

## Allegato B2

### Quadro degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità

Corso di Laurea Magistrale in Informatica

Curriculum unico

Rau, art. 12

Insegnamento	Settore Scientifico Disciplin.	Obiettivi formativi specifici	Propedeuticità obbligatorie
Advanced Human-Computer Interaction	INF/01	The main goal of the course is to explore the most recent developments and trends in Human-Computer Interaction and to study the most important applications that are deriving from them. The course topics belong to three equally important categories: Information Visualization (design of a visual interface and visualization techniques), Interacting with mobile devices and services (e.g., mobile phones, on-board vehicle systems,...), Virtual Reality and Games (Immersive, Desktop, or Web-based). Persuasive Technologies are also considered.	
Algoritmica 1	INF/01	Il corso si propone sia di presentare i principali risultati nel campo della complessità computazionale degli algoritmi sia di illustrare le più importanti tecniche e metodologie di disegno, sviluppo ed implementazione di algoritmi. In particolare, verranno analizzate le classiche gerarchie di classi di complessità e le problematiche correlate. I problemi considerati, le tecniche di valutazione ed analisi degli algoritmi proposti e le strutture dati studiate, verranno scelti in modo da risultare quanto più possibile condivisi da un ampio spettro di settori applicativi.	
Algorithmica 2	INF/01	The main objective of the course is to deepen some of the topics studied in the course Algorithms and Data Structures, introducing problems and tools related to areas in which the theory of algorithms plays today a fundamental role. The chosen themes for this purpose are algorithms on strings and trees and related data structures, parallel algorithms and randomized algorithms. We will briefly mention, at the end of the course, to algorithms based on a symbolic representation of data. The vastity of the fields will allow, especially for the second and third part, only an introduction but the centrality, pervasiveness and elegance of the presented ideas justify and motivates the study. The course will consist of three parts: in the first part we will study issues related with the design and use of string matching and complexity analysis of algorithms. In the second part the main parallel models and architectures together with the fundamental techniques for the analysis and the design of parallel algorithms will be presented. In the third part we will see the foundation of the theory of randomized algorithms, re-visiting known algorithms in their randomized version.	
Algoritmi Numerici e Applicazioni	INF/01	Il corso presenta algoritmi, metodi e tecniche computazionali utilizzati nell'ambito del calcolo scientifico. Vengono trattate nozioni di base di parallelismo e aspetti di calcolo fondamentali nelle applicazioni. Opportune attività di laboratorio consentiranno l'analisi critica di alcuni metodi presentati e la sperimentazione su casi di studio. Nello specifico, verrà introdotto un semplice modello per il calcolo in parallelo di espressioni algebriche che consentirà sia di ottenere dei limiti inferiori per il loro calcolo sia di introdurre alcuni strumenti per la misura delle prestazioni di un algoritmo parallelo. Verranno discusse le problematiche poste dalla risoluzione di sistemi lineari di grandi dimensioni	

		con matrici sparse e presentate alcune tecniche risolutive sia con metodi diretti che iterativi. Per il ruolo che svolge nel calcolo scientifico la Fast Fourier Trasform verrà trattata in dettaglio insieme ad alcune sue applicazioni. Verrà introdotto il metodo delle potenze che è alla base di importanti algoritmi per il ranking di informazioni basate sull'analisi dei link. Per le attività di laboratorio verranno utilizzati MATLAB e MPI.	
Analisi di reti	INF/01	Nella società post-moderna siamo immersi in una costante e copiosa pioggia digitale di dati. Il valore di questi dati è nullo se essi non vengono efficacemente trattati al fine di trasformarli in informazione, in conoscenza e, in ultima battuta, in saggezza. Il corso propone metodologie per la rappresentazione, l'archiviazione, l'interrogazione, la trasformazione, l'analisi e la visualizzazioni di dati, in particolare dati gerarchici e reticolari.	
Analisi e verifica mediante interpretazione astratta	INF/01	Gli obiettivi formativi del corso sono l'introduzione dei fondamenti della manipolazione formale dei sistemi software. I principali obiettivi sono la familiarizzazione con le tecniche di analisi statica e trasformazione di programmi che permettono, tra l'altro, lo sviluppo di strumenti automatici per l'ottimizzazione e, soprattutto, per la verifica, il debugging, e la correzione automatica del software. In particolare, dopo aver introdotto il formalismo della semantica denotazionale, si introdurranno le nozioni base dell'Interpretazione Astratta con cui si andranno a costruire vari metodi di manipolazione di programmi. Si vedranno in particolare applicazioni per l'ottimizzazione del codice (sia sorgente che intermedio) all'interno di un compilatore. Le tecnologie illustrate nel corso saranno presentate in modo rigoroso sia per quanto riguarda gli aspetti semantici ed implementativi. Verranno presentati dei sistemi esistenti su cui eseguire esercitazioni pratiche	
Automatic system verification: Theory and applications	INF/01	The course aims at providing a systematic account of computer science methods, formalisms, and algorithms for the formal verification and automatic verification of complex reactive systems. A prominent role is assigned to the theory of automata operating on infinite objects (words and trees) and to temporal logics (LTL, CTL, CTL*, $\mu$ -calculus). A special attention is given to the expressive equivalence between classes of automata and logical systems. The possible role of the logical theory of games in formal verification is illustrated as well. From the algorithmic point of view, on the basis of the considered computational models and specification formalisms, the course studies in detail the main algorithms for specification consistency checking (satisfiability checking) and model checking. A special emphasis is given to model checking algorithms, that make it possible to validate the behaviour of hardware and software systems, modelled by means of a suitable mathematical model, e.g., an automaton, with respect to their formal requirements, specified by means of logical formulas, e.g., CTL formulas. In particular, the course described the main achievements in improving the performance of model checking algorithms (symbolic model checking, OBDD, partial order reduction). Moreover, a short description of meaningful examples of model checkers is given. In the last part of the course, some advanced topics are briefly introduced such as open systems and infinite state system verification.	
Complementi di Basi di Dati e GIS	INF/01	Il corso vuole completare la descrizione delle metodologie e degli strumenti per la progettazione, lo sviluppo e la	

