

REVISIONE 1.1 – 19/9/2013: modificato il semestre di Elaborazione Audio e Musica da I a II (il corso si tiene al DAMS e purtroppo ci hanno comunicato solo ora la variazione di semestre) e inserito il bollino della certificazione GRIN

GUIDA AL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE in INFORMATICA (d.m. 270) E MANIFESTO DEGLI STUDI

Corso di Laurea Magistrale in Informatica
Dipartimento di Informatica
Università degli Studi di Torino

Via Pessinetto 12 - Torino

Anno Accademico 2013/2014



di.unito.it
DIPARTIMENTO DI INFORMATICA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO



Prefazione

Gentile lettore,

questa è la guida del corso di Laurea Magistrale in Informatica (secondo il DM 270, classe di laurea LM-18), il testo della guida è organizzato in due parti. La prima parte è la descrizione del corso di Laurea Magistrale in Informatica (secondo il DM 270, classe di laurea LM-18): questa descrizione costituisce il “Manifesto degli studi per la coorte 2013/2014”. La seconda parte descrive invece gli insegnamenti offerti per il 2013/2014 (per tutte le coorti attive), elencando per ogni insegnamento i docenti di riferimento, il programma di esame, le modalità di esame ed altre informazioni utili. La prima parte è quindi di interesse precipuamente per gli studenti che si immatricolano alla magistrale quest’anno (coorte 2013/2014), che trovano nel Manifesto la descrizione del loro percorso biennale, mentre la seconda parte è di interesse anche per gli studenti della coorte precedente (2012/2013) che devono seguire gli insegnamenti del secondo anno.

Ricordiamo che per gli studenti immatricolati negli anni precedenti vale il manifesto degli studi della loro coorte, pubblicato nell’anno di immatricolazione e disponibile su questo stesso sito.

Di seguito alcune note riassuntive, con le principali informazioni di interesse:

1. La durata della Laurea Magistrale è di due anni accademici. Il corso di studi è articolato in tre diversi indirizzi, al fine di permettere allo studente una maggiore personalizzazione degli studi. La scelta dell’indirizzo avviene al momento dell’iscrizione, in quanto i percorsi si differenziano già dal primo semestre del primo anno.
2. L’ammissione al corso di Laurea Magistrale richiede (almeno) un titolo di laurea triennale.
3. L’ammissione al corso di Laurea Magistrale in Informatica viene decretata da apposita commissione dopo la valutazione dell’adeguatezza della carriera (tipo di studi triennali effettuati ed eventuali altre informazioni pertinenti) ed un colloquio con il candidato. La carriera è sempre adeguata per i laureati triennali in Informatica.
4. La Laurea magistrale dà accesso, previo esame di selezione, al Dottorato di Ricerca in Informatica, della durata di tre anni.
5. La Laurea Magistrale dà anche accesso ai corsi di master di secondo livello, normalmente della durata di un anno. I master hanno un obiettivo maggiormente professionalizzante e vengono organizzati in collaborazione con aziende del settore e altri enti formativi, e la loro offerta varia di anno in anno.
6. Dallo scorso anno accademico non è più previsto il “libretto degli esami” in forma cartacea, ma solo in forma elettronica. Analogamente l’iscrizione e la registrazione del voto degli esami avverrà tramite una procedura telematica, attiva sul sito web dell’Università di Torino.
7. Tutte le informazioni non riportate in questa guida (come i programmi dettagliati dei corsi, gli orari, la localizzazione delle aule, tasse e scadenze) sono reperibili dal sito Internet del Corso di Studi, all’indirizzo www.informatica.unito.it, o sul sito di Ateneo www.unito.it
8. Una diversa descrizione del Corso di Studi si può trovare sul sito del Ministero, [link a sito MIUR \(diretto al nostro corso di studi\)](#), oppure [link a sito MIUR \(tutti i corsi di studio\)](#).

Buona lettura!

Susanna Donatelli, PhD,
Professore Ordinario di Informatica,
Presidente del Corso di Studi in Informatica
(Tel. 0116706711 e-mail presccs@educ.di.unito.it)

INDICE

Prefazione	2
Prima parte: Manifesto degli studi	4
Obiettivi e sbocchi professionali.....	4
Obiettivi del Corso di Laurea.....	4
Sbocchi professionali	4
Certificazione di Qualità	5
Organizzazione della didattica.....	5
Introduzione	5
Requisiti e modalità di ammissione	6
Periodi di lezione e esami	7
Piano Carriera	8
Struttura del corso di studio e curricula previsti	9
Indicazioni per tutti i curricula.....	9
Struttura dell’offerta formativa rispetto al RAD della classe	10
Curriculum “Realtà Virtuale e Multimedialità”	11
Curriculum “Reti e Sistemi informatici”	13
Curriculum “Sistemi per il Trattamento dell’Informazione”	15
Supporto agli studi	18
Erasmus.....	18
Biblioteca	18
Supporto on-line ai corsi	19
Aule e laboratori	19
Zone studio.....	19
Servizio Disabili.....	19
Informazioni e indirizzi utili	20
Dopo la magistrale: il dottorato di ricerca	22
Il Dottorato di Ricerca in Informatica presso il Dipartimento di Informatica	22
Organizzazione del Dottorato	22
Informazioni.....	23
Seconda Parte: Programmi e docenti dei Corsi.....	24

Prima parte: Manifesto degli studi

Obiettivi e sbocchi professionali

Obiettivi del Corso di Laurea

È obiettivo primario della laurea magistrale in Informatica dare agli studenti un'ampia formazione comune, ma anche la possibilità di differenziare le loro competenze in modo da tener conto della varietà di sbocchi professionali previsti. È obiettivo altrettanto importante che la laurea magistrale fornisca un'adeguata base di conoscenze a quegli studenti che, indipendentemente dall'indirizzo scelto, intendono poi perfezionare la propria formazione con studi di terzo livello, quali il Dottorato di Ricerca. Così, mentre il corso di laurea triennale fornisce conoscenze di base accanto a elementi di formazione professionalizzante, al fine di consentire un inserimento diretto nel mondo del lavoro, il corso di laurea magistrale permette di ottenere una più spiccata specializzazione in importanti settori dell'informatica di base e di proiettarsi maggiormente verso aspetti interdisciplinari, ma soprattutto di acquisire maggiori capacità di comprendere o sviluppare nuove tecnologie, aspetto estremamente importante della propria personale formazione in un ambito in continua evoluzione come l'informatica.

Questi obiettivi vengono conseguiti fornendo una solida base culturale a tutti gli studenti e diversi livelli di approfondimento delle tematiche fondamentali, a seconda degli indirizzi, proposti proprio per rispondere alla diversificazione richiesta dal mondo del lavoro.

Il laureato magistrale disporrà inoltre di una preparazione scientifica adeguata ad un'eventuale prosecuzione degli studi in attività didattiche di III livello. In particolare lo svolgimento della tesi di laurea magistrale potrà comportare la partecipazione degli studenti a progetti di ricerca coordinati da docenti del corso di studi. La partecipazione attiva a progetti di ricerca costituirà per gli studenti un'occasione di autovalutazione della propria propensione per l'attività di ricerca avanzata, e consentirà loro di scegliere con piena consapevolezza se continuare gli studi col Dottorato di Ricerca o con corsi di Master.

Allo stato attuale, tenendo conto sia dei diversi ruoli che l'informatica gioca nei servizi e nei processi produttivi, che delle competenze scientifiche e didattiche presenti nell'Area Informatica dell'Ateneo, sono stati individuati i seguenti temi di approfondimento: linguaggi e metodi di sviluppo del software, logica della computazione, realtà virtuale e multimedialità, reti e sistemi informatici, sistemi per il trattamento dell'informazione. A partire da questi temi sono stati al momento attivati tre indirizzi: Realtà Virtuale e Multimedialità (RVM), Reti e Sistemi Informatici (RSI), Sistemi per il Trattamento dell'Informazione (STI)

Sbocchi professionali

I laureati magistrali in Informatica svolgeranno attività professionale nella progettazione, organizzazione, gestione e manutenzione di sistemi informatici complessi e/o innovativi, con specifico riguardo ai requisiti di qualità, affidabilità, efficienza e sicurezza. I laureati saranno in grado di coordinare, dirigere e controllare progetti di definizione, di sviluppo o di acquisizione, di messa in campo e di gestione di sistemi informatici integrati per il trattamento dei dati e dei processi aziendali, di ideare e gestire servizi di rete di aziende e strutture pubbliche e private

anche di grandi dimensioni, di fornire supporto alle scelte della direzione in materia di automazione e di informatizzazione dei processi.

I laureati potranno trovare impiego in imprese produttrici nelle aree dei sistemi informatici e delle reti, in enti di ricerca e società high-tech che sviluppano nuove metodologie e sistemi informatici innovativi, ovvero che utilizzano soluzioni informatiche avanzate per innovare i loro prodotti anche in ambiti interdisciplinari che spaziano dalle applicazioni finanziarie, bancarie ed assicurative, alla tutela dell'ambiente, ai media, allo spettacolo ed all'intrattenimento ed infine in imprese ed organizzazioni pubbliche e private che fanno uso di sistemi informatici complessi per gestire i propri dati e processi. Le competenze acquisite durante il corso di studi consentiranno al laureato anche di avviare attività professionali autonome o di proseguire il percorso di studi con formazione di terzo livello. I laureati potranno inoltre prevedere come occupazione l'insegnamento nella scuola, una volta completati i percorsi di abilitazione all'insegnamento e superati i concorsi previsti dalla normativa vigente.

Il corso prepara alle seguenti **professioni**: analisti e progettisti di software, analisti di sistema, specialisti in reti e comunicazioni informatiche, specialisti in sicurezza informatica, ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione.

Il D.P.R. 328/2001 ha istituito nell'Albo professionale, in relazione al diverso grado di capacità e competenza acquisita mediante il percorso universitario, le Sezioni A e B, ciascuna delle quali ripartita nei seguenti Settori: Civile e Ambientale; Industriale; dell'Informazione. Secondo tale normativa, la Laurea magistrale in Informatica dà titolo per l'ammissione all'esame di stato per la professione di **Ingegnere dell'Informazione, Sez. A**.

Certificazione di Qualità

Il GRIN, che è l'organizzazione nazionale dei ricercatori di Informatica, ha istituito, dall'anno 2004, un certificato che attesta la qualità dell'organizzazione didattica dei Corsi di Laurea in Informatica italiani. Il nostro Corso di Laurea ha già ricevuto tale certificato nazionale di qualità negli anni scorsi ed è in corso la procedura di acquisizione per il 2013-2014.

Informazioni più dettagliate sui criteri e gli obiettivi di questa certificazione si possono ottenere direttamente sul [sito GRIN](#).

Inoltre, a partire dal 2005, il Corso di Laurea è stato accreditato dalla Regione Piemonte, a seguito di una visita e di una verifica sulla buona organizzazione e sul buon funzionamento del Corso

Organizzazione della didattica

Introduzione

Il ***Corso di Laurea Magistrale in Informatica*** è un percorso biennale che porta al conseguimento del titolo di Dottore Magistrale in Informatica; l'iscrizione è riservata agli studenti già in possesso di un titolo di laurea triennale.

Il percorso di studi di 5 anni, laurea triennale seguita da magistrale (anche noto come percorso "3+2"), può essere completato dal ***Dottorato di Ricerca***, la cui finalità è di preparare i giovani

laureati alla ricerca scientifica, o da **Master di secondo livello**. Il Dottorato di Ricerca ha cadenza annuale e durata triennale, mentre l'offerta dei Master, normalmente concordata con le aziende, anche in risposta a bandi regionali od europei, non ha una cadenza, una data di inizio e un ambito tematico predefiniti, e quindi le informazioni non sono riportate in questa guida.

Un concetto fondamentale per comprendere l'organizzazione dei corsi di laurea è quello di **Credito Formativo Universitario** (CFU). Ricordiamo che le norme di legge prevedono che ogni CFU equivalga a 25 ore di lavoro per lo studente. Le 25 ore comprendono sia le lezioni (e le esercitazioni), sia lo studio individuale. Un Corso di Laurea Magistrale consta di 120 CFU. Per il Corso di Studi in Informatica si è stabilito che ogni CFU sia equivalente a 10 ore di lezione/esercitazione in aula o in laboratorio + 15 ore di studio individuale.

Ad esempio, un insegnamento di 6 crediti corrisponderà a 60 ore di lezioni ed esercitazioni, e si assume che allo studente (che abbia conoscenza dei requisiti di base) siano richieste ulteriori 90 ore per lo studio, i ripassi, la preparazione dell'esame, ecc. In tutte le tabelle che seguono, la "durata" degli insegnamenti è espressa in CFU. È importante ricordare che questi conteggi fanno riferimento ad uno studente "tipo" che abbia acquisito nella laurea triennale una solida preparazione di base nei vari campi dell'informatica, unitamente ad adeguate capacità di progettazione e programmazione. In questa guida, i termini *corso*, *insegnamento* e *unità didattica* sono usati in modo equivalente.

Requisiti e modalità di ammissione

La normativa vigente richiede che prima dell'iscrizione venga sostenuto un colloquio volto a stabilire tanto l'adeguatezza del curriculum che la personale preparazione del candidato.

Per quanto riguarda l'adeguatezza del curriculum questo è garantita per chi abbia conseguito la laurea (triennale) in Informatica presso l'Università di Torino. Sulla base dell'esperienza maturata in questi anni l'adeguatezza del curriculum è riconosciuta nella grande maggioranza dei casi agli studenti che hanno conseguito una laurea (triennale) in informatica (Classe L-31 nell'ordinamento del D.M. 270/04 e Classe 26 nell'ordinamento del D.M. 509/99) presso un altro ateneo italiano, in particolare qualora si tratti di laurea con certificazione "bollino blu" GRIN-AICA.

Per i laureati in altre classi di laurea, la valutazione della adeguatezza del curriculum terrà in particolare conto la presenza di un adeguato numero di CFU ottenuti nel S.S.D INF/01 o ING-INF/05 oltre che nel settore matematico.

Qualora l'adeguatezza del Curriculum sia riconosciuta, il candidato sosterrà il colloquio volto a valutare la personale preparazione e definire il piano di studio.

