



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO  
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Programma del corso di  
INGEGNERIA DEI SISTEMI MECCANICI E  
AZIONAMENTI MECCANICI

[9 cfu]

1. DINAMICA DELLE MACCHINE

Richiami: grandezze e unità di misura; cinematica e dinamica del punto materiale e del corpo rigido; teorema dei moti relativi; principio di d'Alembert; lavoro ed energia. Struttura generale di una macchina. Teorema delle potenze. Scrittura dell'equazione di bilancio delle potenze di una macchina in condizioni di regime assoluto. Flusso di potenza diretto e flusso di potenza retrogrado. Curve caratteristiche dei motori e loro parametri caratteristici. Funzionamento del motore nei quattro quadranti. Adattamento motore/carico: trasmissioni e cambi di velocità. Energia dissipata nella trasmissione: rendimento in moto diretto e rendimento in moto retrogrado. Attriti: condizioni di attrito statico, radente e volvente. Potenza perduta per attrito radente e volvente. Scrittura dell'equazione di bilancio delle potenze in regime transitorio con flusso della potenza diretto e retrogrado. Calcolo del tempo di avviamento. Moto in regime periodico. Calcolo del volano.

2. ANALISI CINEMATICA E DINAMICA DI SISTEMI AD 1 GRADO DI LIBERTÀ

Classificazione dei movimenti. Leggi di moto. La trasmissione del movimento: rapporti di trasmissione variabili. Teorema di Coriolis e teorema di Rivals. Metodologie grafiche, analitiche e numeriche per l'analisi cinematica di sistemi meccanici. Analisi dinamica di sistemi meccanici: metodo degli equilibri dinamici, metodi energetici.

3. MECCANISMI

Classificazione e nomenclatura dei meccanismi. Sistemi articolati piani ad 1 grado di libertà: quadrilatero, manovellismo e sue inversioni (glifi). Ruote dentate, trasmissioni a cinghia. Meccanismi a camma. Metodologie di analisi e sintesi di meccanismi.

#### 4. AZIONAMENTI DEI SISTEMI MECCANICI

Struttura di un sistema di azionamento: parte di comando, parte di potenza.  
Tipologie di azionamenti in funzione dell'energia utilizzata: azionamenti elettrici, azionamenti pneumatici, azionamenti oleoidraulici.

*Azionamenti Elettrici:* caratteristiche meccaniche e di funzionamento dei più diffusi motori elettrici.

*Azionamenti Pneumatici:* produzione dell'aria compressa; gruppi di trattamento dell'aria; attuatori pneumatici lineari; motori pneumatici; distributori e valvole ausiliarie; coefficienti di valvola; fincorsa e sensori pneumatici; diagramma movimento-fasi.

*Azionamenti Oleoidraulici:* pompe volumetriche; accumulatori; valvole e distributori; attuatori idraulici; comprimibilità del fluido; rigidità di un cilindro idraulico; trasmissioni idrostatiche a circuito aperto e a circuito chiuso.