un componente di input associato ad un contatore o ad un temporizzatore, digitare solo il nome.**

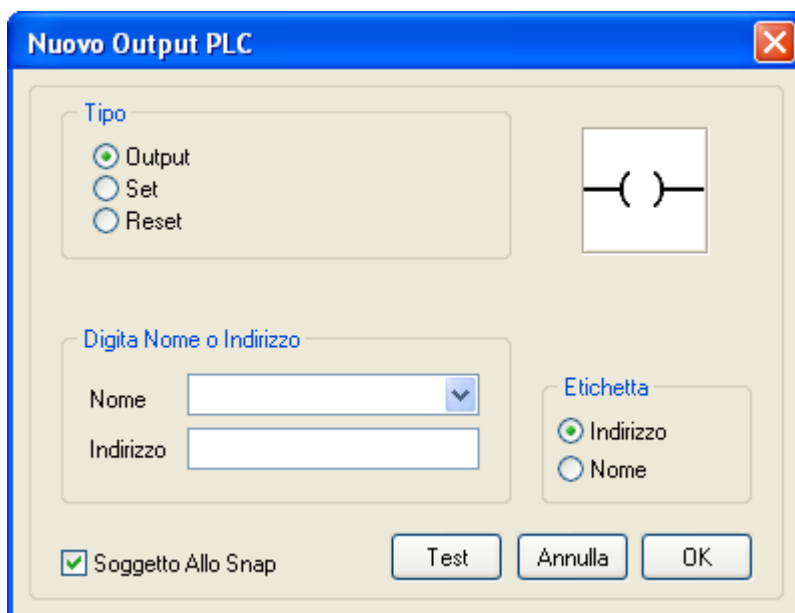
Collegare l'input Pm alla linea del polo positivo con una giunzione.

Per installare una **giunzione** premere il pulsante  del pannello dei componenti PLC e cliccare il cursore del mouse vicino al punto desiderato: lo Snap forzerà il posizionamento della giunzione nell'incrocio delle righe della griglia..

Ripetere la procedura seguita e realizzare un input di **nome a0** associato al primo finecorsa del cilindro A. Posizionarlo a destra dell'input Pm.



Per installare un **componente output** relativo all'azionamento A+ della valvola VA premere il pulsante .



**Siccome abbiamo già disponibili gli indirizzi dei componenti dell'attrezzatura**, premere il pulsante dello scrolling della casella del **nome** e selezionare il nome del componente interessato (nel nostro caso A+). Non è necessario digitare l'indirizzo: verrà scelto automaticamente l'indirizzo associato all'azionamento A+.

Si poteva, alternativamente, digitare solo l'**indirizzo** A2.0 dell'azionamento A+: in tal caso sarebbe stato scelto come nome proprio quello dell'azionamento (ovvero: A+).

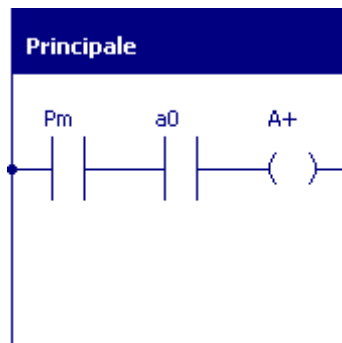
**Se la valvola (e quindi l'azionamento) non fosse ancora stata installata, avremmo dovuto digitare il nome e l'indirizzo da assegnare successivamente all'azionamento.**

Selezionare il **tipo (Output, Set o Reset)**.

Scegliere se l'**etichetta** dovrà visualizzare il nome o l'indirizzo.

Impostare l'input soggetto allo **Snap**.

Dare **OK** e posizionare l'output come da figura:

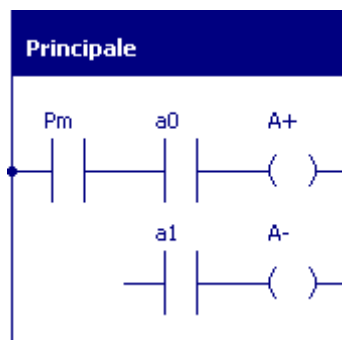


**N.B. Per creare un output associato ad una memoria, digitare solo l'indirizzo, e non il nome.**

Collegare l'output A+ alla linea del polo negativo con una giunzione.

