



Presentazione del corso  
**Elementi di Analisi dei Sistemi**  
per Ingegneria Biomedica

**Alessandro Giua**

DIEE, Università di Cagliari, Italy

Cagliari, 2 marzo 2020

# Sommario

- Definizione di Automatica
- Programma del corso di Elementi di Analisi dei Sistemi
- Testo adottato
- Modalità di valutazione / tutorato

# Automatica

L'**Automatica** o **Ingegneria dei Sistemi** è quella disciplina che studia **sistemi** di diversa natura allo scopo di:

- darne una descrizione formale mediante un **modello** matematico;
- **analizzare** il loro comportamento dinamico;
- realizzare opportuni dispositivi di **controllo** per far sì che tali sistemi abbiano il comportamento desiderato.

Etimologia:

- **αυτοματος**. in greco: *che si muove da solo* (aggettivo)
- **automaton** in latino: *macchina che opera da sola* (sostantivo)

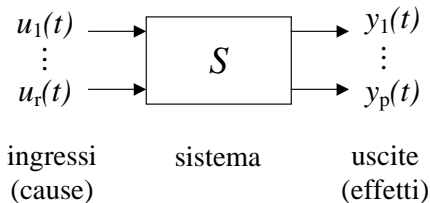
## Definizione di sistema

- *Un insieme di elementi che cooperano per svolgere una funzione altrimenti impossibile per ciascuno dei singoli componenti* ([Manuale IEEE](#))
- *Un insieme complesso articolato di elementi o di strumenti fra loro coordinati in vista di una funzione determinata* ([Grande dizionario Battaglia](#))

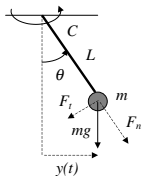
Nelle precedenti definizioni non si parla del **comportamento dinamico** (cioè evoluzione nel tempo) di un sistema. Secondo il paradigma dell'Automatica un sistema è **soggetto a sollecitazioni esterne che influenzano la sua evoluzione nel tempo.**

## Definizione di sistema dinamico secondo l'Automatica

Un **sistema dinamico** è un ente fisico, tipicamente formato da diverse componenti interagenti fra loro, che risponde a **sollecitazioni esterne** (cause) producendo un determinato **comportamento** (effetti).



# Principali problemi affrontati dall' Automatica



Ingresso :  $u(t) = C(t)$

Stato :  $x_1(t) = \theta(t), \quad x_2(t) = \dot{\theta}(t)$

Uscita :  $y(t) = L \sin \theta$

Un pendolo è un sistema.

- Dare una descrizione che lega le varie grandezze in gioco: posizione e velocità angolare, forza applicata, ecc. (**Modellazione**)
- Determinare come evolvono queste grandezze a partire da una situazione iniziale. (**Analisi**)
- Modificare il suo comportamento: p.e., portarlo sulla verticale, fargli fare oscillazioni di ampiezza data. (**Controllo**)

## A che dispositivi si applica?

L'Automatica **non ha una classe di sistemi di riferimento** come altre discipline, p.e., l'Informatica, l'Elettronica, l'Elettrotecnica, le Telecomunicazioni.

Le metodologie dell'Automatica si applicano in **tutti i campi dell'ingegneria**:

- **automotive**: ABS, sospensioni adattative, regolatori e limitatori di velocità, ESP, pilota automatico, park assistant, ...
- **automazione**: robotica, fabbrica automatica, domotica, ...
- **bioingegneria**: controllo arti prostatici, rilascio di farmaci, regolazione di pressione, regolazione glucosio-insulina, controllo anestesia, ...
- ...

L'Automatica resta la **tecnologia nascosta**.

# Programma di **Elementi di Analisi dei Sistemi**

## Prima parte

- *Introduzione* (lez: 2 ore)
  - *Sistemi, modelli e loro proprietà* (lez: 6 ore, es: 2 ore)
  - *Analisi nel dominio del tempo* (lez: 6 ore, es: 2 ore)
  - *Trasformate di Laplace* (lez: 6 ore, es: 2 ore)
- I prova intermedia* (DATA DA CONFERMARE) **VEN 17 aprile, ore 15**

## Seconda parte

- *Analisi nel dominio della variabile di Laplace* (lez: 8 ore, es: 2 ore)
  - *Analisi nel dominio della frequenza* (lez: 6 ore, es: 2 ore)
  - *Stabilità* (lez: 4 ore, es: 2 ore)
- Il prova intermedia* (DATA DA CONFERMARE) **LUN 8 giugno, ore 10**



# Libro di testo

A. Giua, C. Seatzu, *Analisi dei sistemi dinamici*, Springer-Verlag Italia, II edizione, 2009.



# Valutazione e tutorato

## Valutazione

- Due prove intermedie scritte (opzionali) offerte durante il semestre
- Esame orale durante le regolari sessioni di esame

**Tutorato:** Due ore ogni settimana: orario da fissare. Tutor: Diego Deplano.

Maggiori informazioni sulla pagina web del corso:  
<https://www.alessandro-giua.it/UNICA/EAS/>