Le materie oggetto del colloquio sono le seguenti:

- programmazione secondo i principali paradigmi e linguaggi,
- architetture hardware e software
- reti di elaboratori e sicurezza
- gestione di dati e conoscenza
- sistemi operativi
- basi di dati e sistemi informativi
- algoritmi
- linguaggi formali, calcolabilità e complessità
- matematica discreta e del continuo

I colloqui si svolgeranno periodicamente, in aule aperte al pubblico, [previa comunicazione](#) sul sito del Corso di Studi, di fronte alla Commissione per l'ammissione; non sarà consentito sostenere il colloquio di ammissione più di due volte per ciascun anno accademico.

L'ammissione avviene secondo i calendari e le modalità descritte in [iter](#) sul sito web del corso di laurea, che seguono lo [schema di ammissione](#) definito dall'Ateneo per tutti i corsi di laurea magistrale ad accesso libero.

L'iter prevede che gli studenti debbano presentare domanda di verifica dei requisiti curriculari (domanda di ammissione preliminare) all'apposita commissione del corso di studi. Le strutture didattiche comunicano gli esiti delle domande di ammissione preliminare agli studenti e fissano i colloqui per la verifica della preparazione personale. Gli studenti per i quali l'esito della domanda di ammissione preliminare sia positivo devono compilare la domanda di iscrizione on line dal 26 agosto 2013 al 20 dicembre 2013 e consegnarla, debitamente firmata e corredata dei documenti richiesti, dal 26 agosto 2013 al 20 dicembre 2013, presso la Segreteria Studenti di riferimento (si veda: <http://di.unito.it/segreteriaStudenti>). Al fine di consentire l'iscrizione ai corsi di laurea magistrale entro i termini, gli studenti possono presentare domanda di ammissione preliminare anche prima di aver conseguito il titolo triennale.

Per gli studenti che conseguano il titolo *oltre la scadenza dell'iscrizione alla magistrale*, il Senato Accademico del maggio 2013 ha deliberato in merito alla possibilità di iscriversi a corsi singoli e di far valere poi i CFU così acquisiti come parte della carriera di una laurea magistrale:

“Lo studente che consegua il titolo di laurea triennale oltre la data del 20.12.2013 ed entro e non oltre la sessione straordinaria (gennaio-aprile) dell'a.a. 2012-2013, può successivamente acquisire fino a 30 cfu attraverso il sostenimento di corsi singoli. I crediti acquisiti con il superamento degli esami dei singoli insegnamenti (corsi singoli) possono essere riconosciuti allo studente che si iscrive successivamente ad un corso di studio dell'Università, se congruenti con il progetto formativo e secondo criteri stabiliti dal competente Consiglio di Corso di Studio.”

Periodi di lezione e esami

Per il Corso di Studi in Informatica l'Anno Accademico è suddiviso in due periodi didattici di 19 settimane ciascuno (*semestri*), di cui 12 settimane di lezione ed almeno 5 settimane per permettere agli studenti di sostenere gli esami, per i quali è prevista l'iscrizione on-line obbligatoria (<https://www.educ.di.unito.it/studenti>). Per l'Anno Accademico 2013/2014 le date di inizio e di fine del periodo di lezioni sono le seguenti:

Primo semestre: 30 settembre 2013 – 17 gennaio 2014 - interruzione natalizia dal 19 dicembre 2013 al 6 gennaio 2014, estremi compresi
Sessione invernale di esami: 20 gennaio 2014 – 21 febbraio 2014
Secondo semestre: 24 febbraio 2014 - 06 giugno 2014 - interruzione pasquale dal 17 aprile 2014 al 22 aprile 2014, estremi compresi
Sessione estiva di esami: 09 giugno 2014 – 31 luglio 2014
Sessione autunnale di esami: 01 settembre 2014 – inizio lezioni a.a. 2014-2015

Gli orari e le aule degli insegnamenti sono disponibili all'indirizzo [orari](#). Si ricorda che la frequenza ai corsi non è obbligatoria, ma è comunque fortemente raccomandata, in particolare per i corsi con Laboratorio.

Per ogni unità didattica oggetto d'esame, sono previsti cinque appelli d'esame all'anno. Le date e gli appelli degli esami saranno disponibili a partire da fine settembre all'indirizzo [esami](#). Si ricorda che per poter sostenere un esame *lo studente deve obbligatoriamente iscriversi* allo stesso dal proprio sito della bacheca degli esami, disponibile sulla pagina personale dello studente sul sito di Ateneo. Le modalità di esame variano da insegnamento ad insegnamento, ma rimangono invariate per tutti e cinque gli appelli dell'anno.

Piano Carriera

Gli studenti sono tenuti a presentare il piano carriera (ex carico didattico) seguendo le istruzioni della pagina: <http://di.unito.it/pianocarriera> (accesso con credenziali di Ateneo): il periodo per effettuare il Piano Carriera sarà dal mese di settembre 2013 al 31 gennaio 2014.

Lo studente deve presentare il proprio piano carriera nei tempi descritti nella sezione “date e scadenze”. Lo studente dovrà selezionare tutti i corsi del piano carriera così come stabiliti al momento dell'ammissione. Ulteriori variazioni andranno **obbligatoriamente** concordate con la commissione piani di studio.

La compilazione del Piano Carriera è condizione necessaria per poter sostenere gli esami.

Prova finale

La prova finale consiste nella preparazione e discussione di una tesi magistrale su un argomento specifico preventivamente concordato con un relatore interno che supervisionerà l'attività nelle sue diverse fasi. La discussione della tesi avviene alla presenza di una commissione nominata dalle strutture didattiche. L'attività svolta nell'ambito della tesi dovrà vertere su una delle tematiche caratterizzanti la laurea magistrale e potrà essere effettuata sia all'interno delle strutture universitarie, sia presso centri di ricerca, aziende o enti esterni, secondo modalità stabilite dalle strutture didattiche.

Struttura del corso di studio e curricula previsti

Nel seguito viene descritta la struttura del corso di studi, comune ai tre curricula, e come tale struttura sia declinata negli insegnamenti per i tre curricula attivati per l'A.A. 2013/2014. Vengono come prima cosa delineati alcuni aspetti comuni ai tre curricula, vengono poi riportate le tabelle ministeriali (RAD) relative al piano dell'offerta formativa per la classe LM-18 e la corrispondente implementazione dell'offerta effettuata dall'Università di Torino, e approvata dal Ministero. Vengono infine descritti i tre indirizzi, con l'elenco degli associati insegnamenti e la loro distinzione in caratterizzanti, affini e liberi, e la loro natura obbligatoria o meno.

Indicazioni per tutti i curricula

1. Oltre alle possibilità di scelta fra insegnamenti caratterizzanti, ogni curriculum prevede 12 CFU a scelta libera dello studente che possono essere utilizzati per approfondire la conoscenza su tematiche specifiche dell'indirizzo (scegliendo tra i corsi caratterizzanti dell'indirizzo che non sono stati scelti in prima battuta) oppure per esplorare altre tematiche di interesse personale che sono trattate in altri indirizzi (o altri corsi di laurea magistrale). Nell'inserire corsi tra i crediti liberi gli studenti devono porgere particolare attenzione ad eventuali propedeuticità specifiche per il corso e rispettare i punti 2, 3 e 4 seguenti. Lo studente può inserire sino a 15 crediti liberi, arrivando ad un totale di 123 cfu per l'intero percorso formativo.
2. Lo studente non può inserire nel Piano di Studi corsi che hanno argomenti significativamente sovrapposti ad argomenti di corsi già acquisiti nel percorso triennale
3. Durante il colloquio verranno accertate eventuali lacune su argomenti non trattati nel percorso di I livello o, diversamente, concetti già acquisiti: è possibile che in fase di discussione del piano di studio, la commissione per i piani di studio subordini l'approvazione del piano di studio complessivo all'inserimento come crediti a scelta di corsi che coprono tematiche che alcuni laureati triennali hanno avuto modo di toccare in modo marginale nel loro curriculum di studio: per queste situazioni si utilizzeranno prevalentemente i corsi "Istituzioni di...".
4. I corsi etichettati come "... – Parte A" si riferiscono a moduli da 6 cfu che sono mutuati dai rispettivi corsi da 9 cfu: nel piano di studi non è ovviamente possibile averli entrambi.

Struttura dell'offerta formativa rispetto al RAD della classe

Attività caratterizzanti

[Modifica](#)

ambito: Discipline Informatiche		CFU	CFU Rad
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito (minimo da D.M. 48)		69	54 - 72
Gruppo	Settore		
C11	INF/01 Informatica 69 cfu	-	54 - 72
C12		-	0 - 12
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:			
Totale Attività Caratterizzanti		69	54 - 72

Attività affini

[Modifica](#)

ambito: Attività formative affini o integrative		CFU	CFU Rad
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività (minimo da D.M. 12)		12	12 - 24
A11	FIS/01 - Fisica sperimentale	6 - 12	0 - 24
	FIS/02 - Fisica teorica, modelli e metodi matematici		
	FIS/03 - Fisica della materia		
	MAT/01 - Logica matematica		
	MAT/02 - Algebra		
	MAT/03 - Geometria		
	MAT/04 - Matematiche complementari		
	MAT/05 - Analisi matematica		
	MAT/06 - Probabilità e statistica matematica		
MAT/08 - Analisi numerica			
MAT/09 - Ricerca operativa			
A12	BIO/11 - Biologia molecolare SECS-P/08 - Economia e gestione delle imprese	0 - 6	0 - 24
Totale Attività Affini		12	12 - 24

Altre attività

[Modifica](#)

ambito disciplinare		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	9 - 12
Per la prova finale		24	12 - 24
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	0 - 6
	Abilità informatiche e telematiche	0	0 - 6
	Tirocini formativi e di orientamento	0	0 - 6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	0 - 6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		1	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		39	22 - 60
CFU totali per il conseguimento del titolo		120	

Curriculum “Realtà Virtuale e Multimedialità”

La realtà virtuale è la tecnologia che permette di simulare mondi tratti dalla realtà oppure dettati dalla fantasia; in questi ultimi non necessariamente devono essere rispettate le leggi naturali alle quali siamo abituati. Per ottenere simulazioni con livelli di sofisticazione diversificati, dettati dalle esigenze realizzative, occorre sfruttare i dispositivi e le metodologie che scaturiscono dalla ricerca in questo ambito, potendo così sia dar vita ai diversi aspetti della conoscenza e comunicazione, fra i quali i più usuali sono quelli testuali, grafici, visivi e sonori, sia fornire all'utente la sensazione di essere immerso negli ambienti di sintesi, permettendogli inoltre di poter interagire con quanto in essi contenuto. Ogni azione avviene in tempo reale e richiede pertanto un'adeguata scelta di metodologie tecnologiche e algoritmiche, nonché un'oculata fusione delle stesse. La multimedialità è invece, in forma metaforica, la parente povera della realtà virtuale, ma nonostante ciò gioca un ruolo importante nella comunicazione di massa. Basti infatti pensare a come l'informazione sia sempre più resa fruibile attraverso un uso massiccio di sistemi informatici che ne permettono la rappresentazione in forme diversificate, fra loro collegate. Si tratta quindi di tecnologie hardware e software che organizzano, elaborano e veicolano i vari aspetti dell'informazione nella sua più ampia accezione.

L'obiettivo primario di questo curriculum della laurea magistrale consiste pertanto nel formare professionisti dotati di conoscenze tali da permetter loro di sapersi orientare e di prendere iniziative di sviluppo nell'ambito delle tecnologie per la creazione e l'elaborazione dell'informazione multimodale nella sua evoluzione spazio-temporale, nonché in quelle della simulazione. Per raggiungere questo scopo sono state operate opportune scelte dei temi da sviluppare, ritenuti fondamentali per la cultura di un laureando che voglia affrontare il mondo del lavoro o quello della ricerca. Gli insegnamenti forniscono pertanto agli studenti gli strumenti atti a rappresentare, sintetizzare e rendere fruibile l'informazione in applicazioni che riguardino per esempio l'industria, il mondo dello spettacolo, lo sport, Internet, l'arte, la medicina. Questa laurea magistrale, oltre ad amplificare le conoscenze informatiche di base, intende fornire un bagaglio di esperienze interdisciplinari in modo tale da indurre nello specialista una visione ampia del necessario interscambio di competenze che è fondamentale per la creazione di sistemi complessi.

La figura professionale che si acquisisce conseguendo la laurea magistrale con questo indirizzo è quella di esperto nella veste di sviluppatore di metodologie per la simulazione del reale o del virtuale oppure in quella di costruttore di applicazioni. Alcuni esempi di impiego sono:

- modellatore di ambienti: occorre adattare le leggi della modellazione geometrica dello spazio e degli oggetti, nonché le trasformazioni degli stessi, tenendo in considerazione specifiche necessità applicative;
- creatore di effetti di foto e fono realismo: occorre riprodurre fenomeni luminosi o sonori sulla base di condizioni da rispettare e dei risultati attesi;
- simulatore di effetti: si devono applicare leggi fisico-matematiche avanzate a sistemi e movimenti complessi;
- ottimizzatore di sistemi per l'immersione in ambienti virtuali;
- ideatore di esperienze virtuali in rete, con particolare riferimento alla cooperazione;

- analista di metodologie per la classificazione di oggetti multimodali;
- progettista di sistemi di memorizzazione e recupero di informazione multimodale.

I laureati potranno trovare impiego presso enti di ricerca, società high-tech di sviluppo, enti di tutela degli ambienti, enti per lo spettacolo e l'intrattenimento.

Articolazione del curriculum

Nel curriculum Realtà Virtuale e Multimedialità è **fondamentale l'inserimento del corso di Metodi Numerici**, anche se questo compare in un gruppo di scelta, a meno che non siano state acquisite competenze equivalenti durante il percorso di studi triennale.

