



Università degli Studi di Milano
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Dipartimento di Tecnologie dell'Informazione
Polo Didattico e di Ricerca di Crema

GUIDA
AI CORSI UNIVERSITARI DEL
VECCHIO ORDINAMENTO DIDATTICO IN
INFORMATICA

A CREMA

- INFORMAZIONI GENERALI
- SCADENZE
- MANIFESTI DEGLI STUDI
- PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI

anno accademico 2001/2002

INDICE

IL POLO DIDATTICO E DI RICERCA DI CREMA	4
LA STORIA DEL POLO	4
IL DIPARTIMENTO DI TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE	4
L'ASSOCIAZIONE CREMASCA STUDI UNIVERSITARI	4
INFRASTRUTTURE DIDATTICHE AL POLO DI CREMA	4
I LABORATORI DI RICERCA	5
IL SISTEMA INFORMATIVO DEL POLO DI CREMA	5
LA BIBLIOTECA DEL POLO	6
I SERVIZI DEL POLO PER GLI STUDENTI	6
PRINCIPALI SCADENZE	7
IMMATRICOLAZIONI	7
RICHIESTE DI TRASFERIMENTO INTERNO	7
RICHIESTE DI TRASFERIMENTO ESTERNO	7
PRESENTAZIONE DEL PIANO DEGLI STUDI INDIVIDUALE	7
DEFINIZIONE DELLA FASCIA DI CONTRIBUZIONE ALLE TASSE UNIVERSITARIE	7
ORARI DI APERTURA DELLA SEGRETERIA STUDENTI DEL POLO	7
I NUOVI CORSI DI STUDIO AL POLO DI CREMA	8
MANIFESTO DEGLI STUDI DEL CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA (Vecchio ordinamento)	9
MANIFESTO DEGLI STUDI DEL CORSO DI DIPLOMA UNIVERSITARIO IN INFORMATICA (Vecchio ordinamento)	13
ALTRE INIZIATIVE DIDATTICHE PER L'A.A. 2001/2002	17
CORSI DI AZZERAMENTO E CORSI DI SUPPORTO	17
SEMINARI SCIENTIFICI E PROFESSIONALIZZANTI	17
CERTIFICAZIONE AATP	17
CISCO REGIONAL ACADEMY	17
IL "CORSO ACM"	17
INSEGNAMENTO E CERTIFICAZIONE DELLA CONOSCENZA DELLA LINGUA INGLESE	18
PATENTE EUROPEA DI UTENTE INFORMATICO	18
PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI	20

IL POLO DIDATTICO E DI RICERCA DI CREMA

La storia del Polo

Il Polo Didattico e di Ricerca di Crema è il risultato di un progetto partito nel 1987 con la richiesta – da parte del Comune di Crema e dell'Amministrazione Provinciale di Cremona all'Università degli Studi di Milano – dell'istituzione a Crema di un Corso di Laurea in discipline informatiche.

Realizzato mediante la ristrutturazione di uno degli edifici precedentemente di proprietà della Società Olivetti – sito in via Bramante 65 – il Polo Didattico e di Ricerca di Crema viene inaugurato ufficialmente il 12 dicembre 1996, anche se già da più di un anno le attività didattiche del Corso di Laurea in Informatica si svolgevano presso una sede provvisoria. Con l'anno accademico 1999/2000, il Polo raggiunge la sua completa operatività con l'attivazione del quinto anno del suddetto corso di Laurea, cui è stato aggiunto, a partire dall'anno accademico 1998/99, il Corso di Diploma Universitario in Informatica.

Il Dipartimento di Tecnologie dell'Informazione

Fino al 31 dicembre 2000, il Polo Didattico e di Ricerca di Crema è stato una sezione del Dipartimento di Scienze dell'Informazione dell'Università degli Studi di Milano.

Dal **1° gennaio 2001**, con l'inizio del nuovo millennio, il Polo di Crema è divenuto la sede del nuovo Dipartimento di Tecnologie dell'Informazione, a testimonianza di un sempre più evidente consolidamento della sua struttura e del suo ruolo strategico sia nei confronti del territorio cremasco, sia all'interno dell'Ateneo milanese.

L'Associazione Cremasca Studi Universitari

L'Associazione Cremasca Studi Universitari è stata costituita nel marzo 1995 a seguito dell'apposita convenzione stipulata fra l'Università degli Studi di Milano, il Comune di Crema e la Provincia di Cremona, che prevedeva appunto la costituzione di un organismo apposito tramite il quale i suddetti Enti locali si impegnavano a contribuire al buon funzionamento del Corso di Laurea in Informatica.

Soci effettivi dell'Associazione sono la Provincia di Cremona, il Comune di Crema, la Camera di Commercio di Cremona, la Banca Popolare di Crema, la Banca di Credito Cooperativo di Crema, la Libera Associazione Artigiani di Crema, l'Associazione Industriali di Cremona, l'Associazione Autonoma degli Artigiani Cremaschi, la Ditta Ing. C.Olivetti S.p.A., l'Associazione Commercianti e Ausiliari del Commercio di Crema e circondario, la Banca del Monte di Milano.

Scopi statutari dell'Associazione sono favorire l'accesso all'istruzione universitaria della popolazione studentesca della Provincia di Cremona, fornire servizi e strutture di assistenza tecnico-scientifica agli studenti, sviluppare il rapporto di collaborazione con il sistema economico e l'Università, promuovere iniziative di formazione parallela ad integrazione della formazione universitaria, favorire insediamenti di ricerca, curare azioni di promozione pubblicitaria delle iniziative dell'Associazione stessa.

Infrastrutture Didattiche al Polo di Crema

L'immobile che ospita la sede del Polo Didattico e di Ricerca di Crema sorge nell'ex comprensorio Olivetti, che occupa complessivamente una superficie coperta di 6400 m² cui si aggiungono 10000 m² destinati a giardino e parcheggio.

L'area didattica comprende 8 aule, così dimensionate:

- 2 aule da 236 posti ciascuna;
- 2 aule da 130 posti ciascuna;
- 2 aule da 115 posti ciascuna;
- 2 aule da 68 posti ciascuna

Ogni aula è dotata di collegamento alla rete locale ATM e alla rete locale Ethernet presenti nel Polo, di lavagna luminosa, di Personal Computer con data display e software per teledidattica, di impianto di amplificazione collegabile in rete.

Nel Polo sono presenti inoltre 6 laboratori, così organizzati:

- 4 laboratori di ricerca da 18 posti ciascuno;

- 1 laboratorio didattico informatizzato, dotato di 72 posti lavoro a Personal Computer;
- 1 laboratorio didattico informatizzato, dotato di 60 posti lavoro a Personal Computer;
- 1 sala macchine;
- spazi di espansione per la nascita di futuri laboratori.

I laboratori didattici vengono utilizzati per le esercitazioni dei diversi insegnamenti dei Corsi di Studio. A ciascuno studente viene assegnato un accesso personale (account) alla rete del Polo, che gli consente di utilizzare le risorse dei laboratori didattici e l'accesso alla rete Internet per tutta la durata degli studi.

I laboratori di ricerca

I laboratori di ricerca sono destinati alla ricerca sperimentale. Sono il frutto di iniziative del Polo, sia autonome, sia in collaborazione con enti e ditte esterne.

Le ricerche che vi si svolgono sono state orientate verso problemi di telecomunicazione e di tecnologie dell'informazione, nonché verso l'utilizzo di nuove tecniche di calcolo scientifico che richiederanno lo sviluppo di tecnologie informatiche assai avanzate, ma che avranno certamente un fall-out anche in settori di modesta portata.

I laboratori di ricerca sono l'humus in cui si sviluppano autentiche competenze flessibili ed autonome, in cui l'informatica gioca il ruolo dell'ABC e non un punto d'arrivo e d'altra parte costituisce un mezzo in continua evoluzione da usare al meglio per risolvere problemi di innovazione.

Le tematiche affrontate nei laboratori di ricerca attualmente presenti al Polo di Crema riguardano:

- La telematica
- Il CAD (Computer Aided Design)
- La robotica
- L'informatica medica e sanitaria
- La didattica a distanza della microelettronica
- L'ingegneria del software
- La fattibilità dell'impiego di principi di meccanica quantistica nel calcolo avanzato
- Il Soft Computing (reti neurali, fuzzyness, algoritmi genetici)
- La multimedialità
- L'informatica dei trasporti
- La ricerca operativa

La principale caratterizzazione di questi laboratori è il coinvolgimento diretto degli studenti nella loro organizzazione e gestione, sia pure con la collaborazione e la consulenza scientifica di docenti e ricercatori e docenti. Lo scopo è garantire la preparazione tecnologica degli studenti e nel contempo poter disporre di un supporto alla vita del laboratorio in presenza di una inevitabile penuria di personale.

Il sistema informativo del Polo di Crema

Dato il forte successo della multimedialità negli ultimi anni, la nascita del Polo didattico di Crema è stata l'occasione per progettare tutte le strutture di calcolo e telecomunicazione volte a gestire materiale audio e video. A partire dalle piattaforme hardware per finire alla struttura di rete locale, tutto è stato progettato per la gestione di stream audio video, utilizzando tecnologie adeguate al trasferimento a larga banda. Il sistema informativo del Polo didattico di Crema è diviso in tre sezioni:

- Sala Macchine: ove sono concentrati tutti i server e le apparecchiature attive di rete, hub, switch ATM ed armadi di permutazione;
- Rete Alpha: raggruppa tutti i terminali e i computer a disposizione degli studenti e delle aree gestionali. È un insieme di computer, concentratori di rete e periferiche che svolgono attività di supporto alle funzioni amministrative e didattiche;
- Rete Beta: deputata al sistema informativo della biblioteca.

La cablatura dell'edificio è caratterizzata da tre punti nevralgici, raccordati con un backbone in fibra ottica.

La Biblioteca del Polo

La Biblioteca del Polo, che mette a disposizione una sala lettura da 140 posti, è aperta dal Lunedì al Venerdì con i seguenti orari: 9.00-12.30, 14.30-16.00.

La Biblioteca nasce dalla collaborazione fra le biblioteche della Facoltà di Scienze grazie ad un progetto a cui il Polo e la Biblioteca Informatica dell'Università degli Studi di Milano hanno dato un ampio contributo.

