



**Università di Catania**  
**Dipartimento di Matematica e Informatica**  
**Corso di Laurea Magistrale in Informatica**  
**Classe LM18**

---

**Coorte 2014/15**

Il Corso di Studio in Informatica Magistrale LM18 fornisce vaste ed approfondite competenze teoriche, metodologiche, sperimentali ed applicative nelle aree fondamentali dell'informatica che costituiscono la base concettuale e tecnologica per l'approccio informatico allo studio dei problemi e per la progettazione, produzione ed utilizzazione della varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per organizzare, gestire ed accedere ad informazioni e conoscenze. Il laureato magistrale in questa classe sarà quindi in grado di effettuare la pianificazione, la progettazione, lo sviluppo, la direzione lavori, la stima, il collaudo e la gestione di impianti e sistemi complessi o innovativi per la generazione, la trasmissione e l'elaborazione delle informazioni, anche quando implicino l'uso di metodologie avanzate, innovative o sperimentali. Questo obiettivo viene perseguito allargando ed approfondendo le conoscenze teoriche, metodologiche, sistemistiche e tecnologiche, in tutte le discipline che costituiscono elementi culturali fondamentali dell'informatica. Ciò rende possibile al laureato magistrale sia di individuare nuovi sviluppi teorici delle discipline informatiche e dei relativi campi di applicazione, sia di operare a livello progettuale e decisionale in tutte le aree dell'informatica.

Il Laureato magistrale avrà un'ottima conoscenza degli aspetti moderni più avanzati della disciplina, di alcuni argomenti di ricerca attuale e di alcuni tra i più rilevanti aspetti applicativi: bio-informatica, sicurezza dei sistemi informatici, progettazione ed amministrazione di sistemi informatici distribuiti, multimedialità, trattamento e gestione di grosse moli di dati, ingegneria dei processi distribuiti, reti di calcolatori.

**Requisiti di ammissione**

Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale in Informatica occorre essere in possesso della Laurea o del Diploma Universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, nonché di una adeguata preparazione personale.

Inoltre bisogna aver acquisito almeno:

- 78 CFU nell'ambito di discipline informatiche (SSD INF/01 e/o ING INF/05)
- 12 CFU nell'ambito di discipline matematiche e/o fisiche (SSD MAT e/o FIS)

La verifica dell'adeguatezza della preparazione personale dello studente sarà svolta tenendo conto della carriera pregressa e delle motivazioni dello studente.

La verifica sarà considerata automaticamente superata in caso di possesso di Laurea triennale in Informatica (classe L31) conseguita da non più di cinque anni presso un CdL accreditato con la certificazione GRIN di Qualità (Bollino GRIN - <http://www.grin-informatica.it/opencms/opencms/grin/didattica/bollino.html>).

Negli altri casi la verifica sarà effettuata da una apposita commissione di tre docenti, nominata dal CdL, tramite colloqui orali. La data esatta dei colloqui, che si terranno nel mese di Settembre 2014 presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università degli Studi di Catania, sarà pubblicizzata sul sito web del CdL. La Commissione formulerà un breve giudizio per ciascuno dei candidati, contenente il giudizio di ammissione/non ammissione al CdS.

Sono ammessi con riserva al CdS in Informatica magistrale anche gli studenti che, non avendo ancora conseguito la laurea, abbiano conseguito almeno 150 CFU alla data del termine ordinario di immatricolazione ed iscrizione e che abbiano fatto richiesta di poter sostenere l'esame finale di laurea entro il 30 novembre 2014. Entro tale data debbono anche provvedere a sciogliere la riserva.

Le norme di verifica dei requisiti di ammissione già esposte per i candidati laureati valgono anche per i candidati laureandi.

### **Obiettivi Formativi**

Il corso di Laurea Magistrale in Informatica ha come obiettivo la preparazione di figure professionali ad alto livello di qualificazione nelle discipline informatiche, sia per ambiti di ricerca che per ambiti lavorativi, dove siano richieste elevate competenze per la comprensione e lo sviluppo di applicazioni informatiche nelle industrie o nei servizi.

