

ALLEGATO 1.2

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO INFORMATICA

CLASSE LM-18

Scuola: Politecnica e delle Scienze di base

Dipartimento: Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'informazione

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2020-2021

PIANO DEGLI STUDI A.A. 2024-2025

LEGENDA

Tipologia di Attività Formativa (TAF):

B = Caratterizzanti

C = Affini o integrativi

D = Attività a scelta

E = Prova finale e conoscenze linguistiche

F = Ulteriori attività formative

I Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Computational complexity	INF/01	unico	6	48	Lezione frontale	B	Caratterizzanti	Obbligatorio
Parallel and distributed computing	INF/01	unico	6	48	Lezione frontale	B	Caratterizzanti	Obbligatorio
Logic for computer science	M-FIL/02	unico	6	48	Lezione frontale	C	Affini o integrativi	Obbligatorio
Operating systems for mobile, cloud and IoT	INF/01	unico	6	48	Lezione frontale	B	Caratterizzanti	Obbligatorio
Advanced databases	INF/01	DB technologies	6	48	Lezione frontale	B	Caratterizzanti	Obbligatorio
Advanced databases	INF/01	NoSQL	6	48				
Machine learning	INF/01	Statistical learning	6	48	Lezione frontale	B	Caratterizzanti	Obbligatorio
Machine learning	INF/01	Neural networks and deep learning	6	48				
Data analytics	ING-INF/03	Unico	6	48	Lezione frontale	C	A scelta vincolata: Data science	A scelta vincolata (Percorso): Uno a scelta
Methods for artificial intelligence	INF/01	Unico		48	Lezione frontale	B	A scelta vincolata:	

							Artificial intelligence	
Biometric systems	INF/01	Unico		48	Lezione frontale	B	A scelta vincolata: Security and privacy	
Game design and development	INF/01	Unico		48	Lezione frontale	B	A scelta vincolata: Computer games	
Software project management and evolution	INF/01	Unico		48	Lezione frontale	B	A scelta vincolata: Complex software systems	
Algorithm design	INF/01	Unico	6	48	Lezione frontale	D	Attività a scelta	Un insegnamento a scelta
Automated software verification	INF/01			48				
Bioinformatics	INF/01			48				
Biometric systems	INF/01			48				
Calcolo numerico	MAT/08			48				
Combinatorial optimization	MAT/09			48				
Computer forensics	INF/01			48				
Computer graphics	INF/01			48				
Computer vision	INF/01			48				
Data analytics	ING-INF/03			48				
Encoding and encryption	INF/01			48				
Formal methods for strategic reasoning	INF/01			48				
Game design and development	INF/01			48				
Game engines and interactive experience	INF/01			48				
Human-Robot interaction	INF/01			48				
Intelligent robotics	INF/01			48				
Istituzioni di matematica 2	MAT/05			48				
Linguaggi di programmazione II	INF/01			48				
Mathematics for cryptography	MAT/05			48				
Methods for Artificial Intelligence	INF/01			48				
Multimedia information systems	INF/01			48				
Natural language processing	INF/01			48				
Network security	ING-INF/05			48				
Parallel High Performance Computing: tools, algorithms and software	INF/01			48				
Scientific computing	MAT/08			48				
Secure systems design	ING-INF/05			48				
Security and privacy	INF/01			48				
Social, ethical, and psychological issues in AI	INF/01			48				
Software project management and	INF/01			48				

evolution								
Software testing	ING-INF/05			48				
Tecnologie Web	INF/01			48				
Il Anno								
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Intelligent web	INF/01	unico	6	48	Lezione frontale	B	Caratterizzante	Obbligatorio
Operation research	MAT/09	unico	6	48	Lezione frontale	C	Affine o integrativo	Obbligatorio
Algorithm design	INF/01	unico	6	48	Lezione frontale	B	A scelta vincolata: Data science	A scelta vincolata (Percorso): Uno a scelta dello stesso percorso della scelta vincolata (Percorso) del primo anno
Computer vision	INF/01	unico		48			A scelta vincolata: Artificial intelligence	
Security and privacy	INF/01	unico		48			A scelta vincolata: Security and privacy	
Computer graphics	INF/01	unico		48			A scelta vincolata: Computer games	
Automated software verification	INF/01	unico		48			A scelta vincolata: Complex software systems	
Algorithm design	INF/01	unico		6+6			48	
Automated software verification	INF/01		48					
Bioinformatics	INF/01		48					
Biometric systems	INF/01		48					
Calcolo numerico	MAT/08		48					
Combinatorial optimization	MAT/09		48					
Computer forensics	INF/01		48					
Computer graphics	INF/01		48					
Computer vision	INF/01		48					
Data analytics	ING-INF/03		48					
Encoding and encryption	INF/01		48					
Formal methods for strategic reasoning	INF/01		48					
Game design and development	INF/01		48					
Game engines and interactive experience	INF/01		48					
Human-Robot interaction	INF/01		48					
Intelligent robotics	INF/01		48					
Istituzioni di matematica 2	MAT/05		48					
Linguaggi di programmazione II	INF/01		48					
Mathematics for	MAT/05		48					

cryptography								
Methods for Artificial Intelligence	INF/01			48				
Multimedia information systems	INF/01			48				
Natural language processing	INF/01			48				
Network security	ING-INF/05			48				
Parallel High Performance Computing: tools, algorithms and software	INF/01			48				
Scientific computing	MAT/08			48				
Secure systems design	ING-INF/05			48				
Security and privacy	INF/01			48				
Social, ethical, and psychological issues in AI	INF/01			48				
Software project management and evolution	INF/01			48				
Software testing	ING-INF/05			48				
Tecnologie Web	INF/01			48				
Altre attività formative		unico	1	25		F	Ulteriori attività formative	Obbligatorio
Prova finale			29			E		Obbligatorio

Elenco delle propedeuticità

Insegnamento	Propedeuticità
Combinatorial optimization	Operation research



ALLEGATO 2

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO LAUREA MAGISTRALE IN INFORMATICA

CLASSE LM-18

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2020-2021

LEGENDA

Tipologia di Attività Formativa (TAF):

- B = Caratterizzanti
- C = Affini o integrativi
- D = Attività a scelta
- E = Prova finale e conoscenze linguistiche
- F = Ulteriori attività formative

Insegnamento: Advanced Databases: DB Technologies	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità, teoria dell'informazione, dei codici e crittografia), logici, semantici e metodologici dell'informatica; le competenze sistemistiche necessarie a modellare e progettare sistemi distribuiti, reti, sistemi informativi, basi di dati e sistemi di accesso all'informazione. Infine comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali i sistemi multimediali. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.	
Obiettivi formativi: La finalità del modulo del corso è di introdurre gli aspetti tecnologici principali di un DBMS relazionale. In particolare, lo studente potrà apprendere i problemi e le tecniche utili alla progettazione fisica di una base di dati e agli aspetti più rilevanti per l'amministrazione di una base di dati di dimensioni medio-grandi. Il corso si concentrerà, tra le altre, sulle tecniche di indicizzazione, di riscrittura delle interrogazioni e sulla ottimizzazione delle interrogazioni. Le tecniche di riscrittura e ottimizzazione saranno applicate anche nell'ambito del Datawarehousing. Lo studente verrà indirizzato allo studio delle metodologie standard di progettazione e implementazione di un datawarehouse design (con un modello relazionale dei dati - ROLAP). Il modulo prevede anche una esperienza pratica di ottimizzazione di interrogazioni per una applicazione datawarehouse.	
Propedeuticità in ingresso: N/A	
Propedeuticità in uscita:	

N/A

Modalità di svolgimento della prova di esame:

Scritto a risposta libera, esercizi

Progetto di gruppo: ottimizzazione di interrogazioni in un datawarehouse.