La collaborazione prevede, in particolare per il Polo di Crema e la Bicocca, una sinergia tendente a utilizzare il patrimonio cartaceo del Dipartimento di Scienze dell'Informazione e a fornire, per ora, al Polo la copia elettronica. Tale copia sarà disponibile direttamente a Crema sul sistema informativo ed è in fase di avanzata realizzazione anche contrattuale per oltre trenta giornali scientifici internazionali dedicati alla Computer Science.

Gli utenti della biblioteca (studenti, docenti, ricercatori) potranno usufruire di un servizio comprensivo di consultazione on-line dei cataloghi di libri e di periodici, completo quest'ultimo non solo di informazioni catalografiche, ma anche di indici delle riviste, testo e immagini degli articoli. I cataloghi della biblioteca sono attualmente disponibili via Web agli utenti esterni per la sola consultazione.

Oltre ai servizi sopracitati, la nascente biblioteca renderà trasparente agli utenti la dislocazione reale dei suoi locali attraverso il servizio di "delivery on demand" che permetterà loro di richiedere copie di articoli prescelti e/o riceverle via fax, o stampate direttamente nella sede presso cui hanno inoltrato la richiesta.

Per ciò che concerne la parte libraria sarà effettuata una sperimentazione tendente ad una forte collaborazione sulla scelta dei testi nonché sul loro impiego con innovazioni sull'organizzazione del lavoro rese possibili dalle tecnologie dell'informazione. L'introduzione di Internet e di WWW sta infatti apportando significative modifiche alla posizione delle biblioteche, soprattutto quelle di enti universitari e governativi la cui consistenza è ora disponibile al mondo intero, facendole evolvere dal tipico ruolo di archivi cartacei a vere e proprie biblioteche digitali che, coinvolgendo pesantemente molti aspetti tipicamente informatici, fungono da specchio non solo del livello culturale di un ente o paese ma anche delle reali tecnologie che essi hanno a disposizione.

I servizi del Polo per gli studenti

Presso la sede del Polo Universitario di Crema è inoltre possibile accedere ai seguenti servizi:

- segreteria studenti (immatricolazioni, trasferimenti, certificazioni e tutte le pratiche legate alla carriera degli studenti). La segreteria è aperta dal Lunedì al Venerdì dalle ore 9.00 alle ore 13.00, il lunedì e il mercoledì anche dalle ore 16.00 alle ore 18.00, il martedì e il giovedì anche dalle ore 14.00 alle ore 16.00.
- terminale SIFA
- sportello ISU (orientamento, borse di studio, tessere mensa, ecc.)

PRINCIPALI SCADENZE

Immatricolazioni

Per l'anno accademico 2001/02, le immatricolazioni si accettano presso la Segreteria del Polo dal **1 agosto 2001** al **28 settembre 2001** compresi.

Richieste di trasferimento interno

Gli studenti che intendano trasferirsi da un Corso di Studi a un altro Corso di Studi dell'Università degli Studi di Milano devono presentare la relativa domanda dal **1 agosto 2001** al **28 settembre 2001** compresi.

Richieste di trasferimento esterno

Gli studenti iscritti al Corso di Laurea o al Corso di Diploma Universitario in Informatica di Crema, che intendano trasferirsi a un Corso di Studi di altro Ateneo, possono presentare la relativa domanda fino al **28 settembre 2001** compreso. *Si ricorda però di verificare i termini di presentazione della richiesta di iscrizione all'Ateneo al quale si intende iscriversi.*

Gli studenti provenienti da altro Ateneo, che intendano iscriversi al Corso di Laurea o al Corso di Diploma Universitario in Informatica di Crema, possono presentare domanda entro il **12 ottobre 2001** compreso.

Presentazione del piano degli studi individuale

Ogni studente è tenuto a presentare il proprio piano degli studi dal **1 ottobre 2001** al **28 dicembre 2001** compresi. Qualora il piano degli studi proposto sia conforme a quanto previsto nel Manifesto degli studi, l'approvazione viene effettuata d'ufficio; qualora il piano degli studi si discosti da quanto previsto (*piano libero*) la sua approvazione è sottoposta ad esame da parte del Consiglio di Corso di Studi corrispondente.

Definizione della fascia di contribuzione alle tasse universitarie

Ogni studente è tenuto a segnalare, entro il **28 dicembre 2001**, la situazione fiscale del proprio nucleo familiare, ai fini della definizione della propria fascia di contribuzione alle tasse universitarie.

Orari di apertura della Segreteria Studenti del Polo

Segreteria Studenti presso il Polo di Crema
via Bramante 65, 26013 Crema (CR)
tel. 0373 898 201/203 – fax 0373 898253

Orari di apertura:

- dal lunedì al venerdì dalle 9 alle 13
- martedì e giovedì anche dalle 14 alle 16
- lunedì e mercoledì anche dalle 16 alle 18
- in Agosto e Settembre, dal lunedì al venerdì dalle 9 alle 13 e dalle 14 alle 16

I NUOVI CORSI DI STUDIO AL POLO DI CREMA

Con l'entrata in vigore dei nuovi ordinamenti didattici universitari, in base a quanto previsto dal Decreto Ministeriale n.509, del 3 novembre 1999, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 4.1.2000, presso il Polo di Crema verranno attivati a partire dall'anno accademico 2001/02 due nuovi Corsi di Laurea triennali:

1. il **Corso di Laurea Triennale in Informatica** (sostitutivo dei precedenti Corso di Laurea quinquennale in Informatica e Corso di Diploma Universitario triennale in Informatica);
2. il **Corso di Laurea triennale in Tecnologie per la Società dell'Informazione** (aggiuntivo rispetto ai Corsi di Studi precedenti).

In particolare, nell'anno accademico 2001/2002, presso il Polo di Crema verranno attivati:

- **tutti i tre anni del Corso di Laurea triennale in Informatica**, organizzato secondo i nuovi ordinamenti didattici universitari;
- **i primi due anni del Corso di Laurea triennale in Tecnologie per la Società dell'Informazione**, organizzato secondo i nuovi ordinamenti didattici universitari.

Gli studenti che abbiano seguito nell'anno accademico 2000/01 l'orientamento in Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (TIC) del primo anno del Corso di Laurea o del Corso di Diploma Universitario in Informatica secondo i vecchi ordinamenti didattici, **sono ammessi d'ufficio al secondo anno del suddetto Corso di Laurea triennale in Informatica.**

Gli studenti che abbiano seguito nell'anno accademico 2000/01 l'orientamento in Tecnologie Sociali (TS) del primo anno del Corso di Laurea o del Corso di Diploma Universitario in Informatica secondo i vecchi ordinamenti didattici, **sono ammessi d'ufficio al secondo anno del suddetto Corso di Laurea triennale in Tecnologie per la Società dell'Informazione.**

Gli altri studenti, iscritti al Corso di Laurea o al Corso di Diploma Universitario in Informatica secondo i vecchi ordinamenti didattici, **possono esercitare opzione di passaggio ai nuovi ordinamenti didattici e di contestuale iscrizione a Corso di Laurea triennale in Informatica oppure al Corso di Laurea triennale in Tecnologie per la Società dell'Informazione**, compilando l'apposito modulo disponibile presso la segreteria didattica.

Le modalità di riconoscimento della carriera pregressa (esami superati) e gli insegnamenti necessari per ottenere una delle suddette Lauree triennali in Informatica oppure in Tecnologie per la Società dell'Informazione sono riportati nella presente guida. Nel sito Internet del Dipartimento di Tecnologie dell'Informazione, presso il Polo di Crema, (www.crema.unimi.it) è inoltre disponibile un foglio Excel che consente di valutare autonomamente in modo automatico l'applicazione delle suddette modalità di riconoscimento della carriera pregressa.

Il Consiglio di Corso di Studi in Informatica del Polo di Crema ha avuto cura particolare nel definire le suddette modalità di riconoscimento della carriera pregressa in modo tale da consentire a chiunque lo desideri di conseguire la laurea triennale con il riconoscimento del maggior numero possibile di crediti didattici accumulati nel vecchio ordinamento. Un discorso analogo varrà per gli studenti degli ultimi anni dell'attuale Corso di Laurea in Informatica e per gli studenti neolaureati, per i quali verrà facilitato il passaggio ai Corsi di Laurea Specialistici biennali (previsti dal nuovo ordinamento per chi abbia conseguito un titolo di Laurea triennale) che il Polo di Crema attiverà a partire dall'anno accademico 2002/2003.

MANIFESTO DEGLI STUDI DEL CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA (Vecchio ordinamento)

Il Corso di Laurea in Informatica si propone di fornire conoscenze approfondite delle teorie e dei metodi che sono alla base dell'attività di ricerca e di progettazione nell'area dei sistemi informatici e delle applicazioni.

Gli insegnamenti sono organizzati sulla base di unità didattiche. Ogni unità didattica comprende al più 60 ore di lezioni, esercitazioni o sperimentazioni; un insegnamento può essere costituito da una unità didattica o da due unità didattiche. L'onere didattico richiesto agli studenti per superare gli esami dei vari insegnamenti è quantificato in termini di **crediti didattici**: ogni credito didattico corrisponde circa a 25 ore di attività per lo studente, includendo sia le ore di lezione o esercitazione vere e proprie, sia le ore di studio autonomo e di preparazione dell'esame.

Il Corso di Laurea è organizzato in un biennio propedeutico e in un triennio di applicazione e prevede un numero di insegnamenti pari a 44 unità didattiche (264 crediti didattici).

Il triennio di applicazione è organizzato in orientamenti; per l'anno accademico 2001/2002 sono previsti cinque orientamenti: Sistemi Digitali (*SD*), Soft Computing (*SC*), Telematica e Multimedialità (*TM*), Informatica Applicata (*IA*), Calcolo Scientifico (*SC*). Tutti gli orientamenti indicati favoriscono la acquisizione di competenze scientifiche, tecnologiche ed applicative nella progettazione di Sistemi Digitali mediante tecnologie hardware o software, nello studio di atteggiamenti qualitativi nella soluzione di problemi (Soft Computing), nella adozione di tecnologie multimediali e di telecomunicazione nei sistemi informativi e nella editoria elettronica (per la Telematica e la Multimedialità), nelle applicazioni della informatica a problemi reali, anche scelti dallo studente (Informatica Applicata) ed anche nella soluzione di problemi mediante strumenti computazionali basati sulla matematica in settori scientifici quali la fisica o altre discipline (Calcolo Scientifico). Nel triennio di applicazione, lo studente dovrà sostenere 24 unità didattiche (in media 8 ogni anno) 16 delle quali a scelta fra insegnamenti complementari comuni a tutti gli orientamenti e di orientamento. Piani di studio che non rientrino in alcun orientamento saranno approvati previa valutazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea.