Aspetto inoltre caratterizzante del corso di Laurea Magistrale è l'obiettivo di formare competenze e capacità fortemente interdisciplinari che rispondono alle esigenze sia della ricerca più avanzata, sia del mercato del lavoro. Il carattere pervasivo dell'informatica richiede, infatti, figure professionali capaci di applicarla in molteplici settori produttivi e di comprenderne gli impatti in un più ampio contesto culturale, sociale ed economico. Il nucleo delle competenze e conoscenze acquisite corrisponde agli obiettivi generali della classe di Laurea Magistrale, cioè al settore scientifico-disciplinare caratterizzanti INF/01. L'ampiezza di tale settore consente ricche possibilità di scelta, che porranno particolare attenzione alle metodologie e tecnologie informatiche emergenti.

### **Curricula**

Il Corso di Laurea Magistrale in Informatica prevede due curricula, per adattare il percorso formativo dei singoli studenti alle esigenze del mondo del lavoro.

I curricula propongono alcuni corsi a comune, con 18 CFU per il settore informatico e 18 CFU per i settori affini. Questi ultimi forniscono le basi matematiche per i corsi professionalizzanti.

- [ **curriculum Sistemi e Sicurezza.** Questo percorso formativo è rivolto a coloro che vogliono approfondire le problematiche relative alla gestione dei sistemi informatici complessi. Oltre ai corsi

base a comune tra i curricula, sono previsti quattro corsi specifici, per acquisire competenze specifiche sulle reti e sui sistemi distribuiti. Inoltre particolare attenzione è posta sul settore della sicurezza informatica. Di seguito il PdS ufficiale:

<b>Curriculum "Sistemi e sicurezza"</b>			
<i>Primo anno</i>			
<i>Primo semestre</i>		<i>Secondo semestre</i>	
Algoritmi e complessità	9	Linguaggi di Programmazione	9
Metodi analitici per l'informatica	6	Inglese	3
Metodi Matematici p.o. M1	6	Metodi Matematici p.o. M2	6
Crittografia	9	Computer Security	9
<i>Secondo anno</i>			
<i>Primo semestre</i>		<i>Secondo semestre</i>	
P2P and Wireless Networks	9	Sistemi Distribuiti	9
Compilatori (INF01) Sostituibile con:	9	Sistemi dedicati e Laboratorio (INF01) Sostituibile con:	9
[ Bioinformatica		[ Computazione Naturale	
[ Computabilità		[ Web Reasoning	
[ Linguaggi formali ed applicazioni			
CFU Liberi	9	Tesi	18

- [ **curriculum Data analysis e Multimedia.** L'analisi dei dati informatici sta assumendo sempre maggiore importanza. Vi sono vaste applicazioni al riguardo, che spaziano dalla gestione dei grossi archivi informatici, alla estrazione di informazioni chiave da dati grezzi, al settore della computer grafica. Anche in questo percorso formativo sono previsti quattro corsi specifici. Di seguito il PdS ufficiale:

<b>Curriculum " Data Analysis e Multimedia "</b>			
<i>Primo anno</i>			
<i>Primo semestre</i>		<i>Secondo semestre</i>	
Algoritmi e complessità	9	Linguaggi di Programmazione	9
Metodi analitici per l'informatica	6	Inglese	3
Metodi Matematici p.o. M1	6	Metodi Matematici p.o. M2	6
Multimedia	9	Computer Vision	9
<i>Secondo anno</i>			
<i>Primo semestre</i>		<i>Secondo semestre</i>	
Pattern Recognition	9	Analisi e Gestione dei Dati	9
Linguaggi formali ed applicazioni (INF01) Sostituibile con:	9	Web Reasoning (INF01) Sostituibile con:	9
[ Bioinformatica		[ Computazione Naturale	
[ Compilatori		[ Sistemi dedicati e Laboratorio	
[ Computabilità			
CFU Liberi	9	Tesi	18

Per completare la formazione magistrale, sono previsti due gruppi di corsi opzionali di approfondimento, uno per semestre. Il corso a CFU liberi può essere scelto nell'ambito dell'offerta formativa dell'Università di

Catania. Tale corso può essere posticipato al secondo semestre del secondo anno. Ovviamente è possibile scegliere in tale ambito uno dei corsi offerti come opzionali dal CdL.