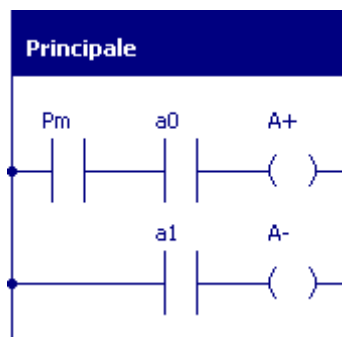
Ora dobbiamo realizzare la riga del diagramma LADDER relativa alla equazione logica **a1 = A-**.

Seguire le procedure prima indicate ed inserire nel diagramma LADDER l'input **a1** e l'output **A-** come indicato in figura.



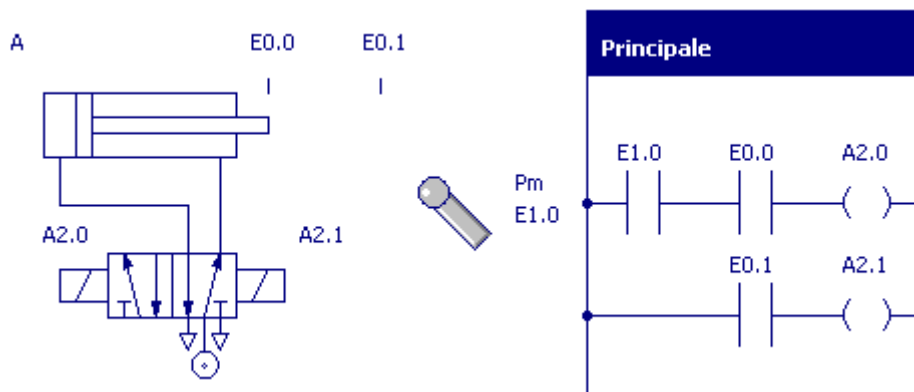
Collegare l'output A- alla linea del polo negativo con una giunzione.

Ora bisogna unire l'estremità sinistra dell'input a1 alla linea del polo positivo.  
Collegare la nostra linea con la linea del polo positivo con una giunzione.

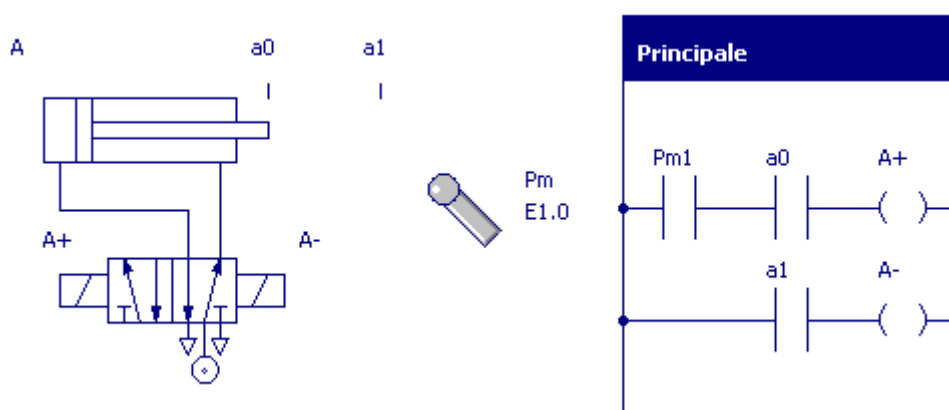


Abbiamo realizzato il nostro schema LADDER.


Se si desidera che i componenti del LADDER abbiano le **etichette con gli indirizzi** digitare il pulsante **I** del pannello dei componenti PLC.




Se si desidera che i componenti del LADDER abbiano le **etichette con i nomi** digitare il pulsante **N** del pannello dei componenti PLC.




## Simulazione





Prima di lanciare la simulazione salviamo il file (l'estensione è .pn2). Va premuto il pulsante .

Ora per lanciare la simulazione premere il pulsante  del menù del programma. La testata del programma principale assumerà il colore rosso, come pure le linee del polo positivo e del polo negativo.

Premere il pulsante Pm e seguire l'andamento della simulazione.


Per interrompere il movimento del cilindro A premere di nuovo il pulsante Pm.

Per interrompere la simulazione premere il pulsante . (N.B. Vi è un solo pulsante per l'inizio e la fine della simulazione, ed assumerà il colore verde nello stato di simulazione "OFF" ed il colore rosso nello stato di simulazione "ON").

La simulazione può essere lanciata nelle modalità '**normale**' premendo il pulsante  (che diventa ) o '**a passo**' premendo il pulsante  (che diventa ). Nella modalità **a passo** la simulazione viene fatta procedere premendo continuamente il pulsante di **INVIO**.