Il percorso di studi si concluderà con la discussione di un progetto di tesi realizzato all'interno dell'Università oppure durante un periodo di tirocinio presso imprese. A fronte di tale progetto, e di eventuali altre attività didattiche, verranno riconosciuti allo studente 36 ulteriori crediti didattici.

L'insegnamento di Basi di Dati e Sistemi Informativi, attivo fino all'anno accademico 1998/99, è ritenuto equivalente all'insegnamento di Basi di Dati. L'insegnamento di Informatica Applicata (alla Grafica), attivo fino all'anno accademico 1998/99, è ritenuto equivalente alla coppia di insegnamenti Informatica Grafica e Elaborazione di Immagini. L'insegnamento di Informatica Applicata, attivo fino all'anno accademico 1998/99, è ritenuto equivalente alla coppia di insegnamenti Informatica Applicata I e Informatica Applicata II.

AVVISO PER TUTTI GLI STUDENTI

A seguito dell'entrata in vigore dei nuovi ordinamenti didattici per l'Università italiana, a partire dall'anno accademico 2001/02 il Corso di Laurea quinquennale in Informatica (Crema) verrà progressivamente disattivato e sostituito con il Corso di Laurea triennale in Informatica (Crema).

Al fine di consentire la conclusione del Corso di Laurea quinquennale, e il rilascio dei relativi titoli, agli studenti già iscritti, nonché a quelli che richiedessero il trasferimento da altra sede, l'effettiva disattivazione del suddetto Corso di Laurea quinquennale avverrà in modo progressivo: per il prossimo anno accademico 2001/02, verranno pertanto mantenuti attivi gli insegnamenti del 2°, del 3°, del 4° e del 5° anno di Corso.

AVVISO PER GLI STUDENTI ISCRITTI NELL'A.A. 2000/01 AL 1° ANNO DEL CORSO DI LAUREA

Gli studenti iscritti nell'a.a. 2000/01 al 1° anno del Corso di Laurea quinquennale in Informatica (Crema) – che abbiano optato per l'orientamento TIC (Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione) – sono iscritti automaticamente, salvo opzione contraria, al 2° anno del Corso di Laurea triennale in Informatica (Crema), con riconoscimento totale dei crediti formativi universitari (cfu) acquisiti del corso del primo anno.

Tali studenti hanno comunque la possibilità di richiedere esplicitamente:

- l'iscrizione per l'a.a. 2001/02 al 2° anno del Corso di Laurea quinquennale in Informatica (Crema) secondo i vecchi ordinamenti, avendo riconosciuti, secondo le tabelle di equipollenza predisposte dal Consiglio di Coordinamento Didattico, gli esami già superati e la frequenza degli insegnamenti seguiti nel primo anno di Corso;
- l'iscrizione per l'a.a. 2001/02 al 2° anno del Corso di Laurea triennale in Tecnologie per la Società dell'Informazione (Crema) secondo i nuovi ordinamenti, avendo riconosciuti, secondo le tabelle di equipollenza predisposte dal Consiglio di Coordinamento Didattico, i crediti formativi universitari acquisiti nel primo anno di Corso.

Gli studenti iscritti nell'a.a. 2000/01 al 1° anno del Corso di Laurea quinquennale in Informatica (Crema) – che abbiano optato per l'orientamento TS (Tecnologie Sociali) – sono iscritti automaticamente, salvo opzione contraria, al 2° anno del Corso di Laurea triennale in Tecnologie per la Società dell'Informazione (Crema), con riconoscimento totale dei crediti formativi universitari (cfu) acquisiti del corso del primo anno.

Tali studenti hanno comunque la possibilità di richiedere esplicitamente:

- l'iscrizione per l'a.a. 2001/02 al 2° anno del Corso di Laurea quinquennale in Informatica (Crema) secondo i vecchi ordinamenti, avendo riconosciuti, secondo le tabelle di equipollenza predisposte dal Consiglio di Coordinamento Didattico, gli esami già superati e la frequenza degli insegnamenti seguiti nel primo anno di Corso;
- l'iscrizione per l'a.a. 2001/02 al 2° anno del Corso di Laurea triennale in Informatica (Crema) secondo i nuovi ordinamenti, avendo riconosciuti, secondo le tabelle di equipollenza predisposte dal Consiglio di Coordinamento Didattico, i crediti formativi universitari acquisiti nel primo anno di Corso.

Avviso per gli Studenti iscritti nell'a.a. 2000/01 al 2°, 3°, 4° o 5° anno del Corso di Laurea

Gli studenti iscritti nell'a.a. 2000/01 al 2°, 3°, 4° o 5° anno del Corso di Laurea quinquennale in Informatica (Crema) hanno la possibilità di presentare domanda di trasferimento a uno dei Corsi di Laurea triennali attivati presso il Polo di Crema, chiedendo il riconoscimento dei crediti didattici acquisiti, secondo le tabelle di equipollenza predisposte dal Consiglio di Coordinamento Didattico.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
POLO DIDATTICO E DI RICERCA DI CREMA

Matricola

Corso di Laurea in INFORMATICA (Vecchio Ordinamento)

Anno di corso
Cognome.....
Nome.....
Recapito.....
..... Tel.....
Eventuali trasferimenti o lauree precedenti

PIANO DEGLI STUDI ANNO ACCADEMICO 2001/2002

NORME PER LA COMPILAZIONE DEL PIANO DI STUDI PER L’A.A. 2001/2002
STUDENTI ISCRITTI AL 2°, 3°, 4° O 5° ANNO DI CORSO

Per la compilazione del proprio piano degli studi personale, lo studente deve marcare con una crocetta l’ultima casella a destra (colonna *scelta*) dell’apposito modulo in corrispondenza agli insegnamenti che intende inserire nel proprio programma didattico. A tale proposito, si segnala quanto segue:

1. gli insegnamenti già contraddistinti da una crocetta sono obbligatori per tutti gli orientamenti, e pertanto sono già inseriti d’ufficio nel piano degli studi; questo comporta che non ci sono libertà di scelta per lo studente relativamente ai 168 crediti didattici (corrispondenti a 28 unità didattiche) associati a tali insegnamenti;
2. le libertà di scelta dello studente si limitano agli insegnamenti complementari di orientamento, attivati nel corrente anno accademico al Polo di Crema, mediante i quali lo studente deve acquisire almeno 96 crediti didattici aggiuntivi (corrispondenti a 16 unità didattiche); a tale proposito, si raccomanda di verificare l’effettiva attivazione degli insegnamenti complementari indicati;
3. qualora la scelta degli insegnamenti complementari di orientamento si adegui a uno degli orientamenti proposti (cioè qualora lo studente scelga un sottoinsieme degli insegnamenti proposti per uno dei 5 orientamenti previsti) il piano di studi è approvato d’ufficio;
4. è facoltà dello studente proporre un piano degli studi libero, che non segua nessuno degli orientamenti proposti; in tal caso, l’approvazione del piano degli studi è subordinata alla valutazione dello stesso da parte del Consiglio di Corso di Laurea in Informatica;
5. l’indicazione relativa all’anno di corso in cui ciascun insegnamento è inserito serve solo a segnalare che l’orario delle lezioni viene predisposto in modo tale da garantire (nei limiti del possibile) l’opportunità per lo studente di seguire tale insegnamento senza sovrapposizioni con altri insegnamenti del medesimo anno;
6. l’indicazione relativa al semestre di corso in cui ciascun insegnamento è inserito è da ritenersi provvisoria e soggetta a conferma al momento della stesura dell’orario ufficiale;
7. come meglio chiarito nei relativi programmi, i due insegnamenti “Informatica applicata I” e “Informatica applicata II” sono destinati al recupero di eventuali crediti didattici accumulati dallo studente in attività di tirocinio o di *stage*; non sono pertanto insegnamenti effettivamente erogati, ma il loro superamento (a seguito del riconoscimento da parte del Consiglio di Corso di Laurea in Informatica delle suddette attività di tirocinio o *stage*) viene a tutti gli effetti considerato equivalente al superamento di un insegnamento normale di pari onere didattico.

Crema,

FIRMA

Visto per l’approvazione C.C.L.....

