

# Sistemi Dinamici/G

## A.A. 2024/25



## Informazioni sul docente

Prof. **Simone Paoletti**

Ufficio: stanza 229 (2° piano, edificio San Niccolò)

Email: [paoletti@dii.unisi.it](mailto:paoletti@dii.unisi.it)

Web page: <https://www3.diism.unisi.it/~paoletti/>

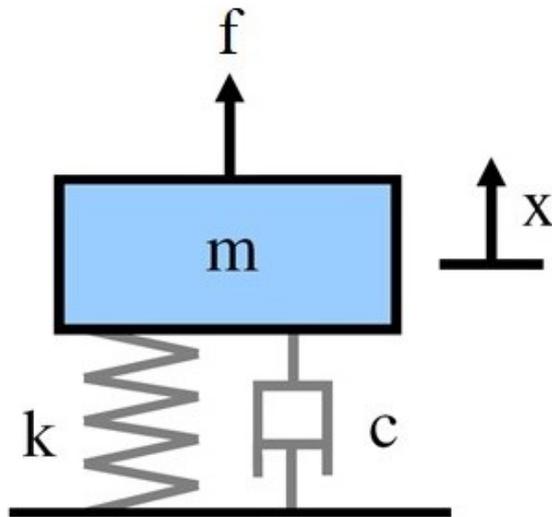
Interessi di ricerca:

- Controllo robusto
- Identificazione dei sistemi
- Reti elettriche intelligenti



# Modelli matematici

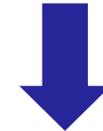
Sistema massa-molla-smorzatore



$x$ : spostamento

$f$ : forza applicata

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = f$$



*Equazione differenziale  
lineare stazionaria*

# Modelli matematici

Sistema massa-molla-smorzatore



$x$ : spostamento

$f$ : forza applicata

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = f$$



*Equazione differenziale  
lineare stazionaria*

---

# Obiettivi del corso

Modellizzazione, analisi e simulazione di **sistemi dinamici**

## Contenuti principali

- Classificazione dei sistemi dinamici
  - Modellistica di sistemi dinamici
    - ✓ Equazioni differenziali (tempo continuo)
    - ✓ Equazioni alle differenze (tempo discreto)
  - Analisi dei sistemi lineari stazionari
    - ✓ Analisi modale
    - ✓ Trasformate di Laplace e Z
    - ✓ Teorema della risposta in frequenza
    - ✓ Diagrammi di Bode
  - Concetti di stabilità
  - Accenni all'identificazione dei sistemi (minimi quadrati)
-

## Serve per...

- Controlli Automatici
  - Controllo Digitale
  - Robotica
  - Sistemi Elettrici ed Elettronici
  - Fondamenti di Telecomunicazioni
  - Sistemi Meccanici
  - ...
-

# Informazioni sul corso

- Numero di crediti: 9 (~84 ore)
- Studenti:
  - Laurea in Ingegneria Gestionale – 2° anno
  - Laurea in Matematica – 3° anno
- Propedeuticità (solo per Ingegneria Gestionale)
  - Algebra Lineare

## Propedeuticità

<i>Non si può sostenere</i>	<i>Se non si è superato</i>
Analisi Matematica II	Analisi Matematica I
Probabilità e Statistica	Analisi Matematica I
Fisica II	Analisi Matematica I, Fisica I
Sistemi Dinamici	Algebra Lineare
Sistemi Informativi	Fondamenti di Informatica/G
Sistemi Meccanici	Fisica I

# Conoscenze in ingresso richieste

- Numeri complessi
    - Rappresentazione cartesiana/polare
  - Polinomi
    - Teorema fondamentale dell'algebra
  - Matrici
    - Autovalori e autovettori
    - Diagonalizzazione/jordanizzazione
-

# Calendario del corso

## Periodo didattico

- Dal 1 ottobre 2024 al 17 gennaio 2025

## Orario settimanale

- Lunedì – dalle 9:00 alle 13:00 (aula F)
- Giovedì – dalle 14:00 alle 16:00 (aula F)
- Venerdì – dalle 9:00 alle 11:00 (aula F)

## Distribuzione delle lezioni:

- ~ 70% teoria, ~ 30% esercitazioni
-

## Materiale didattico

- Libro di riferimento

P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni

*"Fondamenti di controlli automatici"*, 4<sup>a</sup> ed.

McGraw-Hill, 2015



- Messi a disposizione dal docente:

- Note delle lezioni (organizzate per argomenti)
  - Esercizi con soluzioni
  - Testi di esame con soluzioni
  - Video dei corsi precedenti
  - Script Matlab
-

# Esame finale

- L'esame finale può essere sostenuto nelle tre sessioni disponibili
    - I sessione: dal 20 gennaio al 28 febbraio 2025
    - II sessione: dal 16 giugno al 31 luglio 2025
    - Sessione di recupero: dal 1 Settembre al 30 settembre 2025
  - Consiste in una **prova scritta** e una **prova orale**
  - Accesso alla prova orale con almeno 18/30 alla prova scritta
  - In caso di mancato superamento della prova orale, deve essere ripetuta anche la prova scritta
-

## Prove in itinere

- Possono sostituire la prova scritta dell'esame finale
    - I prova: scritto tradizionale (circa 2/3 delle lezioni)
    - II prova: *take-away exam* della durata di 24 ore
  - Accesso alla II prova con almeno 15/30 alla I prova
  - Accesso alla prova orale con almeno 15/30 a entrambe le prove e media di almeno 18/30
  - Periodi per le prove in itinere
    - I prova: dal 18 novembre al 29 novembre 2025
    - II prova: dal 7 gennaio al 17 gennaio 2025
-

## Contenuti online

- Pagina web pubblica del corso

<https://www3.diism.unisi.it/~paoletti/teaching/sistdin/2425/>

- Informazioni generali
- Programma delle lezioni

- Spazio Moodle

<https://elearning.unisi.it/course/view.php?id=12041>

- Note delle lezioni
  - Esercizi con soluzioni
  - Testi di esame con soluzioni
  - Video dei corsi precedenti
  - Script Matlab
-

# Suggerimenti

- Frequentare **TUTTE** le lezioni
    - Parte integrale del processo di apprendimento (appunti, domande, ecc.)
    - Migliora la performance dello studente
  - Partire bene
    - Ripassare i concetti di base di analisi matematica e algebra lineare
    - Studiare dall'inizio... Non aspettare la prima prova in itinere!
  - Sfruttare l'orario di ricevimento
    - Porre domande e ricevere feedback sugli esercizi, chiarire i dubbi
-