		<p>gestione delle basi di dati fornita dal corso introduttivo di basi di dati. Inoltre, vuole fornire un quadro sintetico delle principali linee di evoluzione delle basi di dati. Verranno innanzitutto presentati alcuni modelli e linguaggi che vanno acquisendo un rilievo sempre maggiore nell'area delle basi di dati, quali le basi di dati ad oggetti e il trattamento di dati semistrutturati in XML, mettendo in evidenza punti di contatto e differenze rispetto al modello relazionale. Verrà, inoltre, approfondito l'utilizzo del linguaggio SQL per le applicazioni, con particolare attenzione alle applicazioni Web. Successivamente, verranno presentate alcune tipologie avanzate di base di dati, quali le basi di dati temporali, le basi di dati per i sistemi informativi geografici e le basi di dati biologici. Nell'ultima parte del corso verranno affrontati alcuni argomenti specifici di interesse dal punto di vista tecnico o applicativo, quali l'utilizzo di basi di dati in un ambiente distribuito, le problematiche relative alla sicurezza dei sistemi informativi e l'utilizzo delle basi di dati quale strumento di supporto alle decisioni (data warehouse e data mining). Dopo aver superato l'esame, si ritiene che lo studente sia in grado di progettare basi di dati per applicazioni tecnicamente avanzate e di analizzare e gestire sistemi di basi di dati complessi.</p>	
Constraint Programming & Planning	INF/01	<p>Lo scopo del corso è lo studio dei paradigmi di programmazione dichiarativi fondati sul concetto di vincolo e alla loro applicazione concreta a varie tipologie di problemi e, in generale, alla rappresentazione della conoscenza e al ragionamento su essa.</p> <p>Sarà data particolare enfasi ai linguaggi logici con vincoli su domini finiti, al cosiddetto Answer Set Programming e agli action-description languages adatti a definire problemi di planning.</p> <p>Tali linguaggi vengono oggi utilizzati con successo nella risoluzione di problemi combinatorici, di ottimizzazione e nella modellazione di sistemi intelligenti, con ricadute multidisciplinari.</p> <p>I paradigmi saranno presentati in modo rigoroso sia per quanto riguarda gli aspetti semantici ed implementativi che sotto il profilo pratico, mediante lo sviluppo in laboratorio di opportuni prototipi.</p>	
Geometria computazionale	INF/01	<p>Il corso presenta gli algoritmi, le strutture e le tecniche fondamentali per la soluzione di problemi geometrici. La prima parte del corso è dedicata alla definizione rigorosa degli enti geometrici di base e all'esposizione delle principali strutture per la loro gestione. La seconda parte è dedicata alla discussione di alcuni problemi significativi della geometria computazionale nel piano (problemi di intersezione, partizione, localizzazione, vicinanza, visibilità) con qualche escursione in ambienti di dimensione maggiore. Gli algoritmi proposti sono accompagnati da considerazioni di correttezza, complessità, robustezza e da test su casi significativi.</p>	
Immagini e Multimedialità	ING-INF/05	<p>Obiettivi del corso sono approfondire da un punto di vista sia formale che sperimentale in laboratorio, un settore attualmente in rapido sviluppo: l'analisi e la sintesi di mondi tridimensionali dinamici. A tale scopo si introducono modelli e algoritmi di analisi tridimensionale di immagini (stereovisione); algoritmi di stima del movimento da analisi di sequenze; tecniche di sintesi multimediale di universi dinamici tramite il linguaggio VRML. Le nozioni vengono verificate ed applicate in laboratorio attraverso esercitazioni</p>	

