

IMPIANTI CHIMICI, AA 2010/2011
Esercitazione di laboratorio sui flussi comprimibili

Esercitazione 1

In questa esperienza di laboratorio si analizza lo svuotamento di un serbatoio di gas (aria) in pressione attraverso un condotto di piccola lunghezza ($L = 5 \text{ cm}$, $d = 2 \text{ cm}$). Sono fornite le misure di pressione rilevate nel tempo (intervallo di acquisizione pari a 1 secondo) da due sensori di pressione che misurano la pressione del gas nel serbatoio e in corrispondenza della sezione di sbocco. Sono disponibili dati relativi a due diverse condizioni di svuotamento:

1. svuotamento a partire da 8.5 bar di pressione nel serbatoio: valvola di apertura completamente aperta;
2. svuotamento a partire da 4.5 bar di pressione nel serbatoio: valvola di apertura parzialmente aperta.

Esaminare i grafici di pressione per

1. valutare dopo quanto tempo si ha transizione da flusso sonico a subsonico;
2. identificare il tipo di trasformazione che il gas subisce durante l'efflusso da serbatoio;
3. valutare l'effetto della parziale apertura della valvola sulle condizioni di efflusso;
4. provare a confrontare la variazione di pressione misurata nel serbatoio e allo sbocco con i valori teorici.

Esercitazione 2

In questa esperienza di laboratorio si analizza il flusso di gas lungo una linea di trasporto. Il circuito è formato dai seguenti elementi: (1) compressore che preleva aria ambiente e la alimenta al (2) serbatoio in pressione; (3) valvola di collegamento alla porzione monofase gas del circuito sperimentale (lunghezza linea $L = 17.2 \text{ m}$, $D = 5 \text{ cm}$); (4) porzione del circuito bifase; (5) separatore acqua/aria. Sono state misurate la pressione nel serbatoio, all'inizio nella linea bifase e alla fine della linea, prima del separatore e la portata di gas che circola. Le misure sono state fatte in tre diverse condizioni:

1. minimo grado di apertura della valvola (3): il compressore alimenta portata sufficiente per mantenere la pressione del serbatoio intorno agli 8 bar;
2. grado di apertura intermedio della valvola (3): il livello di pressione del serbatoio si stabilizza intorno ai 4 bar;
3. valvola (3) completamente aperta: il livello di pressione del serbatoio si stabilizza intorno ai 2.7 bar;

A partire dalla terza misura, verificare se le perdite di carico misurate corrispondono alle perdite di carico teoriche. Utilizzando le misure delle altre 2 prove, stimare la lunghezza di tubo equivalente corrispondente ai diversi gradi di apertura della valvola (3).