

POLITECNICO DI TORINO

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA  
PROFESSIONE DI INGEGNERE INDUSTRIALE

Seconda sessione 2010 – Settore Industriale . Classe 33/S Ingegneria energetica e nucleare

SEZIONE A  
PROVA DI CLASSE DEL 1/12/2010 (seconda prova)

La fig. 1 illustra un tipico serbatoio in pressione contenente acqua ed aria. In fig. 2 è rappresentata una tipica sezione.

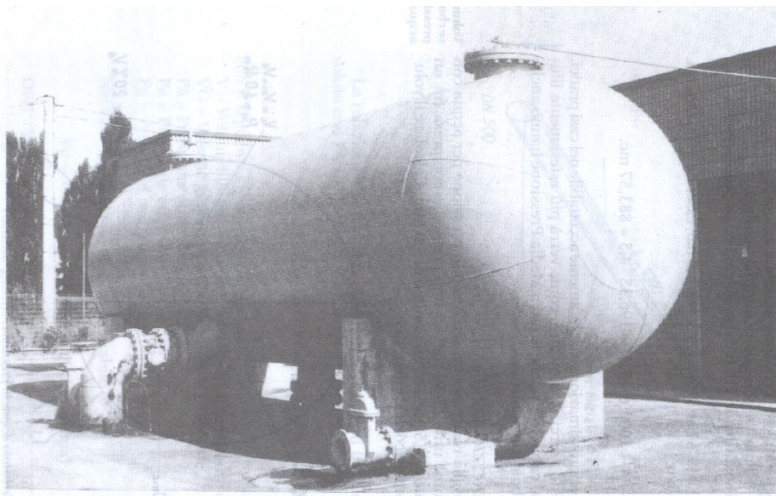


Foto 1 - Serbatoio acqua in pressione

Fig. 1 : Serbatoio di acqua in pressione

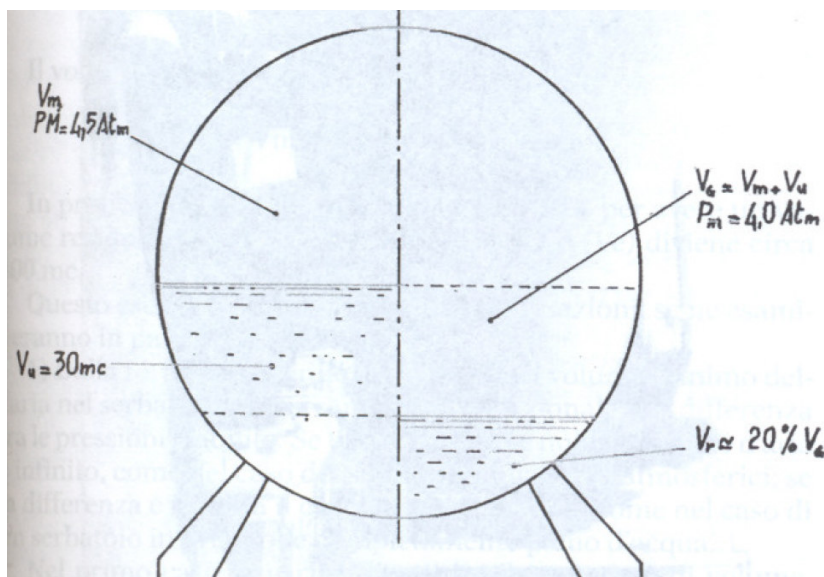


Fig. 2 sezione del serbatoio in pressione.

Si supponga che il volume utile  $V_u$  del serbatoio debba essere di circa  $30 \text{ m}^3$  e che la pressione relativa possa variare, in condizioni di esercizio tra  $0,4 \text{ atm}$  e  $0,45 \text{ atm}$ . Inoltre il serbatoio sia

connesso ad una linea mandata e ad una linea di scarico aventi entrambe un diametro interno  $d_t$  di lunghezza  $L_t$ . Le due estremità del serbatoio siano emisferiche. Il diametro del serbatoio sia  $D_s$  e la lunghezza della regione cilindrica sia  $L_{sc}$ . Il dislivello tra le estremità dei condotti di mandata e scarico sia pari ad  $H$ .

La candidata, il candidato **esponga** in modo organico, in un quadro sufficientemente ampio ma essenziale e con l'ausilio di schemi, diagrammi, formulazioni ecc. come:

- a) calcolare il volume del serbatoio che soddisfi i vincoli imposti sulle pressioni minime e massime;
- b) rappresentare l'ingombro del serbatoio con riferimento alla platea di fondazione, e all'altezza dello stesso illustrando il processo di stima;
- c) descrivere la variazione del volume occupato dall'acqua con il livello  $y$  misurato a partire dalla generatrice inferiore del serbatoio;
- d) valutare il minimo volume del cuscinio d'aria  $V_{min,a}$  e il massimo volume occupato d'aria  $V_{max,a}$  sapendo che in condizioni isoterme la pressione minima all'interfaccia deve essere assicurata quando dal serbatoio è estratto un volume di acqua pari al volume utile  $V_u$  ;
- e) descrivere la pressione idrostatica nel serbatoio in funzione della quota ;
- f) illustrare una metodologia per il calcolo dello spessore del serbatoio;
- g) valutare i carichi meccanici di tipo statico per il progetto della platea di fondazione;
- h) come rappresentare in forma teorica le problematiche connesse ai coefficienti d'attrito nei condotti;
- i) calcolare le cadute di pressione nei condotti di mandata e scarico;
- j) descrivere l'andamento del carico piezometrico lungo la condotta quando dal serbatoio fluisce una portata volumetrica  $q$ .

Infine illustrare in modo sintetico:

- 1) gli organi di intercettazione da installare per prevenire fenomeni di sversamento incontrollato;
- 2) i componenti di misura, controllo e di sicurezza che permettano una gestione del serbatoio;
- 3) come prevenire fenomeni di rottura del serbatoio durante le operazioni di svuotamento e di riempimento caratterizzando i potenziali fenomeni di danneggiamento;
- 4) quali considerazioni aggiuntive introdurre qualora il fluido di stoccaggio fosse pericoloso (infiammabile e/o tossico).