		e progetti.	
Informatica e aziende	INF/01	<p>Obiettivo del corso è rendere gli studenti consapevoli dei ruoli di un informatico nei processi di innovazione tecnologica in atto presso le aziende. In particolare, ci si attende che gli studenti al termine del corso abbiano appreso aspetti dell'organizzazione aziendale rivolti all'innovazione di processi e business tramite le ICT; siano in grado di analizzare e stimare l'ammontare degli investimenti nelle ICT tramite studi di fattibilità e analisi costi-benefici; siano a conoscenza di problematiche di gestione della qualità, sicurezza, privacy tramite sistemi informativi; siano coscienti dell'importanza delle tecnologie software Open Source nella gestione delle imprese.</p> <p>Il percorso formativo si svolge in tre tappe: la prima si occupa delle ICT nel trasferimento di innovazione alle imprese: pianificazione, valutazione dei costi. La seconda parte del corso affronta alcune tematiche relative alle nuove aziende nell'Economia della Conoscenza: reti sociali; certificazione delle professionalità; diffusione delle applicazioni web 2.0; formazione di una start-up. La terza parte del corso presenterà casi di studio ed esperienze concrete, anche con l'aiuto di seminari esterni.</p> <p>Gli obiettivi elencati e il percorso formativo ad essi associato offriranno agli studenti anche l'opportunità di ottenere - al di fuori del corso e seguendo le rispettive procedure - le certificazioni seguenti: EUCIP Core modulo Plan <a href="http://www.eucip.it">http://www.eucip.it</a>; European Project Management Qualification – e-PMQ Fundamentals <a href="http://www.aicanet.it/aica/ePMQ/per-i-candidati">http://www.aicanet.it/aica/ePMQ/per-i-candidati</a>;</p> <p>Trattamento dei dati personali: Privacy e sicurezza; <a href="http://www.aicanet.it/aica/diritto-ict/per-i-candidati">http://www.aicanet.it/aica/diritto-ict/per-i-candidati</a>.</p> <p>Patente Europea per la Qualità – EQDL start; <a href="http://www.eqdl.it">http://www.eqdl.it</a></p>	
Informatica e diritto	INF/01	<p>Gli studenti sono portati a comprendere argomenti basilari di tipo legale ed etico relativi alla professione di informatico, ivi compreso il loro ruolo individuale in tali ambiti. Uno degli aspetti trattati è la proprietà intellettuale nell'industria del software, intesa come insieme di diritti di proprietà tutelati dalla legge, e in particolare: brevetti, diritti d'autore, segreti commerciali, marchi. Sono poi presentati aspetti relativi al movimento 'Open Source' (A codice sorgente aperto); alla sua attuazione tramite licenze d'uso; al suo impatto sulla produzione del software a livello internazionale. Un ulteriore tema sviluppato nel corso è la sicurezza: politiche di sicurezza, leggi di tutela, crimini informatici. Sono forniti esempi di violazioni di sicurezza e reazioni di tipo legale (digital forensics). Abusi e violazioni di sicurezza; forme di terrorismo informatico. Effetti della propagazione di virus informatici e misure di prevenzione; politiche di sicurezza informatica nel governo delle istituzioni e delle aziende.</p>	
Informatica Medica	ING-INF/05	<p>Il corso si propone di introdurre gli studenti ai problemi specifici legati all'applicazione delle metodologie e tecnologie informatiche in ambito medico-clinico, individuando la complessità del dominio ed i suoi punti critici. Particolare attenzione viene rivolta ai sistemi in ambito clinico per i temi più consolidati — legati, ad esempio, alle diverse tipologie di sistemi informativi sanitari ed alle sottostanti tecnologie - sia per alcuni aspetti</p>	

