
Corso di "Dinamica, controllo e diagnosi dei sistemi di conversione dell'energia B"

Anno accademico 2013 – 2014

Tesina a scelta dello studente

Utilizzo del tool Simulink per la modellizzazione dinamica di un turbogas

Realizzare in ambiente Matlab Simulink un modello per la simulazione dinamica di una turbina a gas monoalbero impiegata per la produzione di energia elettrica. Per la realizzazione del modello, si possono assumere le seguenti ipotesi:

1. per descrivere la dinamica del sistema si utilizza la sola equazione di bilancio delle coppie;
2. la camera di combustione è rappresentata in stato stazionario per mezzo dell'equazione di bilancio delle potenze;
3. il funzionamento del compressore e della turbina è simulato utilizzando le rispettive mappe riportate nel seguito, dove β è il rapporto di compressione, η il rendimento isentropico, ψ la portata corretta, v è la velocità di rotazione corretta ed il pedice "0" indica la condizione di riferimento (con valori di riferimento per aria a condizioni ISO).

Obiettivo dell'analisi è la valutazione della dinamica del sistema al variare di:

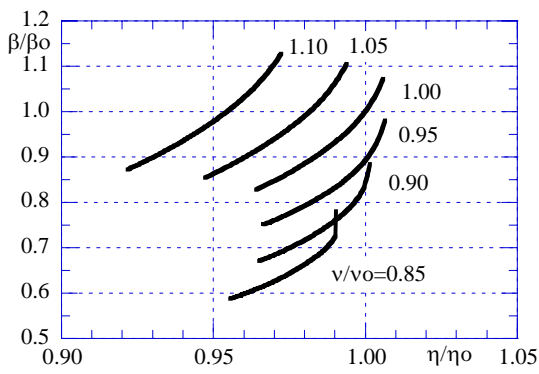
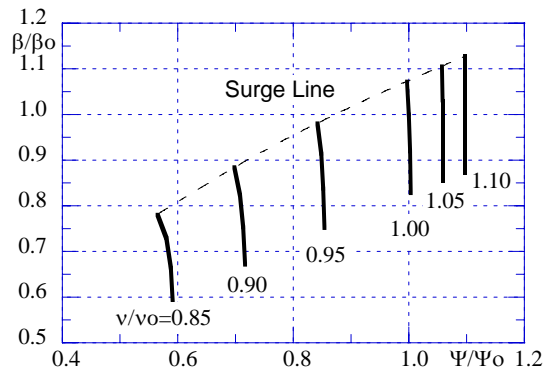
- (i) portata di combustibile;
- (ii) momento di inerzia totale.

Dati del problema:

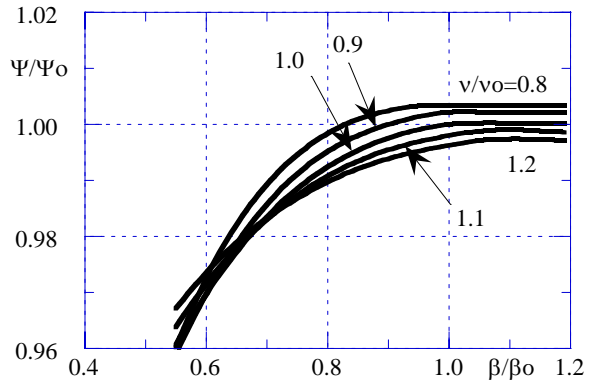
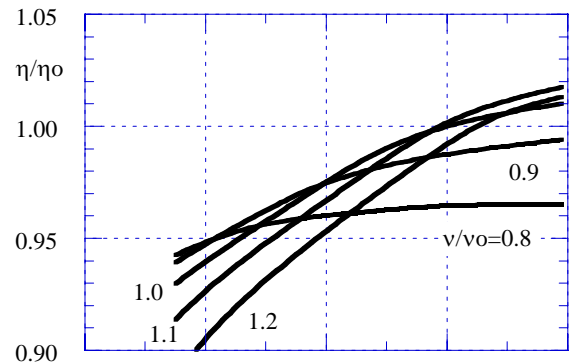
- Potenza nominale: 11250 kW
- Rapporto di compressione nominale β_0 : 15.5
- Portata di aria nominale aspirata dal compressore m_0 : 46.77 kg/s
- Velocità di rotazione nominale n_0 : 11000 rpm
- Combustibile: metano;
- Portata di combustibile nominale: 0.73 kg/s
- Temperatura allo scarico della turbina: 490 °C

Mappe di prestazione del compressore e della turbina

$$\frac{\Psi}{\Psi_0} = \frac{\frac{m\sqrt{T}}{p}}{\frac{m_0\sqrt{T_0}}{p_0}}; \quad \frac{v}{v_0} = \frac{\frac{n}{\sqrt{T}}}{\frac{n_0}{\sqrt{T_0}}}$$



Compressore



Turbina