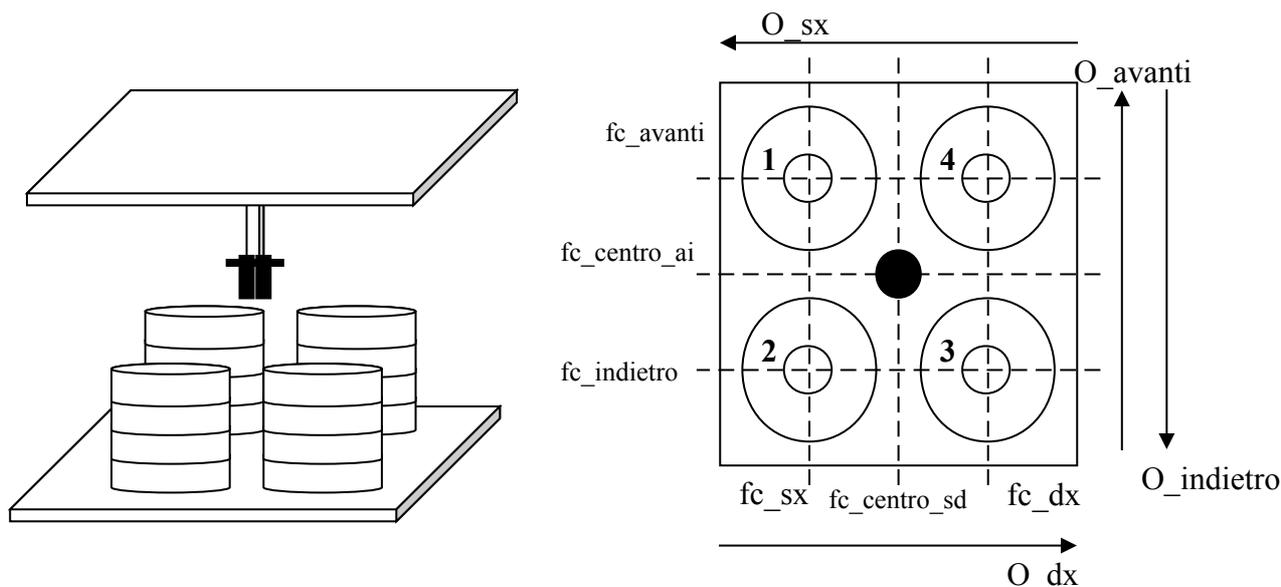


Cognome Nome: _____ Matricola: _____

 Compito totale Compito parziale + tesina**Tutti i fogli sono da riconsegnare al docente, anche in caso di ritiro****1 Esercizio SFC**

Una macchina automatica si occupa di cambiare il rotolo di carta che serve ad un'altra macchina per confezionare dei sacchetti.

La macchina è messa in funzione ogni mattina premendo il pulsante I_{avvio} , dopo di che comincia una fase di valutazione dei rotoli di carta, come illustrato nella figura sopra. I rotoli sono impilati su 4 colonne di 4 rotoli ciascuna. Il sistema di valutazione deve verificare che ci siano tutti e 16 i rotoli posizionati in modo corretto, per cui, partendo dal centro (identificato dal cerchio nero), si deve spostare prima al centro della colonna 1, poi al centro della colonna 2, poi sulla 3 e infine sulla 4. Il posizionamento avviene comandando le azioni O_{avanti} quando ci si deve spostare in avanti, $O_{indietro}$ quando ci si deve spostare indietro, O_{sx} e O_{dx} per il moto orizzontale, come illustrato in figura. Ad esempio per spostarsi al centro della prima colonna si dovrà andare avanti fino a che scatta la fotocellula fc_{avanti} , poi a sinistra finché scatta la fotocellula fc_{sx} e così via per le altre colonne. Ogni volta che il sistema si trova al centro di una colonna, ne verifica l'altezza mediante un sistema a sonar, misurando il tempo di riflessione dell'impulso lanciato. Quindi, non appena ci si è centrati sulla colonna, si deve azionare l'uscita O_{sonar} . Se entro 1ms scatta la fotocellula di ritorno $I_{ritorno}$, allora l'altezza della colonna è corretta e si può passare a valutare la colonna successiva, se invece passa 1 ms senza che la fotocellula si attivi allora deve scattare un allarme, comandato dall'uscita $O_{allarme}$, si deve aspettare che l'allarme venga disattivato, premendo sul pulsante $I_{reset_allarme}$, e poi si deve rivalutare l'altezza della colonna.