		<p>innovativi legati alla condivisione di conoscenze, sia nella forma di terminologie standard che di protocolli e linee guida. Il corso è integrato da seminari interni, a cura degli studenti, che esterni, a cura di esperti del dominio.</p>	
<p>Ingegneria del Software – Progettazione e laboratorio</p>	<p>ING-INF/05</p>	<p>Obiettivo del corso è l'approfondimento di secondo livello delle principali tematiche dell'Ingegneria del Software. Viene richiamato il ciclo di progettazione e di vita di un prodotto Software. Vengono poi studiati e approfonditi gli argomenti più avanzati, quali il Configuration Management, le metodologie di test, la progettazione dei sistemi interattivi, le metriche teoriche ed operative, i più noti modelli di qualità di prodotto e di processo, le metodiche di pianificazione e controllo, i principali strumenti di lavoro. Lo studente alla fine del corso deve saper organizzare un progetto software; saper gestire un team di sviluppo; saper valutare e misurare un progetto.</p> <p>I contenuti del corso sono i seguenti: Configuration Management; Ingegneria del Software; verifica e validazione, problematiche avanzate; Metriche; i modelli di qualità non ISO; valutazione e stima dei costi; pianificazione e controllo del processo produttivo; la manutenzione; strumenti di lavoro.</p>	
<p>Intelligenza artificiale</p>	<p>ING-INF/05</p>	<p>Il corso si propone di introdurre alcune delle idee principali dell' intelligenza artificiale. Dopo un'illustrazione degli aspetti fondamentali della disciplina, con enfasi sul confronto con gli approcci denominati 'tradizionali', vengono illustrate in dettaglio le principali le tecniche di rappresentazione della conoscenza e di ragionamento. Specificamente vengono descritte le rappresentazioni classiche (reti semantiche, frame e regole di produzione), con alcuni cenni alla logica come meccanismo di rappresentazione della conoscenza. Nell'affrontare la tematica delle reti semantiche (ed in particolare i grafi concettuali) vengono illustrate problematiche della linguistica computazionale. Viene illustrata quindi la differenza tra il ragionamento monotono e quello non monotono, e vengono descritti i sistemi per il mantenimento della consistenza, con specifico riferimento ai sistemi basati su giustificazioni e ai sistemi basati su assunzioni. Vengono quindi introdotte le tecniche classiche della ricerca nello spazio degli stati ed alcune tecniche di modellizzazione concettuale. Nella parte finale del corso vengono approfondite le reti semantiche, considerando in particolare le ontologie, le mappe concettuali e le topic map. Infine viene illustrata una prospettiva storica dell'evoluzione del Web e dei motori di ricerca, focalizzando la transizione verso l'utilizzo di strumenti innovativi che derivano dagli studi di intelligenza artificiale (motori di ricerca semantici, Web semantico, ecc.)</p>	
<p>Interactive 3D Graphics</p>	<p>ING-INF/05</p>	<p>The course presents the main concepts, algorithms and techniques that are used in interactive 3D graphics applications (e.g., games, virtual reality, information visualization). Basic topics include the interactive 3D graphics rendering pipeline, geometry representation, transformation, rasterization and interpolation operations, texture application and buffer and fragment operations. Advanced topics include programmable shaders, and their usage in local (e.g., Blinn-Phong, Cook-Torrance, Bump Mapping, ...) and global (e.g., shadow mapping, environment mapping) shading techniques. Furthermore, the course covers a few scene management, animation and virtual camera control techniques, particularly focusing on</p>	

		the last ones. Examples and exercises use the widely adopted OpenGL and glgl languages.	
Linguaggi e compilatori	INF/01	<p>Questo corso, intende fornire una conoscenza delle caratteristiche dei vari paradigmi di programmazione, concentrandosi sui principi "universali" che guidano la progettazione, realizzazione e implementazione dei moderni linguaggi di programmazione.</p> <p>Questo corso, in particolare, complementa il corso di &lt;&lt;Linguaggi di programmazione&gt;&gt; relativo ai paradigmi imperativo e funzionale, mostrando i paradigmi logico e logico-funzionale, dove caratteristiche quali high-order e non-determinismo possono essere sfruttate per scrivere codice compatto, elegante e riutilizzabile.</p> <p>Inoltre vengono affrontate le principali problematiche, soluzioni e tecniche concernenti il front-end di un compilatore: si presentano i principali metodi per l'analisi di semantica statica dei programmi, mediante grammatiche di attributi e sistemi di tipi. Infine viene illustrata la generazione del codice intermedio (senza ottimizzazioni).</p> <p>Il corso ha come scopo ultimo quello di sviluppare uno spirito critico che permetta di arrivare ad una programmazione consapevole in cui saper scegliere il paradigma più adatto a seconda del problema applicativo da risolvere, sapendo quali costrutti di un linguaggio usare, e a quale costo (in termini di risorse).</p>	
Metodi Formali e Logica per l'Informatica – Modulo 1	MAT/01	<p>Fornire approfondite competenze teoriche e metodologiche nelle aree fondamentali delle applicazioni della Logica Matematica all'Informatica, in particolare nel campo della deduzione automatica e a quello della verifica dei sistemi informatici.</p> <p>In particolare, lo studente dovrà: raggiungere un'adeguata conoscenza di uno o più calcoli per la logica classica e delle problematiche legate alla deduzione automatica; conoscere gli aspetti semantici e dimostrativi delle principali logiche utilizzate nella verifica dei sistemi informatici (logiche modali e temporali, logiche al second'ordine) con particolare attenzione alle questioni di correttezza, completezza, decidibilità e potere espressivo;</p> <p>riconoscere le connessioni che le tematiche sopra riportate hanno con altri aspetti della Logica, come la teoria dei giochi e la teoria dei modelli / modelli finiti.</p>	
Metodi Formali e Logica per l'Informatica - Modulo 2	INF/01	<p>Lo scopo di questo corso è introdurre lo studente ai concetti fondamentali, alle problematiche e ad alcuni dei metodi formali più diffusi per la certificazione e validazione del software. A questo scopo verranno introdotte tecniche logico-matematiche per specificare rigorosamente le semantiche operazionali e logiche dei programmi, sia sequenziali che concorrenti paralleli e distribuiti. Verrà mostrato come questi metodi possono essere utilizzati per verificare la correttezza di programmi rispetto alle corrispondenti semantiche operazionali.</p>	
Modelli e Algoritmi per le Decisioni	INF/01	<p>L'obiettivo culturale del corso è quello di presentare le principali metodologie modellistiche utilizzate nella risoluzione di problemi computazionalmente difficili (con particolare attenzione ai problemi di schedulazione di macchine e personale). In particolare, si analizzeranno tre linee di attacco a tali problemi: (i) algoritmi esatti, (ii) algoritmi approssimati e (iii) algoritmi euristici (ricerca locale). Relativamente agli algoritmi esatti verrà data particolare enfasi ai modelli di programmazione lineare intera con un numero esponenziale di vincoli e/o</p>	