Insegnamento: Advanced Databases: NoSQL	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità, teoria dell'informazione, dei codici e crittografia), logici, semantici e metodologici dell'informatica; le competenze sistemistiche necessarie a modellare e progettare sistemi distribuiti, reti, sistemi informativi, basi di dati e sistemi di accesso all'informazione. Infine comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali i sistemi multimediali. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>L'obiettivo del modulo è quello di presentare DBMS che adottano modelli dei dati alternativi a quello relazionale. Lo studio verrà indirizzato sia a modelli alternativi tradizionali quali il modello a oggetti ed il modello relazionale ad oggetti ed il modello dei dati semi-strutturato sia a considerare le proposte più recenti sviluppate nel contesto dei modelli NoSQL: DB colonnari, modello a grafo, modello key-value etc. Il fine complessivo del modulo è quello di orientare consapevolmente lo studente nella scelta dei modelli di dati e delle soluzioni tecnologiche più adeguate alla risoluzione dei problemi di memorizzazione e recupero dei dati.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Scritto a risposta libera, esercizi	

Insegnamento: Algorithm design	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. L'insegnamento comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici; le competenze sistemiche necessarie a modellare e progettare (in modo adeguato dal punto di vista logico, tecnico ed economico) elaboratori, sistemi distribuiti, reti, sistemi telematici (affidabilità, prestazioni e sicurezza dei sistemi informatici e telematici), linguaggi (ambienti e metodologie di programmazione, ingegneria del software), sistemi informativi. Le competenze di questo insegnamento riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Il corso intende fornire un'introduzione alle tecniche avanzate di progettazione degli algoritmi, alla complessità computazionale e alla trattabilità dei problemi. Vengono, in particolare, presentate le principali tecniche di dimostrazione di correttezza, esaminate le tecniche di progettazione greedy e di programmazione dinamica, con applicazioni alla soluzione di vari problemi di ottimizzazione, di compressione dei dati e problemi su grafi pesati. Vengono introdotte le classi di complessità P e NP e il concetto di NP-completezza e di riduzione tra problemi. Vengono infine presentate tecniche di progettazione ed analisi di algoritmi approssimati e di algoritmi randomizzati.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
Algoritmi e strutture dati I, Laboratorio di Algoritmi e strutture dati	
Propedeuticità in uscita:	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Scritta e orale	

Insegnamento: Automated software verification	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B/D
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici; linguaggi (ambienti e metodologie di programmazione, ingegneria del software). Infine, comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica.</p> <p>Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Il corso si propone di fornire le nozioni di base sottostanti il problema della verifica automatica di proprietà di correttezza di sistemi informatici software e hardware. In particolare, verranno introdotte e studiate le tecniche di Model Checking. I principali obiettivi del corso sono quelli di familiarizzare lo studente con gli strumenti fondamentali per la comprensione e l'utilizzo degli strumenti automatici di verifica, lo studio dei principali algoritmi di verifica automatica, alcune delle più importanti ottimizzazioni ed estensioni delle tecniche di Model Checking in uso nelle realtà produttive coinvolte nello sviluppo di sistemi sia hardware che software, sistemi embedded (ad es., sistemi automotive e internet-of-things) e sistemi safety-critical (ad es., sistemi di controllo di traffico ferroviario e aereo).</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso:</p> <p>N/A</p>	
<p>Propedeuticità in uscita:</p> <p>N/A</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame:</p> <p>Solo orale</p>	

Insegnamento: Bioinformatics	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Pertanto, il settore comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica; le competenze sistemiche necessarie a modellare e progettare sistemi informativi, basi di dati e sistemi di accesso all'informazione. Le competenze riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Il corso ha l'obiettivo di introdurre lo studente ai problemi e ai metodi principali usati nella descrizione di fenomeni complessi della biologia molecolare e cellulare, mediante l'applicazione di approcci quantitativi della matematica, della statistica, dell'informatica e della fisica. Al termine del corso lo studente sarà capace di sviluppare, implementare e applicare algoritmi e concetti della biologia computazionale e della bioinformatica a problemi reali.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Solo orale	

Insegnamento: Biometric systems	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Interessa la progettazione, produzione e utilizzazione di sistemi informatici per l'innovazione nella società. Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici; le competenze sistemiche necessarie a modellare e progettare sistemi informativi. Comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali l'elaborazione di immagini e suoni, il riconoscimento e la visione artificiale, le reti neurali, l'intelligenza artificiale, la simulazione computazionale, la grafica computazionale, l'interazione utente-elaboratore e i sistemi multimediali. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Il corso ha come obiettivo quello di fornire allo studente una panoramica dei sistemi biometrici nella accezione più ampia del termine, ovvero nella sua duplice interpretazione di sistemi per l'analisi di caratteristiche fisiologiche ai fini di garantire la sicurezza fisica/logica di luoghi e persone e di supportare la diagnosi medica.</p> <p>Nella sua prima parte il corso si concentra sull'analisi di caratteristiche handcrafted e deep features estratte da impronta, volto, iride e vene, per poi spostarsi sulla loro classificazione e sugli schemi di fusione. La seconda parte del corso è orientata allo studio di caratteristiche biometriche estratte da immagini 2D e volumi di slice 3D allo scopo di supportare la diagnosi del medico in ambito clinico.</p> <p>Al termine del corso lo studente sarà capace di progettare, implementare e applicare algoritmi per il trattamento di caratteristiche biometriche nella soluzione di problemi reali.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Solo orale	

Insegnamento: Calcolo Numerico	
SSD: MAT/08	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Include competenze e ambiti di ricerca relativi allo studio, dal punto di vista sia teorico sia applicativo, dell'Analisi numerica e delle tecniche utilizzate per effettuare calcoli numerici e grafici, anche con l'uso di elaboratori elettronici, inclusi quelli vettoriali e paralleli. Più in generale, studia gli aspetti computazionali della matematica in tutte le loro articolazioni.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Il corso rappresenta una introduzione ai concetti fondamentali della matematica numerica per la risoluzione di problemi matematici che sono modelli di situazioni reali (calcolo scientifico) e si pone, pertanto, i seguenti obiettivi: analisi dei principali metodi che sono alla base della risoluzione numerica di alcune classi di problemi con particolare riguardo alla stabilità e all'efficienza; progettazione di algoritmi risolutivi efficienti ed accurati; sviluppo di tecniche implementative, analisi degli errori e testing.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Scritta e orale	