Dopo aver valutato le 4 colonne, operazione che viene compiuta una volta sola ad ogni accensione della macchina, ci si deve riportare sulla colonna numero 1.

A questo punto si aspetta che la macchina che fa i sacchetti dia il segnale che serve un'altra bobina di carta, mandando a valore logico true la fotocellula $Cambio_bobina$. Ogni volta che questo succede, la macchina deve prelevare una bobina di carta. Vengono prelevate in sequenza prima le 4 della prima colonna, poi le 4 della seconda, poi le 4 della terza e le 4 della quarta. All'inizio il

sistema è allineato alla prima colonna, quindi quando questa è esaurita si deve allineare sulla seconda colonna e così via, sempre utilizzando le fotocellule e le uscite utilizzate per i moti della fase di valutazione dei rotoli di carta. Dopo il prelievo dell'ultima bobina la macchina deve fermarsi e tornare ad inizio ciclo. Per ogni prelievo si deve azionare l'abbassamento del meccanismo di aggancio della bobina, tramite uscita O_scendi, fino alla fotocellula I_bobina_ok, a cui segue l'attivazione dell'uscita O_prendi per 3 secondi, che fa eseguire meccanicamente l'aggancio. Quindi si deve azionare l'uscita O_insert_bobina finchè non scatta la fotocellula I_aggancio, che fisicamente incastra la bobina di carta nella macchina che fa i sacchetti.

2 Esercizio LADDER

Per entrare in un laboratorio che gestisce sostanze potenzialmente pericolose, è necessaria un'autenticazione tramite impronta digitale e scansione della retina. Ci sono quindi due sottosistemi, ciascuno dedicato ad uno dei due fattori di riconoscimento. L'utente che si sottopone alle verifiche per entrare nel laboratorio è a conoscenza delle tempistiche necessarie nelle varie fasi di riconoscimento.

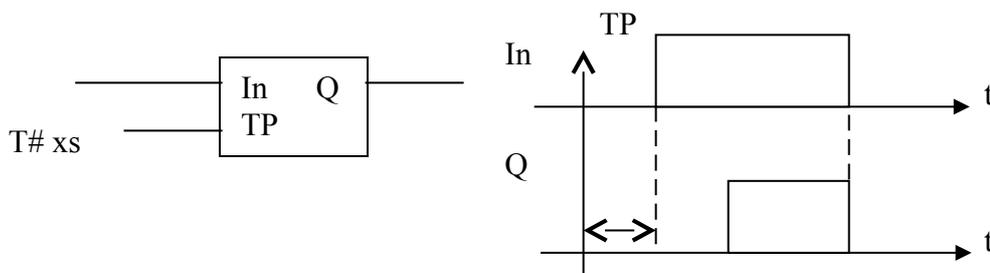
Lo studente modelli in ladder il seguente funzionamento, utilizzando anche, se necessario, variabili di appoggio:

quando si attiva il segnale I_finger, che segnala che qualcuno ha appoggiato un dito sul rilevatore di impronte digitali, si deve attivare una variabile di nome Verifica_in_corso, che deve rimanere alta finchè la verifica della persona che vuole accedere al laboratorio ha luogo.

Se la verifica è in corso, dopo 2 secondi si controllano i segnali I_fingerprint e I_eye:

- se sono entrambi veri significa che la persona è stata riconosciuta ed è autorizzata ad entrare, quindi si resetta la variabile verifica in corso e si dà un impulso all'uscita O_apri_porta;
- se sono entrambe false vuol dire che la persona non è autorizzata ad entrare, e semplicemente si termina la verifica
- se sono una vera e una falsa, significa che c'è discordanza tra l'impronta digitale e quella retinica, e oltre a terminare la verifica deve scattare l'allarme, mandando alta l'uscita O_allarme, che rimane alta finchè non viene premuto il tasto I_allarme_off.