Lo studente dovrà comunque motivare la scelta la scelta didattica e formativa per i corsi di settori diversi da INF/01 o INGINF/05.

Lo studente potrà comunque predisporre un proprio Piano di Studi personalizzato, indicando i corsi che intende seguire e motivando la scelta formativa. I PdS personalizzati dovranno essere approvati dal Consiglio di Corso di Studi.

Il percorso formativo viene quindi completato con un corso di lingua straniera e con la preparazione della Tesi di Laurea.

Il Presidente del Corso di Laurea  
Prof. Salvatore Riccobene

([riccobene@unict.it](mailto:riccobene@unict.it))

### **Contatti**



[@InformaticUNICT](https://twitter.com/InformaticUNICT)



[Informatica\\_UNICT Alumni](#)



[Corsi\\_Laurea\\_in\\_Informatica](#)



[informatica@dmf.unict.it](mailto:informatica@dmf.unict.it)



[www.informatica.unict.it](http://www.informatica.unict.it)

---

## Contenuti di massima dei corsi

---

### **Algoritmi e Complessità, SSD INF/01, CFU 9**

Il corso si propone di presentare le tecniche di analisi di complessità, le strutture dati e gli algoritmi più avanzati. In particolare vengono presentati i seguenti argomenti:

- analisi ammortizzata
- B-alberi
- heap binomiali e heap di Fibonacci
- strutture dati per insiemi disgiunti
- alberi Splay
- alberi ricoprenti minimi (algoritmi di Boruvka, di Kruskal e di Prim)
- algoritmi per trovare i cammini minimi su grafi (algoritmi di Dijkstra, di Bellman-Ford, di Floyd-Warshall, di Johnson)
- algoritmi per le reti di flusso (metodo di Ford-Fulkerson, algoritmi di Edmonds-Karp e di Goldberg)
- problemi NP-completi
- cenni su algoritmi randomizzati e di approssimazione

Modalità d'esame: test scritto e colloquio orale

**Analisi e Gestione dei Dati, SSD INF/01, CFU 9** (in presenza di studenti stranieri, il corso potrà essere tenuto in lingua inglese)

Il corso presenta tecniche di data mining e knowledge discovery avanzate. Saranno trattati i seguenti argomenti:

- Graph Mining e graph searching.
- Algoritmi per il calcolo delle misure di centralità su grafi. Algoritmi approssimati per l'analisi di grafi di grandi dimensioni.
- Algoritmi e tecniche probabilistiche per l'analisi di reti sociali
- Sistemi per il data mining distribuito basati su SOAP
- Tecniche di clustering e machine learning avanzate
- Web Mining

Modalità d'esame: Esame scritto, progetto e colloquio orale.

### **Compilatori, SSD INF/01, CFU 9**

Il corso mira all'acquisizione e allo sviluppo delle capacità dello studente di:

- progettare linguaggi di programmazione, nonché interfacce di utente e di programma per applicazioni informatiche, con principi e metodi basati sulla teoria dei linguaggi formali;
- sviluppare strumenti di supporto alla traduzione di linguaggi, dall'analisi lessicale e sintattica del sorgente alla generazione e ottimizzazione dell'oggetto, con l'ausilio di strumenti generatori di uso consolidato nella pratica professionale;
- cogliere le analogie e le differenze fra traduzione di linguaggi formali e traduzione di linguaggi naturali;
- percepire le sfide e le opportunità poste al progetto di linguaggi e compilatori dalla crescente disponibilità di macchine ad architettura parallela e ad alte prestazioni;
- adoperare metodi algebrici di costruzione di compilatori per facilitarne la verifica di correttezza.