## Gestione dei componenti

### Lampade

Per installare una lampada premere il pulsante  del pannello dei componenti PLC. Apparirà la finestra di dialogo per la creazione delle valvole.



Digitare il nome **L** e l'indirizzo PLC **A3.0** della lampada. Selezionare il colore e la visualizzazione delle etichette.

Dare conferma premendo il pulsante **OK** e posizionare la lampada vicino al pulsante:

 L1  
A8.0

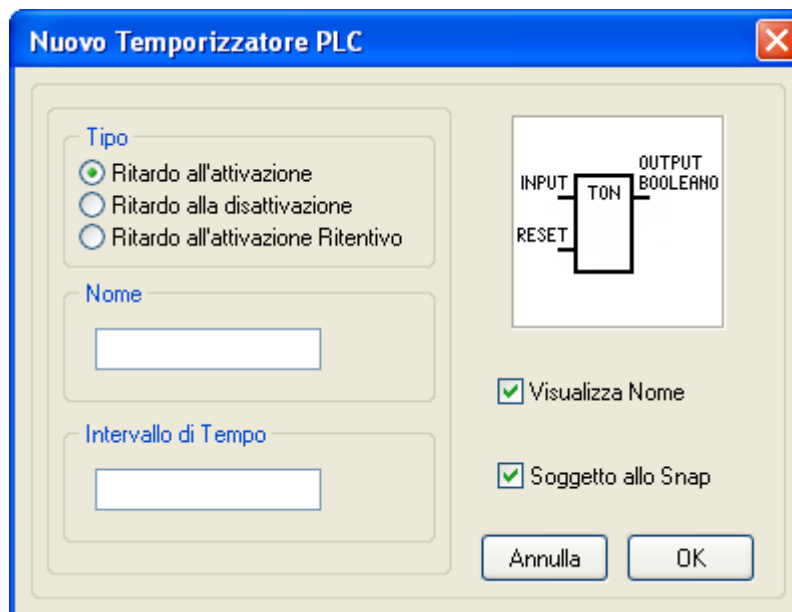
Naturalmente il colore con cui viene rappresentata la lampada spenta è più scuro di quello impiegato per rappresentare la valvola accesa.

### Temporizzatori

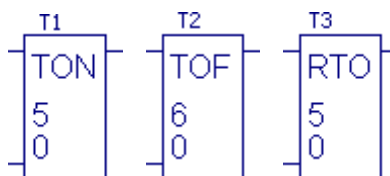
Per installare un **temporizzatore** premere il pulsante .

La finestra di dialogo per la creazione di un nuovo temporizzatore è la seguente.



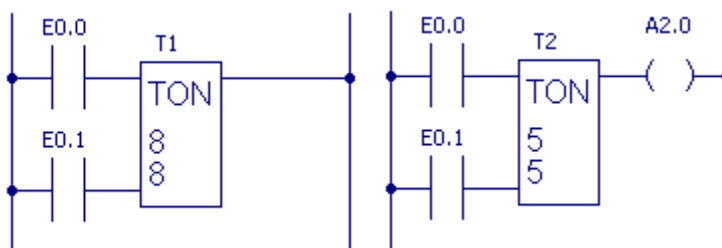


I temporizzatori possono essere di tre tipi: ritardato all'attivazione, ritardato alla disattivazione, ritardato all'attivazione ritentivo.

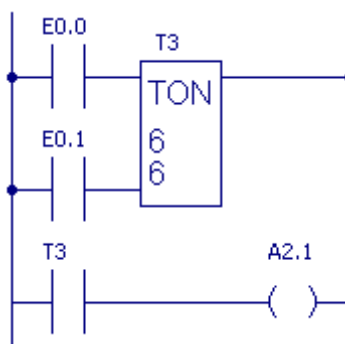


L'input ed il reset sono sensibili al fronte di salita del segnale.

L'output può essere collegato direttamente alla linea del polo negativo oppure ad un contatto "output".