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA

PIANO DEGLI STUDI PER L' A.A. 2000/2001 - STUDENTI ISCRITTI AL 2°, 3°, 4° O 5° ANNO DI CORSO

codice	anno/ semestre	insegnamento	n°u.d.	crediti	orientamento					scelta
					SD	SC	TM	IA	CS	
F30005	II/1+2	Sistemi operativi	2	12	●	●	●	●	●	×
F30005	II/1+2	Laboratorio di sistemi operativi	1	6	●	●	●	●	●	×
F30006	II/1+2	Algoritmi e strutture dati	2	12	●	●	●	●	●	×
F30006	II/1+2	Laboratorio di algoritmi e strutture dati	1	6	●	●	●	●	●	×
F30007	II/1+2	Fisica generale I	2	12	●	●	●	●	●	×
F30008	II/2	Analisi matematica II	1	6	●	●	●	●	●	×
F30009	II/1	Logica matematica	1	6	●	●	●	●	●	×
F30010	III/2	Calcolo delle probabilità e statistica matematica	1	6	●	●	●	●	●	×
F30011	III/1+2	Calcolo numerico	2	12	●	●	●	●	●	×
F30012	III/1+2	Linguaggi di programmazione	2	12	●	●	●	●	●	×
F30032	III/1+2	Basi di dati	2	12	■	■	■	■	■	
F30017	III/1+2	Programmazione II	2	12	■	■	■	■	■	
F30014	III/1	Controllo dei processi industriali	1	6	□	□		□		
F30015	III/1+2	Elettronica	2	12	□			□		
F30016	III/2	Intelligenza artificiale	1	6		□		□	□	
F30018	IV/1+2	Fisica II	2	12	●	●	●	●	●	×
F30019	IV/2	Architettura degli elaboratori II (reti)	1	6	●	●	●	●	●	×
F30020	IV/1	Reti di telecomunicazioni	1	6	■	■	■	■	■	
F30022	IV/2	Architettura degli elaboratori II (sicurezza)	1	6	□		□	□	□	
F30023	IV/2	Editoria multimediale	1	6		□	□			
F30024	IV/2	Fisica numerica (modelli)	1	6		□		□	□	
F30025	IV/2	Fisica numerica (musica)	1	6	□		□		□	
F30026	IV/2	Geometria computazionale	1	6		□	□		□	
F30028	IV/1	Informatica teorica	1	6	□					
F30029	IV/1	Ricerca operativa	1	6		□		□	□	
F30030	IV/1+2	Sistemi per la progettazione automatica	2	12	□	□		□		
F30031	IV/1	Filosofia della scienza	1	6		□	□			
F30035	IV/2	Informatica grafica	1	6	□		□	□		
F30036	IV/1	Elaborazione di immagini	1	6	□		□	□		
F30037	V/2	Sistemi informativi	1	6			□	□	□	
F30038	V/1	Economia e organizzazione aziendale	1	6	□		□	□		
F30039	V/1	Informatica teorica (quantistica)	1	6		□			□	
F30040	V/2	Linguaggi e traduttori	1	6				□	□	
F30041	V/1	Elaborazione numerica dei segnali	1	6	□		□			
F30042	V/2	Ingegneria del software	1	6		□	□	□		
F30043	V/1	Teoria dell'informazione (classica)	1	6		□	□		□	
F30044	V/2	Teoria dell'informazione (quantistica)	1	6		□				
F30045	V/1	Ottimizzazione combinatoria	1	6	□	□			□	
F30061	V/1	Reti di calcolatori (tecnologie Web)	1	6			□	□		
F30059	V/2	Reti neurali	1	6	□	□		□		
F30060	V/1	Elettronica dei sistemi digitali	1	6	□		□	□		
	V/2	Bioinformatica	1	6		□		□		
	V/2	Fisica dei dispositivi elettronici	1	6	□		□			
	V/1	Diritto dell'informatica	1	6			□		□	
	V/2	Informatica medica	1	6		□		□		
	V/2	Interazione uomo-macchina	1	6	□		□			
	V/2	Fondamenti di meccanica quantistica	1	6	□				□	
	V/2	Modelli dei sistemi percettivi	1	6			□	□		
	V/1	Teoria e tecniche del riconoscimento	1	6		□		□		
	V/1	Fondamenti di automatica	1	6	□	□		□		
F30033		Informatica applicata I	1	6	■	■	■	■	■	
F30034		Informatica applicata II	1	6	■	■	■	■	■	

Legenda

- insegnamento fondamentale
- insegnamento complementare comune a tutti gli orientamenti
- insegnamento complementare di orientamento

- SD orientamento Sistemi Digitali
- SC orientamento Soft Computing
- TM orientamento Telematica e Multimedialità
- IA orientamento Informatica Applicata
- CS orientamento Calcolo Scientifico

MANIFESTO DEGLI STUDI DEL CORSO DI DIPLOMA UNIVERSITARIO IN INFORMATICA (Vecchio ordinamento)

Il Corso di Diploma Universitario in Informatica ha lo scopo di fornire conoscenze dei metodi e delle tecniche per lo sviluppo dei sistemi e delle applicazioni informatiche, insieme alla cultura di base, necessarie al diplomato per adeguarsi alla evoluzione della disciplina informatica.

Gli insegnamenti sono organizzati sulla base di unità didattiche. Ogni unità didattica comprende al più 60 ore di lezioni, esercitazioni o sperimentazioni; un insegnamento può essere costituito da una unità didattica o da due unità didattiche. L'onere didattico richiesto agli studenti per superare gli esami dei vari insegnamenti è quantificato in termini di **crediti didattici**: ogni credito didattico corrisponde circa a 25 ore di attività per lo studente, includendo sia le ore di lezione o esercitazione vere e proprie, sia le ore di studio autonomo e di preparazione dell'esame.

Il Corso di Diploma ha la durata di **tre anni** ed è organizzato in un biennio propedeutico, per larga parte comune al Corso di Laurea, e in un anno di applicazione per un totale di 26 unità didattiche (156 crediti didattici).

Il percorso di studi si concluderà con la discussione di un progetto di tesi realizzato durante un periodo di stage presso imprese. A fronte di tale progetto, e di eventuali altre attività di tirocinio, verranno riconosciuti allo studente 24 ulteriori crediti didattici.

L'insegnamento di Basi di Dati e Sistemi Informativi, attivo fino all'anno accademico 1998/99, è ritenuto equivalente all'insegnamento di Basi di Dati. L'insegnamento di Informatica Applicata (alla Grafica), attivo fino all'anno accademico 1998/99, è ritenuto equivalente alla coppia di insegnamenti Informatica Grafica e Elaborazione di Immagini. L'insegnamento di Informatica Applicata, attivo fino all'anno accademico 1998/99, è ritenuto equivalente alla coppia di insegnamenti Informatica Applicata I e Informatica Applicata II.

AVVISO PER TUTTI GLI STUDENTI

A seguito dell'entrata in vigore dei nuovi ordinamenti didattici per l'Università italiana, a partire dall'anno accademico 2001/02 il Corso di Diploma Universitario in Informatica (Crema) verrà progressivamente disattivato e sostituito con il Corso di Laurea triennale in Informatica (Crema).

Al fine di consentire la conclusione del Corso di Diploma Universitario, e il rilascio dei relativi titoli, agli studenti già iscritti, nonché a quelli che richiedessero il trasferimento da altra sede, l'effettiva disattivazione del suddetto Corso di Diploma Universitario avverrà in modo progressivo: per il prossimo anno accademico 2001/02, verranno pertanto mantenuti attivi gli insegnamenti del 2° e del 3° anno di Corso.

AVVISO PER GLI STUDENTI ISCRITTI NELL'A.A. 2000/01 AL 1° ANNO DEL CORSO DI DIPLOMA

Gli studenti iscritti nell'a.a. 2000/01 al 1° anno del Corso di Diploma Universitario in Informatica (Crema) – che abbiano optato per l'orientamento TIC (Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione) – sono iscritti automaticamente, salvo opzione contraria, al 2° anno del Corso di Laurea triennale in Informatica (Crema), con riconoscimento totale dei crediti formativi universitari (cfu) acquisiti del corso del primo anno.

Tali studenti hanno comunque la possibilità di richiedere esplicitamente:

- l'iscrizione per l'a.a. 2001/02 al 2° anno del Corso di Diploma Universitario in Informatica (Crema) secondo i vecchi ordinamenti, avendo riconosciuti, secondo le tabelle di equipollenza predisposte dal Consiglio di Coordinamento Didattico, gli esami già superati e la frequenza degli insegnamenti seguiti nel primo anno di Corso;
- l'iscrizione per l'a.a. 2001/02 al 2° anno del Corso di Laurea triennale in Tecnologie per la Società dell'Informazione (Crema) secondo i nuovi ordinamenti, avendo riconosciuti, secondo le tabelle di equipollenza predisposte dal Consiglio di Coordinamento Didattico, i crediti formativi universitari acquisiti nel primo anno di Corso.

Gli studenti iscritti nell'a.a. 2000/01 al 1° anno del Corso di Diploma Universitario in Informatica (Crema) – che abbiano optato per l'orientamento TS (Tecnologie Sociali) – sono iscritti automaticamente, salvo opzione contraria, al 2° anno del Corso di Laurea triennale in Tecnologie per la Società dell'Informazione (Crema), con riconoscimento totale dei crediti formativi universitari (cfu) acquisiti del corso del primo anno.

Tali studenti hanno comunque la possibilità di richiedere esplicitamente:

- l'iscrizione per l'a.a. 2001/02 al 2° anno del Corso di Diploma Universitario in Informatica (Crema) secondo i vecchi ordinamenti, avendo riconosciuti, secondo le tabelle di equipollenza predisposte dal Consiglio di Coordinamento Didattico, gli esami già superati e la frequenza degli insegnamenti seguiti nel primo anno di Corso;
- l'iscrizione per l'a.a. 2001/02 al 2° anno del Corso di Laurea triennale in Informatica (Crema) secondo i nuovi ordinamenti, avendo riconosciuti, secondo le tabelle di equipollenza predisposte dal Consiglio di Coordinamento Didattico, i crediti formativi universitari acquisiti nel primo anno di Corso.

Avviso per gli Studenti iscritti nell'a.a. 2000/01 al 2° o 3° anno del Corso di Diploma

Gli studenti iscritti nell'a.a. 2000/01 al 2° o 3° anno del Corso di Diploma Universitario in Informatica (Crema) hanno la possibilità di presentare domanda di trasferimento a uno dei Corsi di Laurea triennali attivati presso il Polo di Crema, chiedendo il riconoscimento dei crediti didattici acquisiti, secondo le tabelle di equipollenza predisposte dal Consiglio di Coordinamento Didattico.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

POLO DIDATTICO E DI RICERCA DI CREMA

Matricola

Corso di Diploma Universitario in INFORMATICA

Anno di corso

Cognome.....
 Nome.....
 Recapito.....
 Tel.....
 Eventuali trasferimenti o lauree precedenti

PIANO DEGLI STUDI

ANNO ACCADEMICO 2001/2002

**NORME PER LA COMPILAZIONE DEL PIANO DI STUDI PER L’A.A. 2001/2002
STUDENTI ISCRITTI AL 2° E 3° ANNO DI CORSO**

Per la compilazione del proprio piano degli studi personale, lo studente deve inserire – negli appositi spazi previsti al secondo e al terzo anno di corso – gli *insegnamenti complementari* che intende seguire per completare il proprio programma didattico. A tale proposito, si segnala quanto segue:

1. gli insegnamenti fondamentali sono obbligatori, e pertanto sono già inseriti d’ufficio nel piano degli studi; questo comporta che non ci sono libertà di scelta per lo studente relativamente ai 126 crediti didattici (corrispondenti a 21 unità didattiche) associati a tali insegnamenti;
2. le libertà di scelta dello studente si limitano agli insegnamenti complementari, attivati nel corrente anno accademico al Polo di Crema, mediante i quali lo studente deve acquisire almeno 30 crediti didattici aggiuntivi (corrispondenti a 5 unità didattiche), 12 dei quali al secondo anno di corso e 18 al terzo anno di corso; a tale proposito, si raccomanda di verificare l’effettiva attivazione degli insegnamenti complementari indicati; i codici, i nomi e i numeri di unità didattiche e di crediti relativi agli insegnamenti scelti vanno inseriti negli appositi spazi liberi al secondo e al terzo anno del modulo del piano degli studi;
3. qualora lo studente inserisca nel proprio piano degli studi un insegnamento complementare di 2 unità didattiche (12 crediti), deve inserire tale insegnamento in una riga della tabella e barrare la riga successiva;
4. l’indicazione relativa all’anno di corso in cui ciascun insegnamento complementare è inserito serve solo a segnalare che l’orario delle lezioni viene predisposto in modo tale da garantire (nei limiti del possibile) l’opportunità per lo studente di seguire tale insegnamento senza sovrapposizioni con altri insegnamenti del medesimo anno; si ricorda che tutti gli insegnamenti complementari sono mutuati dagli omonimi insegnamenti del Corso di Laurea in Informatica, della durata di 5 anni, cui la suddetta indicazione dell’anno di corso fa riferimento;
5. l’indicazione relativa al semestre di corso in cui ciascun insegnamento è inserito è da ritenersi provvisoria e soggetta a conferma al momento della stesura dell’orario ufficiale;
6. come meglio chiarito nei relativi programmi, i due insegnamenti “Informatica applicata I” e “Informatica applicata II” sono destinati al recupero di eventuali crediti didattici accumulati dallo studente in attività di tirocinio o di *stage*; non sono pertanto insegnamenti effettivamente erogati, ma il loro superamento (a seguito del riconoscimento da parte del Consiglio di Corso di Diploma in Informatica delle suddette attività di tirocinio o *stage*) viene a tutti gli effetti considerato equivalente al superamento di un insegnamento normale di pari onere didattico.