Modalità d'esame: presentazione di un progetto e colloquio orale

### **Computazione Naturale, SSD INF/01, CFU 9**

Il corso offre un'introduzione alle tecniche computazionali ispirate da sistemi biologici e naturali, e la loro applicazione alla risoluzione di problemi computazionalmente difficili. Esempi di tali tecniche che saranno analizzate e studiate sono: algoritmi genetici, sistemi immunitari artificiali, intelligenza di sciame.

Modalità d'esame: Progetto Implementativo e colloquio orale

### **Computer Security, SSD INF/01, CFU 9** (in presenza di studenti stranieri, il corso potrà essere tenuto in lingua inglese)

Il corso risponde ai requisiti professionali delineati dal mondo del lavoro, sia locale che internazionale, articolando i problemi di Sicurezza Informatica del tempo presente nonché gli strumenti per affrontarli. Completando la figura professionale dell'Informatico Sistemista, imperniata su competenze di base quali Sistemi Operativi e Reti di Calcolatori, questo insegnamento non si sovrappone ai corsi di Sicurezza degli Anni Accademici precedenti, né li presuppone. Il corso passa in rassegna i principali problemi di sicurezza di Internet, focalizzandosi con un taglio applicativo su strumenti quali protocolli crittografici e firewall. Dopo un'analisi empirica di tali strumenti, ne affronta l'analisi formale attraverso software ad hoc o generali quali model checker e theorem prover.

Modalità d'esame: Progetto e colloquio orale

### **Computer Vision, SSD INF/01, CFU 9**

Il corso si propone di approfondire teorie e tecniche specificatamente rivolte alla visione artificiale presentando altresì una corposa serie di applicazioni avanzate.

- [ La prima parte del corso verte su: Modelli di Formazione dell'Immagine, Filters and Features: Edges, Texture, Laplacian Pyramid, Corner Detection (Harris, ...), SIFT (Teoria e Applicazioni), Tecniche di Segmentazione (Thresholding, Seeded Region Growing, Statistical Region Merging).
- [ La seconda parte del corso è dedicata allo studio di metodi per la classificazione automatica di scene e di modelli probabilistici applicati alla Visione. Vengono inoltre presentate una serie di applicazioni: CBIR Retrieval, Video Stabilization. L'ultima parte del corso è dedicata ad un tema "specialistico" d'approfondimento.

Modalità d'esame: Progetto implementativo e colloquio orale

### **Crittografia, SSD INF/01, CFU 9** (in presenza di studenti stranieri, il corso potrà essere tenuto in lingua inglese)

Il corso propone un'introduzione alla crittografia moderna.

- Parte 1: Crittografia Simmetrica. Crittografia e teoria dell'Informazione: Perfetta Sicurezza e One Time Pad. Cifrari a Blocchi: lo standard AES. Funzioni e permutazioni Pseudo Casuali e loro applicazioni ai cifrari a blocchi. Cifrari Simmetrici: modi d'operazione e nozioni di sicurezza per cifrari simmetrici. Funzioni Hash Crittografiche. Lo standard SHA. Message Authentication. Definizioni di sicurezza e costruzioni. Lo standard HMAC.
- Parte 2: Introduzione alla crittografia asimmetrica. Funzioni unidirezionali e funzioni trapdoor. Problema del logaritmo discreto. Fattorizzazione e RSA. Cifrari Asimmetrici. Definizioni di sicurezza ed esempi di cifrari. Lo standard RSA-OAEP. Cifrari Asimmetrici con Proprietà aggiuntive: Identity Based Encryption e Homomorphic Encryption. Firme digitali.

Modalità d'esame prova scritta e colloquio orale.