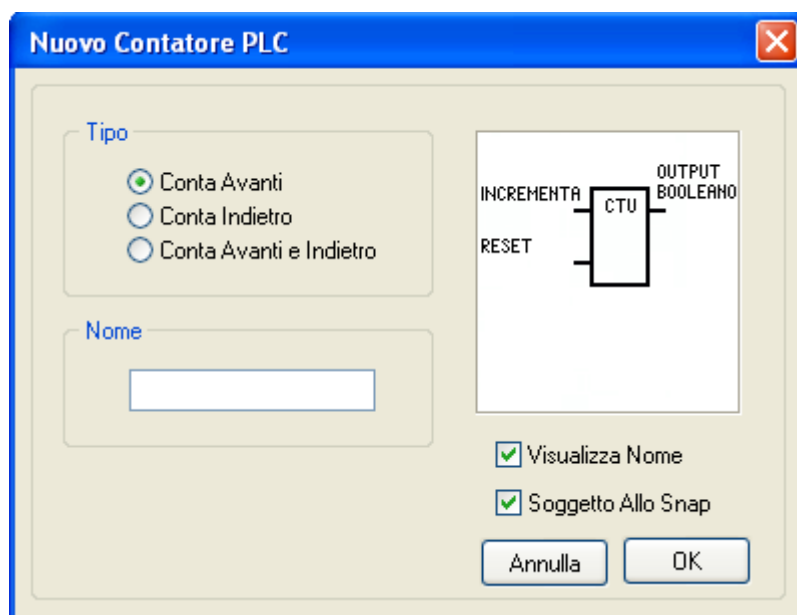
La lampada collegata all'indirizzo A2.0 è accesa se lo stato del temporizzatore è allo stato logico 1. Il nome del contatore può essere attribuito ad un contatto "input".



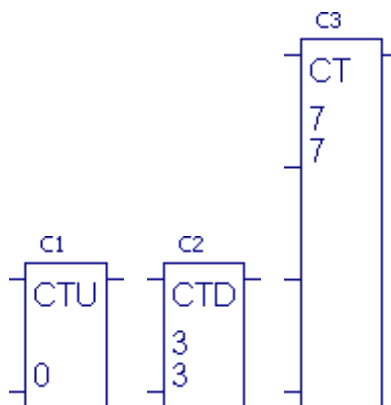
La lampada collegata all'indirizzo A2.1 è accesa se lo stato del temporizzatore è allo stato logico 1.

## Contatori

Per installare un **contatore** il pulsante .



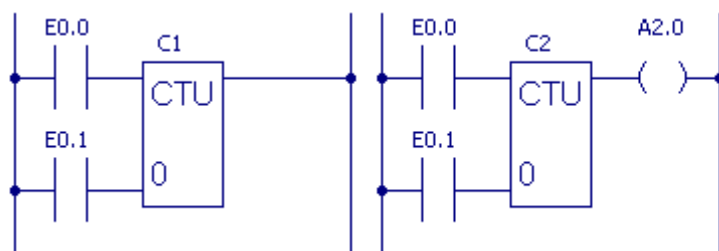
I contatori possono essere di tre tipi: conteggio in avanti, conteggio all'indietro e conteggio in avanti ed all'indietro.



Il simbolo del contatore può riportare, a discrezione, il nome del contatore stesso: negli esempi i nomi sono C1, C2, C3.

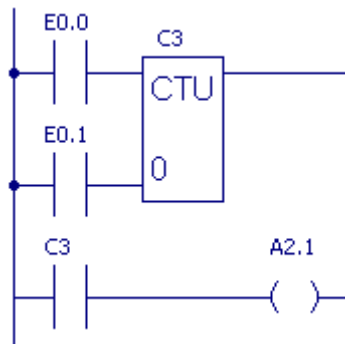
Tutti gli input sono sensibili al **fronte di salita del segnale**.

L'output può essere collegato direttamente alla linea del polo negativo oppure ad un contatto "output".

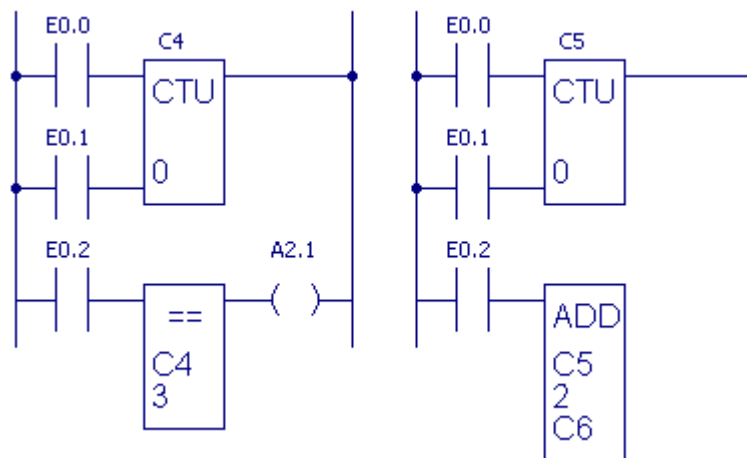


La lampada collegata all'indirizzo A2.0 è accesa se il valore del conteggio è maggiore di zero.