Crema,

FIRMA

Visto per l’approvazione C.C.S.

CORSO DI DIPLOMA UNIVERSITARIO IN INFORMATICA
PIANO DEGLI STUDI PER L'A.A. 2001/2002 - STUDENTI ISCRITTI AL 2° E 3° ANNO DI CORSO

codice	Anno D.U.	semestre D.U.	insegnamento	tipo	n°u.d.	crediti
F38005	II	1+2	Sistemi operativi	fondamentale	2	12
F38005	II	1+2	Laboratorio di sistemi operativi	fondamentale	1	6
F38006	II	1+2	Algoritmi e strutture dati	fondamentale	2	12
F38006	II	1+2	Laboratorio di algoritmi e strutture dati	fondamentale	1	6
F38007	II	2	Calcolo delle probabilità e statistica matematica	fondamentale	1	6
F38008	II	1	Calcolo numerico	fondamentale	1	6
	II			complementare		
	II			complementare		
F38009	III	2	Architettura degli elaboratori II (reti)	fondamentale	1	6
F38032	III	1+2	Basi di dati	fondamentale	2	12
	III			complementare		
	III			complementare		
	III			complementare		

Insegnamenti complementari disponibili

codice	anno/semestre Laurea	insegnamento complementare	n°u.d.	crediti
F38011	II/2	Analisi matematica II	1	6
F38012	IV/2	Architettura degli elaboratori II (sicurezza)	1	6
F38013	III/1	Controllo dei processi industriali	1	6
F38014	IV/2	Editoria multimediale	1	6
F38015	III/1+2	Elettronica	2	12
F38016	II/1+2	Fisica generale I	2	12
F38017	IV/1+2	Fisica II	2	12
F38018	IV/2	Fisica numerica (modelli)	1	6
F38019	IV/2	Fisica numerica (musica)	1	6
F38020	IV/2	Geometria computazionale	1	6
F38023	IV/1	Informatica teorica	1	6
F38024	III/2	Intelligenza artificiale	1	6
F38025	III/1+2	Linguaggi di programmazione	2	12
F38026	III/1+2	Programmazione II	2	12
F38027	II/1	Logica matematica	1	6
F38028	IV/1	Reti di telecomunicazioni	1	6
F38029	IV/1	Ricerca operativa	1	6
F38030	IV/1+2	Sistemi per la progettazione automatica	2	12
F38031	IV/1	Filosofia della scienza	1	6
F38035	IV/2	Informatica grafica	1	6
F38036	IV/1	Elaborazione di immagini	1	6
F38037	V/2	Sistemi informativi	1	6
F38038	V/1	Economia e organizzazione aziendale	1	6
F38039	V/1	Informatica teorica (quantistica)	1	6
F38040	V/2	Linguaggi e traduttori	1	6
F38041	V/1	Elaborazione numerica dei segnali	1	6
F38042	V/2	Ingegneria del software	1	6
F38043	V/1	Teoria dell'informazione (classica)	1	6
F38044	V/2	Teoria dell'informazione (quantistica)	1	6
F38045	V/1	Ottimizzazione combinatoria	1	6
F38061	V/1	Reti di calcolatori (tecnologie Web)	1	6
F38059	V/2	Reti neurali	1	6
F38060	V/1	Elettronica dei sistemi digitali	1	6
	V/2	Bioinformatica	1	6
	V/2	Fisica dei dispositivi elettronici	1	6
	V/1	Diritto dell'informatica	1	6
	V/2	Informatica medica	1	6
	V/2	Interazione uomo-macchina	1	6
	V/2	Fondamenti di meccanica quantistica	1	6
	V/2	Modelli dei sistemi percettivi	1	6
	V/1	Teoria e tecniche del riconoscimento	1	6
	V/1	Fondamenti di automatica	1	6
F38033	III-IV-V	Informatica applicata I	1	6
F38034	III-IV-V	Informatica applicata II	1	6

ALTRE INIZIATIVE DIDATTICHE PER L'A.A. 2001/2002

Nell'ottica di migliorare quanto più possibile l'offerta didattica globale del Polo di Crema, sono previste per il prossimo anno accademico diverse iniziative didattiche, a carattere fortemente innovativo.

Corsi di azzeramento e corsi di supporto

L'esperienza didattica maturata presso il Polo di Crema ha evidenziato l'utilità di alcuni supporti didattici aggiuntivi rispetto agli insegnamenti previsti dal Manifesto degli Studi.

In primo luogo, la diversa provenienza degli studenti immatricolati al primo anno rivela differenze spesso profonde nella preparazione specifica degli studenti stessi, in particolare nei settori della matematica e dell'informatica di base. A tale scopo, vengono organizzati opportuni **corsi di azzeramento** per l'analisi matematica e l'informatica, tenuti indicativamente nella seconda metà del mese di settembre.

In secondo luogo, si è notata l'utilità di organizzare **corsi di supporto** alla preparazione dell'esame per alcuni insegnamenti di matematica e di informatica del primo anno di Corso di Laurea e di Corso di Diploma; tali corsi, tenuti prima dell'estate, aiutano gli studenti con maggiori carenze formative nei settori specifici a superare proficuamente il momento dell'ingresso effettivo nel percorso universitario in Informatica.

Seminari scientifici e professionalizzanti

È consuetudine radicata del Polo di Crema organizzare frequenti incontri a carattere seminariale con scienziati ed esperti del mondo industriale mondiale, al fine di mantenere costantemente aggiornati i ricercatori e gli studenti di Crema sulle innovazioni più significative del mondo dell'informatica teorica e applicata.

Certificazione AATP

Da qualche anno, il Polo di Crema ha aderito all'*Advanced Academic Training Program* della ditta Microsoft, e ha la possibilità di offrire agli studenti interessati dei corsi di formazione all'uso professionale dei sistemi operativi Microsoft, al termine dei quali è possibile sostenere, presso il Polo stesso, gli esami per ottenere le certificazioni previste dalla suddetta ditta Microsoft per gli installatori dei propri prodotti.

Cisco Regional Academy

Il Polo di Crema sta concludendo l'iter necessario per divenire *Cisco Regional Academy*, e per poter offrire agli studenti interessati dei corsi di formazione all'uso professionale dei dispositivi attivi di rete Cisco (router, bridge, switch, ecc.) al termine dei quali è possibile sostenere, presso il Polo stesso, gli esami per ottenere le certificazioni previste dalla suddetta ditta Cisco per gli installatori dei propri prodotti.

Il "Corso ACM"

Come negli scorsi anni, anche per il prossimo anno accademico verrà offerto a tutti gli studenti interessati un corso di preparazione alle gare di programmazione internazionali organizzate annualmente dall'ACM, alle quali il Polo di Crema partecipa con una squadra formata da studenti iscritti al Corso di Laurea in Informatica.

La partecipazione a questo corso è su base volontaria e facoltativa, ma dà diritto a un credito didattico.

La preparazione offerta dal "Corso ACM" consiste nello studio dei più importanti algoritmi sui tipi di dati di uso più comune e nell'apprendimento dei "trucchi del mestiere" che fanno parte del background di un buon programmatore. Il corso si estende su tutto l'anno e richiede un consistente impegno di esercitazione individuale.

Insegnamento e certificazione della conoscenza della lingua inglese

L'importanza di una buona conoscenza della lingua inglese scritta e parlata per un futuro professionista dell'informatica non richiede certo di essere sottolineata. Purtroppo, la scuola superiore non fornisce in uguale misura a tutti tale strumento indispensabile.

In questo senso, il Polo di Crema ha deciso di confermare obbligatorio, per il prossimo anno accademico, un corso di inglese con esame finale interno per gli studenti iscritti al primo anno dei Corsi di Laurea e di D.U. Scopo di questo corso è quello di consentire agli studenti di leggere testi e documentazione tecnica in lingua inglese.

Oltre a questo, il Polo di Crema intende continuare a organizzare corsi facoltativi di lingua inglese, aperti a tutti gli studenti dei Corsi di Laurea e di D.U., finalizzati al superamento di un esame che certifichi in modo universalmente riconosciuto il livello di conoscenza raggiunto.

In particolare, il Polo di Crema è divenuto *closed centre* per consentire ai propri studenti di sostenere gli esami di certificazione della *Cambridge University*, quali il *PET (Preliminary English Test)*, da diverso tempo utilizzato in molti Corsi di Studio di varie Università italiane per assicurare un accettabile livello di conoscenza della lingua inglese a tutti gli studenti.

