

**Corso di Metodi Numerici per l'Ingegneria**  
**Esercitazione 1. Soluzione di Equazioni non Lineari**

*Corso di Laurea Triennale in Ingegneria per Meccanica e Meccatronica (VI)*  
*Prof. M. Ferronato*

Si vuole risolvere l'equazione dei gas reali  $f(v) = 0$  con

$$f(v) = \left( p + \frac{a}{v^2} \right) (v - b) - RT = 0$$

dove  $p$  è la pressione,  $T$  la temperatura e  $v$  il volume molare. Le costanti  $a$  e  $b$  dipendono dal gas considerato. Nel caso si tratti di  $\text{CO}_2$ , le costanti valgono:

$$a = 3.592 \text{ atm} \cdot \text{l}^2$$

$$b = 0.04267$$

La pressione di progetto è  $p = 10 \text{ atm}$ . Determinare i volumi  $v$  applicando il metodo di Newton-Raphson e variando la temperatura di progetto ( $T_1 = 300 \text{ K}$ ,  $T_2 = 500 \text{ K}$  e  $T_3 = 700 \text{ K}$ ). Determinare il volume iniziale,  $v_0$ , usando l'equazione dei gas perfetti:

$$pv = RT$$

con  $R = 0.082054 \text{ l} \cdot \text{atm}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ . Si risolva il problema implementando uno script di MatLab. Stampare la soluzione finale per ogni  $T$  di progetto. Inoltre, stampare il numero di iterazioni e stimare la costante asintotica di convergenza. Si produca il grafico del profilo di convergenza del metodo al variare di  $T$ .