**Bio-Informatica, SSD INF/01, CFU 9** (in presenza di studenti stranieri, il corso potrà essere tenuto in lingua inglese)

Il corso presenta un'introduzione alle tecniche, algoritmi e sistemi informatici per il trattamento di informazioni di tipo biologico e biomedico per applicazioni alla biologia, medicina e biotecnologie. Vengono fornite le conoscenze biologiche di base legate alla cellula e alle sue componenti principali: DNA, RNA e Proteine. Particolare attenzione è rivolta alle Banche Dati Biologiche e agli algoritmi e tecniche informatiche per estrarre conoscenza da esse.

Varie applicazioni nel campo della Biologia, della Biomedicina e delle Biotecnologie sono discusse ed illustrate con sessioni interattive. Suddivisione contenuti in moduli da 1 CFU:

- Basi Biologiche della Bioinformatica: Cellula, DNA, Geni, RNA, Proteine.
- Basi di Dati Biologiche.
- Allineamento Pairwise e Multiplo di Sequenze. Filogenesi.
- Algoritmi e sistemi per Gene Prediction and Analysis.
- RNA: struttura, funzione e terapia: problemi computazionali.
- Microarray e Next-Generation Sequencing.
- Algoritmi e sistemi per l'analisi della struttura e funzione delle Proteine.
- Biologia Sintetica.
- Network Biologiche.

Modalità d'esame: Progetto e Colloquio orale.

**Linguaggi di Programmazione, SSD INF/01, CFU 9** (in presenza di studenti stranieri, il corso potrà essere tenuto in lingua inglese)

Contenuti del corso:

- Paradigmi di programmazione: imperativo; object-oriented; funzionale; logico.
- Modelli e calcoli per i vari paradigmi.
- Linguaggi reali e programmazione.

Modalità d'esame: Esame scritto e colloquio orale

**Linguaggi Formali e Applicazioni, SSD/INF01, CFU 9**

Il corso analizza in maniera approfondita lo studio dei Linguaggi Formali con particolare riferimento alla loro caratterizzazione in termini di riconoscitori e grammatiche ed alle loro applicazioni in vari settori dell'informatica.

Modalità d'esame: Test Scritto e colloquio orale

**Web Reasoning, SSD INF/01, CFU 9**

Il corso si propone di fornire gli strumenti standard per il trattamento dei dati semantici e per la rappresentazione e interrogazione della conoscenza basata sul Web. Il corso si propone inoltre di mettere lo studente in grado di modellare basi di conoscenza basate sul Web tramite la costruzione di ontologie e di ragionare su queste ultime attraverso i reasoner automatici attualmente più utilizzati.

In particolare verranno trattati i seguenti argomenti:

- Resource Description Framework (RDF),
- Web Ontology Language (OWL2),
- Rule Interchange Format (RIF),
- SPARQL Query Language per dati rappresentati tramite RDF,
- Semantic Web Rule Language (SWRL),
- Web reasoner come Hermit, Pellet, e alcune logiche descrittive.
- 

Modalità di esame: Progetto implementativo e colloquio orale

### **Metodi Analitici per l'Informatica SSD MAT/05 CFU 6**

Il corso presenta i seguenti argomenti:

- Numeri Complessi
- Cenni sull'integrazione
- Trasformata di Laplace
- Trasformata Zeta
- Serie di Fourier
- Trasformata di Fourier

Modalità degli esami: Esame scritto - Esercizi e domande sulla parte teorica.

### **Metodi Matematici per l'Ottimizzazione (Corso Integrato), SSD MAT/08 e MAT/09, CFU 12 (in presenza di studenti stranieri, il corso potrà essere tenuto in lingua inglese)**

Il corso si occupa di problemi di ottimizzazione lineare e ottimizzazione su grafi, con particolare riguardo agli strumenti necessari ad una rigorosa formulazione matematica, nonché alle appropriate tecniche risolutive. Saranno presentati metodi per la risoluzione di sistemi lineari, tecniche avanzate di interpolazione, procedure per il calcolo numerico dello spettro di una matrice, metodi di ricerca degli zeri di equazioni non lineari, metodi numerici per la risoluzione di ODE, il metodo del simplesso per la risoluzione di problemi di programmazione lineare, il metodo dei tagli e il metodo del branch and bound per la risoluzione di problemi di programmazione lineare intera e procedure per la risoluzione di problemi su grafi.

