



# Agenda

- 16.10 - 16:30 Quadro generale dell'offerta in Ingegneria Informatica
- 16:30 - 17.40 Breve descrizione (max 3 min) del contenuto degli insegnamenti della laurea triennale.

A margine delle presentazioni i docenti rimarranno disponibili per rispondere a specifiche domande sui contenuti degli insegnamenti.

# Offerta complessiva

- Percorso 3 + 2 + 3
- triennale: Contenuti caratterizzanti IngInf affiancati alle discipline di base ed ingegneristiche
- magistrale: Acquisizione di competenze e conoscenze qualificanti su un ampio spettro di contesti caratteristici per il settore dell'Ingegneria Informatica e dell'Ottimizzazione
- PhD

Progettazione Produz. MM  
Informatica industriale  
Intelligenza artificiale  
Informatica teorica  
Sistemi distribuiti  
Basi di dati  
Calcolatori  
Sistemi operativi  
Programmazione  
Ingegneria del software  
Algoritmi e strutture dati  
Fondamenti di informatica



Triennale

Software Architectures and Methodologies  
Security and Knowledge Management  
Multimedia and visual recognition  
Human computer interaction  
Data and document mining  
Computer graphics and 3D  
Image and video analysis  
Software dependability  
Big data architectures  
Computational vision  
Parallel computing  
Machine learning



Magistrale

Ingegneria dell'Informazione  
Smart Computing  
Smart Industry



Dottorato

# Due percorsi

- **Tecnico/Scientifico** replica il percorso formativo degli anni precedenti e prevede una solida formazione in ambito matematico così da dotare lo studente di quegli strumenti di modellazione formale necessari ad affrontare con consapevolezza ed efficacia la prosecuzione degli studi nel Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Informatica.
- **Tecnico/Applicativo** è concepito per chi ha già deciso di non proseguire nella laurea magistrale e preferisce sostituire alcuni esami di base con un tirocinio formativo utile a consolidare le proprie conoscenze e competenze nell'ambito dello sviluppo software nell'ottica di accedere al mondo del lavoro appena terminato il percorso triennale.

Al primo anno i due percorsi si differenziano per un solo esame: ANALISI I nel percorso T/S ed ELEMENTI DI ANALISI nel percorso T/A. Le lezioni di ANALISI I iniziano già da settembre mentre quelle di ELEMENTI DI ANALISI iniziano a marzo.

# Insegnamenti del CdL (Offerta 2020/21)

## Primo anno

Analisi matematica I  
Geometria e algebra lineare/Calcolo numerico  
Fisica I  
Fondamenti di informatica/Programmazione  
Laboratorio di programmazione  
Teoria dei circuiti  
Verifica inglese (B1 / B2)

## Secondo anno

Analisi matematica II e probabilità  
Fisica II  
Calcolatori elettronici/Sistemi operativi  
Algoritmi e strutture dati  
Laboratorio di algoritmi  
Fondamenti di ricerca operativa  
Fondamenti di segnali e trasmissione  
Fondamenti di reti di telecomunicazione  
Fondamenti di automatica

## Terzo anno

Basi di dati/Ingegneria del software  
Elettronica digitale  
Metodi matematici  
Statistica  
Matematica discreta e codici  
Informatica teorica  
Informatica industriale  
Intelligenza artificiale  
Progettazione e produzione multimediale  
Sistemi distribuiti  
Tirocinio  
Laboratorio di informatica  
2 esami a scelta libera  
Tesi

Scelte libere e vincolate vengono individuate attraverso la presentazione di un piano di studi

# Piani di Studio

- L'individuazione degli esami del proprio percorso (sia triennale che magistrale) è fatta con la presentazione di un Piano di Studi (**PdS**)
  - Triennale: al II anno di iscrizione, periodo ottobre/novembre
  - Magistrale: al I anno di iscrizione, periodo ottobre/novembre + marzo/aprile
- Si può presentare un solo PdS per A.A.
- Procedura di urgenza in caso di laurea imminente (2 esami)
- Ad oggi l'Ateneo non ha confermato i periodi di variazione del PdS

# PdS - Triennale

## Tecnico/Scientifico

- Basi di Dati & Ingegn. Software
- Metodi matematici / Statistica
- 3 moduli fra:
  - Matematica discreta e codici
  - Informatica teorica
  - Informatica industriale
  - Intelligenza artificiale
  - Progettazione e produzione MM
  - Sistemi distribuiti
  - Tirocinio 6 CFU
- 2 esami scelta libera (12 CFU)