Insegnamento: Combinatorial optimization	
SSD: MAT/09	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: D
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>Si studiano i processi decisionali nei sistemi organizzati, nonché i modelli e i metodi per prevedere il comportamento di tali sistemi, in particolare quelli relativi alla crescita della loro complessità, per valutare le conseguenze di determinate decisioni e per individuare le decisioni che ottimizzano le loro prestazioni. Le metodologie di base comprendono la teoria e gli algoritmi di ottimizzazione, la teoria dei grafi e delle reti di flusso, la teoria dei giochi e delle decisioni. I problemi oggetto di studio comprendono i sistemi di produzione, trasporto, distribuzione e supporto logistico di beni e servizi, la pianificazione, organizzazione e gestione di attività, progetti e sistemi, in tutte le diverse fasi che caratterizzano il processo decisionale: definizione del problema, sua formalizzazione matematica, formulazione di vincoli, obiettivi e alternative di azione, sviluppo di algoritmi di soluzione, valutazione, implementazione e certificazione delle procedure e delle soluzioni trovate.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Questo insegnamento si prefigge quale obiettivo principale l'introduzione degli studenti all'uso dei modelli di programmazione matematica con particolare attenzione rivolta ai modelli di ottimizzazione a variabili intere. Allo studio teorico di questi problemi viene affiancata la descrizione delle loro applicazioni in scenari del mondo reale, inclusi il controllo ottimo, le comunicazioni, la logistica, i servizi e la produzione industriale. Per quanto riguarda i modelli di programmazione a variabili intere con regione ammissibile finita (problemi combinatorici sia lineari che non lineari), il corso mira a fornire un trattamento completo e rigoroso della loro classificazione computazionale. Per quei problemi computazionalmente intrattabili, oltre ai metodi di soluzione esatti, il corso si prefigge di illustrare anche metodi più sofisticati, come algoritmi di approssimazione e algoritmi euristici e metaeuristici.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso:</p> <p>Operation research</p>	
<p>Propedeuticità in uscita:</p> <p>N/A</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame:</p> <p>Solo orale</p>	

Insegnamento: Computational complexity	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità, teoria dell'informazione, dei codici e crittografia), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici e quantistici. Le competenze riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Questo corso estende e completa la preparazione algoritmica spostando l'attenzione dalla complessità dei singoli algoritmi alla complessità intrinseca dei problemi, espressa rispetto alle risorse computazionali necessarie per la loro risoluzione. In questo modo si apprendono criteri per stimare l'ottimalità degli algoritmi, si identificano tecniche comuni per la risoluzione sistematica di ampie classi di problemi, si acquisiscono approcci più scientifici alla risoluzione di nuovi problemi. Verranno spiegate le relazioni tra consumo di memoria e lunghezza della computazione e il ruolo del non-determinismo nell'analisi dei problemi la cui complessità esatta non è nota. Verranno altresì analizzate le relazioni tra questi aspetti e aree applicative importanti quali crittografia, ricerca operativa e ottimizzazione combinatoria, quantum computing.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso: N/A</p>	
<p>Propedeuticità in uscita: N/A</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame: Orale Scritto a risposta libera, a risposta multipla</p>	

Insegnamento: Computer graphics	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B/D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici. Infine, comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali l'elaborazione di immagini e suoni, il riconoscimento e la visione artificiale, le reti neurali, l'intelligenza artificiale e il soft computing, la simulazione computazionale, la grafica computazionale, l'interazione utente-elaboratore e i sistemi multimediali. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Fornire agli studenti i metodi di base e i fondamenti della progettazione degli algoritmi per la sintesi di immagini bi-tridimensionali tramite calcolatore. Fornire agli studenti alcune tecniche implementative e le conoscenze basilari degli strumenti software per la modellazione e la visualizzazione di oggetti tramite calcolatore.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Solo orale	

Insegnamento: Computer Forensics	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Sono compresi: i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità, teoria dell'informazione, dei codici e crittografia), logici, semantici e metodologici dell'informatica; le competenze sistemiche necessarie a modellare e progettare (in modo adeguato dal punto di vista logico, tecnico ed economico) elaboratori, sistemi distribuiti, reti, sistemi telematici (affidabilità, prestazioni e sicurezza dei sistemi informatici e telematici). Gli ambiti applicativi e sperimentali sono quelli relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali l'elaborazione di immagini e suoni, il riconoscimento e la visione artificiale, le reti neurali, l'intelligenza artificiale e il soft computing, la simulazione computazionale, la grafica computazionale.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso si pone l'obiettivo di far acquisire agli studenti le competenze di base nell'ambito della Computer Forensics su aspetti teorici, tecnici, metodologie e regole giuridiche alle quali deve attenersi chi opera nel settore, con illustrazione delle tecniche paradigmatiche di indagine scientifica laddove è possibile ricorrere a prove in formato digitale sia per i casi di reati strettamente informatici, sia per gli altri tipi di illeciti in cui il dato informatico può rappresentare una prova, e relativa declinazione nel contesto normativo italiano.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso: N/A</p> <p>Propedeuticità in uscita: N/A</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame: Scritta e orale</p>	

Insegnamento: Computer vision	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B/D
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Interessa la progettazione, produzione e utilizzazione di sistemi informatici per l'innovazione nella società. Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici; le competenze sistemistiche necessarie a modellare e progettare sistemi informativi. Comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali l'elaborazione di immagini e suoni, il riconoscimento e la visione artificiale, le reti neurali, l'intelligenza artificiale, la simulazione computazionale, la grafica computazionale, l'interazione utente-elaboratore e i sistemi multimediali. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso si propone di presentare allo studente le principali problematiche e metodi per l'elaborazione e l'interpretazione delle immagini digitali, nonché di fornire una descrizione operativa di alcuni dei modelli computazionali più significativi della visione 2D e 3D. Alla fine del corso, lo studente sarà in grado di progettare, implementare e applicare algoritmi di immagine a un problema reale.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso: N/A</p>	
<p>Propedeuticità in uscita: N/A</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame: Solo orale</p>	

Insegnamento: Data analytics	
SSD: ING-INF/03	CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Il settore studia la pianificazione, la progettazione, la realizzazione (hardware e software) e l'esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture per applicazioni finalizzate al trasferimento di segnali via cavo (rame o fibra), via radio (terrestre o satellitare) o altri mezzi di propagazione, con l'impiego di tecnologie specifiche quali quelle ottiche e per comunicazioni mobili; al trattamento di segnali mono/multidimensionali a scopo di filtraggio, riduzione di ridondanza, sintesi, estrazione di elementi informativi; al riconoscimento di forme per l'interpretazione semantica del contenuto informativo di segnali ed immagini. Sono inclusi aspetti di base (teoria dei fenomeni aleatori, dell'informazione, dei codici, dei segnali, del traffico, dei protocolli, etc.).</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Lo studente acquisirà familiarità con le principali metodologie per l'estrazione di informazione da un insieme dati. Il percorso formativo comprende sia la teoria classica della stima /classificazione bayesiana e non sia la sua connessione alle più recenti tecniche di elaborazione e rappresentazione efficienti dei dati.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Solo orale	

Insegnamento: Encoding and encryption	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Pertanto, il settore comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità, teoria dell'informazione, dei codici e crittografia), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici e quantistici. Le competenze riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Il corso punta a introdurre i vari aspetti e scopi della codifica dei dati, quali la riduzione dei costi (compressione dei dati), affidabilità (correzione degli errori), e sicurezza (crittografia), il tutto nell'ambito della teoria dell'informazione di Shannon. Gli studenti padroneggeranno le tecniche basilari della teoria dei codici di sorgente e di canale, nonché gli algoritmi chiave per la crittografia classica e moderna (a chiave pubblica).</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
<p>Prova orale; Progetto</p>	