Il piano di studio consigliato è riportato nella seguente tabella, in cui "Codice" e "Materia" sono il codice di Ateneo il titolo dell'insegnamento, "tipo" indica la tipologia dell'attività formativa secondo la classificazione ministeriale, "SSD" è il [settore scientifico disciplinare](#) della insegnamento, "CFU" sono i crediti formativi associati all'insegnamento e "Anno" è l'anno consigliato per seguire il corso relativo a quell'insegnamento:

Codice	Materia	tipo	SSD	CFU	Anno
	Formazione caratterizzante (69 cfu):				
mfn0972	Elaborazione di Immagini e Visione Artificiale	B	inf/01	9	1
mfn0973	Modellazione Grafica (<i>offerto ad anni alterni</i>)	B	inf/01	9	1 o 2
mfn0961	Teoria dell'Informazione	B	inf/01	9	1
mfn0949	Sistemi Cognitivi	B	inf/01	9	2
	Tre corsi a scelta tra:				
mfn0942	Intelligenza Artificiale e Laboratorio	B	inf/01	9	1
mfn0959	Verifica dei Programmi Concorrenti	B	inf/01	9	1 o 2
mfn0947	Basi di Dati Multimediali	B	inf/01	9	1
mfn0978	Sistemi di Realtà Virtuale	B	inf/01	9	1
mfn0943	Apprendimento Automatico e Analisi Intelligente dei Dati (<i>offerto ad anni alterni</i>)	B	inf/01	9	1 o 2
mfn0940	Modelli Avanzati e Architetture di Basi di Dati	B	inf/01	9	1
	Un corso a scelta tra:				
mfn0974	Elaborazione Digitale Audio e Musica	B	inf/01	6	1
mfn0990	Istituzioni di Tecnologie Web	B	inf/01	6	1
mfn0960	Modelli Concorrenti e Algoritmi distribuiti	B	inf/01	6	1
mfn0977	Reti Neurali	B	inf/01	6	2
mfn0987	Istituzioni di Sistemi Intelligenti	B	inf/01	6	1
mfn0989	Istituzioni di Sviluppo Software	B	inf/01	6	1
mfn0985	Istituzioni di Linguaggi Formali	B	inf/01	6	1
mfn0795	Sistemi di Calcolo Paralleli e Distribuiti	B	inf/01	6	1 o 2
	Formazione Affine ed interdisciplinare (12 cfu):				
	Due corsi a scelta tra:				
mfn0962	Metodi Numerici	C	mat/08	6	1
mfn0970	Fisica per Applicazioni di Realtà Virtuale	C	fis/01	6	1
mfn0971	Complementi di Analisi e Probabilità	C	3 cfu mat/05 e 3 cfu	6	

			mat/06		1
mfn1001	Istituzioni di Economia e Gestione dell'Impresa	C	secs-p/08	6	1
	Crediti Liberi (12-15 cfu)			12-15	
	Altre competenze (3 cfu):				
mfn0963	Lingua Inglese II	F	l-lin/12	3	1 o 2
mfn0979	Prova Finale	E		24	

Curriculum “Reti e Sistemi informatici”

La laurea Magistrale in Informatica con curriculum in Reti e Sistemi Informatici si propone di formare professionisti nel settore sistemistico dell'Informatica. I laureati potranno operare presso industrie, case produttrici di software, centri di ricerca ed enti pubblici.

In particolare, l'obiettivo primario di un indirizzo nell'ambito delle reti e dei sistemi informatici è la formazione di figure professionali che siano in grado di ideare, sviluppare e gestire progetti informatici di sistemi complessi basati su componenti, applicazioni e servizi coordinati per mezzo di protocolli di comunicazione di livello strutturale ed applicativo, sempre più spesso distribuiti in rete.

L'indirizzo intende offrire le competenze necessarie per affrontare i problemi posti dalla necessità di garantire un livello elevato di robustezza, affidabilità, continuità e qualità di servizio in sistemi spesso dotati di un crescente livello di autonomia ed ottimizzati per un ridotto consumo energetico. A seconda degli insegnamenti scelti i laureati di questo indirizzo saranno dotati di ampie basi metodologiche nel campo dell'analisi e modellazione di sistemi, delle basi di dati e dei sistemi informativi, e disporranno di un'approfondita conoscenza ed esperienza delle metodologie, dei linguaggi e degli strumenti più avanzati nel campo della specifica, implementazione, testing, assicurazione di qualità e gestione di sistemi informatici distribuiti ad alta complessità. In particolare, essi saranno in grado di inserirsi rapidamente e professionalmente, con ruolo trainante anche di carattere dirigenziale, in tutti i processi produttivi relativi alla definizione, sviluppo o acquisizione, messa in campo e gestione di sistemi informatici integrati; di ideare e gestire servizi di rete di aziende e strutture pubbliche e private anche di grandi dimensione; di fornire supporto alle scelte della direzione in materia di automazione e di informatizzazione dei processi amministrativi e/o produttivi. La base culturale fornita a questi laureati permetterà loro di inserirsi in centri di ricerca e sviluppo pubblici e privati, nonché in aziende, enti ed organismi che offrono e gestiscono servizi informatici e telematici, sia nazionali che internazionali.

Sfruttando i corsi a scelta, con l'ausilio dei docenti, lo studente sarà poi in grado di costruire curricula personalizzati che compongano queste competenze in un percorso orientato allo studio di grandi sistemi software distribuiti.

Articolazione del curriculum

I corsi si dividono in:

- corsi caratterizzanti (per 69 possibili cfu)
- corsi opzionali (12 cfu su 105) e corsi liberi (12 cfu)
- corsi affini e integrativi (12 cfu), inglese II (3 cfu) e prova finale (24 cfu) come per gli altri curricula.

Lo studente può personalizzare maggiormente il proprio percorso scegliendo meno di 69 cfu caratterizzanti (con un minimo di 48) e aumentare conseguentemente i cfu di corsi opzionali (sino ad un massimo di 33). Tale percorso deve essere approvato dalla commissione piani di studio del Consiglio di Corso di Laurea Magistrale.

Il piano di studio consigliato è riportato nella seguente tabella, in cui “Codice” e “Materia” sono il codice di Ateneo il titolo dell’insegnamento, “tipo” indica la tipologia dell’attività formativa secondo la classificazione ministeriale, “SSD” è il [settore scientifico disciplinare](#) della insegnamento, “CFU” sono i crediti formativi associati all’insegnamento e “Anno” è l’anno consigliato per seguire il corso relativo a quell’insegnamento:

Codice	Materia	tipo	SSD	CFU	Anno
	Formazione caratterizzante (69 cfu):				
	almeno 48 cfu fra:				
mfn0968	Reti II (<i>offerto ad anni alterni</i>)	B	inf/01	9	1 o 2
mfn0952	Sicurezza II	B	inf/01	6	1
mfn0967	Gestione delle Reti (<i>offerto ad anni alterni</i>)	B	inf/01	9	1 o 2
mfn0961	Teoria dell’Informazione	B	inf/01	9	1
mfn0960	Modelli Concorrenti e Algoritmi distribuiti	B	inf/01	6	1
mfn0899	Valutazione delle prestazioni: Simulazione e Modelli	B	inf/01	9	1
mfn0959	Verifica dei Programmi Concorrenti	B	inf/01	9	2
	almeno 12 cfu fra:				
mfn0969	Architettura degli Elaboratori II	B	inf/01	6	2
mfn0939	Calcolabilità e Complessità B	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0991	Modelli Avanzati e Architetture di Basi di Dati – Parte A	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0940	Modelli Avanzati e Architetture di Basi di Dati	B	inf/01	9	1 o 2
mfn0993	Basi di Dati Multimediali – Parte A	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0947	Basi di Dati Multimediali	B	inf/01	9	1 o 2
mfn0995	Sviluppo Software per Componenti e Servizi Web – Parte A	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0941	Sviluppo Software per Componenti e Servizi Web	B	inf/01	9	1 o 2
mfn0953	Modelli e Metodi per il Supporto alle Decisioni (<i>offerto ad anni alterni</i>)	B	inf/01	6	1
mfn0954	Reti Complesse	B	inf/01	6	2
mfn0987	Istituzioni di Sistemi Intelligenti	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0997	Algoritmi e Complessità – Parte A	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0989	Istituzioni di Sviluppo Software	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0990	Istituzioni di Tecnologie Web	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0985	Istituzione di Linguaggi formali	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0795	Sistemi di Calcolo Paralleli e Distribuiti	B	inf/01	6	1 o 2
	Formazione Affine ed interdisciplinare (12 cfu):				
	2 a scelta fra				
mfn0962	Metodi Numerici	C	mat/08	6	1 o 2

mfn0971	Complementi di Analisi e Probabilità	C	3 mat/05 , 3 mat/06	6	1
mfn0984	Istituzioni di Logica	C	mat/01	6	1
mfn1001	Istituzioni di Economia e Gestione dell'Impresa	C	secs- p/08	6	1 o 2
	Crediti Liberi (12-15 cfu):			12- 15	
	Altre competenze (3 cfu):				
mfn0963	Lingua Inglese II	F	L- Lin/12	3	1 o 2
mfn0979	Prova Finale	E		24	

Curriculum “Sistemi per il Trattamento dell’Informazione”

Il Corso di Laurea Magistrale in Informatica con curriculum in “*Sistemi per il Trattamento dell’Informazione*” ha come obiettivo la formazione di una figura professionale con elevate competenze informatiche in grado di svolgere il ruolo di progettista di sistemi informatici, curando in particolare gli aspetti di modellizzazione dei dati e della conoscenza, di analisi dei flussi informativi e dei processi decisionali, di sviluppo di capacità di risoluzione automatica di problemi, utilizzando le moderne tecnologie di sviluppo software e le tecnologie collegate ad Internet e al web. Il corso di laurea magistrale intende offrire le competenze necessarie per ideare, progettare, sviluppare e gestire sistemi informatici che soddisfino le crescenti esigenze di integrazione e interazione tra sistemi informativi complessi, che offrano la possibilità di analizzare, gestire ed accedere a grandi moli di dati (anche eterogenei), la capacità di permettere un accesso facile ed efficiente a varie categorie di utenti, di gestire grandi basi di conoscenza e offrano supporto per le decisioni e che siano in grado di operare con alto grado di autonomia.

I laureati magistrali acquisiscono una solida preparazione nel campo delle basi di dati, dei sistemi informativi, delle moderne metodologie di programmazione e sviluppo di sistemi software, dell’intelligenza artificiale e delle tecniche di sviluppo di servizi basati su Internet. Inoltre, il corso di studi dedica attenzione ai fondamenti dell’informatica, e alle problematiche di interazione uomo-macchina relative allo sviluppo di interfacce efficaci; inoltre, completa la formazione nel settore matematico.

Il diffondersi della Società della Conoscenza richiede specialisti informatici in grado di cooperare con esperti di altri settori. A tal fine la laurea magistrale, pur enfatizzando le competenze informatiche, cura la formazione interdisciplinare dando particolare rilievo al settore economico e gestionale, e coprendo anche altri settori come le scienze cognitive e la bioinformatica.

La rilevanza delle tematiche affrontate nel corso di laurea, come data warehouse, data mining, interoperabilità tra sistemi informativi, accesso a basi di dati (anche multimediali), gestione della conoscenza, servizi informativi personalizzati, servizi centrati su web, sistemi autonomi è ormai assodata in molti settori industriali e dei servizi e sta crescendo rapidamente nella pubblica amministrazione.

I laureati Magistrali potranno trovare impiego come progettisti in aziende produttrici di soluzioni e servizi informatici innovativi (software house e aziende di consulenza informatica, non necessariamente ristrette a quelle che operano in ambito nazionale), in centri di ricerca e sviluppo pubblici e privati, in aziende che utilizzano metodologie informatiche innovative (dal settore automotive, al settore aerospaziale e quello robotica), nonché in aziende, enti ed organismi che offrono e gestiscono servizi informatici e telematici avanzati (tra questi vanno annoverati gli istituti bancari e i vasti settori della pubblica amministrazione).

La laurea magistrale apre la possibilità di avvio alla ricerca attraverso il Dottorato di Ricerca o altre attività formative avanzate sia in ambito locale che internazionale. Inoltre, le competenze acquisite durante il corso di studi consentono di avviare attività professionali autonome, prospettiva che oggi trova sempre più spazio nel mondo del lavoro.

Articolazione del curriculum

Per raggiungere gli obiettivi didattici previsti e descritti nel manifesto degli studi, l'indirizzo "Sistemi per il Trattamento dell'Informazione" offre un certo numero di corsi (alcuni comuni anche ad altri indirizzi) che permettono di seguire un percorso coerente.

L'indirizzo offre dei gradi di libertà al suo interno in quanto tra i corsi caratterizzanti sono considerati obbligatori solo quelli che formano la base culturale comune e condivisa dell'indirizzo mentre c'è la possibilità di optare tra un certo numero di corsi caratterizzanti per accentuare la preparazione verso una tematica specifica.

L'indirizzo prevede anche il completamento della formazione con corsi affini ed interdisciplinari (in area economica/gestionale nel campo della matematica computazionale).