Comunque sia terminata la verifica, il sistema deve essere poi pronto ad una verifica successiva.



3. Esercizio messa in scala

Un sensore di posizione traduce il range -40 cm , + 60 cm in una tensione 0-10 V, ed entra poi in un modulo PLC di ingressi analogici con risoluzione a 10 bit.

Se il PLC legge il valore 800, in quale posizione si trova l'oggetto?

4. Esercizio Elettrotecnica

Un motore asincrono monofase è comandato da un pulsante di start Ps ed è arrestato da un pulsante NC di stop Pf e/o dal contatto del termico Rt. Il motore è protetto da un fusibile bipolare e appunto da un termico Rt, ed è comandato in un solo senso di marcia da un contattore bipolare Km, la cui bobina funziona in 24Vdc. L'alimentazione generale del sistema di potenza e comando è la trifase 400Vac, da cui, con opportuni dispositivi da aggiungere, si devono poter ottenere la 230Vac del motore e la 24Vdc del comando. Disegnare lo schema elettrico della parte di potenza e di comando, e disegnare inoltre i simboli grafici dei seguenti componenti:

- interruttore differenziale
- lampada
- fungo di emergenza NC
- contatto di finecorsa NO

5. Esercizio Pneumatica

Un cilindro a doppio effetto è comandato da una valvola 5/2 ed è dotato di due finecorsa per lo stelo, chiamati A0 (di rientro) e A1 (di uscita). Tali finecorsa rappresentano gli ingressi di comando meccanico rispettivamente di due valvole 3/2 monostabili, le quali sono quelle che producono i segnali di posizionamento e riposizionamento, in aria, della valvola 5/2. A riposo, lo stelo del cilindro è in posizione di rientro. Si disegni il circuito pneumatico, indicando i numeri delle vie e dei segnali di posizionamento e riposizionamento, e si disegnano inoltre i simboli di:

- serbatoio
- valvola AND
- valvola OR
- silenziatore

6. Teoria

Domande aperte

- 1) Descrivere le differenze esistenti tra le tre POU
- 2) Descrivere il principio di funzionamento e l'utilizzo di un resolver
- 3) Disegnare il circuito equivalente di un motore DC brushed e scrivere le tre equazioni fondamentali che ne governano la parte elettrica e meccanica

Domande a risposta chiusa

01) Un alimentatore:

- Trasforma la continua in alternata
- Trasforma l'alternata in alternata di diversa ampiezza
- Trasforma l'alternata in continua

02) Un modulo di IO remoto:

- consente di collegare al PLC moduli posti in altri luoghi fisici, tramite la rete Ethernet
- consente di aggiornare il firmware dei sensori remoti
- consente di leggere e scrivere gli ingressi e le uscite poste lontano dal quadro elettrico dove risiede il PLC

03) Un bus di campo serve a:

- collegare il PLC al suo alimentatore
- collegare il modulo CPU agli altri moduli e ad eventuali HMI, PC di supervisione o altro
- collegare unicamente il modulo CPU agli altri moduli del PLC

04) Quali di questi sono tipi di dato BASE, secondo la norma internazionale per la programmazione del PLC?

- Time, date, bool
- Int, bit, struct
- Array, string, bool

05) Quali di questi sono linguaggi della norma?

- IL, FBD, CFC
- SFC, IL, LD
- ST, IL, C

06) Da cosa è influenzato un sensore ad effetto Hall?