Insegnamento: Formal methods for strategic reasoning	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Pertanto, il settore comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici. Infine, il settore comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali l'intelligenza artificiale, l'interazione utente-elaboratore. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Il ragionamento di strategia è un tema centrale in diversi settori dell'Informatica. Nell'Intelligenza Artificiale svolge il compito di progettare piani individuali o collettivi di conseguimento di obiettivi specifici da parte di agenti autonomi (il robot ad esempio).</p> <p>Nella verifica dei sistemi è usata per la sintesi automatica di programmi distribuiti che soddisfano per costruzioni proprietà desiderate o per verificare l'esistenza di equilibri di Nash. IL corso ha la finalità di introdurre lo studente ai concetti basilari di questo filone di ricerca attualmente attivo. Si inizierà con l'introduzione ai tre temi centrali: giochi, logica ed automi, evidenziando le loro interconnessioni. A partire da questi temi fondamentali verranno definite logiche specifiche adeguate ad esprimere ragionamento di strategia nei sistemi multiagenti.</p> <p>Risultati di apprendimento: Acquisire un solido background nei giochi, logiche e automi, familiarizzare con le logiche moderne per il ragionamento strategico.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
<p>Prova orale; Presentazione di articoli di ricerca</p>	

Insegnamento: Game design and development	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: D
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici. Infine, comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali l'elaborazione di immagini e suoni, il riconoscimento e la visione artificiale, le reti neurali, l'intelligenza artificiale e il soft computing, la simulazione computazionale, la grafica computazionale, l'interazione utente-elaboratore e i sistemi multimediali. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Al termine del corso, ci si aspetta che lo studente abbia acquisito le seguenti conoscenze ed abilità:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoscere le diverse tipologie di videogiochi Conoscere gli elementi fondamentali che compongono l'esperienza di gioco Saper strutturare un'applicazione grafica interattiva ad alta performance Saper utilizzare una libreria di simulazione della meccanica dei corpi rigidi Saper interagire programmaticamente con i sensori tipici dei device mobili Saper ideare e realizzare semplici giochi per device mobili 	
<p>Propedeuticità in ingresso:</p> <p>N/A</p>	
<p>Propedeuticità in uscita:</p> <p>N/A</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame:</p> <p>Prova scritta a risposta libera; Prova orale; Sviluppo di un progetto software</p>	

Insegnamento: Game engines and interactive experience	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici. Infine, comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali l'elaborazione di immagini e suoni, il riconoscimento e la visione artificiale, le reti neurali, l'intelligenza artificiale e il soft computing, la simulazione computazionale, la grafica computazionale, l'interazione utente-elaboratore e i sistemi multimediali. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Al termine del corso, ci si aspetta che lo studente abbia acquisito le seguenti conoscenze ed abilità:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoscere la struttura tipica e i servizi offerti dai moderni game engine Saper estendere un game engine con funzionalità custom o di terze parti Conoscere gli elementi di psicologia computazionale di base per lo stabilimento ed il mantenimento dell'engagement Comprendere il funzionamento dei giochi come mezzi di comunicazione e di persuasione Saper progettare sistemi di controllo del gioco coerenti con l'esperienza di gioco intesa Saper impiegare tecniche 3D avanzate in connessione allo stato interno del gioco Saper ottimizzare i contenuti multimediali per ridurre il carico computazionale 	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Prova orale e presentazione di un progetto finale	

Insegnamento: Human-robot interaction	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici. Infine, comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali l'elaborazione di immagini e suoni, il riconoscimento e la visione artificiale, le reti neurali, l'intelligenza artificiale e il soft computing, la simulazione computazionale, la grafica computazionale, l'interazione utente-elaboratore e i sistemi multimediali. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>L'utilizzo di Robot si sta diffondendo dalle industrie ai domini civili quali case, uffici, scuole e ospedali. Come deve essere progettato un sistema robotico destinato all'interazione con l'utente in tali domini? L'obiettivo di questo corso è quello di porre enfasi sulla progettazione dell'Interazione Uomo-Robot (Human-Robot Interaction - HRI), applicata sia a robot mobili che a umanoidi. In particolare, i metodi informatici e sperimentali dell'HRI saranno alla base dei concetti che gli studenti andranno ad apprendere. Parte consistente di questo corso prevedrà l'implementazione di tali concetti su piattaforme robotiche reali, per cui gli studenti dovranno progettare, implementare e testare un sistema robotico in grado di interagire con l'essere umano.</p> <p>Obiettivi del corso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prendere confidenza con le principali tecniche di percezione artificiale usate in HRI • Implementare un sistema di interazione uomo-robot • Pianificare e svolgere uno studio orientato all'utente • Analizzare i risultati di uno studio 	
<p>Propedeuticità in ingresso:</p> <p>N/A</p>	
<p>Propedeuticità in uscita:</p> <p>N/A</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame:</p> <p>Progetto</p>	

Insegnamento: Intelligent robotics	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici. Infine, comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali l'elaborazione di immagini e suoni, il riconoscimento e la visione artificiale, le reti neurali, l'intelligenza artificiale e il soft computing, la simulazione computazionale, la grafica computazionale, l'interazione utente-elaboratore e i sistemi multimediali. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Il corso introduce gli studenti alle basi teoriche e alle metodologie necessarie per la progettazione di sistemi robotici autonomi/ cognitivi in grado di operare in ambienti non strutturati, dinamici ed interattivi. La prima parte del corso è focalizzata su concetti e metodi per la robotica mobile (localizzazione, mapping, navigazione, esplorazione, ecc.). La seconda parte è incentrata su architetture e metodi per la progettazione di sistemi robotici autonomi dotati di capacità cognitive (deliberazione, pianificazione, interazione, collaborazione, apprendimento, ecc.). Al termine del corso gli studenti avranno acquisito: conoscenza e comprensione delle problematiche e degli approcci proposti in letteratura; competenza nelle architetture, nei modelli, nei metodi e nelle tecniche necessari per la progettazione di sistemi robotici autonomi/cognitivi; competenza negli strumenti per lo sviluppo di robot autonomi.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Prova scritta; Progetto	

Insegnamento: Intelligent Web	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici. Infine, comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, le reti neurali, l'intelligenza artificiale e il soft computing, la simulazione computazionale, la grafica computazionale, l'interazione utente-elaboratore e i sistemi multimediali. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Scopo del corso è quello di approfondire le principali tematiche fondazionali, metodologiche e applicative che riguardano l'uso dell'Intelligenza Artificiale nel rappresentare, accumulare, integrare e rintracciare informazioni sul Web. In particolare, lo studente affronterà lo studio dei principali linguaggi e tecnologie dei Linked Data e del Semantic Web. Il corso consentirà di acquisire le competenze opportune per sviluppare ontologie e approfondirà lo studio delle tecniche di ragionamento automatico necessarie per analizzare i costi computazionali di alcuni ontology design patterns. Il corso si occuperà anche del problema di riconoscere le preferenze di un utente attraverso tecniche di apprendimento attivo basate su inferenze Bayesiane.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Orale	
Esercizi	
Progetto	

Insegnamento: Istituzioni di matematica 2	
SSD: MAT/05	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Sono incluse competenze relative all'Analisi matematica in tutte le sue articolazioni (armonica, convessa, funzionale, lineare e non), al Calcolo delle Variazioni e alla Teoria delle Funzioni, sia reali sia complesse, nonché alla Teoria analitica dei Numeri.	
Obiettivi formativi: Il corso si prefigge lo scopo di introdurre gli studenti ai problemi di approssimazione di una funzione regolare mediante serie di potenze, al calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di più variabili ed al concetto di modello matematico con particolare attenzione alle equazioni differenziali lineari.	
Propedeuticità in ingresso: N/A	
Propedeuticità in uscita: N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame: Scritta e orale	