## Tecnico/Applicativo

- Basi di Dati & Ingegn. Software
- Tirocinio 18 CFU
- 2 moduli fra:
  - Informatica teorica
  - Informatica industriale
  - Intelligenza artificiale
  - Progettazione e produzione MM
  - Sistemi distribuiti
- 2 esami scelta libera (12 CFU)

# ANALISI MATEMATICA I

**Scheduling:** primo e secondo periodo, primo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze e capacità necessarie a inquadrare un singolo problema di calcolo differenziale, integrale, o equazione differenziale nella classe appropriata e quindi di applicare ad esso il metodo risolutivo più adatto. Lo studente verrà inoltre introdotto alle principali applicazioni delle nozioni teoriche, concernenti sia la risoluzione di problemi matematici, sia lo studio di alcuni problemi fisici e biologici.

Al termine del corso lo studente avrà migliorato:

- Conoscenza e capacità di comprensione.
- Capacità applicative.
- Autonomia di giudizio.
- Abilità nella comunicazione dei risultati.
- Capacità di apprendere.

# ANALISI MATEMATICA II E PROBABILITÀ

**Scheduling:** primo periodo, secondo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

La parte di Analisi II fornisce le conoscenze sul calcolo per le funzioni di più variabili

- Calcolo differenziale e applicazioni ai problemi di geometria e di ottimizzazione multidimensionali
- Calcolo integrale e applicazioni ai problemi del calcolo delle aree e dei volumi.
- Misura e integrale di Lebesgue

La parte di probabilità include lo studio di

- problemi di calcolo combinatorio;
- probabilità elementare;
- variabili aleatorie discrete e assolutamente continue.

Alla fine del corso gli studenti acquisiscono la capacità di costruzione e dello studio di modelli deterministici e probabilistici, e dell'utilizzo dei risultati per risoluzione di problemi concreti.

.

# GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE

**Scheduling:** primo periodo, primo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Quello di geometria è un corso di base e fornisce strumenti matematici che verranno utilizzati in altri corsi, sia in ambito matematico che nelle applicazioni informatiche.

Il principale argomento trattato è l'algebra lineare, cioè lo studio di una classe di insiemi, gli spazi vettoriali, e di una classe di funzioni ad essi associati, le funzioni lineari.

Trattandosi di argomenti molto astratti, il loro studio è preceduto da quello dei vettori liberi, dei sistemi lineari e della geometria analitica, che servono a fornirne una visione geometrica.

Alla fine del corso gli studenti acquisiscono la capacità di effettuare calcoli in contesti molto astratti, guidati da un'intuizione geometrica.

# METODI MATEMATICI

**Scheduling:** primo periodo, terzo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze e capacità necessarie a formulare in forma matematica (e su cui dunque si possa operare)

- la descrizione di fenomeni di natura non deterministica e a studiare il loro andamento nel tempo (processi stocastici)
- lo studio sintetico dei dati relativi ad uno o più caratteri di una collezione di individui (statistica descrittiva)
- lo studio di caratteristiche di una popolazione basandosi sulla conoscenza di solo una parte di essa (statistica inferenziale)

# CALCOLO NUMERICO

**Scheduling:** secondo periodo, primo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze e le capacità necessarie a risolvere problemi di natura matematica su un computer. Quindi a risolvere problemi di **Analisi Numerica**.

Partendo da un'analisi delle problematiche connesse con l'uso dell'**aritmetica finita** durante il corso si studiano semplici metodi numerici per risolvere problemi di **algebra lineare**, di **approssimazione** di determinazione degli zeri di **equazioni non lineari**. Per ciascun metodo numerico sarà discusso il corrispondente **algoritmo** implementativo;

Una parte del corso prevede lo studio del linguaggio/pacchetto **MATLAB**, uno dei più importanti software per la risoluzione di problemi matematici su un computer.

# FISICA I

**Scheduling:** primo periodo, primo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze di base di fisica, limitatamente alla meccanica e alla termodinamica (i fenomeni elettromagnetici saranno invece trattati nel corso di Fisica II). Questa parte della fisica è quella che ci permette di comprendere molti dei fenomeni che avvengono quotidianamente attorno a noi. Oltre all'importanza culturale di base di questi argomenti, per un aspirante ingegnere informatico lo studio di questa parte della fisica è importante perché mostra come sia possibile costruire modelli matematici dei fenomeni concreti, del mondo reale, modelli che poi possono essere utilizzati, applicando le leggi generali della fisica, per fare previsioni affidabili sul mondo che ci circonda. Nonostante non sia prevista una vera e propria attività di laboratorio, saranno affrontati esempi pratici e alcuni esempi di soluzione numerica, utilizzando un calcolatore, di problemi fisici.