Patente europea di utente informatico

Da qualche anno, la Comunità Europea ha definito un insieme di conoscenze minimali di uso del Personal Computer come strumento di lavoro. Tali conoscenze si articolano nei seguenti sette moduli:

- 1 - Concetti teorici di base (Basic concepts)
- 2 - Gestione dei documenti (Files management)
- 3 - Elaborazione testi (Word processing)
- 4 - Fogli elettronici (Spreadsheets)
- 5 - Basi di dati (Databases)
- 6 - Presentazione (Presentation)
- 7 - Reti informatiche (Information networks)

La dimostrazione della conoscenza dei suddetti moduli (effettuata mediante 7 prove della durata di 45 minuti ciascuna, svolte presso *test center* accreditati) consente di ottenere la "patente" *ECDL (European Computer Driving License)*, un titolo la cui importanza sta crescendo di continuo, come mostrano i dati seguenti:

- **Gran Bretagna** - Il Ministero dell'Istruzione farà sostenere gli esami ECDL a tutto il suo personale amministrativo. In molte scuole - tra cui 32 "Higher Education" e 98 "Further Education" - professori e studenti hanno conseguito la patente. Il Ministero dell'Industria si propone di far acquisire l'ECDL a tutti i suoi dirigenti.
- **Norvegia** - Il Ministero dell'Istruzione farà acquisire l'ECDL a tutto il suo personale amministrativo. Molti licei propongono l'ECDL ai loro allievi.
- **Danimarca** - Il Ministero della Ricerca e della Tecnologia offre un PC a prezzo simbolico ai professori che acquisiscono l'ECDL. La 10.000esima patente è stata consegnata dal Ministro della Ricerca, Jan Trojborg, a Helle Guldman, dipendente della Danske Bank.
- **Germania** - Il Ministero dell'Istruzione ha fornito il suo supporto per diffondere l'ECDL. Il Ministero del Commercio e dell'Industria ha individuato nell'ECDL un mezzo per sensibilizzare le imprese alla necessità di aumentare il livello di competenza dei collaboratori.
- **Austria** - Il Ministero dell'Istruzione ha trovato nell'ECDL lo strumento ideale per certificare le competenze di professori e studenti. E' già stato coinvolto un primo scaglione di 10.000 persone.

Ecco alcune aziende che hanno adottato l'ECDL come standard:

- **Gran Bretagna:** GEC Marconi, Shell UK, Greenall Restaurants, Ernst & Young, Bank of England, Vehicle Inspectorate, Health Services
- **Irlanda:** AIB Bank, Bank of Ireland, Pfizer, Guinness Beer, Irish Life Insurance, Northern Telecom
- **Svezia:** ABB, SEB, TETRA PACK, Handelsbanken, Volvo, Nord Banken, Sparbanken, Poste, Ericsson
- **Norvegia:** Norsk Hydro, Exxon, Telenor, Statoil, Sparebank Nord Norge, Aker Shipyard
- **Danimarca:** Danske Bank, Unibank, Realkredit Danmark, BG Bank
- **Germania:** Siemens, Henkel, BMW

Sebbene si tenda a dare per scontato che un laureato o un diplomato universitario in Informatica sappiano usare gli strumenti di cui sopra, una guida al loro effettivo utilizzo seguita da una certificazione internazionale – per sua stessa natura più “affidabile” del superamento di un esame interno – sono ritenute dal Polo di Crema un’ulteriore opportunità di professionalizzazione per i propri studenti.

A tal fine, il Polo di Crema è divenuto, nel gennaio 2000, il primo *test center* operativo nella provincia di Cremona.

PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI

Pagina Nome dell'insegnamento

22. Algoritmi e strutture dati
23. Algoritmi e strutture dei dati
24. Analisi matematica I
25. Analisi matematica II
26. Architettura degli elaboratori
27. Architettura degli elaboratori I
28. Architettura degli elaboratori II (reti)
29. Architettura degli elaboratori II (sicurezza)
30. Basi di dati
31. Bioinformatica
32. Calcolo delle probabilità e statistica matematica
33. Calcolo numerico
34. Calcolo numerico (D.U.)
35. Controllo dei processi industriali
36. Diritto del mercato finanziario
37. Diritto dell'informatica
38. Economia e organizzazione aziendale
39. Editoria multimediale
40. Elaborazione di immagini
41. Elaborazione numerica dei segnali
42. Elettronica
43. Elettronica dei sistemi digitali
44. Filosofia della scienza
45. Fisica dei dispositivi elettronici
46. Fisica generale I
47. Fisica II
48. Fisica numerica (modelli)
49. Fisica numerica (musica)
50. Fondamenti dell'informatica
51. Fondamenti di automatica
52. Fondamenti di meccanica quantistica
53. Geometria computazionale
54. Informatica applicata I
55. Informatica applicata II
56. Informatica grafica
57. Informatica medica
58. Informatica teorica
59. Informatica teorica (quantistica)
60. Ingegneria del software
61. Intelligenza artificiale
62. Interazione uomo-macchina
63. Laboratorio di algoritmi e strutture dati
64. Laboratorio di architettura degli elaboratori I
65. Laboratorio di programmazione A
66. Laboratorio di programmazione B
67. Laboratorio di programmazione I
68. Laboratorio di sistemi operativi
69. Linguaggi di programmazione
70. Linguaggi e traduttori
71. Logica matematica

72. Matematica discreta
73. Matematica I
74. Matematica II
75. Modelli dei sistemi percettivi
76. Ottimizzazione combinatoria
77. Programmazione
78. Programmazione I
79. Programmazione II
80. Reti di calcolatori (tecnologie Web)
81. Reti di telecomunicazioni
82. Reti neurali
83. Ricerca operativa
84. Sistemi informativi
85. Sistemi operativi
86. Sistemi per la progettazione automatica
87. Sociologia della comunicazione
88. Teoria dell'informazione (classica)
89. Teoria dell'informazione (quantistica)
90. Teoria e tecniche del riconoscimento

Nome dell'insegnamento: **ALGORITMI E STRUTTURE DATI**
Codice dell'insegnamento: **F30006/F38006** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **12**
Titolare dell'insegnamento: **Pierangela SAMARATI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	96	Numero totale di ore:	0
Durata:	24 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		

Metodo di valutazione
Prova orale (+ eventuali tesine integrative).
L'esame è coordinato con quello di "Laboratorio di algoritmi e strutture dati" e il voto finale è unico.

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso descrive i concetti di base degli algoritmi e delle strutture di dati.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. INTRODUZIONE E NOZIONI PRELIMINARI. Nozione di problema e algoritmo. Modelli di calcolo per la determinazione della complessità degli algoritmi e utilizzo delle risorse in spazio e tempo. Nozioni asintotiche. Fase di progetto e analisi di un algoritmo.
2. STRUTTURE DATI. Liste e loro implementazione. Stack. Code. Mapping. Stack e procedure ricorsive. Alberi e loro implementazione. Alberi binari. Insiemi e loro implementazione: liste linkate, tabelle hash, code di priorità. Alberi di ricerca. Tecniche di bilanciamento. Alberi AVL e 2-3.
3. GRAFI. Tecniche di rappresentazione di grafi diretti e indiretti. Algoritmi di visita in ampiezza e profondità. Minimum spanning tree (Prim e Kruskal). Cammino minimo (Dijkstra). Chiusura transitiva.
4. ALGORITMI DI ORDINAMENTO. Descrizione e analisi degli algoritmi: algoritmi elementari (bubblesort, insertion sort, selection sort); quicksort; heapsort. Algoritmi di ordinamento in tempo lineare (bucketsort e countingsort).
5. TECNICHE FONDAMENTALI DI DISEGNO. Programmazione dinamica. Tecnica divide et impera. Tecnica greedy. Analisi ammortizzata.
6. STRUTTURE DATI E ALGORITMI PER MEMORIA ESTERNA. Tecniche di indirizzamento e ordinamento su memoria esterna. Hashing. Indici. B-alberi.
7. CLASSIFICAZIONE E RIDUZIONE DI PROBLEMI. Classificazione di problemi. Classi P e NP. Riduzione tra problemi e problemi intrattabili.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- AHO, J.E. HOPCROFT, J.D. ULLMAN: Data Structures and Algorithms, Addison-Wesley, 1983.
- Appunti del corso.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- T.H. CORMEN, C.E. LEISERSON, R.L. RIVEST: Introduction to Algorithms, McGraw-Hill, 1990.

PREREQUISITI

Si richiede una conoscenza dei concetti base di programmazione e la capacità di leggere un testo in inglese.

Nome dell'insegnamento: **ALGORITMI E STRUTTURE DEI DATI**Codice dell'insegnamento: **F3010N/F3810N** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **5**Titolare dell'insegnamento: **Vincenzo PIURI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	40	Numero totale di ore:	0
Durata:	10 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Prova scritta con eventuale orale, possibile progetto sostitutivo			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso teorico-pratico introduce i concetti fondamentali riguardanti i principali algoritmi e strutture di dati di rilevanza generale.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

- Complessità computazionale e di memoria
- Strutture dati, realizzazione, e algoritmi di gestione per liste, stack, e code.
- Strutture dati, realizzazione, e algoritmi di gestione per alberi, alberi binari, alberi di ricerca, alberi 2-3, algoritmi di visita.
- Strutture dati, realizzazione, e algoritmi di gestione per grafi, algoritmi di visita, spanning tree, cammini minimi.
- Strutture dati, realizzazione, e algoritmi di gestione per insiemi.
- Strutture dati, realizzazione, e algoritmi di gestione per tabelle di hashing
- Algoritmi di ordinamento: bubblesort, insertion sort, selection sort, quicksort, heapsort.
- Progettazione e analisi di algoritmi.
- Tecnica di divide et impera.
- Tecnica di backtrack.
- Tecniche greedy.
- Tecnica di programmazione dinamica.
- Tecnica di ricerca locale.
- Cenni sulle classi di complessità.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- A. BERTOSI: Algoritmi e strutture di dati, UTET, 2000.

PREREQUISITI

Si richiede una conoscenza dei concetti base di programmazione e di funzionamento dei sistemi di elaborazione forniti dal corso di Fondamenti di Informatica.

Nome dell'insegnamento: **ANALISI MATEMATICA I**
 Codice dell'insegnamento: **F30004/F38004** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **12**
 Titolare dell'insegnamento: **Eva PAPARONI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	88	Numero totale di ore:	0
Durata:	22 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria: Esercitazioni: Metodo di valutazione L'esame può essere suddiviso in due parti distinte, ciascuna relativa a un modulo. * Del teoremi contrassegnati con l'asterisco potrà essere richiesta la dimostrazione.			