Insegnamento: Linguaggi di Programmazione II	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Include la progettazione, produzione e utilizzazione di sistemi informatici per l'innovazione nella società. Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici, logici, semantici e metodologici dell'informatica; le competenze sistemiche necessarie a modellare e progettare (in modo adeguato dal punto di vista logico, tecnico ed economico); i linguaggi (ambienti e metodologie di programmazione, ingegneria del software), sistemi informativi e sistemi di accesso all'informazione.</p> <p>Le competenze riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Il corso intende esporre gli studenti ad un'ampia gamma di funzionalità dei moderni linguaggi di programmazione, approfondendo ed espandendo le tematiche affrontate dal corso di Linguaggi di Programmazione I, con particolare riferimento ai linguaggi orientati agli oggetti. Alla fine del corso, gli studenti saranno in grado di utilizzare i costrutti linguistici più appropriati per raggiungere gli obiettivi di chiarezza, manutenibilità, robustezza ed efficienza dei manufatti software.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Orale	
Scritto a risposta multipla e libera	

Insegnamento: Logics for computer science	
SSD: M-FIL/02	CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: C
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
Le ricerche del settore si occupano sul piano teorico della logica con i suoi metodi specifici, della struttura logica dei linguaggi naturali, della computazione e della comunicazione, dell'epistemologia e della rappresentazione delle conoscenze.	
Obiettivi formativi:	
Acquisire una conoscenza delle principali proprietà sintattiche e semantiche della logica classica proposizionale e della logica del primo ordine. Acquisire familiarità con i principali sistemi deduttivi della logica classica che sono di interesse per l'informatica. Acquisire la capacità di formalizzare enunciati dichiarativi, problemi e ragionamenti nel linguaggio della logica classica, nonché di verificare la correttezza di ragionamenti informali.	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Scritta e orale	

Insegnamento: Machine Learning - Neural networks and deep learning	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici. Infine, comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali l'elaborazione di immagini e suoni, il riconoscimento e la visione artificiale, le reti neurali, l'intelligenza artificiale e il soft computing, la simulazione computazionale, la grafica computazionale, l'interazione utente-elaboratore e i sistemi multimediali. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Obiettivo del corso è quello di introdurre gli studenti ai principali aspetti, sia teorici sia pratici, riguardanti la progettazione e l'addestramento di reti neurali artificiali sia feed-forward sia ricorrenti, focalizzando l'attenzione su alcuni task specifici come quello della classificazione delle immagini e del testo. Il corso, inoltre, fornisce una introduzione ai modelli di rete neurale profonda, come le reti convoluzionali, considerando alcune delle architetture che hanno avuto particolare successo. Il corso, per di più, vuole rendere gli studenti capaci di usare alcune delle principali librerie software disponibili per lo sviluppo e l'apprendimento delle reti neurali artificiali.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Orale Sviluppo progetto	

Insegnamento: Machine Learning - Statistical Learning	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici. Infine, comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali l'elaborazione di immagini e suoni, il riconoscimento e la visione artificiale, le reti neurali, l'intelligenza artificiale e il soft computing, la simulazione computazionale, la grafica computazionale, l'interazione utente-elaboratore e i sistemi multimediali. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Il corso mira a fornire agli studenti le competenze teoriche e computazionali necessarie per comprendere, progettare e attuare moderni approcci statistici di machine learning. Tali sistemi sono ampiamente adottati in diversi settori ed è importante essere in grado di formulare correttamente il problema e scegliere l'approccio più efficace per la situazione specifica.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso:</p> <p>N/A</p>	
<p>Propedeuticità in uscita:</p> <p>N/A</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame:</p> <p>Orale Scritto a risposta libera</p>	

Insegnamento: Mathematics for cryptography	
SSD: MAT/05	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
Il settore include competenze e ambiti di ricerca relativi all'Analisi matematica in tutte le sue articolazioni (armonica, convessa, funzionale, lineare e non), al Calcolo delle Variazioni e alla Teoria delle Funzioni, sia reali sia complesse, nonché alla Teoria analitica dei Numeri.	
Obiettivi formativi:	
Scopo del corso è introdurre gli studenti ad argomenti di teoria dei numeri, sia antichi che molto moderni, i quali sono al centro dell'interesse nella crittografia contemporanea, soprattutto nei più noti crittosistemi a chiave pubblica quali RSA; si tiene un approccio algoritmico, ponendo l'accento su stime dell'efficienza delle tecniche derivanti dalla teoria.	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Prova scritta a risposta libera ed esercizi numerici; Prova orale	

Insegnamento: Methods for artificial intelligence	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici. Infine, comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali l'elaborazione di immagini e suoni, il riconoscimento e la visione artificiale, le reti neurali, l'intelligenza artificiale e il soft computing, la simulazione computazionale, la grafica computazionale, l'interazione utente-elaboratore e i sistemi multimediali. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>L'obiettivo di questo corso è di fornire agli studenti una conoscenza completa e approfondita dei principi e delle tecniche dell'intelligenza artificiale introducendo i problemi classici dell'IA, nonché i modelli e gli algoritmi utilizzati per affrontare questi problemi. Il programma del corso è diviso in tre parti. Nella prima saranno presentati algoritmi per la risoluzione di problemi di ricerca informata nello spazio degli stati, ricerca online ed in presenza di avversario, e problemi di soddisfacimento di vincoli. Nella seconda parte sarà analizzato il ragionamento e processo decisionale in caso di incertezza, discusso come rappresentare la conoscenza, inclusa la conoscenza incompleta e incerta del mondo reale; come ragionare logicamente con quella conoscenza usando le probabilità; come utilizzare questi modelli e metodi di ragionamento per decidere cosa fare. Nella terza parte saranno introdotte le problematiche relative a modelli distribuiti di decisione. In particolare, saranno presentati approcci di teoria dei giochi per la modellazione di processi di decisione nel caso di interazioni non cooperative e le possibili applicazioni di tali tecniche a problematiche concrete.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Scritta e orale	

Insegnamento: Multimedia information systems	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Interessa la progettazione, produzione e utilizzazione di sistemi informatici per l'innovazione nella società. Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità, teoria dell'informazione, dei codici e crittografia), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici; le competenze sistemistiche necessarie a modellare e progettare (in modo adeguato dal punto di vista logico, tecnico ed economico) elaboratori, sistemi distribuiti, reti, sistemi telematici (affidabilità, prestazioni e sicurezza dei sistemi informatici), sistemi informativi, basi di dati e sistemi di accesso all'informazione. Comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali l'elaborazione di immagini e suoni, il riconoscimento e la visione artificiale, le reti neurali, l'intelligenza artificiale, la simulazione computazionale, la grafica computazionale, l'interazione utente-elaboratore e i sistemi multimediali. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Il corso tratta i principali modelli e tecniche per la gestione dei dati e dei sistemi informativi multimediali. Particolari riferimenti sono relativi ai meccanismi di storing, ricerca e browsing per contenuto su database multimedia li, relazione tra database multimediali ed il Web. Sono inoltre introdotte strutture di sistemi informativi advanced quale quella dei sistemi informativi geografici con particolare attenzione ai sistemi di localizzazione quali GPS, Fingerprinting ed INS.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Prova orale	