Il piano di studio consigliato è riportato nella seguente tabella, in cui "Codice" e "Materia" sono il codice di Ateneo il titolo dell'insegnamento, "tipo" indica la tipologia dell'attività formativa secondo la classificazione ministeriale, "SSD" è il [settore scientifico disciplinare](#) della insegnamento, "CFU" sono i crediti formativi associati all'insegnamento e "Anno" è l'anno consigliato per seguire il corso relativo a quell'insegnamento:

Codice	Materia	tipo	SSD	CFU	Anno
	Formazione caratterizzante (69 cfu):				
mfn0940	Modelli Avanzati e Architetture di Basi di Dati	B	inf/01	9	1
mfn0941	Sviluppo Software per Componenti e Servizi Web	B	inf/01	9	2
mfn0942	Intelligenza Artificiale e Laboratorio	B	inf/01	9	1
	Uno a scelta tra				
mfn0939	Calcolabilità e Complessità B	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0987	Istituzioni di Sistemi Intelligenti	B	inf/01	6	1
mfn0986	Istituzioni di Interazione Uomo Macchina	B	inf/01	6	1
mfn0988	Istituzioni di programmazione distribuita in rete	B	inf/01	6	1
mfn0997	Algoritmi e Complessità – Parte A (<i>offerto ad anni alterni</i>)	B	inf/01	6	1 o 2
	Due corsi a scelta tra:				
mfn0943	Apprendimento Automatico e Analisi Intelligente dei Dati (<i>offerto ad anni alterni</i>)	B	inf/01	9	1 o 2
mfn0947	Basi di Dati Multimediali	B	inf/01	9	1

mfn0948	Trattamento dei Dati e dei Processi Aziendali	B	inf/01	9	2
mfn0949	Sistemi Cognitivi	B	inf/01	9	2
mfn0972	Elaborazione di Immagini e Visione Artificiale	B	inf/01	9	1 o 2
	Tre corsi a scelta tra:				
mfn1348	Agenti Intelligenti (<i>offerto ad anni alterni</i>)	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0944	Laboratorio Avanzato di Basi Dati (<i>offerto ad anni alterni</i>)	B	inf/01	6	1
mfn0945	Sicurezza I	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0951	Bioinformatica	B	inf/01	6	2
mfn0952	Sicurezza II	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0953	Modelli e Metodi per il Supporto alle Decisioni (<i>offerto ad anni alterni</i>)	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0954	Reti Complesse	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0989	Istituzioni di Sviluppo Software	B	inf/01	6	1
mfn0990	Istituzioni di Tecnologie Web	B	inf/01	6	1
mfn0985	Istituzione di Linguaggi formali	B	inf/01	6	1
mfn0960	Modelli Concorrenti e Algoritmi distribuiti	B	inf/01	6	1 o 2
mfn0969	Architettura degli Elaboratori II	B	inf/01	6	1 o 2
	Formazione Affine ed interdisciplinare (12 cfu):				
	Due a scelta tra:				
mfn0946	Economia e Gestione delle Imprese Net Based	C	secs-p/08	6	1 o 2
mfn0962	Metodi Numerici	C	mat/08	6	1 o 2
mfn1349	Ottimizzazione Combinatoria (<i>offerto ad anni alterni</i>)	C	mat/09	6	1 o 2
mfn0984	Istituzioni di Logica	C	mat/01	6	1
mfn0970	Fisica per Applicazioni di Realtà Virtuale	C	fis/01	6	1 o 2
mfn0971	Complementi di Analisi e Probabilità	C	3 cfu mat/05 e 3 cfu mat/06	6	1 o 2
	Crediti Liberi (12-15 cfu)			12-15	
	Altre competenze (3 cfu):				
mfn0963	Lingua Inglese II	F	l-lin/12	3	1 o 2
mfn0979	Prova Finale	E		24	

Supporto agli studi

Erasmus

L'Università di Torino ha stabilito accordi bilaterali con un certo numero di Università europee per lo scambio di studenti di Informatica nel quadro del progetto Socrates/Erasmus dell'Unione Europea. Gli studenti del Corso di Laurea in Informatica possono quindi concorrere a borse annuali per un soggiorno di studio all'estero, con convalida degli esami colà sostenuti.

Gli accordi attualmente esistenti riguardano:

Universidad Autonoma de Barcelona, Spagna
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Isole Canarie Spagna
Universidad Autonoma de Madrid, Spagna
Universidad Politecnica de Madrid, Spagna
Universidad de La Laguna, Isole Canarie-Tenerife Spagna
Universidad de Zaragoza, Spagna
Universite de Savoie, Francia
Université de Lorraine, Nancy, Francia
Université Paris Diderot – Paris 7, Francia
Reykjavik University, Islanda
Technical University of Lodz, Polonia
Universitatea “Politehnica” din Bucuresti, Romania
Universitatea Tehnica Cluj-Napoca – Technical University of Cluj-Napoca, Romania
Université du Luxembourg, Lussemburgo
Universitat Klagenfurt, Austria
Universite Paris Nord – Paris XIII, Francia
University of Helsinki, Finlandia
Universite Jean Monnet de Saint-Etienne, Francia
Sabaci University, Istanbul, Turchia

Altre informazioni sono disponibili sui siti <http://di.unito.it/erasmus>, <http://www.educ.di.unito.it/accreditamento/consultazione/Funzionigramma.php> (documenti Commissione Erasmus) e <http://www.educ.di.unito.it/Erasmus/>

Biblioteca

Come molte biblioteche universitarie, anche la [biblioteca del Dipartimento di Informatica](#) contiene collezioni di interesse didattico e di ricerca.

In quanto biblioteca didattica, cioè indirizzata in primo luogo agli studenti dei corsi dell'area Informatica, in essa sono presenti tutti i libri di testo (spesso in più copie) e il materiale di riferimento (manuali, testi applicativi, dispense, ecc.) dei diversi corsi. Molti corsi, infatti, consigliano, accanto ad un testo fondamentale o a una raccolta di dispense, altri libri complementari: la biblioteca fornisce così la possibilità di consultare tali testi e, in certi limiti, di ottenerne il prestito per lo studio individuale.

In quanto biblioteca di ricerca, nel contempo, essa possiede molti volumi specialistici e una vasta raccolta di riviste scientifiche. La Biblioteca, attualmente, è aperta tutti i giorni, e i libri e le riviste possono essere consultati da tutti gli studenti dietro richiesta al personale. Un catalogo elettronico consente anche ricerche rapide di materiale bibliografico.

Supporto on-line ai corsi

Oltre ai libri di testo e ad eventuali dispense, i docenti dei corsi utilizzano una [piattaforma di e-learning](#) per la distribuzione di ulteriore materiale didattico, per la consegna di eventuali esercizi, la distribuzione di esercizi di autovalutazione, e blog di discussione fra studenti dello stesso corso.

Aule e laboratori

Le lezioni si svolgono nelle aule e nei laboratori situati in Via Pessinetto 12 a Torino, presso la sede del Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Torino.

I laboratori didattici (<http://www.educ.di.unito.it/presentazione/laboratori/index.html>) offrono oltre 150 postazioni di lavoro (personal computer e workstation) organizzate in cinque aree (laboratorio Turing, laboratorio Von Neumann, laboratorio Dijkstra, laboratorio Babbage e laboratorio Postel). Nei primi quattro si svolgono le lezioni dei corsi di laboratorio, mentre il laboratorio Postel è dedicato allo sviluppo delle tesi di laurea. Nei periodi in cui i laboratori non sono occupati da lezioni, le postazioni di lavoro sono a disposizione degli studenti per esercitazioni individuali e per la preparazione della tesi. Ogni laboratorio è organizzato come rete locale, e queste reti sono collegate fra loro in configurazione intranet.

Ad ogni studente viene assegnato un codice personale di accesso alla macchine, indispensabile per l'uso delle postazioni di lavoro. I laboratori sono a disposizione degli studenti per i soli scopi didattici, e vengono gestiti nella più stretta osservanza delle norme contro la pirateria informatica.

Gli studenti sono invitati a richiedere il più presto possibile, dopo l'iscrizione, il codice di accesso alle macchine (login), rivolgendosi ai tecnici del Dipartimento di Informatica negli orari fissati (<http://www.educ.di.unito.it/infostudenti/aperturalogin.html>).

I laboratori sono aperti dal Lunedì al Venerdì dalle ore 8.30 alle ore 19:00.

Zone studio

Gli studenti possono utilizzare un'ampia zona studio messa a disposizione dall'Ente Diritto allo Studio Universitario della Regione (EDISU), in locali contigui alle aule.

Servizio Disabili

L'Università degli Studi di Torino, nella prospettiva di rendere effettivo il diritto allo studio per tutti gli studenti disabili, intende garantire l'accesso fisico alle strutture di studio e di ricerca. Esiste un progetto di progressiva eliminazione delle barriere architettoniche che, ogni anno, disponendo di apposita quota di finanziamento, affronta le situazioni che sono state individuate, attraverso un censimento di tutti gli edifici, come maggiormente problematiche e gravi.

E' attivo un apposito ufficio, situato in via degli Artisti, 9, al piano terreno, dove gli studenti disabili possono presentare le loro richieste e trovare risposte adeguate ai loro problemi.

Per gli studenti disabili sono previste forme di intervento quali:

- l'accompagnamento svolto da obiettori di coscienza che seguono un corso di preparazione e formazione specifica

- il tutoraggio di carattere didattico (aiuto per le attività nelle biblioteche, reperimento testi, fotocopie, predisposizione di appunti, ecc.) che compete invece agli studenti part-time
- l'attivazione di specifici progetti di intervento, quali la presenza di interpreti della lingua dei segni per gli studenti non udenti, la possibilità di utilizzare barre braille per i non vedenti, l'attivazione di postazioni informatiche utilizzabili anche da studenti con disabilità motorie. Tutti questi servizi possono essere attivati solo se gli studenti disabili segnalano, all'atto della loro iscrizione, le necessità e i bisogni, o prendendo contatto il competente ufficio.

Inoltre, è previsto l'esonero totale dalle tasse e dai contributi universitari per gli studenti ai quali è stata riconosciuta un'invalidità pari o superiore al 66%. Gli studenti con invalidità compresa tra il 50% ed il 66% pagano solo la prima rata delle tasse universitarie.

Nell'ambito dei progetti Erasmus sono previsti idonei interventi a sostegno degli studenti disabili che si recano a studiare all'estero.

L'Ente Diritto allo Studio Universitario della Regione (EDISU) è l'ente di supporto agli studi che aiuta gli studenti con forme di intervento economico (borse di studio e contributi straordinari), sostegni di carattere abitativo, contributi per l'affitto e servizio mensa.

La Scuola di Scienze della Natura, a cui il nostro corso di Studi afferisce, ha nominato come garante per gli studenti disabili della propria Scuola la prof.ssa Anna Capietto, a cui è possibile rivolgersi per informazioni specifiche sui test d'ingresso, sulla modalità d'esame, sui percorsi didattici specifici e particolari.

Prof.ssa **CAPIETTO Anna** tel 0116702914 fax 0116702878 anna.capietto@unito.it Dip. Matematica "Giuseppe Peano" Via Carlo Alberto, 10 – 10123 Torino

Per informazioni:

Divisione Gestione Risorse Umane
 Servizi di Accoglienza alla Persona
 Settore Integrazione Studenti Disabili
 Via Po, 31 – Via Po, 29 ingresso studenti
 Tel.: 0116704282/3/4
 Fax: 0116704285
 E-mail: ufficio.disabili@unito.it

Informazioni e indirizzi utili

Per avere ulteriori e più recenti informazioni sull'organizzazione didattica è possibile accedere al sito: <http://www.informatica.unito.it>

Indirizzi utili

Ufficio del Corso di Studi in Informatica

C.so Svizzera 185, Torino (ingresso da Via Pessinetto 12 – I piano)

*da Lunedì a Venerdì solo su appuntamento**

e-mail: informatica@educ.di.unito.it

Telefono: 011 – 670 67 41; 011 – 670 68 25; fax 011 - 751603

**per appuntamento scrivere a: informatica@educ.di.unito.it con almeno 2 giorni lavorativi d'anticipo*

Segreteria Studenti (<http://di.unito.it/segreteriaStudenti>)

Via Santa Croce, 6 – Torino

Lun e Ven: 9-11; Mar, Mer, Gio: 9-11 e 13.30-15

e-mail: segreteriamfn@unito.it

Telefono: 011 – 670 46 29/30/31/32/33/34; fax 011 – 670 46 93

Job Placement (<http://di.unito.it/jobplacement>)

Via Michelangelo 32 – Torino

Da Lun a Ven: 09.30-12 e 13.30-16

e-mail: jp.scienzedellanatura@unito.it

Telefono: 011 – 670 6215-6216-6218-6219; fax: 011 – 670 6217

Presidente del Consiglio dei Corsi di Studio in Informatica: prof. Susanna Donatelli

e-mail: presccs@educ.di.unito.it

Commissione ammissioni (verifica dei requisiti di ingresso), responsabile il prof. Piero Torasso

e-mail: ammisisonel-m18@educ.di.unito.it

Direttore del Dipartimento di Informatica: prof. Luca Console

e-mail: direttore@di.unito.it

Ufficio Accertamento Economico, Regolamento Tasse, inserimento Fasce di reddito

(<http://di.unito.it/tasse>)

Vicolo Benevello 3/a, Torino

Lun e Ven: 9-11; Mar, Mer, Gio: 9-11 e 13.30-15

Tel. 011 – 670 4952 oppure 011 – 670 4953 E_mail: tasse.rimborsi@unito.it

Ente Diritto allo Studio Universitario (<http://www.edisu.piemonte.it>)

(borse di studio, posto letto, buoni mensa)

Via Giulia di Barolo, 3/bis – 10124 Torino

Tel. 011 – 652 27 01 E_mail: edisu@edisu-piemonte.it

Lun e Ven: 9-11; Mar, Mer, Gio: 9-11 e 13.30-15

Ufficio Studenti Stranieri (<http://di.unito.it/stranieri>)

Vicolo Benevello, 3/a (I piano) – 10124 Torino

Lun e Ven: 9-11; Mar, Mer, Gio: 9-11 e 13.30-15

e-mail: segrstu.stranieri@unito.it

Telefono: 011 – 670 4498 oppure 011 – 670 4499

Ufficio Erasmus (<http://di.unito.it/erasmus>)

Via Po 31, III piano - Torino

Lun e Ven: 9-11; Mar, Mer, Gio: 9-11 e 13.30-15

Per gli Studenti: relint@unito.it

Telefono: 011 – 670 4425

Rappresentanti degli Studenti: mail rappstud@di.unito.it; <http://studenti.i-learn.unito.it/>

Dopo la magistrale: il dottorato di ricerca

Scopo fondamentale del Corso di Dottorato è l'acquisizione del metodo di indagine scientifica, che dovrà essere dimostrata con la stesura di una tesi di ricerca contenente risultati originali conseguiti in un settore dell'Informatica.

Al dottorato si accede tramite esami di ammissione ed il dottorato è a numero chiuso. Per un certo numero di posizioni sono previste borse di dottorato finanziate dagli Atenei e dal Ministero. Borse addizionali sono finanziate su fondi di Enti, Fondazioni ed industrie.

Il Dottorato di Ricerca in Informatica presso il Dipartimento di Informatica

Il Dottorato di Ricerca in Informatica è ad ampio spettro e copre le seguenti macro-aree:

- Basi dati, sistemi informativi e ingegneria del software
- Elaborazione di segnali ed immagini
- Fondamenti dell'informatica e linguaggi di programmazione
- Intelligenza artificiale e interazione uomo-macchina
- Sistemi di elaborazioni e reti

Poiché il Dottorato intende fornire ai dottorandi una preparazione spendibile non solo nel settore accademico, ma anche presso enti di ricerca (pubblici e privati) e presso aziende tecnologicamente avanzate, esso favorisce il coinvolgimento dei dottorandi nei progetti di ricerca e sviluppo svolti in collaborazione con enti industriali, autorizzando anche stage presso tali enti. Il Dottorato incoraggia inoltre i dottorandi a collaborare attivamente ai progetti di ricerca di interesse nazionale ed internazionale a cui partecipano le strutture scientifiche afferenti al Dottorato con particolare attenzione alle iniziative promosse dalla Unione Europea.