Alla fine del corso gli studenti avranno una buona padronanza delle basi concettuali della meccanica e della termodinamica e avranno acquisito le capacità necessarie a risolvere problemi che coinvolgono il moto degli oggetti, sia quando l'estensione spaziale di questi oggetti non è rilevante, sia quando invece lo è.

# FISICA II

**Scheduling:** secondo periodo, secondo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze di base di fisica, in particolare per quanto riguarda lo studio dell'elettromagnetismo. Queste conoscenze sono fondamentali per un corso di laurea in ingegneria informatica, in quanto su questa disciplina si basa il funzionamento dei circuiti elettrici, già incontrati nel corso del primo anno di studi.

Il programma prevede lo studio dei seguenti argomenti: legge di Coulomb; campo elettrico e potenziale elettrostatico; teorema di Gauss; elettrostatica nei conduttori; capacità e condensatori; energia elettrostatica; dielettrici; forza di Lorentz; vettore induzione magnetica; legge di Ampère; proprietà magnetiche della materia; campi dipendenti dal tempo e legge di Faraday; induzione e autoinduzione; corrente di spostamento; equazioni di Maxwell; onde elettromagnetiche.

# TEORIA DEI CIRCUITI

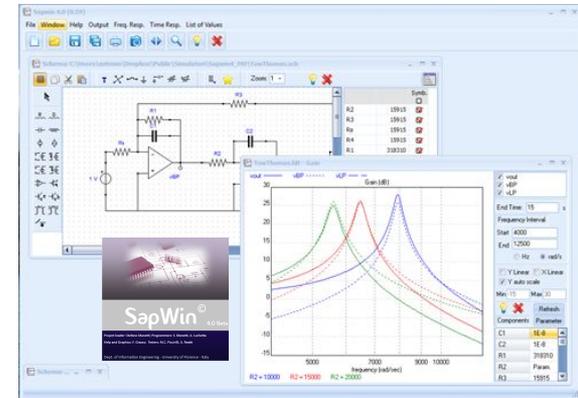
**Scheduling:** secondo periodo, primo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le metodologie idonee allo studio dei circuiti elettrici ed elettronici, passando attraverso:

- Panoramica sui componenti elettrici circuitali fondamentali di tipo bipolare e multipolare;
- Metodi per l'analisi e la risoluzione dei circuiti elettrici;
- Risposta a regime e trasferimento della potenza e dell'energia all'interno dei circuiti;
- Funzioni di rete, risposta in frequenza dei circuiti, filtri elettronici;
- Utilizzo dei simulatori per lo studio dei circuiti.

Al termine del corso lo studente sarà in grado di interpretare il ruolo e il funzionamento di un circuito, alla luce della funzione di rete ingresso/uscita ad esso associata, anche servendosi di strumenti di simulazione al computer (CAD circuitale).



# FONDAMENTI DI INFORMATICA

**Scheduling:** primo periodo, primo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze di base del linguaggio C e del suo uso nella progettazione e realizzazione di algoritmi e strutture dati elementari. Sono introdotti inoltre i processi di compilazione, link e assemblaggio, il rapporto tra linguaggio C e suo ambiente di esecuzione ed i principi di funzionamento di un processore. Gli argomenti trattati forniscono anche un metodo generale per lo studio di un linguaggio di programmazione, e per la progettazione.

- **Rappresentazione dei dati:** codifica numerica dei tipi; codifica di basso livello delle istruzioni in forma simbolica e numerica; architettura di un processore RISC; compilazione e assemblaggio.
- **Linguaggio C:** sintassi, grammatica, albero sintattico, BNF, semantica di un linguaggio; tipi variabili e costanti, operatori ed espressioni, puntatori, array, istruzioni, funzioni, dati strutturati.
- **Strutture dati:** liste in forma sequenziale, collegata con arrays ed indici, collegata con puntatori; iterazione e ricorsione.
- **Algoritmi:** costo di esecuzione e complessità; algoritmi di ricerca sequenziale e binaria; Algoritmi di ordinamento selection sort, bubblesort, mergesort e quicksort.