		<p>variabili, descrivendo le metodologie di branch-and-cut e branch-and-price. Inoltre, verrà descritta una valida alternativa per la soluzione di modelli esponenziali, i.e., l'ottimizzazione compatta. Gli algoritmi approssimati verranno descritti tramite numerosi esempi su alcuni classici problemi di ottimizzazione. Infine, verranno esposte alcune fra le metaeuristiche di maggior successo, quali la tabu-search e gli algoritmi genetici.</p> <p>Al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di modellare un problema non troppo complesso di gestione e pianificazione, e proporre adeguati strumenti di risoluzione dello stesso.</p>	
Personalizzazione dei contenuti web	ING-INF/05	<p>Obiettivo del corso è l'introduzione del concetto di interazione personalizzata tra uomo e calcolatore. I sistemi di personalizzazione hanno lo scopo di adattare allo specifico utente le elaborazioni di un sistema informatico interattivo, al fine di soddisfare le specifiche esigenze e caratteristiche dell'utente. Il corso introduce tale concetto nell'ambito dei sistemi Web (siti e portali), illustrando inizialmente il settore della modellizzazione d'utente da cui le tecniche di personalizzazione traggono origine. Vengono quindi illustrate le problematiche e le soluzioni tecniche per la personalizzazione adattativa e le metodologie per lo sviluppo e la valutazione dei sistemi di personalizzazione. La prima parte del corso introduce le tecniche di base e l'architettura generale di tali sistemi. La seconda parte si focalizza sulle tre principali aree di applicazione: i siti di commercio elettronico, nei quali le tecniche di personalizzazione vengono utilizzate per la realizzazione di sistemi di raccomandazione e giocano quindi un ruolo fondamentale nella costruzione di una relazione one-to-one con gli utenti; i portali di accesso all'informazione nei quali la personalizzazione, realizzata da agenti intelligenti, serve a reperire e filtrare solo informazioni utili, alleviando così l'utente da pesanti operazioni di ricerca; ed infine i nuovi siti e portali Web 2.0. La terza parte è dedicata agli aspetti metodologici relativi allo sviluppo di sistemi avanzati, in particolare con componenti di intelligenza artificiale: ci si focalizza sul ciclo di sviluppo, sulle tecniche di progettazione basate sui modelli concettuali, e sulle tecniche di knowledge acquisition. Il corso presenta numerosi esempi e include specifiche esercitazioni di gruppo e/o seminari da parte degli studenti.</p>	
Progettazione e Analisi Orientate agli Oggetti	ING-INF/05	<p>Il paradigma "object oriented" si è affermato negli ultimi anni come uno standard di fatto per la costruzione del software. Il corso, che presuppone la conoscenza di base della programmazione orientata agli oggetti, mira ad introdurre le tecniche avanzate di analisi e progetto del mondo object oriented. Viene introdotto il linguaggio di modellazione UML, vengono discussi i principi e le tecniche avanzate di progettazione di un buon software orientato agli oggetti (quali ad esempio la progettazione per contratto, i design pattern, i pattern architetturali, il refactoring, ecc.) e il ruolo dell'analisi orientata agli oggetti. Vengono anche presentati alcuni strumenti e casi di studio di problemi reali.</p>	
Progettazione di sistemi multimediali	ING-INF/05	<p>Il corso ha tre obiettivi fondamentali: (i) approfondire l'aspetto strutturale degli oggetti ipertestuali e ipermediali sia dal punto di vista teorico sia tecnico; (ii) fornire criteri e metodi per affrontare il problema della selezione e della integrazione dei media; (iii) presentare alcune metodologie per la progettazione di ipermedia.</p>	