Al Dottorato si accede attraverso esame di ammissione; Il bando prevede la possibilità di iscrizione 'sub condizione' all'esame di ammissione al dottorato per i laureandi (laurea quinquennale o magistrale) che conseguiranno la laurea nella sessione autunnale.

Organizzazione del Dottorato

Il Dottorato di Informatica è articolato in tre anni e coordinato dal Collegio dei Docenti, che include docenti nelle aree scientifiche di interesse del dottorato. Il Collegio dei Docenti, tenendo anche conto delle eventuali indicazioni dei dottorandi, assegna ad ognuno di essi un tutore scelto fra i membri del Collegio. Gli studenti di dottorato, con il concorso del tutore, formulano un piano di studio che deve essere approvato dal Collegio dei Docenti.

Nel corso del primo e del secondo anno i dottorandi approfondiscono lo studio di uno o più settori dell'informatica al fine di acquisire le conoscenze necessarie per la tesi di ricerca.

Pertanto ogni studente di dottorato deve frequentare sei corsi (ciascuno tipicamente di almeno 20 ore di lezione) e superare i relativi esami (sono possibili debiti formativi per quegli studenti di dottorato che non hanno avuto modo di approfondire la loro preparazione in alcuni settori dell'informatica durante il conseguimento della laurea).

La preparazione della tesi di dottorato è l'attività prevalente nel secondo e nel terzo anno di dottorato. Nel formulare la valutazione finale della attività del candidato al termine del terzo anno, il Collegio dei Docenti tiene conto della valutazione della tesi fatta da due revisori (di cui almeno uno straniero) scelti dal Collegio stesso tra ricercatori esperti nella particolare sottoarea in cui è stata svolta la tesi di dottorato.

Informazioni

Il Coordinatore dell' indirizzo Informatica del dottorato di ricerca è la prof.ssa Mariangiola Dezani (dezani@di.unito.it). Informazioni dettagliate ed aggiornate sulla attività della Scuola di Dottorato in Scienza ed Alta Tecnologia (compreso il curriculum di Informatica) sono reperibili alla pagina <http://dott-sat.campusnet.unito.it/>

Seconda Parte: Programmi e docenti dei Corsi

In questa seconda parte della guida vengono riportati tutti gli insegnamenti attivati presso il Corso di Studi di Informatica di interesse per gli studenti immatricolati nell'anno e per gli studenti della coorte precedente che devono seguire i corsi del secondo anno. Nella tabella "Codice" e "Insegnamento" sono il codice di Ateneo e il titolo dell'insegnamento, "SSD" è il [settore scientifico disciplinare](#) dell'insegnamento, "CFU" sono i crediti formativi associati all'insegnamento, "docenti" sono i docenti responsabili dell'insegnamento e "semestre" il periodo didattico in cui si tiene il corso. I programmi dei corsi riportati nella colonna "programma" non devono considerarsi sempre esaustivi degli argomenti trattati. Per ulteriori informazioni (programmi dettagliati, testi, ecc.), gli studenti sono invitati a visitare le pagine web del corso di laurea (da <http://www.informatica.unito.it> seguire il link 'corsi', nella sezione "Informazioni per gli studenti").

Codice principale	INSEGNAMENTO	SSD	CFU	DOCENTI	PROGRAMMA	Semestre	NOTE
mfn1348	Agenti Intelligenti	inf/01	6	Martelli, Baldoni	<p>Modelli generali di agenti. Practical reasoning agents. Agenti BDI. Formalismi per modellare agenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - logiche modali, temporali, epistemiche - ragionamento sulle azioni <p>Linguaggi per agenti Sistemi multi-agente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agent Communication Languages - protocolli di interazione - Interazione fra agenti: teoria dei giochi, negoziazione, argumentation <p>Verifica di sistemi multi-agente</p>	2	Ad anni alterni, si terrà nel 13-14
mfn0997	Algoritmi e Complessità A	inf/01	6	Zacchi	<p>Progetto e analisi di Algoritmi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programmazione dinamica. Uso "top-down" e "bottom-up" di definizioni ricorsive di funzioni. <p>Esempi: Zaino, Cammini minimi nei grafi, Prodotto di matrici.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Backtracking. Esempi: Il problema delle n regine, Commesso Viaggiatore. - Branch and Bound. Esempi: Zaino, Commesso Viaggiatore. <p>Complessità polinomiale in tempo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Certificati polinomiali, algoritmi non deterministici, le classi P e NP - Riducibilità polinomiale, NP-completezza. <p>Algoritmi di approssimazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Approssimazione assoluta ed errore relativo. - Schemi di approssimazione pienamente polinomiali. <p>Algoritmi probabilistici e algoritmi euristici (cenni). Classi di complessità in generale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Misure e classi - Tempo e spazio - Gerarchie 	1	
mfn0943	Apprendimento Automatico e Analisi Intelligente dei Dati	inf/01	9	Baroglio, Meo	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzione e motivazioni • Il processo di KDD (estrazione di conoscenza dati) • Processi di pre-processing (campionamento, selezione degli attributi, trasformazione) • Vincoli di estrazione della conoscenza che specificano l'interesse dell'utente con le loro proprietà • Principali task: classificazione, regressione, 	0	Ad anni alterni, NON si terrà nel 13-14

					clustering, estrazione non supervisionata di associazioni e correlazioni <ul style="list-style-type: none"> • Tecniche di validazione e test statistici • Acquisizione di competenze di utilizzo di software (suite di Data mining/apprendimento automatico) e costruzione del processo di KDD e analisi dei risultati 		
mfn0969	Architettura degli Elaboratori II	inf/0 1	6	Gunetti	<ul style="list-style-type: none"> • PARTE I: • Concetti di base delle architetture RISC • Concetti di base del Pipelining • Instruction Level Parallelism (ILP) dinamico • Instruction Level Parallelism (ILP) statico • Concetti fondamentali di Caching • PARTE II: • Introduzione -- Multithreading • Architetture Multiprocessore • Architetture Multicomputer -- Processori vettoriali -- una nota storica • Sistemi RAID 	1	
mfn0947	Basi di Dati Multimediali	inf/0 1	9	Sapino	<p>Introduzione al problema della gestione di dati eterogenei in applicazioni multimediali</p> <ul style="list-style-type: none"> - rassegna dei modelli di dati "tradizionali" - Introduzione a modelli dei dati per applicazioni multimediali; features di basso livello e gap semantico. - Le principali componenti di un DBMS per dati multimediali <p>Modelli di dati e di interrogazione per basi di dati multimediali</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il modello vettoriale (indipendenza statistica delle features, confronto di oggetti nello spazio vettoriale) - Modelli di rappresentazione fuzzy (semantica degli operatori fuzzy e loro proprietà) - Modelli probabilistici (inclusi modelli markoviani) - Modelli per dati strutturati - Modelli per la rappresentazione di aspetti temporali - Modelli per la rappresentazione di aspetti spaziali Qualità e indipendenza delle feature <ul style="list-style-type: none"> - Il problema del dimensionality curse - Significatività delle features (approcci basati sulla teoria dell'informazione e sulla distribuzione dei dati) e principal component analysis <p>Indicizzazione e retrieval di sequenze di dati</p> <ul style="list-style-type: none"> - file invertiti, signature files - matching di sequenze (anche matching approssimato) - tries, suffix trees, suffix automata - edit distance <p>Indicizzazione e retrieval di alberi e grafi</p> <p>Indicizzazione e retrieval di vettori</p> <ul style="list-style-type: none"> - Space filling curves - Strutture ad indice multidimensionale (quadtree, KD-tree, R-tree, Pyramid tree, TV tree) <p>Tecniche di clustering</p> <ul style="list-style-type: none"> - metodi di clustering basati su grafi - metodi di clustering iterativi - Il co-clustering Il relevance feedback <ul style="list-style-type: none"> - feedback in presenza di query indipendenti e dipendenti - riscrittura delle query - Riaggiustamento della features <p>Rappresentazione fuzzy di query multimediali</p> <ul style="list-style-type: none"> - Combinazioni di operatori logici 	2	

					<ul style="list-style-type: none"> - Processamento di query Top-k - Algoritmi di join di sequenze (eventualmente infinite) ordinate di dati <p>Dati multimediali e web: analisi e mining della struttura dei link</p> <ul style="list-style-type: none"> - HITS, PageRank, Topic Distillation - sommarizzazione di testi e di siti web 		
mfn0951	Bioinformatica	inf/0 1	6	Botta Cordero	Introduzione alla biologia molecolare. Algoritmi di allineamento di sequenze. Algoritmi di allineamento multiplo. Costruzione di alberi filogenetici. Struttura delle proteine e predizione della struttura. Reti di regolazione genica: modelli e algoritmi di inferenza. Organizzazione e interrogazione di database biologici.	1	
mfn0939	Calcolabilità e Complessità B	inf/0 1	6	de' Liguoro	<p>Calcolabilità:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemi decidibili e non - Macchine di Turing - La tesi di Church - Il problema dell'alt - Decidibilità e semi-decidibilità <p>Complessità:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemi trattabili e intrattabili - Misure della complessità - Riducibilità tra problemi - Complessità ed espressività 	1	mutuato su Calcolabilità e Complessità A, triennial e 270
mfn0971	Complementi di Analisi e Probabilità	3 mat/0 5, 3 mat/0 6	6	Benenti Bibbona	<p>Attese condizionate e relative proprietà; Catene di Markov: principali proprietà; Equazione di Chapman Kolmogorov; Classificazione degli stati; Proprietà limite; Processo di Poisson.</p> <p>Richiami di Algebra Lineare; Trasformate di Laplace e Fourier: Proprietà delle trasformate (ritardo, convoluzione, ecc), risoluzione di problemi in dominio trasformato (per esempio eq. differenziali); Teorema del campionamento per segnali a banda limitata.</p>	1	
mfn0946	Economia e Gestione delle Imprese Net Based	secs- p/08	6	Pironti/Pisano	<p>Analisi di bilancio economico-finanziaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> - analisi per indici - analisi per flussi - analisi comparata <p>Analisi dei principali modelli strategici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analisi di Porter - swot analysis - ciclo di vita - catena del valore <p>Lavori di Gruppo su casi di studio</p>	1	
mfn0972	Elaborazione di Immagini e Visione Artificiale	inf/0 1	9	Balossino, Cavagnino, Grangetto	<p>Introduzione.</p> <p>Elaborazione di Immagini: definizioni.</p> <p>Esempi di ambiti d'uso dell'elaborazione di immagini.</p> <p>Passi fondamentali nell'elaborazione di immagini.</p> <p>Componenti di un sistema per l'elaborazione di immagini.</p> <p>Immagini digitali: fondamenti.</p> <p>La luce e lo spettro elettromagnetico.</p> <p>Acquisizione e rappresentazione di immagini.</p> <p>Risoluzione spaziale e radiometrica.</p> <p>Una panoramica degli strumenti matematici usati nell'elaborazione di immagini.</p> <p>Trasformazioni di luminosità e filtraggio spaziale.</p> <p>Esempi di trasformazioni e di filtraggio spaziale.</p> <p>Elaborazione dell'istogramma.</p> <p>Matching dell'istogramma.</p> <p>Elaborazioni locali dell'istogramma.</p> <p>Fondamenti di filtraggio spaziale.</p> <p>Filtri spaziali di smoothing.</p>	1	

				<p>Filtri spaziali di evidenziazione dei contorni. Combinazione dei metodi di miglioramento basati sullo spazio.</p> <p>Filtraggio nel dominio delle frequenze. Background. La trasformata di Fourier di funzioni di una variabile continua. Campionamento e la trasformata di Fourier di funzioni campionate. Estensione a funzioni di due variabili. La trasformata discreta di Fourier 2D e alcune sue proprietà. Fondamenti di filtraggio nel dominio delle frequenze. Smoothing di immagini usando filtri nel dominio delle frequenze. Evidenziazione dei contorni di immagini usando filtri nel dominio delle frequenze. La Fast Fourier Transform.</p> <p>Miglioramento e ricostruzione di immagini. Riduzione del rumore periodico mediante filtraggio nel dominio delle frequenze. Degradazione lineare e non dipendente dalla posizione. Filtraggio inverso. Ricostruzione di immagini da proiezioni.</p> <p>Elaborazione di immagini a colori. Fondamenti sui colori. Elaborazione di immagini a pseudo-colori. Trasformazioni di colori.</p> <p>Elaborazione morfologica di immagini. Erosione e dilatazioni. Alcuni semplici algoritmi morfologici.</p> <p>Segmentazione di immagini. Fondamenti. Riconoscimento di punti, linee e confini di regioni. L'edge detector di Canny. Sogliatura. Segmentazione basata su aree. Divisione e unione di aree.</p> <p>Rappresentazione e descrizione. Codici a catena. Segnature. Scheletri. Descrittori di confini. Descrittori di aree. Uso delle Componenti Principali per la descrizione.</p> <p>Visione robotica. Fondamenti. Elementi di percezione visiva. Visione stereoscopica.</p>		
mfn0974	Elaborazione Digitale Audio e Musica	inf/0 1	6	<p>Lombardo, Valle</p> <p>Il corso consta di due moduli. Il primo modulo è un'introduzione ai concetti fondamentali dell'acquisizione, rappresentazione, elaborazione, compressione del suono mediante strumenti informatici. Inoltre viene trattato il protocollo MIDI per la rappresentazione della musica a livello simbolico. Si articola in lezioni frontali e esercitazioni guidate in laboratorio. Il secondo modulo si propone di fornire una introduzione alle tecniche di sintesi digitale del segnale audio e alla composizione algoritmica, in una</p>	<p>mutuat o su corso presso DAMS</p> <p>2</p>	