# PROGRAMMAZIONE

**Scheduling:** secondo periodo, primo anno      **Modalità esame:** scritto e orale o elaborato software

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze e capacità necessarie allo sviluppo di programmi secondo il paradigma di programmazione object oriented. Si usa come linguaggio di riferimento il C++. Nel corso si studiano diversi principi di progettazione, e si introducono buone pratiche di design con riferimento ai design pattern dell'ingegneria del software, applicabili ad altri linguaggi di programmazione.

Il corso prevede attività di laboratorio ed esercitazioni per il 40%, precedute da lezioni sugli argomenti che saranno oggetto della esercitazione.

**Il linguaggio C++:** Classi e oggetti; data abstraction; i metodi e operatori, overloading; l'ereditarietà; funzioni virtuali e classi di base astratte; il polimorfismo; programmazione generica e template; la gestione delle eccezioni.

**Meccanismi di analisi e programmazione object oriented:** incapsulamento, delega, inversione di responsabilità, sostituibilità, inversione della dipendenza, singola responsabilità.

**Introduzione ai design pattern e idiomi:** RAll; Design pattern fondamentali: Observer e Model-View-Controller, Factory e Singleton, Adapter

# Programmazione



# CALCOLATORI ELETTRONICI

**Scheduling:** primo periodo, secondo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Il corso costituisce un'introduzione alla logica dei sistemi digitali e alle architetture dei microprocessori. Viene proposto un approccio progettuale, che comporta la soluzione di problemi di complessità via via crescente, a partire dalla costruzione di semplici reti logiche combinatorie fino alla realizzazione hardware del controllo di un'istruzione di macchina completa.

Nella prima parte del corso (30 ore circa) viene affrontata la **logica dei sistemi digitali**, che fornisce allo studente solide basi per il progetto di macchine sequenziali dedicate (secondo la metodologia parte operativa/parte di controllo) e per la comprensione degli elementi architettonici di base di un moderno sistema a microprocessore (ALU, registri, memorie).

La seconda parte (24 ore circa) riguarda le **architetture dei microprocessori**, delle quali sono trattati i principali aspetti hardware e software. Dopo aver approfondito sia gli aspetti teorici sia quelli realizzativi che caratterizzano la transizione dalle macchine dedicate a quelle universali, vengono presentate e discusse le principali caratteristiche delle architetture RISC e CISC, il calcolo delle prestazioni, l'organizzazione della memoria e la programmazione assembler.

# SISTEMI OPERATIVI

**Scheduling:** secondo periodo, secondo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze di base sul funzionamento di un moderno sistema operativo. In particolare viene visto come i sistemi operativi gestiscono:

- I/O tramite interruzioni e accesso diretto alla memoria;
- l'esecuzione dei processi/thread (scheduling CPU)
- La sincronizzazione dei processi/thread (semafori, monitor)
- Lo stallo dei processi
- La memoria (paginazione, memoria virtuale)



Utilizzando il *linguaggio Java* vengono inoltre fornite le basi della programmazione multi-thread e introdotti i meccanismi per la sincronizzazione dei processi/thread (semafori, metodi sincronizzati).

# ALGORITMI E STRUTTURE DATI

**Scheduling:** secondo periodo, secondo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Il corso fornisce le conoscenze sui principali algoritmi e strutture dati e sui metodi di analisi degli algoritmi.

- Complessità asintotica di algoritmi
- Calcolo della complessità asintotica per algoritmi iterativi e ricorsivi
- Principali strutture dati e algoritmi corrispondenti: alberi binari di ricerca, alberi rosso-neri, tabelle hash, alberi B, grafi
- Tecniche avanzate di progettazione ed analisi: programmazione dinamica, analisi ammortizzata

Al termine del corso lo studente conoscerà i principali algoritmi e strutture dati e sarà in grado di comprendere ed applicare metodi per analizzare il tempo di esecuzione degli algoritmi, mostrare la loro correttezza, utilizzare soluzioni algoritmiche adeguate per risolvere problemi concreti.

# FONDAMENTI DI RICERCA OPERATIVA

**Scheduling:** primo periodo, secondo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze e capacità necessarie a formulare matematicamente e risolvere classi di **problemi decisionali** mediante **algoritmi di ottimizzazione**.

Il corso prevede lo studio di modelli e algoritmi per problemi di *programmazione lineare*, di *programmazione lineare intera*, di *ottimizzazione su grafi* (problemi di *cammino minimo* e problemi di *massimo flusso*).