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Modulo 1

1. Funzioni elementari. Numeri interi e razionali. Principio di induzione. Insiemi, campi, il campo dei numeri reali. Massimo e minimo, estremo superiore ed inferiore di un insieme.
2. Numeri complessi: definizione, forma algebrica e trigonometrica. Prime proprietà. Teorema fondamentale dell'Algebra.
3. Successioni e serie di numeri reali. Successioni: definizioni e principali proprietà. Criterio di Cauchy. Teorema di unicità del limite*. Teorema di permanenza del segno*. Teorema sulle successioni monotone*. Teorema del confronto*. Il numero e di Nepero. Serie: definizioni e principali proprietà. Condizione necessaria per la convergenza di una serie*. Operazioni sulle serie. Serie geometrica, serie armonica e serie telescopiche. Serie a termini non negativi. Criteri di convergenza (del rapporto, del confronto, della radice). Serie a termini di segno alterno. Teorema di Leibniz. Convergenza semplice e assoluta.
4. Funzioni: definizioni e funzioni elementari. Limiti di funzioni: definizioni e prime proprietà. Continuità delle funzioni: definizioni e proprietà. Teorema di Weierstrass*. Teorema degli zeri*. Teorema dei valori intermedi. Continuità uniforme. Infiniti, infinitesimi, il simbolo "o piccolo" e " \sim " (asintotico).

Modulo 2

5. Calcolo differenziale nel campo reale. Derivata: definizione, derivate di funzioni elementari, regole di derivazione. Derivata delle funzioni inverse e delle funzioni composte. Derivate di ordine superiore al primo. Massimi e minimi assoluti e relativi, punti stazionari. Legami tra derivabilità e continuità. Teorema di Fermat*. Teorema di Rolle*. Teorema di Lagrange*. Teorema di Cauchy. Teoremi di De l'Hôpital. Differenziale: definizione e significato geometrico. Formula di Taylor* e di McLaurin. Approssimazione di funzioni tramite polinomi. Funzioni concave e convesse. Asintoti di una funzione. Determinazione numerica degli zeri di una funzione. Studio del grafico di una funzione.
6. Integrali secondo Riemann nel campo reale. Definizione e proprietà. Significato geometrico dell'integrale definito. Teorema di Riemann. Criteri di integrabilità. Teorema della media integrale*. Funzione integrale e teorema fondamentale del calcolo integrale*. Formula fondamentale del calcolo integrale*. Integrale indefinito e metodi di integrazione. Integrali impropri o generalizzati. Criteri di convergenza. Proprietà della funzione integrale.
7. Cenni di calcolo differenziale in R^2 e in R^3 . Esempi di equazioni differenziali.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- M. BIANCHI, E. PAPARONI: Istituzioni di matematica, Edizioni Unicopli.
- A. FAEDO, L. MODICA: Analisi I, Edizioni Unicopli.
- C. PAGANI, S. SALSA: Analisi Matematica I, Edizioni Masson.

Nome dell'insegnamento: **ANALISI MATEMATICA II**
 Codice dell'insegnamento: **F30008/F38011** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Gabriella KUHN**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		

Metodo di valutazione
 La valutazione è individuale per ogni studente, che dovrà dimostrare sia capacità di calcolo (da accertarsi con una prova scritta) che padronanza di alcuni concetti di base quali il calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili, le serie di Fourier, la teoria delle equazioni differenziali ordinarie del I ordine.

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso si propone di fornire alcuni strumenti elementari indispensabili per la comprensione di modelli matematici avanzati per la fisica, l'economia, la biologia, le telecomunicazioni, eccetera. Per la gestione di tali strumenti sono indispensabili sia capacità logico-deduttive che di calcolo.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Funzioni reali di più variabili reali: continuità, derivate direzionali, differenziabilità. Condizioni sufficienti per la differenziabilità: caso delle derivate parziali continue. Teorema di Schwartz sulle derivate miste (senza dimostrazione). Formula di Taylor arrestata al secondo ordine. Riconoscimento di massimi e minimi liberi: forme quadratiche definite e semidefinite positive/negative e teoremi relativi alla matrice Hessiana.
2. Definizione di integrale secondo Riemann su un iperrettangolo per funzioni limitate di più variabili. Integrali su insiemi misurabili. Metodo di riduzione per il calcolo degli integrali multipli. Cambiamento di coordinate e teorema relativo; esempi: coordinate polari sferiche e cilindriche. Teorema di Guldino relativo al volume dei solidi di rotazione.
3. Successioni e serie di funzioni: convergenza semplice e uniforme. Convergenza uniforme e continuità/limitatezza della funzione limite: teoremi relativi. Passaggio al limite sotto il segno di integrale. Derivazione e passaggio al limite.
4. Spazi normati e spazi dotati di prodotto scalare. Spazi completi e non. Esempi: $C(\Omega)$, $B(\Omega)$, \tilde{C}_p . Teorema delle proiezioni per gli spazi dotati di prodotto scalare; disuguaglianza di Bessel. Serie di Fourier associata ad una funzione 2π -periodica. Convergenza quadratica della serie di Fourier e uguaglianza di Parseval. Convergenza puntuale della serie di Fourier, convergenza uniforme e Teoremi relativi.
5. Equazioni differenziali ordinarie del I ordine: problema di Cauchy e relativi Teoremi per l'esistenza e unicità locale e globale della soluzione. Riduzione di un'equazione di ordine n ad un sistema del primo ordine e relativo problema di Cauchy: esistenza e unicità locale e globale in questo caso. Equazioni lineari di ordine n a coefficienti costanti: integrale generale nel caso omogeneo e non.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- BACCIOTTI, F. RICCI: Lezioni di Analisi Matematica II, Ed Levrotto-Bella, Torino.
- PAGANI, S. SALSA: Lezioni di Analisi Matematica II, Ed. Masson, Milano.
- S. SALSA, A.. SQUELLATI: Esercizi di Analisi Matematica II, Ed Masson, Milano.
- MADERNA: Esercizi di Analisi Matematica II, Ed Città Studi, Milano.

PREREQUISITI

Analisi Matematica I, Geometria nel piano e nello spazio, Algebra lineare.

Nome dell'insegnamento: **ARCHITETTURA DEGLI ELABORATORI**
 Codice dell'insegnamento: **F3009N/F3809N** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **10**
 Titolare dell'insegnamento: **Nello SCARABOTTOLO**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	80	Numero totale di ore:	0
Durata:	20 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Verifiche in itinere/verifica scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso ha lo scopo di introdurre i concetti di base dell'architettura hardware e firmware dei sistemi di elaborazione, a partire dai fondamenti della logica digitale fino a descrivere il comportamento e la struttura circuitale dei principali componenti di un calcolatore. Si presentano inoltre i concetti base del linguaggio di descrizione hardware VHDL, che permette la rappresentazione sia in modo funzionale sia strutturale di qualunque sistema digitale.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Descrizione e sintesi di reti logiche
 Porte logiche, tabelle della verità, equazioni logiche. Componenti logici programmabili (ROM. PROM. EPROM. PLA. PAL. FPGA). Circuiti per la realizzazione delle principali funzioni di memoria. Elementi di memoria.
2. Il linguaggio VHDL
 Presentazione del flusso di progettazione in VHDL di un controllore semaforico. Presentazione dell'ambiente di simulazione, sintesi e testing. Entità di un dispositivo elettronico. Architetture: funzionale ed strutturale. Funzionamento e rappresentazione di un processo. Configurazioni, package e librerie. Assegnamento di valori a segnali e variabili. Operatori logici, relazionali ed aritmetici. Assegnamenti sequenziali. Assegnamenti concorrenti. Costrutti: IF-THEN-ELSE, CASE, FOR. Assegnamento di valori ai segnali entro un processo. Descrizione di architettura con molti processi. Scambio d'informazioni tra processi. Rappresentazione del ciclo di clock durante una simulazione digitale. Costrutti: AFTER, WAIT.
3. Il linguaggio macchina
 Il linguaggio Assembler. Esercizi.
4. Architettura delle periferiche di I/O (*Input Output*)
 Tipi e caratteristiche dei dispositivi di I/O. Metriche per la valutazione delle prestazioni. Il bus: struttura e topologia di connessione. La gestione software dell'I/O.
5. Il processore: progetto del *Data Path*
 Circuiti per le principali operazioni aritmetiche. Progettazione di un modello di ALU.
6. Il processore: progetto del *Control Path*
 Progetto di un'unità di controllo. Unità di controllo cablate e microprogrammate.
7. Principali direttrici di evoluzione architeturale
 Memorie *cache*. Memoria virtuale. Pipelining.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- Dispense a cura del docente

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- R.H. KATZ: Contemporary Logic Design, Benjamin/Cummings, 1994.
- E.J. McCLUSKEY: Logic Design Principles, Prentice Hall, 1986.
- V.C. HAMACHER, Z.G. VRANESIC, S.G. ZAKY: Introduzione all'Architettura dei Calcolatori, McGraw Hill, 1997.
- J.P. HAYES: Computer Architecture and Organization (3rd ed.), William C. Brown publishing, 1998.

PREREQUISITI

Si richiede una conoscenza dei concetti base di programmazione e la capacità di leggere un testo in inglese.

Nome dell'insegnamento: **ARCHITETTURA DEGLI ELABORATORI I**
 Codice dell'insegnamento: **F30003/F38003** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **12**
 Titolare dell'insegnamento: **Nello SCARABOTTOLO**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	110	Numero totale di ore:	0
Durata:	22 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	6 (4 nel 2° sem.)	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercizi:	2 (0 nel 2° sem.)		
Metodo di valutazione			
Verifiche in itinere/verifica scritta + prova orale.			
L'esame è coordinato con quello di "Laboratorio di architettura degli elaboratori I" e il voto finale è unico.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso ha lo scopo di introdurre i concetti di base dell'architettura hardware dei sistemi di calcolo, a partire dai fondamenti della logica digitale fino a descrivere il comportamento e la struttura circuitale dei principali componenti di un calcolatore.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Introduzione
Struttura dei calcolatori. Valutazione delle prestazioni di un sistema. Definizione di prestazioni, metriche (*CPU Time*, *MIPS*, *MFLOPS*, ecc.).
2. Rappresentazione dei numeri
Codifiche e codici. Esercizi.
3. Descrizione e sintesi di reti logiche
Porte logiche, tabelle della verità, equazioni logiche. Sintesi di reti combinatorie. Sintesi di reti sequenziali. Esercizi.
4. Componenti logici programmabili
ROM. PROM. EPROM. PLA. PAL. FPGA.
5. La memoria
Circuiti per la realizzazione delle principali funzioni di memoria. Elementi di memoria.
6. Il linguaggio macchina
Il linguaggio Assembler. Esercizi.
7. Architettura delle periferiche di I/O (*Input Output*)
Tipi e caratteristiche dei dispositivi di I/O. Metriche per la valutazione delle prestazioni. Il bus: struttura e topologia di connessione. La gestione software dell'I/O.
8. Il processore: progetto del *Data Path*
Circuiti per le principali operazioni aritmetiche. Progettazione di un modello di ALU.
9. Il processore: progetto del *Control Path*
Progetto di un'unità di controllo. Unità di controllo cablate e microprogrammate.
10. Principali direttrici di evoluzione architetture
Memorie *cache*. Memoria virtuale. Pipelining.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- Dispense a cura del docente

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- R.H. KATZ: *Contemporary Logic Design*, Benjamin/Cummings, 1994.
- E.J. McCLUSKEY: *Logic Design Principles*, Prentice Hall, 1986.
- V.C. HAMACHER, Z.G. VRANESIC, S.G. ZAKY: *Introduzione all'Architettura dei Calcolatori*, McGraw Hill, 1997.
- J.P. HAYES: *Computer Architecture and Organization* (3rd ed.), William C. Brown publishing, 1998.