				prospettiva di utilizzo a vasto raggio, che comprenda l'ambito musicale ma anche le applicazioni al sound design e alla multimedialità. A tal proposito verrà introdotto il linguaggio di programmazione SuperCollider, che costituisce, allo stato attuale, lo strumento più potente e versatile per il controllo automatico della generazione di materiali sonori e della loro organizzazione.		
mfn0970	Fisica per Applicazioni di Realtà Virtuale	fis/01	6	Maggiore	<p>1. Cinematica del punto materiale: moto rettilineo e moto circolare uniforme.</p> <p>1.1 Spazio, velocità, accelerazione.</p> <p>1.2 Elementi di calcolo vettoriale.</p> <p>1.3 Moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato.</p> <p>1.4 Moto parabolico (semplice e relativo).</p> <p>1.5 Moto circolare, uniforme e non, orizzontale e verticale (semplice e relativo).</p> <p>1.6 Moto relativo: moto della barca in un fiume; moto di un corpo da un veicolo in moto.</p> <p>2. Fondamenti di dinamica.</p> <p>2.1 Leggi della dinamica.</p> <p>2.2 Gravitazione universale: legge di Newton, esperienza di Cavendish.</p> <p>2.3 Velocità e distanza dalla terra per un satellite geostazionario</p> <p>2.4 Sistemi inerziali e non inerziale: peso ed 'assenza di peso'.</p> <p>2.5 Concetto di vincolo e di reazioni vincolari.</p> <p>2.6 Piano inclinato.</p> <p>3. Forze d'attrito.</p> <p>3.1 Attrito statico e dinamico.</p> <p>3.2 Equilibrio di un corpo su un piano inclinato scabro.</p> <p>3.3 Moto circolare con attrito: forze agenti su un'automobile che percorre una curva, in piano o con curva sopraelevata; velocità limite.</p> <p>4. Lavoro ed energia. Conservazione dell'energia meccanica.</p> <p>4.1 Lavoro di forze costanti e variabili: definizione del segno del lavoro.</p> <p>4.2 Energia cinetica.</p> <p>4.3 Forze conservative, non conservative, e dissipative.</p> <p>4.4 Energia potenziale (gravitazionale e elastica).</p> <p>4.5 Conservazione dell'energia meccanica.</p> <p>4.6 Moto di corpi utilizzando la conservazione dell'energia meccanica.</p> <p>4.7 Effetti energetici della presenza di forze d'attrito.</p> <p>5. Quantità di moto, impulso e conservazione della quantità di moto.</p> <p>5.1 Quantità di moto.</p> <p>5.2 Impulso e forze impulsive; teorema dell'impulso.</p> <p>5.3 Quantità di moto per sistema a massa fissa ed a massa variabile: moto del razzo.</p> <p>6. Urti elastici e anelastici.</p> <p>6.1 Urti ed energia.</p> <p>6.2 Pendolo balistico.</p> <p>6.3 Urti in due dimensioni</p> <p>7. Centro di massa.</p> <p>7.1 Centro di massa: moto traslatorio; leggi della dinamica.</p> <p>7.2 Centro di massa e baricentro.</p> <p>7.3 Centro di massa del corpo umano.</p>	1

				<p>8. Moto traslatorio e rotatorio.</p> <p>8.1 Momento della forza e momento torcente.</p> <p>8.2 Momento d'inerzia (calcolo per solidi semplici, tabelle per solidi particolari).</p> <p>8.3 Leggi della dinamica rotazionale.</p> <p>8.4 Moto di una carrucola.</p> <p>8.5 Momento torcente e reazioni vincolari.</p> <p>8.6 Energia cinetica rotazionale.</p> <p>8.7 Moto traslatorio e rotatorio lungo un piano inclinato.</p> <p>8.8 Moto roto-traslatorio e attrito.</p> <p>8.9 Lavoro e potenza del momento torcente.</p> <p>8.10 Conservazione del momento angolare.</p> <p>8.11 Applicazione al corpo umano.</p> <p>9. Statica e sistemi all'equilibrio.</p> <p>9.1 Equilibrio di forze: applicazioni a muscoli e giunture.</p> <p>9.2 Equilibrio di forze: applicazioni architettoniche.</p> <p>10. Elasticità, sforzo e deformazione.</p> <p>11. Moduli elastici, di taglio, di compressione,</p> <p>11.1 Condizioni di equilibrio in trazione e compressione.</p> <p>11.2 Applicazioni a muscoli e giunture.</p> <p>11.3 Applicazioni architettoniche.</p> <p>12. Moto armonico.</p> <p>12.1 Oscillatore armonico semplice e forzato.</p> <p>12.2 Considerazioni energetiche nel moto armonico.</p> <p>13. Meccanica ondulatoria.</p> <p>13.1 Natura e propagazione delle onde.</p> <p>13.2 Onde meccaniche: trasversali, longitudinali e di superficie.</p> <p>13.3 Energia, potenza e intensità delle onde.</p> <p>13.4 Riflessione e trasmissione delle onde meccaniche.</p> <p>14. Acustica.</p> <p>14.1 Caratteristiche del suono.</p> <p>14.2 Livello di intensità sonora.</p> <p>14.3 L'orecchio umano.</p> <p>14.4 Sensibilità acustica.</p> <p>14.5 Interferenza.</p> <p>14.6 Onde stazionarie.</p> <p>14.7 Battimenti.</p> <p>14.8 Acustica degli strumenti musicali: strumenti a corda e a fiato; analisi timbrica.</p> <p>14.9 Effetti supersonici.</p> <p>14.10 Effetto doppler.</p> <p>14.11 Applicazioni ultrasoniche militari: sonar.</p> <p>14.12 Applicazioni ultrasoniche mediche: ecografia, eco-doppler.</p> <p>15. Ottica geometrica.</p> <p>15.1 Modello a raggi.</p> <p>15.2 Rifrazione e riflessione della luce; legge di Snell.</p> <p>15.3 Formazione delle immagini: immagine reale e virtuale.</p> <p>15.4 Specchi piani.</p> <p>15.5 Specchi sferici: concavi e convessi; equazione degli specchi.</p> <p>15.6 Effetti di rifrazione.</p> <p>15.7 Effetti di riflessione totale: strumenti ottici prismatici e fibre ottiche.</p>	
--	--	--	--	---	--

					<p>15.8 Lenti sferiche sottili: divergenti e convergenti; equazione delle lenti.</p> <p>15.9 Sistemi di lenti sottili.</p> <p>15.10 Equazione del costruttore di lenti.</p> <p>16. Ottica ondulatoria.</p> <p>16.1 Principio di Huygens: definizione e legge di Snell.</p> <p>16.2 Diffrazione e interferenza: fenditure di Young, diffrazione su oggetti e reticolo di diffrazione.</p> <p>16.3 Fenomeni di dispersione: prisma e arcobaleno.</p> <p>16.4 Ottica dei miraggi.</p> <p>16.5 Interferenza su lamine sottili: bolle di sapone, anelli di Newton e rivestimento antiriflesso.</p> <p>17. Applicazioni ottiche tecnologiche e medicali.</p> <p>17.1 La macchina fotografica e gli obiettivi fotografici.</p> <p>17.2 L'occhio umano: cenni anatomici e analisi dei difetti visivi.</p> <p>17.3 Applicazioni oculistiche.</p> <p>17.4 Aberrazione di lenti e specchi: cenni.</p> <p>17.5 Strumenti ottici complessi: lenti di ingrandimento, microscopio semplice e composto, cannocchiale, telescopio riflettore e rifrattore.</p> <p>17.6 Limite di risoluzione di strumenti ottici.</p>		
mfn0967	Gestione delle Reti	inf/0 1	9	Manini	<ul style="list-style-type: none"> - Gestione di Reti: funzionalità necessarie. '- Architetture per la gestione delle reti. '- Network Monitoring: monitoraggio ed analisi delle reti. '- Network Control: come di determina il comportamento della rete. '- I concetti del Simple Network Management Protocol (SNMP) '- SNMP Informazioni di Gestione '- Management Information: Standard MIB-II '- Protocollo SNMP '- Un applicazione SNMP: HP Open View. '- ROUTING: Nuclei, Paritari, e Algoritmi '- ROUTING: protocolli per Router Esterni e Sistemi Autonomi (BGP) '- ROUTING: All'interno di un Sistema Autonomo(RIP, OSPF, HELLO) '- IP SWITCHING e MPLS 	2	Ad anni alterni, si terrà nel 13-14
mfn0942	Intelligenza Artificiale e Laboratorio	inf/0 1	9	Martelli, Torasso	<ul style="list-style-type: none"> • Ragionamento Automatico (metodi per calcolo proposizionale, per calcolo dei predicati del primo ordine, logic programming, ragionamento con conoscenza incompleta) • Laboratorio su uso di formalismi logici per la risoluzione automatica di problemi e rappresentazione della conoscenza (con particolare attenzione a Prolog) • Pianificazione automatica (rappresentazione delle azioni e degli obiettivi, metodi per la generazione automatica di piani, pianificazione e azione, piani condizionali) • Ragionamento in presenza di incertezza (ragionamento probabilistico, reti bayesiane e metodi di ragionamento su reti bayesiane, esercitazioni su uso di ambienti software basati su reti bayesiane, ragionamento probabilistico in sistemi che evolvono nel tempo). • Laboratorio per lo sviluppo di un agente intelligente in grado di esibire sia comportamenti deliberativi che reattivi in un ambiente parzialmente osservabile utilizzando ambienti basati su sistemi a regole di produzione. 	2	
mfn0940	Laboratorio Avanzato di	inf/0	6	Meo,	<ul style="list-style-type: none"> • Panoramica Database Management System Oracle: 	1	Ad anni

	Basi Dati	1		Masera	<p>storia, architettura del sistema, memoria e processi software; tipologie degli oggetti e strutture dati di accesso (tavole, indici, IOT, Bitmap, ...); il catalogo del sistema; procedure di start-up e shut-down, esecuzione di un'istruzione SQL, modulo di ottimizzazione (a costi e a regole); back-up e recovery; OLAP, Data Warehouse, Business Intelligence, processi e strutture dati.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentazione problematica applicativa che sarà l'argomento del progetto da sviluppare in laboratorio • Sviluppo applicazione software in laboratorio in gruppi di lavoro. 		alterni, si terrà nel 13-14
mfn0963	Lingua Inglese II	L- Lin/1 2	3	Griffin (esercitatore), Radicioni, Cordero, Zacchi responsabili	<p>Il modulo assume che siano state acquisite le abilità di lingua e di grammatica a livello pre-intermedio fornite dal corso Lingua Inglese I.</p> <p>Elementi di grammatica del modulo includeranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ripresa dei tempi verbali (present, simple past e present perfect), in forma attiva e passiva; • verbi modali; <p>Comprensione e produzione del testo scientifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'inglese scientifico; • il pensiero scientifico: una prospettiva storica; • convezioni di scrittura e layout di un articolo scientifico; • Stile e registro comunicativo; • Organizzazione del testo; • Fondamenti per la produzione di testi • Numeri in forma scritta; • Valore scientifico e attendibilità delle fonti; • Errori comuni. 	1 e 2	
mfn0962	Metodi Numerici	mat/0 8	6	Semplice	<p>1. Nozioni introduttive. Rappresentazione dei numeri e sistemi numerici. Aritmetica in virgola mobile, errori di rappresentazione e loro propagazione. Numeri di condizionamento.</p> <p>2. Algebra lineare numerica. Richiami di algebra lineare, norme vettoriali e matriciali, numero di condizionamento di una matrice. Metodo di Gauss, fattorizzazione di una matrice. Metodi iterativi per sistemi lineari (Jacobi, Gauss-Seidel). Autovalori e autovettori: teoremi di localizzazione, metodo delle potenze.</p> <p>3. Interpolazione e approssimazione. Interpolazione polinomiale. Formule di Lagrange e Newton. Errore di interpolazione, nodi di Chebichev, convergenza. Interpolazione con funzioni polinomiali a tratti (spline). Interpolazione trigonometrica. Approssimazione. Metodo dei minimi quadrati. Regressione lineare e polinomiale. Metodi di linearizzazione dei dati.</p> <p>4. Integrazione numerica. Formule di quadratura di tipo interpolatorio a nodi equidistanti (trapezi, Cavalieri-Simpson, punto medio) e ottimali (gaussiane). Formule di quadratura composte, quadratura automatica.</p> <p>5. Equazioni non lineari. Metodi di bisezione, di punto fisso, di Newton e principali varianti. Metodi di globalizzazione (line search). Minimizzazione.</p> <p>6. Equazioni differenziali ordinarie. Definizioni ed esempi. Metodi numerici espliciti ed impliciti (Runge-Kutta).</p> <p>LABORATORIO Analisi di algoritmi numerici e soluzione numerica di problemi con l'uso del software scientifico MATLAB.</p>	1	
mfn0973	Modellazione Grafica	inf/0	9	Balossino,	Coordinate di riferimento	2	Ad anni

		1		Feletti	<p>Coordinate dello schermo Algoritmi per il tracciamento di linee Algoritmo di Bresenham Algoritmi per la generazione di circonferenze Algoritmi per la generazione di ellissi Trasformazioni geometriche Trasformazioni geometriche 2D di base Rappresentazione matriciale e coordinate omogenee Composizione di trasformazione 2D Ulteriori trasformazioni 2D Trasformazione fra sistemi di coordinate 2D Trasformazioni nello spazio 3D Traslazione 3D Rotazione in 3D Rotazione attorno a un asse arbitrario I quaternioni Scalamento nello spazio 3D Composizione di trasformazioni nello spazio 3D Altre trasformazioni nello spazio 3D Trasformazioni fra sistemi di coordinate 3D Trasformazioni affini Visualizzazione 2D Pipeline di visualizzazione La finestra di clipping Normalizzazione e trasformazione di viewport Mapping della finestra di clipping nel quadrato normalizzato Clipping di punti Clipping di linee Clipping di poligoni Visualizzazione in 3D La pipeline 3D di visualizzazione Parametri per le coordinate 3D di visualizzazione Trasformazione fra coordinate mondiali e di visualizzazione Trasformazioni di proiezione Proiezione ortogonale Proiezione parallela obliqua Proiezione prospettica Algoritmi di clipping 3D Rappresentazione di oggetti 3D Rappresentazioni spline Interpolazione con spline cubiche Curve di Bezier Curve B-spline NURBS Superfici quadriche Superfici di Bezier Superfici B-spline Modelli di illuminazione e metodi di rendering Sorgenti di luce Modelli di colore Modelli di base di illuminazione Superfici trasparenti Effetti atmosferici Rendering di poligoni Ray-tracing Radiosity Applicazioni di grafica tridimensionale Sviluppo di progetti in ambiente 3D studio max, Blender, Sketch up</p>	alterni, si terrà nel 13-14
mfn0940	Modelli Avanzati e Architetture di Basi di Dati	inf/0 1	9	Sacco	<p>La basi di dati object oriented: concetti, strutture e costruttori di tipo. I modelli dei dati CODL e FAD. Lo standard ODMG-3 I DBMS object relational: SQL99.</p>	1