Al termine del corso lo studente avrà acquisito la capacità di modellare problemi reali come problemi di **programmazione matematica** definiti da *variabili di decisione*, *vincoli* e *funzione obiettivo* da *minimizzare* o *massimizzare*. Inoltre, avrà acquisito le conoscenze per comprendere e utilizzare *algoritmi di programmazione matematica* per la soluzione di classi differenti di problemi di ottimizzazione.

# FONDAMENTI DI SEGNALI E TRASMISSIONE

**Scheduling:** primo periodo, secondo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze e capacità necessarie a descrivere e analizzare un segnale, dove per segnale si intende una qualsiasi grandezza fisica variabile nel tempo o nello spazio che trasporta un'informazione: ad esempio, un brano musicale, un video digitale, una risonanza magnetica, la nostra voce trasmessa da uno smartphone. ...

Al termine del corso lo studente sarà in grado di descrivere un segnale nel tempo o nello spazio, oppure tramite la sua rappresentazione in frequenza, grazie alla trasformata di Fourier. Sarà inoltre in grado di rappresentare un segnale in formato digitale grazie alle operazioni di campionamento, quantizzazione e codifica binaria. Sarà infine in grado di descrivere il comportamento di un qualunque sistema per l'elaborazione del segnale, come un filtro passa basso.

# FONDAMENTI DI RETI DI TELECOMUNICAZIONE

**Scheduling:** secondo periodo, secondo anno

**Modalità esame:** orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze di base nel settore delle reti di telecomunicazioni con specifico riferimento alle tecnologie Internet, reti wireless e alle reti di sensori. Il corso si prefigge inoltre di stabilire un filo conduttore tra argomenti di studio classici e tematiche più recenti ed innovative come Internet of Things, Software Defined Networks e Networks Slicing in ottica di reti wireless di quinta generazione (5G).

Al termine del corso lo studente acquisirà una conoscenza abbastanza ampia su tematiche di base inerenti il settore delle reti di telecomunicazioni sia in riferimento a tecnologie classiche sia a quelle più attuali ed innovative in relazione a differenti contesti applicativi.

# FONDAMENTI DI AUTOMATICA

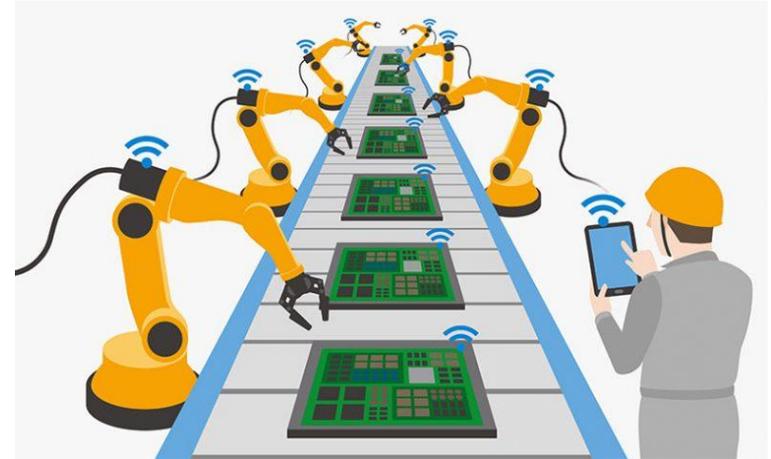
**Scheduling:** secondo periodo, secondo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

L'automatica si occupa di **sistemi**: insiemi di elementi interconnessi e interagenti tra loro e con l'ambiente esterno secondo reciproche relazioni

**Obiettivo del corso:** fornire gli strumenti necessari per

- scrivere **modelli matematici** di sistemi di interesse per l'ingegneria informatica
- **analizzare e simulare** come i sistemi evolvono nel tempo e come interagiscono con l'ambiente esterno
- progettare **sistemi di controllo automatico** in grado di far sì che il sistema si comporti nel modo desiderato automaticamente (senza l'intervento dell'uomo). Esempio: pilota automatico



# BASI DI DATI

**Scheduling:** primo periodo, terzo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze teoriche e competenze d'uso dei modelli e linguaggi per la definizione ed interrogazione di database relazionali, delle metodologie per il loro progetto e l'analisi di qualità.