Il corso è suddiviso in due moduli:

- [ Modulo di metodi numerici per 6 CFU
- [ Modulo di ottimizzazione per 6 CFU

Modalità d'esame: progetto e colloquio orale.

### **Multimedia, SSD INF/01, CFU 9 (in presenza di studenti stranieri, il corso potrà essere tenuto in lingua inglese)**

Il corso si propone di approfondire teorie e tecniche specificatamente rivolte all'elaborazione di segnali mono (audio) e bidimensionali (immagini) non tralasciando di introdurre i concetti di base del mondo del video digitale e dei relativi standard di compressione.

- [ La prima parte del corso verte su tecniche avanzate di Image Enhancement; in particolare verranno considerati teoria e tecniche di filtraggio operanti sia nel dominio spaziale che in quello frequenziale. Si introducono quindi i concetti di base della teoria di Fourier, insieme con le relative applicazioni nell'ambito di alcuni problemi classici (Smoothing, Sharpening, Noise Reduction, ecc.).
- [ La seconda parte del corso è dedicata allo studio dei formati e delle tecniche di manipolazione di segnali digitali audio/video. Dopo una breve introduzione (tassonomia e concetti di base) verranno

presentati alcuni strumenti algoritmici utili per la generazione/manipolazione di segnali audio digitali (effetti, ...). L'ultima parte del corso è dedicata ad un tema "specialistico" d'approfondimento.

Modalità d'esame: Progetto implementativo, colloquio orale.

### **P2P and wireless Networks, SSD INF/01, CFU 9**

Il corso presenta una panoramica su protocolli di rete distribuiti, per il coordinamento di sistemi con dispositivi indipendenti, omogenei e non.

Il corso è suddiviso in tre parti:

- [ Valutazione delle prestazioni di una rete di computer. Modelli di Traffico. Introduzione alla simulazione. Il simulatore di rete NS2.
- [ I protocolli PeerToPeer; Analisi delle prestazioni dei protocolli P2P; Incentivazione e collaborazione. Concetto di reputazione. Casi di Studio.
- [ Le reti Wireless; Protocollo 802.11. Modalità ad hoc e con infrastruttura. Le MANET; Protocolli di routing per Manet; Varianti di TCP per connessioni wireless. Gestione energetica di nodi mobili. Reti di sensori.

Modalità d'esame: Progetto e colloquio orale

### **Pattern Recognition, SSD INF/01, CFU 9** (in presenza di studenti stranieri, il corso potrà essere tenuto in lingua inglese)

Il corso presenta una panoramica approfondita di tutte le tecniche di base e stato dell'arte per il problema della classificazione automatica. Gli argomenti coperti sono:

- [ Il problema della classificazione automatica, Errori e performance di un classificatore.
- [ Elementi di calcolo delle probabilità, Formula di Bayes, classificatori bayesiani, Classificatori MAP
- [ Modelli parametrici dei dati e loro applicazione, Discriminante di Fisher, Analisi delle Componenti principali, Reti Bayesiane, Campi di Markov, Hidden Markov Models, Algoritmi di classe E-M, Mappe di Kohonen, Cenni alle reti neurali, l'algoritmo di back-propagation
- [ Modelli non parametrici, Finestre di Parzen, K-nn, C-means, Fuzzy C-means, Clusterizzazione gerarchica, algoritmo di Quinlan.

Modalità d'esame: test scritto, progetto implementativo e colloquio orale.

### **Sistemi dedicati e Laboratorio, SSD INF/01, CFU 9** (in presenza di studenti stranieri, il corso potrà essere tenuto in lingua inglese)

L'insegnamento mira all'acquisizione di capacità di modellazione, progettazione e realizzazione ottimale di sistemi di elaborazione dedicati a una specifica applicazione, con particolare interesse ai sistemi dedicati a un'applicazione robotica.