					<p>Dispositivi di memorizzazione (inclusa architettura RAID e SSD). File systems.</p> <p>Risoluzione di operazioni tramite scansioni sequenziali: selezione, proiezione, join</p> <p>Nested loops, merging scans, nested scans, metodi con partizionamento hash</p> <p>Semijoins e filtraggio tramite filtri binari e filtri di Bloom. Applicazioni dei filtri di Bloom, inclusi i files differenziali</p> <p>Gestione del buffer</p> <p>Indici.</p> <p>Organizzazione con B-trees. B+trees e prefix B-trees.</p> <p>Compressione della chiave</p> <p>Organizzazione tramite hash. Metodi statici. Metodi dinamici: hash estendibile. Tries.</p> <p>Indici su chiavi secondarie. Liste multiple e liste invertite</p> <p>Applicazione delle liste invertite a problemi di Information Retrieval (cenni)</p> <p>Distribuzioni non uniformi di accesso: Zipf e 80-20</p> <p>Ottimizzazione delle interrogazioni.</p> <p>Disegno fisico di database</p> <p>Transazioni.</p> <p>Gestione dei malfunzionamenti</p> <p>Controllo della concorrenza</p>		
mfn0960	Modelli Concorrenti e Algoritmi distribuiti	inf/0 1	6	Margaria	<p>Concetti fondamentali di Programmazione Concorrente: Processi Concorrenti, Architettura di una macchina concorrente, Costrutti Linguistici per la Programmazione Concorrente. Modello a Memoria Comune: Semafori, Regioni Critiche e Regioni Critiche Condizionali, Monitor, Path expressions. Modello a Memoria Distribuita: Caratteristiche Scambio di Messaggi, Primitive Asincrone, Primitive Sincrone, Chiamate di Procedura Remota, Linguaggi Concorrenti. Coordinazione in Sistemi Distribuiti: Ordinamento degli Eventi, Mutua Esclusione, Atomicità, Controllo della Concorrenza, Gestione del Deadlock, Algoritmi di elezione, Problema del Consenso. Approfondimento di Algoritmi distribuiti: Algoritmi di M.E. e elezione, Algoritmi di gestione del deadlock, Algoritmi di terminazione, Algoritmi di Misra, Algoritmi di consenso.</p>	1	
mfn0953	Modelli e Metodi per il Supporto alle Decisioni	inf/0 1	6	Aringhieri	<p>1. Introduzione. Richiami ed elementi di base di Simulazione e di Ottimizzazione</p> <p>2. Modelli per descrivere l'iterazione tra componenti diverse di un sistema: Agent-based simulation.</p> <p>3. Modelli per l'analisi di politiche di gestione di medio e lungo termine: System Dynamics.</p> <p>4. Algoritmi euristici di ottimizzazione.</p> <p>5. Integrazione tra simulazione ed ottimizzazione: case studies.</p>	2	Ad anni alterni, si terrà nel 13-14
mfn1349	Ottimizzazione Combinatoria	mat/0 9	6	Locatelli, Aringhieri, Grosso	<p>- Problemi di ottimizzazione. Richiami di complessità computazionale.</p> <p>'- Problemi fondamentali della classe P e algoritmi risolutivi: problemi di flusso, accoppiamento, trasporto.</p> <p>'- Problemi NP-completi fondamentali e algoritmi: TSP, knapsack. Branch and bound, programmazione dinamica. Cenni su ricerca locale.</p>	0	Ad anni alterni, NON si terrà nel 13-14
mfn0954	Reti Complesse	inf/0 1	6	Ruffo, Sereno	<p>Introduzione alle reti complesse: esempi dalla fisica, biologia, sociologia, economia, spettacolo ed informatica. Esempi: caratteristiche di Internet, network degli attori, etc.</p> <p>Ripasso di teoria dei grafi. Definizione di grafo. Grafi semplici e bipartiti. Grafi pesati e non. Grafi diretti e non.</p> <p>Caratterizzazione della topologia di un network a</p>	1	

					<p>livello globale e di singolo nodo: distribuzione dei parametri per singolo nodo (connettivit').</p> <p>Connettivit', clustering, misure di centralit'. Diametro di un network. Sottonetworks; clustering di un network; cliques e moduli. Definizione e calcolo delle principali misure del network. Metodi di clustering: Newman-Girwan.</p> <p>Modello base: random networks alla Erdos-Renyi. Transizione di fase e giant cluster. Relazione tra vari parametri del network (assortativit'-disassortativit' [modelli di MEJ Newman, Maslov-Sneppen], connettivit' vs. betweenness centrality).</p> <p>Lattice come network: propriet'. Generalizzazione a small world networks: high clustering short distances (log(N)). Modello di Watts-Strogatz: rewiring.</p> <p>Scale free networks: esempi. Modello di crescita di Barabasi-Alberts: preferential attachment. Scale log-log. Istogrammi e possibili errori (heavy tails).</p> <p>Sicurezza di un network: attack/error tolerance, node relevance & efficiency (Barabasi).</p> <p>Casi di Studio: reti P2P; Reti di preferenze ed applicazioni nei sistemi di recommendation; fenomeni ed algoritmi epidemici; Reti Sociali e comunit' virtuali (es. facebook); Applicazioni per reti opportunistiche.</p> <p>Labs</p> <p>Uso di Pajek e altri tools di network analysis</p>		
mfn0968	Reti II	inf/0 1	9	Sirovich	<p>1 MULTICASTING 1 MOBILE IP 1 BOOTSTRAP E AUTOCONFIGURAZIONE (BOOTP, DHCP) 1 POSTA ELETTRONICA: SMTP 1 POSTA ELETTRONICA: POP3 1 POSTA ELETTRONICA: MIME 1 POSTA ELETTRONICA: IMAP4 1 X500 e LDAP 1 SERVIZI MULTIMEDIALI SU IP (RTP, H.323, SIP, RSVP, QoS) 1 IPv6</p>	0	Ad anni alterni, NON si terrà nel 13-14
mfn0977	Reti Neurali	inf/0 1	6	Cancelliere	<p>Concetti introduttivi: definizione di rete neurale e struttura dell'elemento base, il neurone; principali architetture di rete e principali regole di apprendimento. Addestramento supervisionato: perceptrone e suo teorema di convergenza, introduzione della regola delta. Rete neurale a propagazione in avanti, definizione dell'algoritmo di addestramento a retropropagazione dell'errore, regola delta generalizzata, principali problemi inerenti l'ottimizzazione di una rete e dei suoi parametri, teorema di uniforme convergenza a funzioni continue su un insieme compatto.</p> <p>Reti neurali a funzioni radiali. Metodo di addestramento ELM. Reti neurali profonde, caratteristiche e problemi aperti. Cenni alle support vector machines.</p> <p>Apprendimento non supervisionato: modello di Hopfield e suo funzionamento come memoria associativa e per la risoluzione di problemi di ottimizzazione, funzione "costo" o "energia", teorema di convergenza della rete a stati stabili e dimostrazione.</p>	1	

					Self organizing maps, loro struttura e relazione con le tecniche di clustering. Macchine di Boltzmann e apprendimento stocastico. Implementazione dei modelli perceptrone, multilayer perceptron e rete di Hopfield in ambiente Matlab.		
mfn0964	Semantica dei Linguaggi di Programmazione	inf/01	9	Dezani	Teoria dei domini e delle funzioni Scott-continue. Semantica denotazionale. Semantica con i giochi. Adeguatezza, completezza debole ed astrazione piena. Semantica algebrica e categoriale. Teoria dei tipi.	2	Ultimo anno di attivazione
mfn0975	Servizi Web e Applicazioni Multimediali: esiste per la coorte 2012. CHIUSO per la coorte 2013 e sostituito da mfn0990 Istituzioni di Tecnologie Web	inf/01	6	Ardissono	Architetture delle applicazioni Web: Web browser e Web server; applicazioni basate su un'architettura a 3 livelli (three tier). Il primo livello (client dell'applicazione): Scripting lato client: JavaScript e AJAX. Raccolta dati (via HTML form) e interazione con il web server. Il terzo livello (livello dei dati): Accesso a database relazionali: driver ODBC (Open Database Connection); Java Database Connectivity (JDBC). XML: rappresentazione di informazioni (XML Schema e DTD); Manipolazione di documenti XML (XPath e XSLT). Il secondo livello (logica applicativa): Progettazione e sviluppo di applicazioni basate su pagine Web dinamiche (Java Server Pages e Servlet Java), con uso di Java Beans per l'accesso a database. Il Pattern Model View Controller per le applicazioni Web. Progettazione e sviluppo di applicazioni Web basate sul pattern MVC (con Java Servlet, JSPs e Java Beans). Sperimentazione con PHP: sviluppo di applicazioni Web con accesso a DB relazionale.	1	mutuato su modulo di Interazione Uomo Macchina e Tecnologie Web, triennale e 270
mfn0945	Sicurezza I	inf/01	6	Bergadano	1. Introduzione - Classificazione degli attacchi a sistemi di calcolo - Principali strumenti per la sicurezza delle reti 2. Fondamenti crittografici 2.1 Crittografia convenzionale 2.2 Crittografia a chiave pubblica 2.3 Funzioni di hash 2.4 Autenticazione e firma elettronica 3. Sicurezza delle reti private 3.1 Tipologie di attacchi, 'sniffing' e 'spoofing' 3.2 Sistemi per la protezione da programmi esterni - virus, worm, trojan horse - principi e soluzioni antivirus 3.3 Sistemi per rilevare le intrusioni - anomaly detection - misuse detection - soluzioni esistenti 3.4 Firewall - filtri a livello IP - filtri application-aware - mascheramento indirizzi interni - firewall con proxy applicativo - topologia rete privata con firewall e DMZ - principali prodotti e soluzioni 3.5 Reti private virtuali - protocollo IPSEC (tunnel mode e transport mode) - principali prodotti e soluzioni 3.6 Sicurezza applicativa e a livello di sessione 3.7 Sicurezza delle reti Wireless	2	mutuato su Sicurezza, triennale e 270

					3.8 Intrusioni e Buffer Overflow		
					1. Richiami dei concetti base della Sicurezza 1.1 Attacchi e contromisure 1.2 Gestione delle Identità : entità e identità 2. Distribuzione delle chiavi 2.1 Distribuzione delle chiavi simmetriche 2.2 Uso di Key Distribution Center e Protocollo Needham-Schroeder 2.3 Gestione delle chiavi pubbliche 2.4 Autorità di Certificazione 2.5 Controllo delle chiavi decentralizzato 2.6 Scambio di Chiavi Diffie-Hellman 2.7 Attacco MITM su schema DH 3 Richiami Teoria dei Numeri e dei Campi 3.1 Gruppi, Gruppi Abeliani, Anelli, Anelli Commutativi, Domini Integrali, Campi 3.2 Campi Finiti di ordine p: Z_p 4 Curve Ellittiche 4.1 Curve Ellittiche sui numeri reali 4.2 Definizione Geometrica della somma tra punti di una curva ellittica 4.3 Definizione Algebrica della somma tra punti di una curva ellittica 4.4 Curve Ellittiche definite su campi finiti Z_p 4.5 Schema Diffie-Hellman a Curva Ellittica 4.6 Cifratura e Decifratura a Curva Ellittica 5 Identity Based Cryptography e Identity Based Signature 5.1 Concetti di base 5.2 Shamir IBS 5.3 Teoria dei gruppi, curve ellittiche e pairing 5.4 Boneh e Franklin IBE 5.5 Sakai Ohgishi Kasahara IBS 5.6 Considerazioni ed estensioni 6 Le Firme Digitali e i Protocolli di Autenticazione 6.1 Tipi di dispute; Autenticazione e Non riconoscibilità 6.2 Firma Digitale: proprietaria, approccio diretto e approccio arbitrato 6.3 Autenticazione Reciproca: uso di Timestamp e Challenge/Response 6.3.1 Debolezze di Needham-Schroeder 6.3.2 Protocollo di Denning e variazioni 6.3.3 Autenticazione reciproca con schemi a chiave pubblica 6.4 Autenticazione monodirezionale 6.5 Schema DSS 6.6 DSA 7. Applicazioni per l'Autenticazione 7.1 Kerberos v.4 7.2 Realms 7.3 PKI e Standard PKIX 7.4 PKI vs. Web of Trust 7.5 X.509 7.5.1 Formato certificati X.509 7.5.2 Gerarchie di CA 7.5.3 Autenticazione ad una, due e tre vie 8. Applicazioni per la posta elettronica 8.1 Servizi PGP 8.2 Key Rings: pubblici e privati 8.3 PGP Web of Trust 8.4 Cenni di S/MIME 9. La Sicurezza nel Web 9.1 Architettura SSL 9.2 Il Protocollo SSL Record 9.3 Il Protocollo Change Cipher Spec 9.4 Il Protocollo Alert		
mfn0952	Sicurezza II	inf/0 1	6	Bergadano		1	