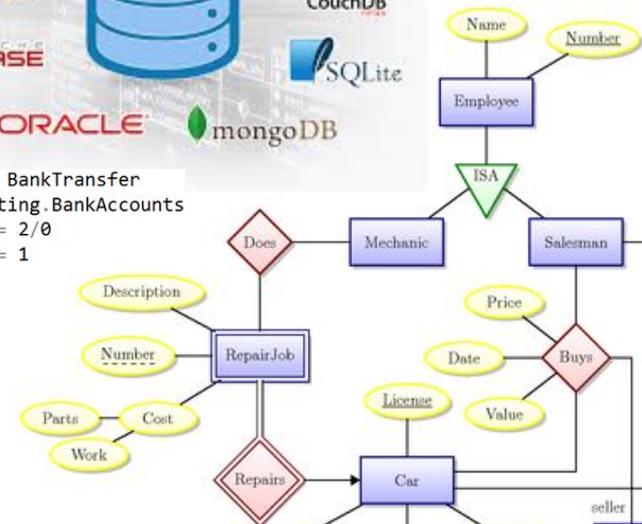


PostgreSQL

- Il modello relazionale: schemi, istanze e vincoli
- Il linguaggio SQL per la creazione ed interrogazione di un database (laboratorio con PostgreSQL)
- Il linguaggio Entity-Relationships per la progettazione concettuale di un database e traduzione nel modello relazionale.
- Triggers e transazioni
- Le forme normali per l'eliminazione di anomalie di inserimento, aggiornamento e cancellazione.
- BigData e database NoSQL, orientarsi nella scelta tra DBMS Relational e Schemaless



```
BEGIN TRANSACTION BankTransfer
UPDATE Accounting.BankAccounts
SET Balance = 2/0
WHERE AcctID = 1
```





# ELETTRONICA DIGITALE

**Scheduling:** secondo periodo, terzo anno

**Modalità esame:** scritto o orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze di base dell'elettronica alla base dei sistemi programmabili, e le capacità di programmare sistemi a microcontrollore.

Inizialmente viene fornita una base sui circuiti che permettono il funzionamento dei dispositivi digitali.

A seguire saranno studiate le architetture dei dispositivi programmabili più diffusi: i microcontrollori.

Su queste basi saranno effettuate esercitazioni di laboratorio tese ad introdurre gli studenti alla programmazione di dispositivi embedded.

# ELETTRONICA GENERALE

**Scheduling:** primo periodo, terzo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze di base di elettronica e la capacità di progettare e realizzare semplici circuiti.

Gli argomenti del corso sono: fisica dei semiconduttori; la giunzione pn; il transistor a effetto campo; il transistor bipolare; amplificatori lineari; logica CMOS; memorie

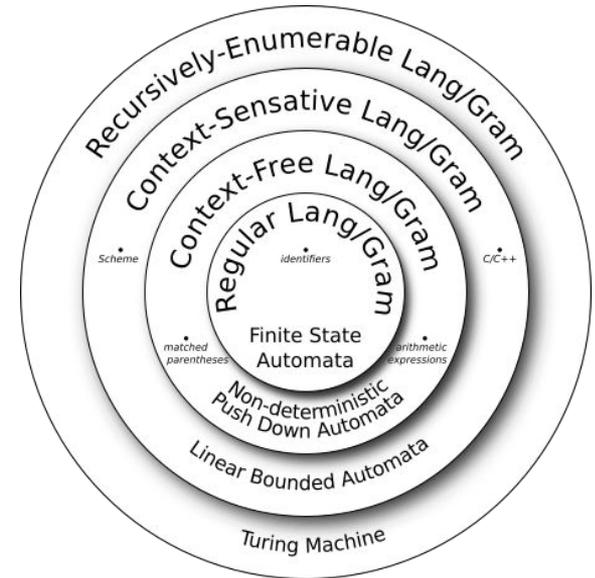
# INFORMATICA TEORICA

**Scheduling:** secondo periodo, terzo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze dei concetti e modelli di calcolo più importante nell'informatica teorica:

- Tecniche dimostrative: costruttiva, per assurdo, e induttiva.
- Modelli di calcolo: automi deterministici e non deterministici a stati finiti, linguaggi regolari, linguaggi liberi dal contesto, automi a pila, e la Macchina di Turing.
- Teoria della calcolabilità: linguaggi ricorsivi e ricorsivamente enumerabili, l'esistenza di problemi non decidibili, il problema di *halting* e la sua non calcolabilità.
- Teoria avanzata della complessità computazionale: complessità asintotica, riduzione polinomiale, le classi P, NP, NP-hard, NP-complete, e la congettura P=NP.