- Dal campo magnetico
- Dall'umidità
- Dalla pressione

07) Un sensore reed è un sensore ad effetto:

- termico
- magnetico
- piezoelettrico

08) Un motore brushless:

- ha gli avvolgimenti sul rotore e i magneti sullo statore
- ha gli avvolgimenti sia sullo statore che sul rotore
- ha i magneti sul rotore e gli avvolgimenti sullo statore

09) Le condotte dell'aria compressa è bene che:

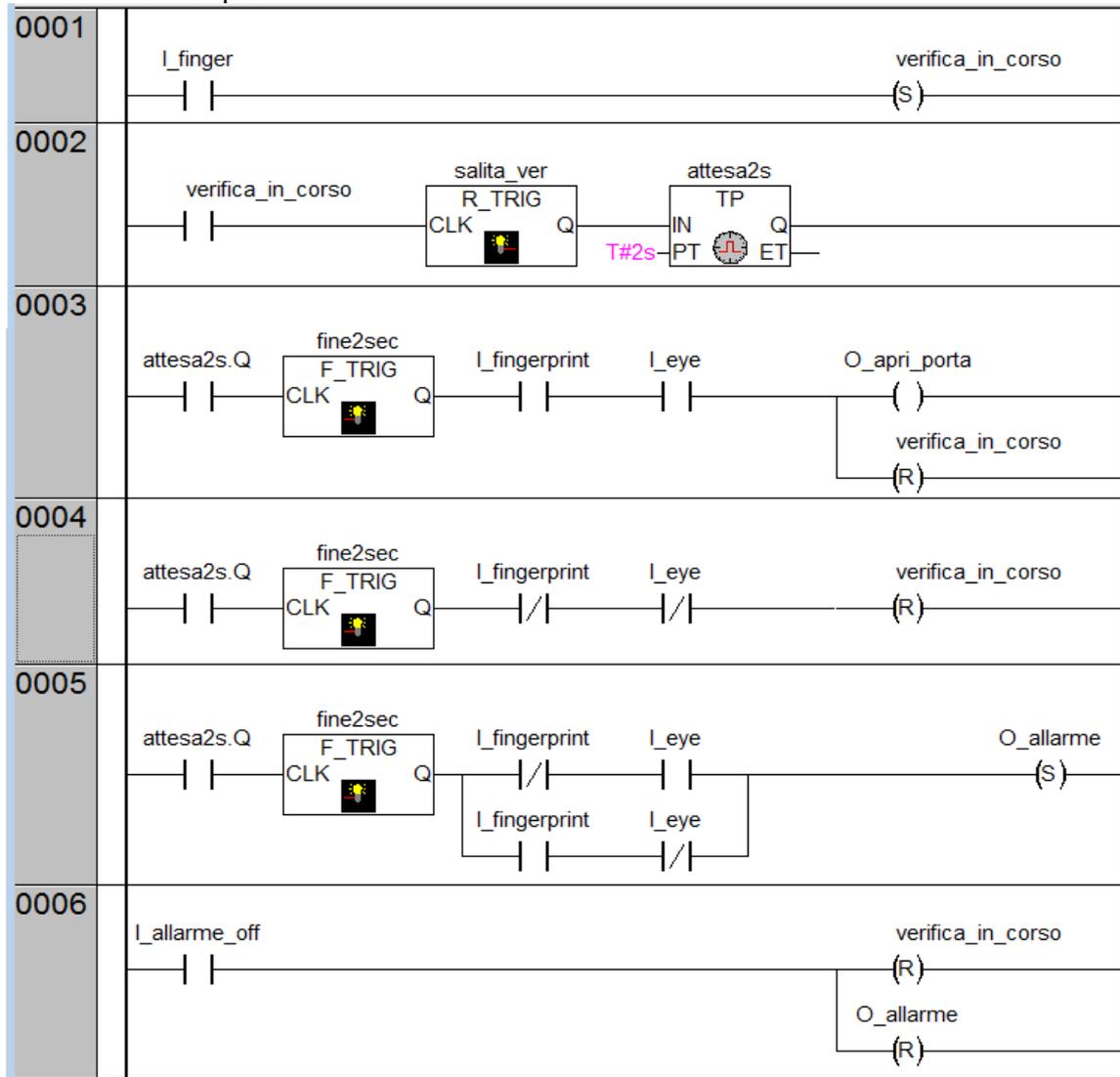
- siano inclinate nel verso di percorrenza dell'aria, perchè così la condensa gocciola a valle
- siano inclinate nel verso opposto a quello dell'aria, perchè così la condensa gocciola a monte
- siano dritte, perchè così la portata dell'aria incontra meno ostacoli e la pressione non si riduce

10) Cos'è un FLR?