Il nome del contatore può essere attribuito ad un contatto “input”.



La lampada collegata all'indirizzo A2.1 è accesa se il valore del conteggio è maggiore di zero. Il nome del contatore può essere impiegato come termine di paragone di un confronto e come termine di una operazione matematica.



## Confronti

Per installare un **confronto** premere il pulsante .

Nuovo Confronto PLC

Tipo

☒ Uguale
 ☐ Diverso
 ☐ Maggiore
 ☐ Maggiore o Uguale
 ☐ Minore
 ☐ Minore o Uguale

Primo Termine

Secondo Termine

☒ Soggetto Allo Snap
 

Annulla

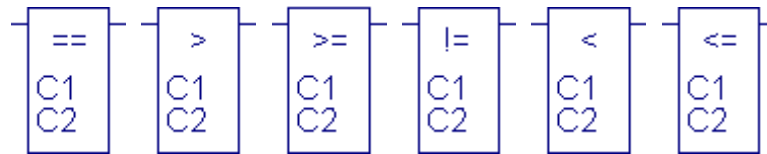
OK

INPUT

OUTPUT

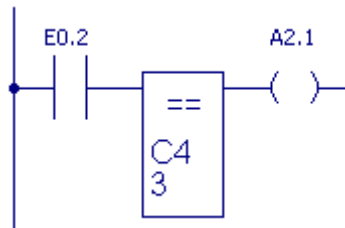
=

I confronti possono essere di sei tipi: uguale, maggiore, maggiore o uguale, diverso, minore, minore o uguale.



**L'input può essere collegato direttamente alla linea del polo positivo** (il confronto viene eseguito sempre), **oppure può essere condizionato da un input** (il confronto viene eseguito se l'input è allo stato 1).

L'output deve essere collegato ad un contatto "output".



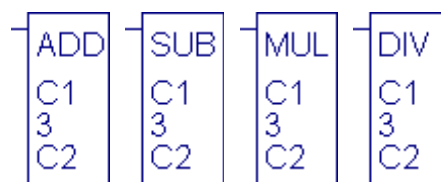
Se il confronto è verificato l'output assume lo stato logico **1**.

Il confronto può essere effettuato tra due contatori o tra un contatore ed un numero fisso.

## Operazioni matematiche

Per installare una **operazione matematica** premere il pulsante .

Le operazioni matematiche possono essere di quattro tipi: addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione.

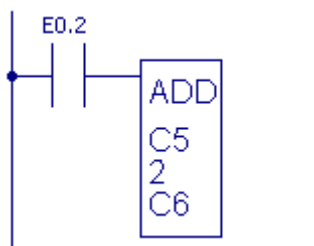


Tutti gli input sono sensibili al **fronte di salita del segnale**.

I termini dell'operazione possono essere due contatori o un contatore ed un numero fisso.

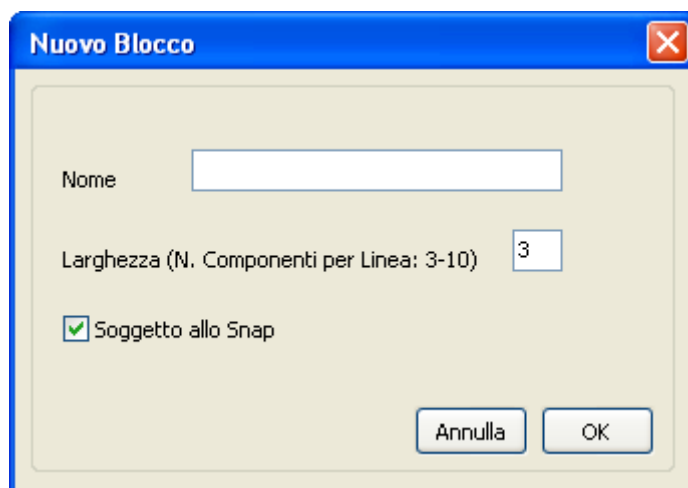
La destinazione deve essere un contatore.