# INFORMATICA INDUSTRIALE

**Scheduling:** secondo periodo, terzo anno

**Modalità esame:** scritto e orale

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze e capacità necessarie ad affrontare correttamente i problemi relativi alla progettazione di sistemi *embedded*, ovvero sistemi in cui il computer controlla direttamente apparecchiature, impianti, processi industriali, veicoli e loro componenti, spesso con vincoli stringenti di risposta in tempo reale, di affidabilità, disponibilità e sicurezza funzionale.

Vengono affrontate le specificità della progettazione di sistemi *embedded* rispetto ai computer tradizionali, *general-purpose*, relativamente in particolare a:

- progettazione di sistemi in tempo reale
- processori utilizzati nei sistemi *embedded* (microcontrollori, PLC, DSP,...) e loro programmazione *host-target*
- principi della dependability, della valutazione di affidabilità, disponibilità e sicurezza funzionale
- obiettivi di qualità del software e testing del software

# INTELLIGENZA ARTIFICIALE

**Primo periodo, terzo anno**

**Modalità esame:** Progetto + orale

Il corso fornisce un'introduzione all'Intelligenza Artificiale con una selezione di argomenti classici, fornendo strumenti per comprendere, analizzare e applicare soluzioni algoritmiche non elementari a problemi computazionali tipicamente intrattabili. Gli argomenti includono:

- Risoluzione di problemi con ricerca, definizione e uso di euristiche
- Programmazione a vincoli, risolutori a dominio finito, linguaggi di modellazione
- Logica proposizionale e cenni alla logica del primo ordine
- Semantica, inferenza e apprendimento nei modelli grafici probabilistici
- Apprendimento con supervisione

Gli studenti che completeranno il corso con successo saranno in grado di implementare le tecniche algoritmiche esposte e di applicarle a semplici problemi realistici, acquisendo in parte la capacità di riprodurre metodi e risultati descritti nella letteratura scientifica

# PROGETTAZIONE E PRODUZIONE MULTIMEDIALE

**Secondo periodo, terzo anno**

**Modalità esame:** esercitazioni, elaborato software e orale

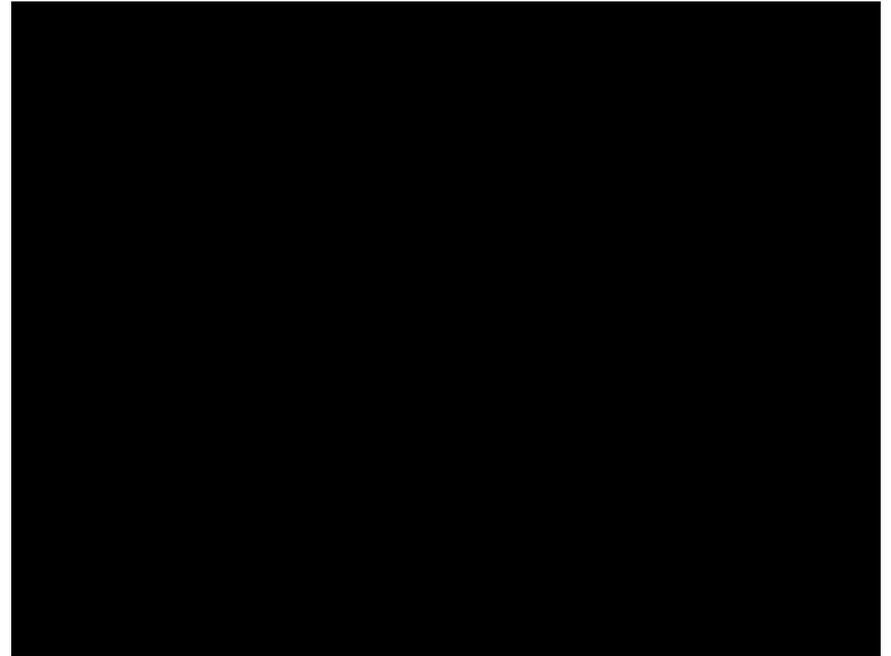
Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze e capacità necessarie allo sviluppo di applicazioni multimediali per il web. Gli argomenti trattati includono:

- tecniche di compressione immagini e video
- linguaggi per il web: WWW e HTML5; design responsivo
- il web dinamico: programmazione PHP e CMS
- client-side: programmazione javascript e librerie
- programmazione su dispositivi mobili con Framework Javascript
- IoT con sensori e Arduino

Sono previste esercitazioni pratiche su tutti gli argomenti trattati.