Insegnamento: Natural Language Processing	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici. Infine, comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali l'elaborazione di immagini e suoni, il riconoscimento e la visione artificiale, le reti neurali, l'intelligenza artificiale e il soft computing, la simulazione computazionale, la grafica computazionale, l'interazione utente-elaboratore e i sistemi multimediali. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Il corso di Elaborazione del Linguaggio Naturale si pone come obiettivo il trasferimento agli studenti di conoscenze nel settore della linguistica computazionale. A questo obiettivo si giunge attraverso la presentazione di aspetti di linguistica, di elaborazione dei segnali, di vari tipi di metodologie stocastiche per il pattern recognition applicati alla voce umana, di algoritmi e tecniche per produrre voci artificiali, di strumenti e metodi per il trattamento dei corpora linguistici. Si illustrano inoltre le tecnologie, prevalentemente basate sulle moderne metodologie del machine learning e della intelligenza artificiale, per sviluppare applicazioni finalizzate al trattamento dei testi e ai sistemi automatici di gestione del dialogo uomo macchina.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso: N/A</p> <p>Propedeuticità in uscita: N/A</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame: Prova orale; Progetto di un sistema di dialogo automatico</p>	

Insegnamento: Network security	
SSD: ING-INF/05	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>Alla fine del corso, gli studenti saranno in grado di dimostrare conoscenze avanzate nel campo della sicurezza di rete. Essi avranno un'idea chiara della catena vulnerabilità-minaccia-attacco e saranno capaci di progettare tecniche di difesa efficaci. Sapranno come proteggere una infrastruttura critica di rete. Saranno pronti ad entrare a far parte del mercato del lavoro come membri di team esperti in cybersecurity, contribuendo attivamente sia alle fasi di rilevamento degli attacchi di rete, che a quelle di reazione e di implementazione delle necessarie azioni correttive. Il completamento con successo del corso consentirà loro di portare sul campo le conoscenze maturate, giocando un ruolo da protagonisti all'interno dei cosiddetti Security Operation Center (SOC) e/o di team di professionisti specializzati in sicurezza informatica.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Gli studenti dovranno mostrare di saper comprendere ed approfondire le problematiche legate alla protezione efficace di una architettura di rete da attacchi informatici. Dovranno approfondire argomenti relativi alle relazioni che intercorrono tra la sicurezza a livello del singolo nodo, del Sistema Operativo, del software e della rete, inquadrando il tutto in una visione integrata che faccia uso di un approccio olistico. Il corso fornisce agli studenti conoscenze avanzate nell'ambito della cybersecurity, illustrando come far leva su strumenti sia metodologici che pratici, al fine di scoprire vulnerabilità, rilevare attacchi, analizzare paradigmi di interazione e modelli comportamentali degli utenti di una rete, progettare ed implementare misure di difesa adeguate, con un approccio di tipo sia "reattivo" che "proattivo". Tali strumenti consentiranno agli studenti di identificare le connessioni causali che intercorrono tra i concetti di vulnerabilità, minaccia ed attacco, nonché di comprendere le implicazioni derivanti dall'impiego di un approccio offensivo al miglioramento del livello complessivo di sicurezza di una infrastruttura di rete.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <p>Gli studenti dovranno mostrare capacità di prendere decisioni, valutandone le conseguenze, a partire dalle informazioni disponibili (traffico in tempo reale, tracce di traffico registrate, file di log, audit del registro di sistema, codice sorgente delle applicazioni, ecc.) al fine di gestire in maniera efficace le problematiche relative alla presenza di un possibile attacco distribuito in rete. Essi dovranno anche dimostrare una conoscenza avanzata delle tecniche e degli strumenti che possono essere impiegati al fine di prevenire un attacco, rilevarlo in tempo reale, mitigarne gli effetti e contrastarne la presenza tramite l'impiego di meccanismi di rimedio attivo. Il corso fornisce le competenze e gli strumenti necessari per applicare in scenari pratici le conoscenze acquisite, favorendo la capacità di impiegare un approccio metodologico che integri in maniera opportuna differenti tipi di contromisure (eventualmente disponibili a diversi livelli dello stack protocollare di rete), nell'ambito di un contesto omogeneo che consenta di prendere in considerazione le molteplici sfaccettature di un attacco alla sicurezza.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Scopo del corso è quello di fornire agli studenti nozioni avanzate nel campo della sicurezza di rete. Gli studenti acquisiranno familiarità con i più noti meccanismi di sicurezza, nonché con le tecniche di mitigazione degli attacchi informatici, concentrandosi sulle soluzioni disponibili ai vari livelli dello stack protocollare di rete, dallo strato fisico a quello applicativo.</p> <p>Il corso fa leva su alcuni dei concetti trattati nel corso di "Secure Systems Design", con particolare riferimento alla crittografia simmetrica, alla confidenzialità dei messaggi, alla crittografia a chiave pubblica ed alla autenticazione. D'altro canto, esso introduce alcuni degli argomenti che costituiscono il nucleo del corso di "Software Security", quali, ad esempio, gli attacchi di tipo "buffer overflow" e le tecniche di fuzzing.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso:</p> <p>N/A</p> <p>Propedeuticità in uscita:</p> <p>N/A</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame:</p> <p>Prova orale; Progetto</p>	

Insegnamento: Operating systems for mobile, cloud and IoT	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità, teoria dell'informazione, dei codici e crittografia), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici; le competenze sistemiche necessarie a modellare e progettare (in modo adeguato dal punto di vista logico, tecnico ed economico) elaboratori, sistemi distribuiti, reti, sistemi telematici (affidabilità, prestazioni e sicurezza dei sistemi informatici e telematici), sistemi informativi, e sistemi di accesso all'informazione. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Il corso di Sistemi Operativi per dispositivi mobile, cloud e IoT ha una duplice finalità. In primo luogo, esso intende completare lo studio dei sistemi operativi tradizionali e real-time, approfondendo la gestione della memoria, dei processi, dello scheduling e della sicurezza in un sistema operativo specifico, quale Linux. D'altro canto, approfondisce i medesimi aspetti nel contesto dei sistemi operativi mobile, Cloud e IoT. In particolar modo, si analizza la struttura dei principali mobile OS, ovvero iOS e Android. Il corso approfondisce i principi alla base della virtualizzazione, con particolare attenzione alla piattaforma VMware, le tecnologie GRID e Cloud.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso:</p> <p>N/A</p>	
<p>Propedeuticità in uscita:</p> <p>N/A</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame:</p> <p>Orale Scritto a risposta libera</p>	