		<p>Per quanto riguarda il primo punto si studieranno i pattern ipertestuali, le zz-structures, gli m-spaces, le poliarchie e un insieme di metriche sulle strutture utili per comprendere aspetti legati all'authoring e alla navigazione.</p> <p>Per quanto riguarda il secondo punto, particolare attenzione verrà data al problema della coerenza globale (a livello sintattico, semantico e pragmatico) del prodotto digitale realizzato e allo studio delle caratteristiche, strutturali, funzionali e comunicative di alcuni generi specifici (videoclip musicale, videogioco narrativo, video pubblicitario).</p> <p>Il terzo punto riguarda i modelli, i metodi, le tecniche e gli strumenti più diffusi, proposti sia in ambito accademico sia professionale, per lo sviluppo di applicazioni e sistemi ipermediali, inclusi i modelli per la realizzazione di installazioni multimediali e gli standard per la annotazione degli ipermedia.</p>	
Ricerca Operativa	MAT/09	<p>L'obiettivo culturale del corso è fornire una metodologia modellistica nel settore della gestione e pianificazione integrata, con l'uso di strumenti algoritmici sia teorici che pratici (pacchetti di programmazione lineare). Dopo aver superato l'esame, si ritiene che lo studente sia in grado di modellare un problema non troppo complesso di gestione e pianificazione, trovarne la soluzione e farne un'analisi di post-ottimalità.</p> <p>Gli argomenti principali trattati durante il corso sono i seguenti: programmazione lineare; programmazione di reti di flusso; ottimizzazione combinatoria; modelli di routing; modelli di allocazione modelli di scheduling; ottimalità a molti obiettivi. Sensibilità delle soluzioni.</p>	
Robotica	ING-INF/05	<p>Obiettivo del corso è quello di fornire allo studente una panoramica dell'attuale stato dell'arte della robotica, ivi compresi gli strumenti necessari per comprendere e realizzare programmi di controllo dei robot autonomi (veicoli autonomi, sistemi multirobot, sciame, ecc...). La metodologia impiegata è quella degli agenti situati, basati sul comportamento con eventuale parte sperimentale ottenuta realizzando il controllo di robot autonomi autocostruiti (Lego Mindstorm). Oltre ad affrontare il problema del movimento nel caso di veicoli autonomi, viene analizzato e discusso il problema più generale della locomozione nei "legged-robot" (esapodi, quadrupedi, bipedi) compresi i robot umanoidi. Verrà analizzato anche il problema più generale dell'apprendimento dei comportamenti.</p>	
Sicurezza delle Reti	INF/01	<p>Il corso si propone di affrontare le tematiche di base inerenti la sicurezza delle reti di calcolatori, con particolare attenzione alle applicazioni nel campo del multimediale. Il corso partirà dai concetti di base della sicurezza (autenticazione, riservatezza, integrità, non ripudiabilità dei dati) fino ad arrivare all'analisi di casi reali specifici (ad es. sicurezza del protocollo HTTP e della posta elettronica). Lo studente acquisirà competenze di base nel campo della steganografia e della crittografia simmetrica e asimmetrica.</p>	
Sistemi Distribuiti	INF/01	<p>Il corso ha l'obiettivo di fornire allo studente i principi e gli strumenti su cui si basano la progettazione e l'implementazione dei sistemi distribuiti. Dopo un'introduzione ai principali meccanismi di comunicazione mediante scambi di messaggi e ai linguaggi di programmazione per sistemi distribuiti e concorrenti (come Erlang), verranno illustrate le principali tecniche e soluzioni per le problematiche connesse alla programmazione di sistemi distribuiti, come ad esempio autenticazione, failure detection, deadlock detection, consenso, e computazione</p>	