# PROGETTAZIONE E PRODUZIONE MULTIMEDIALE

Nel corso si vedranno a studieranno e metteranno in pratica con esercizi ed elaborato finale diverse tecniche di sviluppo web e mobile moderno, oltre che IoT.



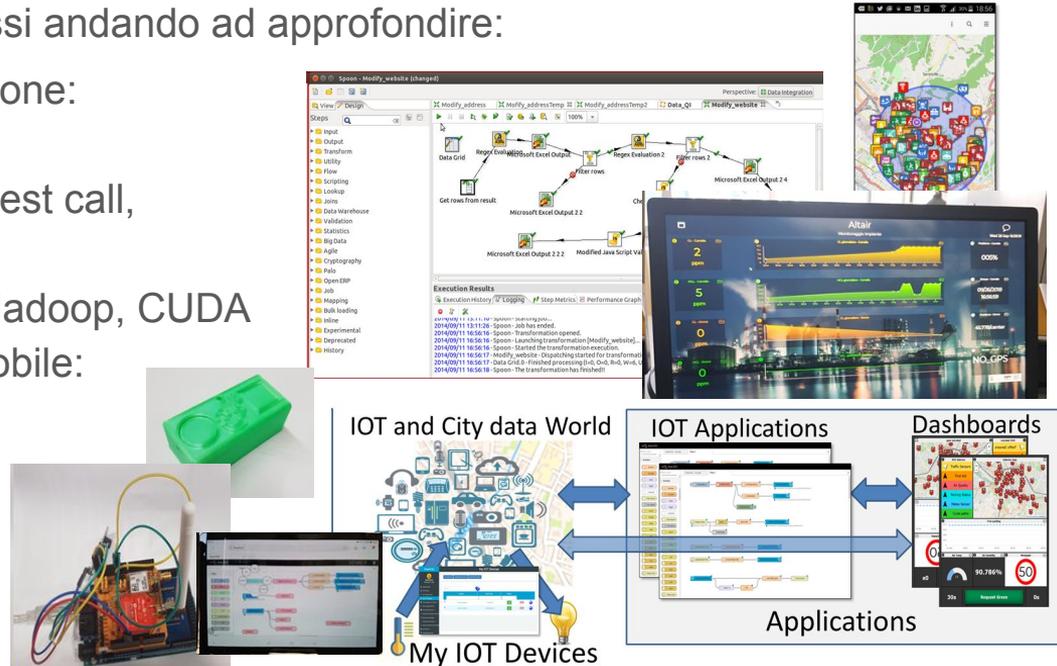
# SISTEMI DISTRIBUITI

**Scheduling:** secondo periodo, terzo anno

**Modalità esame:** elaborato

Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze e capacità necessarie alla comprensione, progettazione di sistemi distribuiti complessi andando ad approfondire:

- Modelli e formati dati per la distribuzione: XML, JSON, GeoJSON,
- Middleware: remote procedure call, rest call, Web server, WebSocket
- Architetture distribuite: P2P, GRID, Hadoop, CUDA
- Programmazione per applicazioni Mobile: app e microapp, javascript, HTML5
- Data Warehouse, processi ETL, IOT, data streaming
- Smart City, Open Data
- Industria 4.0 IOT/IOE



[https://www.snap4city.org/download/video/snap4developers-5mins-promo-video\\_HQ.mp4](https://www.snap4city.org/download/video/snap4developers-5mins-promo-video_HQ.mp4)

# MATEMATICA DISCRETA E CODICI

**Scheduling: Primo periodo, terzo anno**

**Modalità esame: Seminariale + orale**

La prima parte del Corso è un'introduzione alla Teoria dei Codici mentre la seconda fornisce le basi della Quantum Computation. Saranno trattati sia gli aspetti teorici basati sull'Algebra che quelli più applicati tramite esercizi mirati e proposte di approfondimenti per i seminari d'esame.

- Teoria dei codici correttori: idee e teoremi fondamentali, esempi di codici e decodifiche
- Assiomi della Meccanica Quantistica, Utilità teorica dei Qubits ed alcuni algoritmi quantistici

Gli studenti che completeranno il corso con successo saranno in grado di orientarsi nel mondo dei codici correttori ed avranno un background sufficiente per approfondire in futuro tematiche più avanzate di Quantum Computation.