Insegnamento: Operations research	
SSD: MAT/09	CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: C
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>Si studiano i processi decisionali nei sistemi organizzati, nonché i modelli e i metodi per prevedere il comportamento di tali sistemi, in particolare quelli relativi alla crescita della loro complessità, per valutare le conseguenze di determinate decisioni e per individuare le decisioni che ottimizzano le loro prestazioni. Le metodologie di base comprendono la teoria e gli algoritmi di ottimizzazione, la teoria dei grafi e delle reti di flusso, la teoria dei giochi e delle decisioni. I problemi oggetto di studio comprendono i sistemi di produzione, trasporto, distribuzione e supporto logistico di beni e servizi, la pianificazione, organizzazione e gestione di attività, progetti e sistemi, in tutte le diverse fasi che caratterizzano il processo decisionale: definizione del problema, sua formalizzazione matematica, formulazione di vincoli, obiettivi e alternative di azione, sviluppo di algoritmi di soluzione, valutazione, implementazione e certificazione delle procedure e delle soluzioni trovate.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>L'insegnamento si prefigge quale obiettivo principale l'introduzione degli studenti all'uso dei modelli di programmazione matematica ed in particolare ai modelli di ottimizzazione lineare (sia continui che a variabili intere) ed alle loro applicazioni nei campi della logistica, dei servizi e della produzione industriale. L'impostazione metodologica del Corso, inoltre, punta al conseguimento dei seguenti ulteriori obiettivi intermedi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • capacità di formalizzazione dei modelli di ottimizzazione per problemi di logistica, organizzazione, pianificazione, scheduling, trasporto, flusso su reti e problemi su grafi ed alberi; • conoscenza della teoria e dei metodi di ottimizzazione lineare continua, di ottimizzazione lineare discreta e di ottimizzazione su grafi, alberi e reti di flusso; • capacità di utilizzazione dei modelli matematici dei classici problemi di ottimizzazione e dei relativi algoritmi di risoluzione nei campi della Pianificazione della Produzione, della Localizzazione, della Gestione delle Scorte e della Logistica. 	
<p>Propedeuticità in ingresso:</p> <p>Algoritmi e strutture dati I</p>	
<p>Propedeuticità in uscita:</p> <p>Combinatorial optimization</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame:</p> <p>Orale Scritto a risposta libera, esercizi</p>	

Insegnamento: Parallel High Performance Computing: tools, algorithms and software	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità, teoria dell'informazione, dei codici e crittografia), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici; le competenze sistemiche necessarie a modellare e progettare (in modo adeguato dal punto di vista logico, tecnico ed economico) elaboratori, sistemi distribuiti, reti, sistemi di accesso all'informazione. Infine, comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali la simulazione computazionale e la grafica computazionale. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Fornire idee di base, metodologie, strumenti per lo sviluppo di algoritmi e software in ambiente di calcolo ad alte prestazioni paralleli e/o distribuiti. Parte integrante del corso è l'attività di laboratorio.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Prova orale	

Insegnamento: Parallel and distributed computing	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità, teoria dell'informazione, dei codici e crittografia), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici; le competenze sistemiche necessarie a modellare e progettare (in modo adeguato dal punto di vista logico, tecnico ed economico) elaboratori, sistemi distribuiti, reti, sistemi di accesso all'informazione. Infine, comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, quali la simulazione computazionale e la grafica computazionale. Le competenze di questo settore riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Fornire idee di base, metodologie, strumenti software per lo sviluppo di algoritmi in ambiente di calcolo parallelo e/o distribuito.</p> <p>Parte integrante del corso è l'attività di laboratorio.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
<p>Orale</p> <p>Scritto a risposta libera, esercizi</p> <p>Realizzazione e consegna di piccoli progetti durante il corso; OPPURE prova pratica di Laboratorio</p>	

Insegnamento: Scientific computing	
SSD: MAT/08	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Include competenze e ambiti di ricerca relativi allo studio, dal punto di vista sia teorico sia applicativo, dell'Analisi numerica e delle tecniche utilizzate per effettuare calcoli numerici e grafici, anche con l'uso di elaboratori elettronici, inclusi quelli vettoriali e paralleli. Più in generale, studia gli aspetti computazionali della matematica in tutte le loro articolazioni.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Cosa sono i metodi numerici e come si usano per risolvere i problemi di ingegneri a e delle scienze? L'obiettivo primario di questo corso è quello di fornire agli studenti una risposta concreta a queste domande attraverso esempi e casi di studio. Obiettivi più specifici sono: identificare approcci numerici adatti a particolari problemi, proporre strategie di risoluzione e comprendere le tecniche implementative più efficaci per la risoluzione del problema stesso. I temi principali trattati nel corso sono: ricerca di radici di equazioni non lineari, approssimazione ed interpolazione, integrazione e derivazione, equazioni differenziali. In tutti i casi si analizzano metodologie per il problem solving e la relativa implementazione in Matlab. Risultati di apprendimento previsti:</p> <p>comprendere la relazione tra gli aspetti teorici ed i problemi pratici che nascono nella risoluzione di un problema; analizzare e confrontare metodi numerici sulla base delle diverse caratteristiche dei problemi da risolvere; sviluppare algoritmi numerici ed usare le funzioni Matlab; risolvere i problemi computazionali attraverso la progettazione di algoritmi strutturati; interpretare i risultati computazionali anche in relazione all'accuratezza ed all'efficienza dei metodi.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
<p>Prova orale; Esercizi individuali di programmazione e progetti con relazione scritta</p>	

Insegnamento: Secure systems design	
SSD: ING-INF/05	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente deve dimostrare di conoscere e comprendere le problematiche relative al progetto di sistemi sicuri, con riferimento alle metodologie di analisi e progettazione, standard, presentate durante il corso, e considerando i vincoli specifici derivanti dalle tecnologie utilizzate. Deve inoltre dimostrare di comprendere le caratteristiche fondamentali di diversi meccanismi di sicurezza e di saper individuare i controlli più appropriati per soddisfare specifici requisiti di progettazione.</p>	
<p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente deve dimostrare di essere in grado di eseguire l'intero ciclo di analisi, progettazione e sviluppo di un sistema sicuro, dalla fase di analisi dei rischi e delle minacce alla identificazione dei meccanismi di controllo più opportuni, alla loro implementazione e corretta configurazione, fino al testing finale della sicurezza del sistema, utilizzando strumenti e ambienti di sviluppo di ampio utilizzo.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso si pone l'obiettivo di fornire un'impostazione metodologica e tecnologica per il progetto di sistemi sicuri. Il corso prevede di analizzare le tecniche di progetto standard con riferimento allo sviluppo ed uso dei principali meccanismi di sicurezza, tra cui: meccanismi di autenticazione e controllo accessi, meccanismi di sicurezza crittografici, meccanismi per la protezione delle comunicazioni e dei sistemi distribuiti. Sono inoltre presentati i principali elementi per l'analisi dei rischi e delle minacce applicabili ad un sistema per guidare le fasi di progettazione e le principali tecniche di assessment e testing della sicurezza dei sistemi.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso: N/A</p>	
<p>Propedeuticità in uscita: N/A</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame: Prova orale; Progetto</p>	

Insegnamento: Security and Privacy	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B/D
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Sono compresi i fondamenti algoritmici (progettazione e analisi degli algoritmi, computabilità e complessità, teoria dell'informazione, dei codici e crittografia), logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici e quantistici; le competenze sistemistiche necessarie a modellare e progettare (in modo adeguato dal punto di vista logico, tecnico ed economico) elaboratori, sistemi distribuiti, reti, sistemi telematici (affidabilità, prestazioni e sicurezza dei sistemi informatici e telematici). Le competenze riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire allo studente una panoramica il più possibile completa delle problematiche relative alla sicurezza e alla privacy informatiche e delle tecniche per affrontarle. Pertanto il corso spazia dai modelli di sicurezza alle tecniche crittografiche, agli standard emergenti relativi alla sicurezza e alla privacy in ambito informatico, coprendo sia aspetti schiettamente tecnologici che alcuni fondamenti teorici. Il corso comprende sia approcci ormai ben assestati che alcune direzioni innovative che promettono di essere assorbite nella tecnologia e negli standard più comuni.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso: N/A</p> <p>Propedeuticità in uscita: N/A</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame: Orale Scritto a risposta libera</p>	