Nel simbolo dell'operazione sono riportati, sotto il tipo dell'operazione, il primo operando, il secondo operando ed il nome del contatore di destinazione.



## Blocchi

Per installare la **testata di un blocco (sottoprogramma)** premere il pulsante .



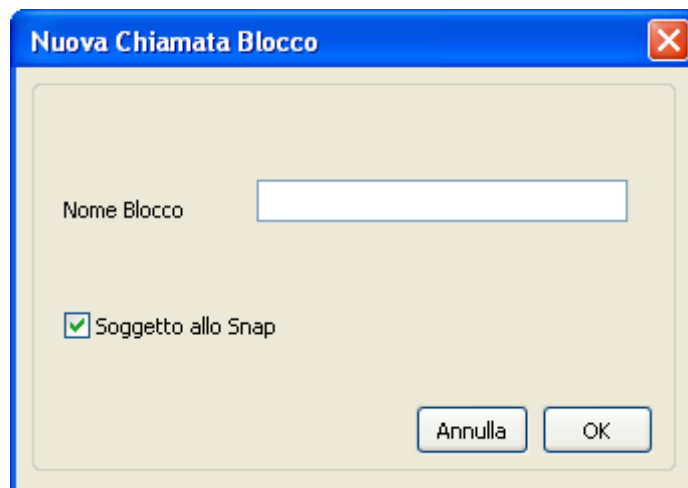
I blocchi vanno realizzati con le stesse modalità con cui viene realizzato il programma principale.

Il contenuto del **blocco** viene preso in considerazione dal programma se viene attivata la corrispondente **chiamata al blocco**.



## Chiamata ad un blocco

Per installare una **chiamata ad un blocco** premere il pulsante .

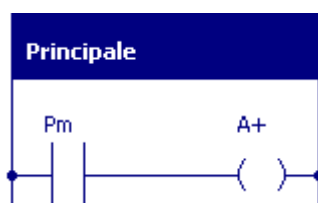


La chiamata ad un blocco può essere collegata direttamente al polo positivo del programma principale (o di un altro blocco), oppure può essere resa dipendente da un input.



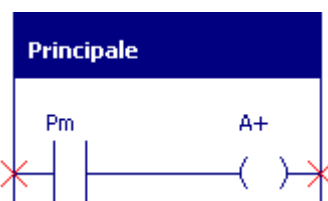
## La diagnostica

Quando viene lanciata la simulazione il programma controlla che tutti i componenti siano collegati a linee o alla alimentazione elettrica.



Componenti collegati con giunzioni:

**Se uno o più componenti sono scollegati la simulazione non viene lanciata:** vengono indicati con delle crocette i punti da correggere e viene lanciato un messaggio di avviso.



Componenti non collegati con giunzioni:

La simulazione è invece lasciata partire se vi sono delle linee con delle estremità non collegate (come usualmente avviene nel caso di disegno di circuiti elettrici).


Premendo il pulsante **ridisegna**  vengono cancellate le crocette.

La simulazione può non procedere nel modo desiderato o perché la logica con cui sono stati collegati i componenti è errata o per altri motivi: per esempio perché due linee non sono state collegate tramite delle giunzioni, o perché il riferimento finecorsa di un cilindro non ha un contatto

elettrico corrispondente, o perché un relè non ha nessun contatto elettrico corrispondente, o perché un solenoide in un circuito elettrico non ha alcuna valvola elettropneumatica con un azionamento con lo stesso nome, eccetera eccetera.


E' possibile chiedere aiuto alla diagnostica premendo il pulsante  .

## Stampa

Quando non si è in fase di simulazione, se si preme il pulsante  viene stampato il circuito rappresentato sullo schermo: le valvole elettropneumatiche tipo “finecorsa” verranno disegnate sempre **non commutate**.

Quando viene eseguita la **simulazione “normale”** il pulsante della stampa **viene disabilitato**.  
Quando viene eseguita la **simulazione “a passo”** il pulsante della stampa **non viene disabilitato**: questo consente di stampare le valvole pneumatiche tipo “finecorsa” **commutate** o **non commutate** nella fase della simulazione interessata.

## Reports

Quando si clicca sul pulsante **Report**  del **pannello dei componenti PLC** appare una finestra che riporta l'**elenco degli elementi del circuito collegati al PLC** (opzione **Componenti macchina**) oppure l'**elenco dei componenti dei Ladder del programma principale e dei blocchi** (opzione **Componenti Ladder**).