					<p>9.5 Il Protocollo Handshake</p> <p>10. Identity 2.0: Il caso di OpenId</p> <p>10.1 Architettura OpenId</p> <p>10.2 mode immediate, associate and setup</p> <p>10.3 Pro e contro di OpenId</p> <p>11. Sistemi P2P strutturati</p> <p>11.1 Introduzione e Distributed Hash Table</p> <p>11.2 Chord</p> <p>11.3 Kademlia</p> <p>11.4 Attacchi alla sicurezza</p> <p>11.4.1 Sybil Attack</p> <p>11.4.2 DDOS</p> <p>11.4.3 Attacchi sul routing</p> <p>11.4.4 Attacchi sullo storage</p> <p>Laboratorio:</p> <p>L.1 GNU Privacy Guard</p> <p>L.2 OpenSSL</p> <p>L.3. Apache e HTTPS</p> <p>L4. Sperimentazione con OpenID</p> <p>L5. Applicazioni P2P con gestione dell'identita'</p>		
mfn0949	Sistemi Cognitivi	inf/0 1	9	Boella, Lesmo, Radicioni	<p>Ø Parte I: Introduzione alla Scienza cognitiva</p> <ul style="list-style-type: none"> o Il metodo della scienza cognitiva o Modelli cognitivi della memoria o Teoria cognitiva della metafora o Introduzione alla fuzzy logics o Modelli cognitivi della categorizzazione o Modelli mentali <p>Ø Parte II: Ontologie</p> <ul style="list-style-type: none"> o Cosa sono le Ontologie § Scopi delle ontologie in informatica § Perché parlarne in un corso di Scienze Cognitive o Quali ontologie esistono § WordNet § Cyc § SUMO § Dolce o Come costruire un'ontologia § LOOM § OWL <p>Ø Parte III: Elaborazione del Linguaggio Naturale</p> <ul style="list-style-type: none"> o Introduzione: moduli linguistici o Lessico e morfologia o Sintassi o Semantica o Modelli statistici <p>Ø Parte IV Architetture Cognitive</p>	2	
mfn0795	Sistemi di Calcolo Paralleli e Distribuiti	inf/0 1	6	Aldinucci	<p>1) Introduzione alle architetture parallele e distribuite (8 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> - architetture a memoria condivisa: SMP, multi-core (4 ore) - distribuita: MPP, cluster, grid (4 ore) <p>2) Paradigmi di programmazione (18 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> - a basso livello di astrazione: scambio di messaggi, memoria condivisa (8 ore) - esempi di parallelizzazione di problemi classici (8 ore) - ad alto livello di astrazione (cenni): componenti, servizi, workflow, skeleton (2 ore) <p>3) Esempi di uso ed esercitazioni (22 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programmazione con thread_POSIX e MPI, esercizi su casi di studio (12 ore) - Architetture complesse basate su middleware (Globus, glite, etc.) (10 ore) 	2	mutuato su corso presso Laurea Magistrale in Fisica
mfn0978	Sistemi di Realtà Virtuale	inf/0 1	9	Balossino, Grangetto, Lucenteforte	<p>Programma/contenuti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La realtà virtuale: Una visione d'insieme Definizioni, problemi e soluzioni 	2	

					<p>Applicazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - La pipeline di rendering <ul style="list-style-type: none"> Architettura generale L'Application Stage Il Geometry Stage Il Rasterizer Stage - Matematica per gli ambienti virtuali <ul style="list-style-type: none"> Punti e vettori Operazioni con in vettori: addizione e sottrazione, norma, prodotto scalare e vettoriale Equazione vettoriale del piano Direzioni e angoli Rappresentazioni matriciali delle trasformazioni Quaternioni: definizioni e operazioni - Rappresentazione visuale <ul style="list-style-type: none"> Sorgenti luminose Materiali Ombreggiature - Illuminazione globale <ul style="list-style-type: none"> Ray tracing Radiosity - Costruzione di una scena 3D <ul style="list-style-type: none"> Spazio di vista Culling Clipping Rimozione delle facce nascoste: approccio object space e image space - Recupero della terza dimensione <ul style="list-style-type: none"> La prospettiva Ricostruzione delle forme dalle ombre Stereovisione Determinazione dei punti coniugati Cenni su formati 3D e tecniche di compressione - Animazione-simulazione <ul style="list-style-type: none"> Strutture articolate: cinematica diretta, cinematica inversa, Corpi rigidi: dinamica, urto elastico ed anelastico, attrito statico e dinamico Fenomeni naturali - Intersezioni e collisioni <ul style="list-style-type: none"> Richiami di geometria analitica Tipi di bounding-box Intersezione retta-piano, retta-sfera, retta-poligono, retta-poliedro, poliedro-poliedro Intersezione di bounding-box Tecniche di pruning: bounding volume, space partition, hierarchical bounding volume. - Audio 3D <ul style="list-style-type: none"> Stereo e surround HRTF (Head-Related Transfer Function) - Laboratorio di Realtà Virtuale <ul style="list-style-type: none"> Introduzione allo sviluppo di applicazioni 3D realtime con Unity3D. 		
mfn0941	Sviluppo Software per Componenti e Servizi Web	inf/0 1	9	Petrone	<p>Le diverse architetture per la progettazione di applicazioni client/server distribuite sulla rete, dalle soluzioni two-tiers alle three-tiers, tipologie varie di middleware e di oggetti distribuiti: i business objects. La distribuzione dei processi applicativi nelle reti Internet ed Intranet.</p> <p>1 L'architettura per oggetti distribuiti dello standard CORBA: l'IDL, il linguaggio per la definizione delle interfacce, e gli ORB, gli Object Request Broker. La soluzione DCOM, OLE 2 e ActiveX della Microsoft.</p> <p>1 L'architettura Java 2 Enterprise: gli Enterprise Java Beans. Nuove soluzioni per le applicazioni Internet ed il commercio elettronico: Java Server Pages per le interfacce utente e XML per l'interscambio di dati. I</p>		1

					<p>Web Services e gli standard UML.</p> <p>I Cenni di soluzioni per Enterprise Application Integration e le Service Oriented Architecture.</p> <p>Il L'utilizzo di UML (Unified Modeling Language) nel progetto preliminare di un'applicazione distribuita con introduzione all'uso del tool "Rational Rose".</p> <p>Definizione e successiva realizzazione dell'applicazione distribuita in Java ed EJB, utilizzando l'application server di Sun J2EE 1.4 SDK e Netbeans, l'ambiente di sviluppo Sun per J2EE.</p>		
mfn0961	Teoria dell'Informazione	inf/0 1	9	Grangetto, Sereno	<p>Il corso è strutturato in tre parti.</p> <p>La prima parte del corso è dedicata alla teoria dell'informazione classica: definizione dell'informazione e tipi di sorgente, concetto di entropia, la codifica di sorgente, primo teorema di Shannon (o della codifica di sorgente), codici univocamente decodificabili, ottimalità della codifica di Huffman, modelli di canale rumoroso, definizione della capacità di canale, secondo teorema di Shannon (o della codifica di canale).</p> <p>La seconda parte del corso è dedicata allo studio di schemi di codifica di sorgente e canale utilizzati in molteplici applicazioni e sistemi di comunicazione. Per quanto riguarda la codifica di sorgente saranno analizzati la codifica aritmetica, la codifica di Lempel-Ziv-Welch e alcuni standard per la compressione di immagini e video. Tra gli schemi di codifica di canale verranno studiati i codici a blocco lineari, i codici ciclici e i codici convoluzionali.</p> <p>La terza parte del corso è dedicata all'approfondimento di alcune tematiche, anche attraverso attività sperimentali e di laboratorio. I temi trattati verranno scelti in base alla loro rilevanza nel campo della ricerca scientifica oppure per la loro diffusione in sistemi commerciali (GSM,UMTS, DVB, WiFi).</p>	2	
mfn0948	Trattamento dei Dati e dei Processi Aziendali	inf/0 1	9	Di Leva	<p>Analisi organizzativa dell'azienda</p> <p>Analisi funzionale</p> <p>Ricostruzione dei processi aziendali</p> <p>Valutazione dei processi e ristrutturazione dell'azienda</p> <p>Introduzione ai sistemi a supporto della decisione tra i quali le data warehouse e i server OLAP</p> <p>Test statistici su dati per analizzare e evidenziare le relazioni esistenti tra alcune variabili di interesse</p>	2	
mfn0899	Valutazione delle prestazioni: Simulazione e Modelli	inf/0 1	9	Balbo	<p>I modelli discussi in questo corso sono delle rappresentazioni probabilistiche in cui vari aspetti della realtà vengono espressi sotto forma di reti di stazioni di servizio in fronte alle quali e' possibile che si formino delle code a causa di fenomeni di congestione o di sincronizzazione. Lo studio del comportamento di queste reti di code viene affrontato in questo corso facendo uso di tecniche analitiche (nei casi piu' semplici) e di tecniche simulate in quelli piu' complessi.</p> <p>L'Analisi Operazionale viene discussa nella prima parte del corso per introdurre i concetti fondamentali di questa materia e per affrontare la modellazione e la soluzione di casi relativamente semplici. Quando le caratteristiche probabilistiche dei modelli da analizzare si complicano, il corso introduce le Catene di Markov ed illustra come questo modello matematico possa permettere di affrontare con eleganza problemi intrinsecamente molto complessi, ma a spesa di un costo computazionale generalmente molto elevato. Quando anche le Catene di Markov risultano inadeguate per affrontare le problematiche dei sistemi reali si fa ricorso alla Simulazione ad Eventi Discreti.</p> <p>La simulazione del comportamento di un modello</p>	2	

					<p>probabilistico consiste nella scrittura di un programma capace di riprodurre (con un certo livello di astrazione) le modalita' di funzionamento del modello stesso. L'esecuzione di questo programma corrisponde ad una evoluzione del modello a partire da un certo stato iniziale per giungere ad un determinato stato finale. Questa esecuzione e' guidata da generatori di numeri casuali e corrisponde quindi ad una delle possibili evoluzioni del modello. Le misure eseguite durante la simulazione diventano pertanto delle istanze di variabili casuali e sono oggetto di analisi statistica per fornire stime intervallari (intervalli di confidenza) degli indici di prestazione del modello stesso.</p> <p>Sviluppate le conoscenze delle tecniche di base utilizzate per l'analisi di questi modelli, il corso sposta l'attenzione su alcune applicazioni di riferimento prese dal contesto delle reti di telecomunicazione e dei sistemi di calcolo distribuiti per affrontare la modellazione di alcune loro componenti e per valutarne le prestazioni.</p>		
mfn0959	Verifica dei Programmi Concorrenti	inf/01	9	Donatelli	Introduzione alla verifica dei programmi; reti di Petri; algebre dei processi; logiche temporali lineari (LTL) e branching (CTL) e relativo model checking; automi temporizzati e logica temporale temporizzata e relativo model checking. Uso di strumenti quali GreatSPN, nuSMV e Uppaal	1	
mfn0979	Prova finale	altre attivita'	24				

Codice principale	INSEGNAMENTO	SSD	CFU	DOCENTI, PROGRAMMA e SEMESTRE
mfn1476	Istituzioni di Basi di Dati	inf/01	6	vedi Basi di Dati, triennale DM270, su cui mutua (modulo da 6 cfu)
mfn1477	Istituzioni di Basi di Dati	inf/01	9	vedi Basi di Dati, triennale DM270, su cui mutua
mfn1473	Istituzione di Calcolo Matriciale e Ricerca Operativa	Mat/09	6	vedi Calcolo Matriciale e Ricerca Operativa, triennale DM270, su cui mutua
mfn0985	Istituzione di Linguaggi formali	inf/01	6	vedi Linguaggi Formali e Traduttori, triennale DM270, su cui mutua (modulo da 6 cfu)
mfn1001	Istituzioni di Economia e Gestione dell'Impresa	secs-p/08	6	vedi Economia e Gestione dell'Impresa e Diritto, triennale DM270, su cui mutua (modulo da 6 cfu)
mfn0986	Istituzioni di Interazione Uomo Macchina	inf/01	6	vedi Interazione Uomo Macchina e Tecnologie Web, triennale DM270, su cui mutua (modulo da 6 cfu)
mfn0984	Istituzioni di logica	mat/01	6	vedi Matematica Discreta e Logica, triennale DM270, su cui mutua (modulo da 6 cfu)
mfn0988	Istituzioni di programmazione distribuita in rete	inf/01	6	vedi Programmazione III, triennale DM270, su cui mutua
mfn0987	Istituzioni di Sistemi Intelligenti	inf/01	6	vedi Sistemi Intelligenti, triennale DM270, su cui mutua
mfn0974	Istituzioni di Sistemi Operativi	inf/01	6	vedi Sistemi Operativi, triennale DM270, su cui mutua (modulo da 6 cfu)

mfn097 5	Istituzioni di Sistemi Operativi	inf/0 1	12	vedi Sistemi Operativi, triennale DM270, su cui mutua
mfn098 9	Istituzioni di Sviluppo Software	inf/0 1	6	vedi Sviluppo di applicazioni Software, triennale DM270, su cui mutua (modulo da 6 cfu)
mfn099 0	Istituzioni di Tecnologie Web	inf/0 1	6	vedi Interazione Uomo Macchina e Tecnologie Web, triennale DM270, su cui mutua (modulo da 6 cfu) Architetture delle applicazioni Web: Web browser e Web server; applicazioni basate su un'architettura a 3 livelli (three tier).
mfn099 3	Basi di Dati Multimediali – Parte A	inf/0 1	6	Vedi Basi di Dati Multimediali, cod. mfn0947 – magistrale STI, su cui mutua Si può inserire solo se non già presente nella versione da 9 cfu
mfn099 1	Modelli Avanzati e Architetture di Basi di Dati – Parte A	inf/0 1	6	Vedi Modelli Avanzati e Architetture di Basi di Dati, cod. mfn0940 – magistrale STI, su cui mutua Si può inserire solo se non già presente nella versione da 9 cfu
mfn099 5	Sviluppo Software per Componenti e Servizi Web – Parte A	inf/0 1	6	Vedi Sviluppo Software per Componenti e Servizi Web, cod. mfn0941 – magistrale STI, su cui mutua Si può inserire solo se non già presente nella versione da 9 cfu
mfn136 1	Valutazione delle prestazioni: Simulazione e Modelli - Parte A	inf/0 1	6	Vedi Valutazione delle prestazioni: Simulazione e Modelli, cod. mfn0899 – magistrale RETI, su cui mutua Si può inserire solo se non già presente nella versione da 9 cfu
mfn136 0	Verifica dei Programmi Concorrenti - Parte A	inf/0 1	6	Vedi Verifica dei Programmi Concorrenti , cod. mfn0959 – magistrale RETI, su cui mutua Si può inserire solo se non già presente nella versione da 9 cfu

Informazioni aggiornate ad Agosto 2013