		peer-to-peer.	
Sistemi Informativi e data Warehouse	ING-INF/05	<p>Obiettivo del corso è la definizione delle problematiche informatiche nell'ambito di un'organizzazione che intenda automatizzare i propri sistemi informativi. Si inquadrano le competenze del responsabile EDP e/o di chi sviluppa software per la gestione aziendale, analizzando le problematiche applicative che dovrà affrontare, con uno sguardo ai risvolti tecnologici ed ai rapporti di fornitura.</p> <p>Superato l'esame, lo studente sa organizzare l'informatica all'interno di un'organizzazione, conoscere e analizzare le richieste dell'utenza, predisporre un capitolato/progetto per la fornitura, definire l'architettura HW e SW del sistema informativo, organizzare gli strumenti di business intelligence, reporting e supporto, gestire la contrattualistica di fornitura.</p> <p>I contenuti del corso sono i seguenti: introduzione e definizioni di base; le problematiche aziendali ed il processo decisionale; i modelli dei processi aziendali (Anthony, catena del valore di Porter); l'evoluzione dei sistemi informativi; i sistemi ERP; il flusso amministrativo; il flusso logistico; il flusso attivo (vendite); il flusso passivo (acquisti); il flusso produttivo; il SID, sistema informativo direzionale; gli aspetti organizzativi dei progetti concernenti i sistemi informativi; il ciclo di sviluppo dei sistemi informativi; l'analisi dei costi e dei benefici dell'ICT e dei progetti di sistemi informativi; il project management dei sistemi informatici, la contrattualistica e i rapporti di fornitura; l'analisi e la gestione del rischio; il knowledge management e gli strumenti ICT per il knowledge management; la business intelligence e il data warehouse.</p>	
Sistemi Mobili e Wireless	INF/01	<p>Obiettivo del corso è studiare i diversi aspetti dei sistemi mobili e wireless, dalla prospettiva delle reti, da quella dei dispositivi e da quella dei servizi. Vengono quindi inizialmente studiate le tecnologie e reti wireless (ad esempio, Bluetooth, Wi-Fi, GPRS, UMTS,...) e le problematiche ad esse correlate (ad esempio, efficienza, sicurezza, privacy,...). Si considerano poi le diverse categorie di dispositivi mobili, le problematiche che li caratterizzano (consumo energetico, limitazioni hardware e software,...) e le tecniche di programmazione client-side e server-side utilizzate per implementare servizi all'utente su tali dispositivi. Il corso fornisce infine una panoramica aggiornata sulla crescente offerta di servizi mobili e wireless all'utenza.</p>	
Sound Processing	INF/01	<p>In current computer science, sound design is fundamental for developing multimedia systems and in the realization of multimodal interfaces. The importance of sound as an information carrier comes from the fact the auditory system, as opposed to the visual one, is always accessible and inherently able to discriminate or conversely integrate different temporal events. Furthermore, such events are often correlated with tactile information.</p> <p>The course provides basics of sound processing and the related fundamental methodologies, with specific regard to the synthesis in real time. After a short introduction about the psychoacoustics of the human ear, the most important musical as well as environmental sound synthesis techniques are presented, along with some words about vocal synthesis. The same techniques are finally used in the context of software applications for the interactive synthesis and in selected topics of non visual interaction design.</p>	

Tecnologie Web Avanzate	ING-INF/05	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire allo studente la conoscenza sui concetti e le tecnologie alla base delle applicazioni e dei servizi web avanzati. Fra i temi trattati rivestiranno particolare rilevanza le metodologie, le architetture, gli strumenti concettuali e operativi per la realizzazione di servizi complessi basati sull'infrastruttura web. Lo studente, al termine del corso dovrebbe essere in grado di progettare e realizzare autonomamente o in team una singola applicazione o una suite di servizi.	
Semantica dei linguaggi di programmazione	INF/01	Scopo del corso è presentare le principali tecniche logico-matematiche utilizzate per descrivere la semantica dei linguaggi di programmazione. In particolare verranno discussi elementi di: - semantica operativa strutturata, - semantica denotazionale, - teoria dei domini, - soluzione di equazioni ricorsive di dominio, - teoria delle categorie, - teoria dei tipi.	
Teoria della Concorrenza	INF/01	Negli ultimi anni, lo spostamento di attenzione dal modello di calcolo isolato a quello orientato alla rete ha portato in primo piano molte problematiche relative alla computazione distribuita. Lo scopo di questo corso è di presentare le tecniche logico matematiche e i metodi introdotti recentemente per modellare e ragionare formalmente su queste problematiche. In particolare, si esamineranno calcoli per la rappresentazione di sistemi comunicanti a topologia dinamica ( $\pi$ -calculus), di protocolli crittografici ( $\pi$ -calculus), e di mobilità delle computazioni (ambient calculus).	
Teoria dell'Informazione e Crittografia	INF/01	Il corso si propone di introdurre lo studente ai temi della rappresentazione, codifica, cifrazione e trasmissione dell'Informazione. Nel corso si partirà da alcuni risultati matematici fondamentali quali i Teoremi di Shannon di sorgente e di canale, e si porranno le basi teoriche per comprendere i codici comunemente impiegati per la compressione dell'informazione (Huffman, Ziv-Lempel, LZW, Burrows-Wheeler), per la correzione degli errori di trasmissione spazio-temporale (Reed-Solomon, Viterbi), e per la crittografia (AES e RSA).	
Teoria e Tecniche di Elaborazione dell' Immagine	ING-INF/05	Obiettivo del corso è fornire agli studenti una panoramica delle tecniche di base per la rappresentazione e l'analisi computerizzata delle immagini. Vengono prima introdotti i modelli di rappresentazione numerica, geometrica e statistica, sia nel dominio spaziale che in quello frequenziale. Vengono poi presentate le tecniche di elaborazione e filtraggio delle immagini, sia per il miglioramento di qualità (enhancement) che per l'estrazione di dettagli significativi (feature extraction). Le nozioni vengono verificate ed applicate in laboratorio attraverso esercitazioni e progetti.	
Web design & user experience	ING-INF/05	Lo studente deve sapere progettare e realizzare l'impianto grafico di pagine e applicazioni web e dev'essere in grado di valutare la qualità in uso e la user experience di una interfaccia utente. Dovrà conoscere e saper applicare vari modelli e teorie proposti in letteratura. I contenuti riguardano: La tipografia e il web ( il tono del testo, il carattere, le unità di misura, leggibilità, crenatura e legatura, interlinea,	

