

A.A. 2025-2026 ELEMENTI DI TERMOFLUIDODINAMICA PER LE MACCHINE

Lucia Parussini

Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Trieste

Via Valerio 10 - 34127 Trieste - ITALY

E-mail: lparussini@units.it

Flussi interni comprimibili

- Flusso isoentropico in un condotto a SEZIONE VARIABILE (MOTO QUASI-UNIDIMENSIONALE ADIABATICO SENZA ATTRITO)
- Flusso con attrito in un condotto a sezione costante (MOTO DI FANNO)
- Flusso con scambio termico in un condotto a sezione costante (MOTO DI RAYLEIGH)

Flussi interni comprimibili

Flusso isoentropico adiabatico in un condotto a sezione costante

Equazioni che governano il flusso

$\frac{d\rho}{\rho} + \frac{du}{u} = 0$	$\rho u = \text{cost.}$	Flusso di massa
$dp + \rho u du = 0$	$p + \rho u^2 = \text{cost.}$	Impulso totale specifico
$dh + u du = 0$	$h + u^2 / 2 = \text{cost.}$	Entalpia totale

$$\rho_1 u_1 = \rho_2 u_2$$

$$p_1 + \rho_1 u_1^2 = p_2 + \rho_2 u_2^2$$

$$h_1 + \frac{u_1^2}{2} = h_2 + \frac{u_2^2}{2}$$

Flussi interni comprimibili

MOTO QUASI-UNIDIMENSIONALE ISOENTROPICO

Equazioni che governano il flusso

$$\frac{d\rho}{\rho} + \frac{du}{u} + \frac{dA}{A} = 0$$

$$dp + \rho u du = 0$$

$$dh + u du = 0$$



$$\rho_1 u_1 A_1 = \rho_2 u_2 A_2$$

$$p_1 A_1 + \rho_1 u_1^2 A_1 = p_2 A_2 + \rho_2 u_2^2 A_2 - \int_{A_L} p dA$$

$$h_1 + \frac{u_1^2}{2} = h_2 + \frac{u_2^2}{2}$$

Flussi interni comprimibili

MOTO DI FANNO

Equazioni che governano il flusso

$$\frac{d\rho}{\rho} + \frac{du}{u} = 0$$

$$dp + \rho u du + \rho f \frac{u^2}{2} \frac{dx}{D_h} = 0$$

$$dh + u du = 0$$



$$\rho_1 u_1 = \rho_2 u_2$$

$$p_1 + \rho_1 u_1^2 = p_2 + \rho_2 u_2^2 + \frac{\mathcal{P}}{A} \int_0^L \tau_w dx \rightarrow p_1 + \rho_1 u_1^2 = p_2 + \rho_2 u_2^2 + \frac{1}{D_h} \int_0^L \frac{\rho u^2}{2} f dx$$

$$h_1 + \frac{u_1^2}{2} = h_2 + \frac{u_2^2}{2}$$

Flussi interni comprimibili

MOTO DI RAYLEIGH

Equazioni che governano il flusso

$$\frac{d\rho}{\rho} + \frac{du}{u} = 0$$

$$dp + \rho u du = 0$$

$$dh + u du = \delta q$$



$$\rho_1 u_1 = \rho_2 u_2$$

$$p_1 + \rho_1 u_1^2 = p_2 + \rho_2 u_2^2$$

$$h_1 + \frac{u_1^2}{2} + q = h_2 + \frac{u_2^2}{2}$$