Le attività formative prevedono 48 ore di lezioni ed esercitazioni sui sistemi dedicati e 24 ore di laboratorio di robotica. Le lezioni e lo studio dei testi di riferimento pongono le basi metodologiche per applicare efficacemente un approccio trasversale nelle tecnologie e olistico nel risultato: progettare in modo versatile sistemi con cifra di merito ottimale dedicati a svolgere compiti ad alto grado di specializzazione. A partire dalla specifica delle funzionalità astratte del sistema, il primo problema che spesso si pone è quello di selezionare l'architettura in cui tradurle, per poi procedere alla sintesi di tutti i componenti: hardware, software e interfacce di comunicazione. Il laboratorio prevede l'uso di sistemi di sviluppo per la realizzazione di applicazioni embedded, spaziando dal montaggio su board alla sintesi di componenti con FPGA, fino alla realizzazione dell'intero sistema su un singolo chip.

Contenuti di massima

I sistemi dedicati: caratteristiche, requisiti e vincoli. Architetture hardware: tipologie di esecutori per il software, sistemi di comunicazione e interfaccia, componentistica off-the-shelf per la prototipazione e per la produzione di massa. Architetture softcore: livelli di astrazione del software, cenni ai sistemi operativi real-time e sistemi software complessi e in rete, strategie e strumenti per l'analisi del codice. Analisi e ottimizzazione di architetture per sistemi dedicati: analisi dei vincoli di progetto, scelta delle architetture, stima e ottimizzazione del rapporto prestazioni/potenza ai vari livelli di astrazione, gestione e pianificazione della progettazione, progetto per il riuso. Casi di studio: analisi e sintesi in base a peculiarità e dimensione dei sistemi considerati.

Laboratorio di robotica: esperienze di programmazione FPGA in VHDL, specifica e sintesi di periferiche (PWM, Input capture, SPI, I2C), programmazione di device driver su SoC/Linux-embedded, concetti di base sui sistemi di controllo, esperienze di controllo di servo-motori (velocità e posizione), controllo di alto livello di sistemi robotici autonomi.

**Sistemi Distribuiti, SSD INF/01, CFU 9** (in presenza di studenti stranieri, il corso potrà essere tenuto in lingua inglese)

Il corso è organizzato in due moduli:

- Principi e paradigmi dei sistemi distribuiti, 6 CFU
- Elementi di calcolo parallelo e distribuito, 3 CFU.

Nel primo modulo vengono introdotti i fondamenti concettuali che sono alla base delle tecniche contemporanee di progettazione e sviluppo delle applicazioni distribuite. Verranno trattati problemi e soluzioni per la sincronizzazione, il consenso, la coerenza, la replicazione e la tolleranza ai guasti. I concetti e le soluzioni presentate trovano applicazione nei principali paradigmi che sono oggetto della parte applicativa del modulo, ovvero i sistemi peer-to-peer, i middleware (inclusi i Web services e .NET), i sistemi autonomi ed intelligenti e la Grid computazionale.

Nel secondo modulo viene studiato il paradigma della programmazione concorrente e distribuita a scambio di messaggi, fondamentale per le applicazioni scientifiche e modellistiche, introducendo le nozioni di comunicazione punto-punto e multicast e le problematiche di distribuzione geometrica del workload tra i processi. La presentazione di concetti e modelli verrà corroborata da esercitazioni pratiche sulla Grid computazionale ad alte prestazioni che sarà resa disponibile agli studenti; tale attività sperimentale sarà volta all'apprendimento delle tecniche di progettazione e valutazione delle prestazioni proprie dell'High Performance Computing, applicate a soluzioni parallele di tipici problemi tree- e mesh-oriented, che trovano importante applicazione in svariati campi delle scienze e dell'ingegneria.

Modalità d'esame: Progetto implementativo e colloquio orale