

5.24 Stazione di pompaggio

L'impianto è costituito da un serbatoio 1 (monte) contenente acqua che deve essere pompata nel serbatoio 2 (valle) mediante due pompe P1 e P2.

Ciascuna pompa è azionata da un motore trifase (rispettivamente M1 e M2), come rappresentato nello schema di potenza della tavola numero 1; un serbatoio anti colpo di ariete, con relativo compressore C mosso dal motore asincrono trifase M3, completa l'impianto.

Nella tavola numero 2 è mostrato il diagramma di lavoro che rappresenta graficamente le fasi operative in cui si può trovare l'impianto, facendo l'ipotesi che la portata nella tubazione di riempimento del serbatoio 1 sia inferiore alla portata registrata nella tubazione di scarico.

L'operatore dispone dei seguenti comandi: un sezionatore generale Q0; un pulsante di consenso e di predisposizione avvio impianto S3; un pulsante di arresto generale S2 e uno di emergenza S1; un commutatore per scegliere il comando manuale (fase di manutenzione, i pressostati che controllano il livello non sono attivi) o automatico (fase di normale funzionamento) delle pompe S4; quattro pulsanti per il comando manuale delle pompe usati solamente per le operazioni di manutenzione elettrica e meccanica (S5 arresto pompa 1, S6 marcia pompa 1, S8 arresto pompa 2, S9 marcia pompa 2); un commutatore S7 per la permutazione delle pompe 1 e 2; un pulsante di tacitazione tromba S10 per intervento termico o superamento livello massimo superato; una valvola manuale A per il prelievo dell'acqua dal serbatoio 2 (a valle).

L'impianto prevede, inoltre, le seguenti segnalazioni: P1 segnala che l'impianto è alimentato; P4 segnala la mancanza di acqua nel serbatoio 1; P2 e P3 segnalano l'inserimento, rispettivamente, delle pompe 1 e 2; P5 segnala il funzionamento del compressore; P8 luminosa e P9 sonora segnalano che il relè termico è scattato; P6 luminosa e P9 sonora avvertono del superamento del livello massimo; P7 segnala che le condizioni di inizio ciclo sono state verificate.

Nell'impianto si possono individuare le seguenti apparecchiature di comando e controllo (pressostati e temporizzatori).

Il pressostato B2 controlla il livello del serbatoio 1, il cui contatto si chiude con l'alta pressione alla soglia superiore regolabile (livello acqua alto ovvero presenza acqua nel serbatoio 1) e si apre con la bassa pressione alla soglia inferiore (livello basso). È bene sottolineare che la presenza dell'acqua nel serbatoio 1 di prelievo (a monte) è condizione per il regolare funzionamento dell'impianto.

Il funzionamento di B2 e di tutti i pressostati utilizzati nell'impianto è descritto nella tavola numero 2.

Il temporizzatore K4 ostacola l'arresto delle pompe che provocano, durante il loro funzionamento, delle turbolenze nel serbatoio di prelievo, causando l'intervento intempestivo del pressostato di minimo livello B2.

I pressostati B3 e B4 sono regolati (soglia superiore regolabile) a valori di pressione differenti; ciascuno di essi controlla un livello nel serbatoio 2.

Nella loro gamma di regolazione il loro contatto si chiude in bassa pressione, ovvero alla soglia inferiore (livello basso), e si apre in alta pressione, ovvero alla soglia superiore regolabile (livello alto).

Se il contatto di B3 è chiuso quando quello di B4 è aperto, una sola pompa si avvia.

Se i contatti dei pressostati B3 e B4 sono chiusi, le due pompe funzionano contemporaneamente.

Quando la pressione misurata da B4 raggiunge la soglia superiore regolabile (alta pressione), il suo contatto provoca l'arresto di una pompa.

Se l'impianto è avviato, quando il livello nel serbatoio è basso e le due pompe devono funzionare simultaneamente, il temporizzatore K6 ritarda l'avviamento della seconda pompa (avviamento in cascata).

Il pressostato B5 controlla, invece, la pressione dell'aria nel serbatoio anti colpo di ariete. Il compressore (motore M3) è attivato automaticamente all'avvio dell'impianto (pulsante S3) e blocca il funzionamento delle pompe quando è in servizio. La sua attivazione/disattivazione avviene in modo automatico mediante il pressostato B5. Un interruttore di prossimità capacitivo B6 verifica la presenza di acqua nel serbatoio anti colpo di ariete e non permette l'avvio del motore M3 del compressore in assenza di acqua (per esempio, nel caso ci siano perdite di acqua oppure una rottura nelle tubazioni).

La presenza di un pressostato di sicurezza B1 garantisce, inoltre, l'arresto delle pompe, in modalità sia manuale sia automatica, qualora, per un guasto all'impianto, fosse superato il livello massimo nel serbatoio 2.

Il commutatore S7 è usato per dare la priorità alla pompa 1 o alla pompa 2, al fine di ripartire i tempi di funzionamento e garantire un'usura uniforme alle pompe. In effetti, di solito, il livello nel serbatoio non è al punto più basso e, di conseguenza, il pressostato B3 comanda l'avvio della pompa prescelta.

Se non ci fosse la possibilità di permutazione, la stessa pompa sarebbe troppo spesso in funzione.

Modificando l'impianto, i pressostati che controllano i livelli di acqua nei serbatoi, possono essere sostituiti da sensori di livello (per esempio, capacitivi, ultrasonici).



