

Prova 3

ESERCIZIO: CONTROLLO DI LIVELLO DI UNA VASCA

Si consideri una vasca per l'irrigazione utilizzata per l'accumulo di acqua di piovana.

La vasca alimenta un serbatoio tramite una pompa di carico comandata elettricamente e alimenta a gravità una linea di utilizzo.

All'interno del serbatoio sono installati due sensori di livello ON/OFF:

- sensore L_{min} (livello minimo): chiude il proprio contatto quando il livello scende al di sotto della quota minima ammessa;
- sensore L_{max} (livello massimo): chiude il proprio contatto quando il livello raggiunge la quota massima ammessa.

La pompa di carico è comandata tramite un contattore con **bobina M** ed è attivata in automatico o fermata in manuale da un pulsante di stop. È presente inoltre una spia di allarme **ALM** che deve accendersi in caso di livello troppo basso.

Implementate quelle che si riterranno le integrazioni necessarie al sistema di controllo si proceda all'adempimento delle seguenti richieste:

1) Descrivere a parole il principio di funzionamento desiderato del controllo di livello, indicando chiaramente cosa deve succedere nei seguenti casi:

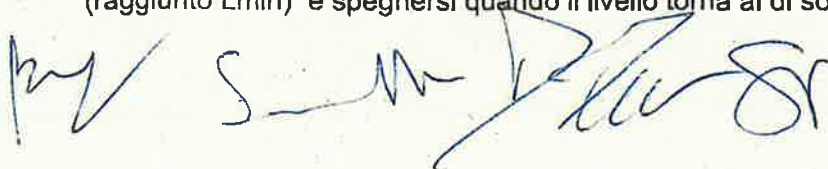
livello compreso tra L_{min} e L_{max} , livello inferiore a L_{min} , livello superiore a L_{max} .

2) Definire la tabella delle verità delle variabili di ingresso/uscita (L_{min} , L_{max} , comando pompa M, allarme ALM) per le diverse condizioni di livello del serbatoio (livello basso, normale, alto).

3) Disegnare lo schema a relè per il comando automatico della pompa e dell'allarme, rispettando le seguenti specifiche:

- la pompa deve avviarsi quando il livello scende al livello L_{min} e fermarsi quando il livello raggiunge L_{max} (funzionamento a due soglie, con isteresi);

- l'allarme di livello basso ALM deve accendersi quando il livello è al di sotto di L_{min} (raggiunto L_{min}) e spegnersi quando il livello torna al di sopra di L_{min} ;



- deve essere previsto un pulsante di arresto di emergenza che interrompa l'alimentazione alla bobina del contattore M indipendentemente dal livello.

4) Proporre una possibile realizzazione del controllo con un PLC Zelio, indicando:

- l'assegnazione degli ingressi digitali (Lmin, Lmax, pulsante di stop);
- l'assegnazione delle uscite digitali (pompa M, allarme ALM);
- le equazioni logiche o il pseudocodice/linguaggio Ladder oppure FBD che implementano il comportamento richiesto al punto 3.

5) Integrare la soluzione proposta al punto 4 realizzando schemi e programmi per l'acquisizione dei seguenti parametri con sistema arduino UNO:

-livello: trasmettitore di livello analogico 4-20 mA con misura continua (sensore di pressione installato sul fondo del serbatoio)

-temperatura: sensore DS18B20 (interfaccia 1wire)

-acidità: sensore con uscita resistiva 0 - 20 k Ω

Queste grandezze dovranno apparire su un display LCD 2004 (4 righe e 20 colonne) connesso al sistema arduino UNO tramite BUS I2C secondo la seguente modalità:

- il livello in percentuale;
- temperatura in gradi Celsius;
- acidità indicando il ph da 0 a 14.

Sul display deve anche apparire lo stato di allarme attivo descritto in precedenza.

In caso di ph troppo elevato (superiore a 8) o temperatura al di sotto di 4 gradi il sistema Arduino dovrà fornire al PLC un segnale che impedisca ad esso di attivare il carico del serbatoio indipendentemente dai segnali comunicati dai sensori di livello.

6) Implementare circuitalmente le soluzioni proposte nel punto 4 e 5 con il materiale fornito.

7) Produrre una relazione tecnica su PC che indichi i criteri di progettazione utilizzati, esponga con schemi, diagrammi e codice le soluzioni proposte, gli strumenti di misura utilizzati ed i risultati ottenuti.

