

ESERCIZI SIMILITUDINE

ADM 1

Un ventilatore a 2500 giri/min fornisce una prevalenza $gH=2000$ J/kg; quale sarà la prevalenza a 3000 giri/min in condizioni di similitudine dinamica ? Quale l'incremento di pressione totale ? ($\rho=1.25\text{kg/m}^3$)

ADM 2

Un ventilatore industriale elabora una portata d'aria $Q=3\text{m}^3/\text{s}$ con un incremento di pressione totale $\Delta p_t=250$ mmH₂O ruotando a 2000 giri/min. Quale sarà la sua prevalenza in J/kg a 3000 giri/min. (Si ipotizzino condizioni di similitudine dinamica $p_1=p_{\text{amb}}$, $T_1=20^\circ\text{C}$)

ADM 3

Un ventilatore opera a 1750 giri/min con una portata volumetrica di 4.25 m³/s e sviluppa una prevalenza di 150 mmH₂O. si vuole costruire un ventilatore più grande geometricamente simile che produce la stessa prevalenza con il medesimo rendimento del ventilatore esistente ma rotante alla velocità di 1440 giri/min. Determinare la portata volumetrica del nuovo ventilatore.

ADM 4

Un ventilatore avente 1.83 m di diametro è progettato per operare con una velocità di rotazione di 1400 giri/min con una velocità assiale media di 12.2 m/s. Un modello in scala 1:4 è stato realizzato per verificarne le prestazioni operando ad una velocità di rotazione di 4200 giri/min. Determinare la velocità assiale del modello in condizioni di similitudine dinamica completa trascurando gli effetti di Reynolds (Re)

Per soddisfare le condizioni di similitudine completa (anche Re), il modello è disposto in una camera la cui pressione può essere modificata per raggiungere le condizioni operative di similitudine. Si chiede quale pressione deve essere realizzata nell'ambiente perché le prove si realizzino in condizioni di similitudine completa a parità di μ e T.

ADM 5

Una turbina idraulica è stata progettata per produrre 27 MW ad una velocità di rotazione di 93.7 giri/min sotto un salto di 16.5 m. Un modello di turbina è stato studiato sperimentalmente in condizioni di similitudine dinamica sotto le condizioni di un salto di 4.9 m con una potenza di 37.5 kW. Determinare il rapporto di scala e assumendo un rendimento del modello pari a 0.88 valutare la portata volumetrica nel modello.

Si è stimato che la spinta sull'albero della macchina reale è di 7 GN. Valutare la spinta sul modello.

ADM 6

Un ventilatore funzionante in condizioni nominali ha una portata di 5 m³/s e realizza un incremento di pressione totale pari a 500 mm H₂O. Supposto di mantenere costante la velocità di rotazione e di raddoppiare le dimensioni geometriche, quali saranno la prevalenza e la portata in condizioni di similitudine dinamica ?

ADM 7

Due compressori centrifughi geometricamente simili e funzionanti in condizioni di similitudine dinamica, ruotano alla stessa velocità angolare e aspirano aria dall'ambiente ($p_1=1\text{bar}$, $T_1=300\text{K}$). Il primo compressore comprime 1 kg/s di aria con $\beta=1.5$ ($\eta=0.80$). Il secondo compressore presenta dimensioni geometriche metà di quelle del precedente. Determinare il rapporto di compressione del secondo compressore e la portata massica nell'ipotesi di poter trascurare la differenza di densità all'uscita della girante nei due compressori. Si assuma ($C_p=1005\text{ J/kgK}$ e $k=1.4$).

ADM 8

Un compressore centrifugo aspira una portata $m=3\text{ kg/s}$ di aria dall'ambiente ($p_1=1\text{ bar}$, $T_1=300\text{K}$) e la comprime sino a 3 bar , ruotando alla velocità $n=6000\text{ giri/min}$. Qualora la temperatura dell'aria scendesse di 30°C e la pressione d'aspirazione scendesse a 0.5 bar , come dovrebbe variare la portata e la velocità affinché il compressore funzioni sempre nello stesso punto della sua curva caratteristica ?

ADM 9

Una pompa ruotando alla velocità di 1450 giri/min funziona con il massimo rendimento quando $H=80\text{ m}$ con $Q=2\text{ m}^3/\text{s}$. Si vuole utilizzare la stessa pompa operando ancora con il massimo rendimento inserendola in un impianto di sollevamento d'acqua tra 2 serbatoi aventi un dislivello geometrico $z_2-z_1=100\text{ m}$. Nel circuito si ha una perdita di 1 m di colonna d'acqua quando la portata nel circuito è di $1\text{ m}^3/\text{s}$; le perdite sono proporzionali al quadrato della portata. Calcolare la portata che deve circolare e la velocità di rotazione necessaria per soddisfare tale requisito.