- un gruppo filtro - lubrificatore - regolatore di portata
- un gruppo filtro - lubrificatore - riduttore
- un gruppo filtraggio - lubrificatore - raccordo pneumatico

2. Ladder

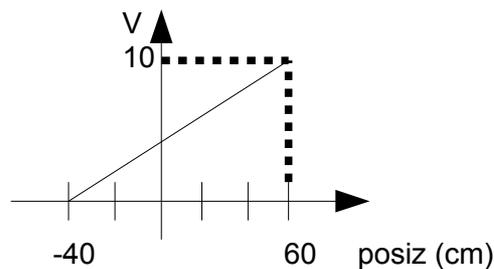
Una possibile soluzione è questa



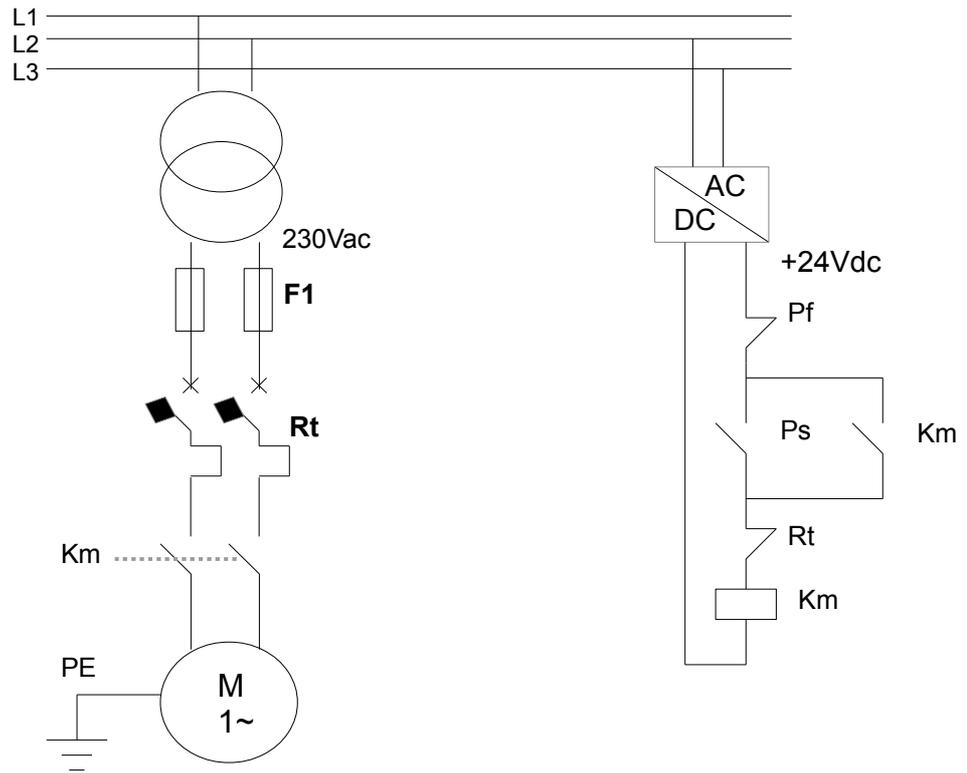
3. Messa in scala

1) $10 \text{ bit} \rightarrow 2^{10} = 1024 \rightarrow$ i valori vanno da 0 a 1023
 $1023 : 10 = 800 : x \rightarrow x = 10 * 800 / 1023 = 7,82V$

2) $(x - x_0) / (x_1 - x_0) = (y - y_0) / (y_1 - y_0) \rightarrow (x + 40) / (60 + 40) = (y - 0) / (10 - 0) \rightarrow$
 In questo caso io ho V, che è la y, e devo trovare la posizione, che è la x \rightarrow
 $x = (7,82 - 0) / 10 * 100 - 40 = 38,2 \text{ cm}$



4. Elettrotecnica



+ disegno dei simboli

5. Pneumatica

+ disegno dei simboli