Insegnamento: Social, ethical and psychological issues in Artificial Intelligence	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Comprendono gli aspetti di base e generali, logici, semantici e metodologici dell'informatica; gli ambiti applicativi e sperimentali relativi agli usi innovativi dell'informatica, con particolare riguardo all'intelligenza artificiale. Le competenze riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Lo studente acquisirà la capacità di identificare e analizzare problematiche sociali, etiche, legali ed economiche collegate allo sviluppo e all'uso responsabile delle tecnologie e dei sistemi IC, con particolare riferimento alle tecnologie e ai sistemi dell'intelligenza artificiale e della robotica. Lo studente acquisirà inoltre la capacità di applicare concetti, metodologie e tecniche di base dell'informatica allo studio scientifico dei processi di elaborazione dell'informazione dei sistemi biologici. Lo studente acquisirà infine conoscenze di base sulla storia dell'IA e consapevolezza delle principali svolte metodologiche nello sviluppo di questo e di altri ambiti disciplinari affini.</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Scritta (in itinere saggi brevi di 1000 parole circa e tesina finale di circa 15-30 pagine) e orale.	

Insegnamento: Software Project Management and Evolution	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: D
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>Sono compresi i fondamenti alla base dell'approccio informatico allo studio dei problemi e, congiuntamente, della progettazione, produzione e utilizzazione di sistemi informatici per l'innovazione nella società. Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale.</p> <p>L'insegnamento ricopre i fondamenti algoritmici, logici, semantici e metodologici dell'informatica, ivi inclusi i modelli computazionali classici; le competenze sistemiche necessarie a modellare e progettare (in modo adeguato dal punto di vista logico, tecnico ed economico) elaboratori, sistemi distribuiti, reti, sistemi telematici (affidabilità, prestazioni e sicurezza dei sistemi informatici e telematici), linguaggi (ambienti e metodologie di programmazione, ingegneria del software), sistemi informativi, basi di dati e sistemi di accesso all'informazione.</p> <p>Le competenze riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>L'obiettivo del corso è di fornire conoscenze avanzate su metodi e tecniche dell'ingegneria del software per la gestione di progetti complessi, anche in uno scenario di evoluzione di sistemi preesistenti. Gli studenti saranno in grado di sviluppare, mantenere e gestire l'evoluzione di sistemi software con architetture complesse e distribuite, di scegliere le metodologie e tecnologie più adatte a risolvere un determinato problema, di scegliere tra diversi modelli di rappresentazione del software quello più adatto a rappresentare un determinato aspetto del sistema. Gli studenti saranno inoltre in grado di produrre documenti software in accordo a standard di progetto.</p> <p>In particolare, gli studenti riceveranno nozioni di: processi moderni di ingegneria del software e delle relative fasi, con particolare riferimento alle Metodologie Agili; metodi, standard e strumenti per la gestione della qualità del prodotto e del processo; stili e notazioni per la modellazione di architetture software e in particolare architetture distribuite, cloud-based e orientate ai microservizi, a tecniche avanzate di testing, verifica e manutenzione del software.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso: N/A</p>	
<p>Propedeuticità in uscita: N/A</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame: Orale Progetto o Tesina facoltativi</p>	

Insegnamento: Software testing	
SSD: ING-INF/05	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente deve essere in grado di comprendere l'importanza della qualità del software e della sua valutazione, in particolare la ricerca e correzione dei suoi difetti tramite l'applicazione di adeguate strategie e tecniche di testing. Lo studente deve comprendere quali siano le difficoltà intrinseche nel testing di un sistema software e saper scegliere tra le soluzioni che possono essere applicate. Tali conoscenze permetteranno agli studenti di poter integrare le conoscenze relative all'ingegneria del software allo scopo di organizzare processi di sviluppo di software di qualità e ad alta affidabilità. Lo studente deve anche essere in grado di comprendere come le metodologie e tecniche apprese possano contribuire a risolvere problemi relativi alla realizzazione di sistemi hardware o software di qualità.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente deve dimostrare di saper organizzare processi di sviluppo software che prevedano una continua valutazione e miglioramento della qualità grazie all'esecuzione di efficaci ed efficienti attività di testing. Lo studente deve essere in grado di progettare e sviluppare piani di test del software a diversi livelli di dettaglio, dal testing di unità fino al testing di sistema e a quello di accettazione. Lo studente deve essere in grado di realizzare casi di test con elevato livello di automazione, sia in fase di generazione dei casi di test, che in fase di esecuzione e valutazione dell'esito. Lo studente deve essere in grado di utilizzare al meglio gli strumenti di testing esistenti e di aver acquisito la capacità di progettare e realizzare strumenti di testing innovativi.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso si propone di definire e approfondire tematiche di Verifica e Validazione del Software, includenti metodologie, strategie, tecniche, strumenti e processi di Software Testing e Debugging. Il corso si propone di contribuire all'acquisizione di competenze relative allo sviluppo di software di qualità e alla sua valutazione, con particolare attenzione all'automazione di tali attività. Questi obiettivi sono di fondamentale importanza nella realizzazione e valutazione di qualsiasi impianto informatico e sistema di elaborazione, da quelli hardware a quelli software, dai sistemi operativi alle reti di elaboratori, dalle basi di dati ai sistemi informativi, dall'intelligenza artificiale alla robotica.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso: N/A</p> <p>Propedeuticità in uscita: N/A</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame: Prova orale; Progetto</p>	

Insegnamento: Tecnologie Web	
SSD: INF/01	CFU: 6
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	
<p>Include l'approccio informatico allo studio dei problemi e, congiuntamente, della progettazione, produzione e utilizzazione di sistemi informatici per l'innovazione nella società. Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale. Comprende, accanto a tutti gli aspetti di base e generali, i fondamenti algoritmici logici, semantici e metodologici dell'informatica; le competenze sistemiche necessarie a modellare e progettare sistemi distribuiti, reti (affidabilità, prestazioni e sicurezza dei sistemi informatici e telematici), linguaggi (ambienti e metodologie di programmazione, ingegneria del software), sistemi informativi, basi di dati e sistemi di accesso all'informazione.</p> <p>Infine comprende gli ambiti applicativi e sperimentali relativi all'interazione utente-elaboratore e i sistemi multimediali.</p> <p>Le competenze riguardano le metodologie e gli strumenti dell'informatica che forniscono la base concettuale e tecnologica per la varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per l'organizzazione, la gestione e l'accesso a informazioni e conoscenze da parte di singoli e di organizzazioni e imprese private e pubbliche; riguardano inoltre tutti gli aspetti istituzionali dell'informatica di base.</p>	
Obiettivi formativi:	
<p>Scopo del corso è di fornire concetti e tecniche per la progettazione di sistemi web. Alla fine del corso, lo studente dovrebbe quindi essere in grado di progettare un'applicazione web scegliendo gli strumenti più adatti e di seguire l'evoluzione delle tecnologie legate a questo campo di applicazione</p>	
Propedeuticità in ingresso:	
N/A	
Propedeuticità in uscita:	
N/A	
Modalità di svolgimento della prova di esame:	
Orale	
Scritto a risposta libera	