		<p>misure ideali, giustezza, sillabazione, giustificazione, spaziatura, ruscigliamento, anatomia del typeface; Gerarchia visiva, la scala tipografica, stile e peso, contrasto tipografico, smallest effective difference, colori e visualizzazione dei link, leading, ritmo verticale e baseline grid, esercizi con i CSS).</p> <p>Layout e griglie (Sezione aurea, phi, rapporto fra segmenti, proporzione aurea, rettangolo aureo, spirale aurea, sequenza di Fibonacci, sezione aurea in natura, nell'arte, in architettura: esempi. Sezione aurea nella tipografica, esempi di impaginazione basata su rapporti aurei. Sezione aurea nel Web, griglia di Fibonacci; la disposizione degli elementi, le griglie come supporto all'impaginazione, five simple steps to design grid systems, esempi e strumenti utili. La regola dei terzi in fotografia, esempi di composizione, looking room, composizione a triangoli, esempi online).</p> <p>Modelli dell'interazione (panoramica di vari modelli e teorie psicologiche dell'interazione applicati al web con analisi di casi di studio concreti)</p> <p>Usabilità e qualità in uso (metriche di usabilità, metodi analitici: heuristic walkthrough (con le euristiche di Nielsen); cognitive walkthrough, metodi empirici: user testing informale; con eye-tracking; test di laboratorio; user testing remoto; la stesura di rapporti di usabilità; metodi per l'accessibilità).</p> <p>La user experience: modelli delle emozioni; misurare le emozioni.</p> <p>Caso di studio; la pubblicità online.</p>	
Web Information Retrieval	ING-INF/05	<p>La ricerca di informazioni e' una disciplina in rapida espansione: l'uso di un motore di ricerca e' oggi una delle attività più frequenti degli utenti di Internet, insieme alla posta elettronica e ai siti sociali come Facebook. Il corso mira ad illustrare le problematiche principali della ricerca di informazioni su Web. Vengono discussi i fondamenti concettuali della disciplina, vengono presentati i modelli e le tecnologie alla base dell'implementazione dei sistemi di information retrieval e dei motori di ricerca, vengono illustrati gli approcci alla valutazione sperimentale di un sistema e vengono accennate le linee di ricerca attuali. Il corso avrà un taglio più concettuale che teorico o pratico: l'obiettivo e' di rendere lo studente consapevole delle principali problematiche della disciplina e di metterlo in grado di progettare, implementare e valutare un motore di ricerca per il Web.</p>	
Web Semantico	INF/01	<p>L'esplosione dei contenuti del Web, generati soprattutto dal Web sociale, rende più urgente il ricorso al Web semantico, al Web dei dati e dei metadati, e al potenziale legato ad un suo uso più esteso e consapevole.</p> <p>Il presente insegnamento ha l'obiettivo di introdurre e guidare gli studenti in un campo emergente e innovativo, fornendo loro un solido inquadramento concettuale, ma anche gli strumenti metodologici e tecnologici propri del Web semantico, attraverso un'analisi che ne evidenzia i vantaggi e i problemi aperti.</p> <p>Saranno oggetto di studio l'architettura del Web semantico, i modelli, i linguaggi utilizzati e le applicazioni, le metodologie di analisi e di progettazione, le tecniche di rappresentazione della conoscenza, con particolare attenzione alle ontologie e alla loro modellazione concettuale.</p>	