PREREQUISITI

Si richiede una conoscenza dei concetti base di programmazione e la capacità di leggere un testo in inglese.

Nome dell'insegnamento: **ARCHITETTURA DEGLI ELABORATORI II (RETI)**
Codice dell'insegnamento: **F30019/F38009** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
Titolare dell'insegnamento: **Nello SCARABOTTOLO**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		
Metodo di valutazione			
Verifiche in itinere/verifica scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso descrive gli aspetti architetturali dei moderni sistemi di elaborazione, e discute le diverse modalità di approccio al problema di massimizzarne le prestazioni. Il corso affronta poi gli aspetti architetturali relativi al collegamento in rete dei suddetti sistemi di elaborazione, con particolare attenzione agli aspetti tecnologici della loro realizzazione. Ci si concentra infine sui dispositivi attivi di rete, utilizzati per realizzare strutture di rete complesse.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Introduzione
Tendenze evolutive nell'architettura dei sistemi di elaborazione.
2. Tecniche di incremento delle prestazioni di un sistema
Metodi e metriche di valutazione delle prestazioni. Il concetto di parallelismo. Macchine pipeline scalari e superscalari. Macchine superpipeline. Macchine VLIW (*Very Long Instruction Word*). Macchine vettoriali. Macchine ad array di processori. Macchine multicalcolatore ad accoppiamento stretto e lasco. Elementi di teoria delle code applicati alla modellazione e alla valutazione quantitativa delle prestazioni dei sistemi di elaborazione distribuiti.
3. La programmazione delle reti di calcolatori.
Il modello *client-server*. La programmazione di una rete di calcolatori come macchina parallela.
4. Architettura delle reti di calcolatori
Il modello descrittivo ISO-OSI.
5. Il livello fisico
Tecniche di trasmissione e di modulazione dei segnali. Tipologie e caratteristiche dei canali trasmissivi. Topologie di rete e problematiche di cablaggio.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- K.HWANG: *Advanced Computer Architectures: Parallelism, Scalability, Programmability*, McGraw-Hill, 1993.
- F. HALSALL: *Reti di Calcolatori e Sistemi Aperti*, quarta ed., Addison Wesley, 1998.

PREREQUISITI

Si richiede una conoscenza dei concetti presentati nel corso di Architettura degli Elaboratori 1, una preparazione matematico/fisica di base, la capacità di leggere un testo in inglese.

Nome dell'insegnamento: **ARCHITETTURA DEGLI ELABORATORI II
(SICUREZZA)**
 Codice dell'insegnamento: **F30022/F38012** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Pierangela SAMARATI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Verifiche in itinere/verifica scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso descrive i principali problemi e soluzioni relativamente alla protezione dei dati e delle risorse in sistemi informativi centralizzati e distribuiti.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. INTRODUZIONE E NOZIONI PRELIMINARI. Il problema della protezione. Concetti principali. Crittografia. Minacce ad un sistema informatico. Metodi di attacco. Codice (Trojan Horse, Virus, Worm).
2. SERVIZI DI SICUREZZA NEI SISTEMI OPERATIVI. Identificazione e autenticazione. Controllo dell'accesso. Disponibilità e integrità. Audit. Politiche. Esempi di sistemi esistenti.
3. DISEGNO DI UN SISTEMA DI SICUREZZA. Disegno del software. Possibili violazioni alla sicurezza. Principi di disegno. Approcci architetturali. Criteri di valutazione.
4. IL CONTROLLO DELL'ACCESSO. Politiche e modelli per il controllo dell'accesso. Politiche discrezionali e mandatorie. Controlli di flusso delle informazioni. Controllo di inferenza.
5. CONTROLLO DELL'ACCESSO DISCREZIONALE. Specifica di autorizzazioni, sistemi aperti, chiusi e ibridi. Gestione di gruppi, di utenti e ruoli. Tipi di autorizzazioni. Amministrazione delle autorizzazioni. Principali modelli.
6. CONTROLLO DELL'ACCESSO MANDATORIO. Classificazione delle informazioni e dei soggetti. Principi di protezione. Il modello Bell-La Padula. Modello di Biba. Applicazioni a basi di dati: specifiche di classificazione. Il problema della poli-istanziamento. Problemi architetturali.
7. AUDITING E CONTROLLO DELLE INTRUSIONI. Concetti di base. Tecniche per la determinazione delle intrusioni. Sistemi attivi e passivi, off-line e on-line. Sistemi e approcci per la segnalazione delle intrusioni (soglie di accettabilità, anomalie, regole e transizioni di stato).
8. CRITTOGRAFIA. Crittografia a chiave privata (DES, IDEA). Crittografia a chiave pubblica (RSA). Algoritmi Hash.
9. PROTEZIONE DELLE INFORMAZIONI NELLA COMUNICAZIONE. Autenticazione del mittente, destinatario e del messaggio. Protezione della integrità e della segretezza delle informazioni trasmesse.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- S. CASTANO, M.G. FUGINI, G. MARTELLA, P. SAMARATI: Database Security, Addison-Wesley, 1995.
- Appunti del corso.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- R. SUMMERS: Secure Computing: Threats and Safeguards, Mc-Graw Hill, 1997.

PREREQUISITI

Si richiede una conoscenza dei concetti base dei sistemi di gestione dei dati e la capacità di leggere un testo in inglese.

Nome dell'insegnamento: **BASI DI DATI**
 Codice dell'insegnamento: **F30032/F38032** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **12**
 Titolare dell'insegnamento: **Pierangela SAMARATI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	96	Numero totale di ore:	0
Durata:	24 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Esame scritto + esame orale + progetto.			

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. INTRODUZIONE. Sistemi Informativi, sistemi organizzativi e sistemi informatici. Concetto di informazione e dato. Introduzione a basi di dati e DBMS, modello dei dati, concetto di schema ed istanza. Indipendenza logica e fisica dei dati, tipologia di linguaggi per basi di dati, personalità coinvolte nella gestione delle basi di dati.
2. PROGETTAZIONE CONCETTUALE. Introduzione alla progettazione concettuale e ciclo di vita di un Sistema Informativo. Il modello Entità Relazione: costrutti del modello. Strategie di progetto: top-down, bottom-up, inside-out e mista.
3. MODELLO RELAZIONALE. Modelli logici. Modello relazionale: relazioni vs tabelle; relazioni con attributi; notazioni; informazione incompleta e valori nulli. Vincoli di integrità: vincoli di tupla; chiavi e valori nulli; vincoli di integrità referenziale.
4. PROGETTAZIONE LOGICA. Ristrutturazione schemi E-R: eliminazione delle gerarchie; scelta degli identificatori principali; eliminazione degli attributi composti e multivalore. Traduzione verso il modello relazionale: entità ed associazioni molti a molti; entità ed associazioni molti a uno; entità ed associazioni uno a uno. Traduzioni di schemi complessi.
5. NORMALIZZAZIONE. Duplicazione di informazione ed anomalie di inserimento, cancellazione e modifica. Perché normalizzare uno schema relazionale e concetto di dipendenza funzionale. Scomposizione di schemi relazionali con proprietà di lossless join e conservazione delle dipendenze. Forme normali: 1NF, 2NF, 3NF e BCNF. Come trovare le chiavi di uno schema relazionale. Scomposizione lossless join in BCNF. Scomposizione lossless join in 3NF con preservazione delle dipendenze.
6. LINGUAGGI DI INTERROGAZIONE. Algebra relazionale: operatori di base (unione, intersezione, differenza, selezione e proiezione) ed operatori derivati (natural join, theta join, semi-join). Interrogazioni in algebra relazionale ed equivalenza di espressioni algebriche. Idiomi di interrogazione. Calcolo relazionale su domini e su tuple con dichiarazione di range. Datalog
7. SQL. Data Definition Language: i domini elementari, definizione di schema, tabelle e di domini. Vincoli intrarelazionali ed interrelazionali. Interrogazioni in SQL: interrogazioni semplici, operatori aggregati, clausola di GROUP BY, interrogazioni di tipo insiemistico e nidificate. Operazioni di inserimento, modifica e cancellazione. Definizione di vincoli di integrità generici, asserzioni e viste. Controllo dell'accesso. Cursori. SQL Dinamico.
8. ORGANIZZAZIONE FISICA DEI DATI. Classificazione delle memorie ed organizzazione fisica dei file. Strutture di accesso ausiliarie: hashing ed indici (primari, secondari, densi, non densi). B-Alberi: proprietà, operazioni di ricerca, inserimento e cancellazione e loro costo. Differenze tra B-Alberi e B+-Alberi. Proprietà dei B+-Alberi. Vantaggi e svantaggi dei B+-Alberi.
9. BASI DI DATI AD OGGETTI. Introduzione ai concetti di base: tipi, classi, oggetti e metodi. Gerarchie di generalizzazione: concetto di overriding, overloading e late binding. Persistenza. Conflitti. Cenni allo standard ODMG per le basi di dati ad oggetti.
10. CENNI BASI DI DATI ATTIVE. Introduzione ai concetti di base: il paradigma evento-condizione-azione. Comportamento dei trigger. Definizione ed uso dei trigger in Oracle e DB2. Caratteristiche evolute delle regole attive.
11. GESTIONE DELLA CONCORRENZA. Definizione di transazione. Proprietà acide delle transazioni. Anomalie delle transazioni concorrenti. View-equivalenza e conflict-equivalenza. Lock binario e lock a tre stati. 2PL e timestamp. Organizzazione del file di log, primitiva di undo e redo.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- ATZERI, CERI, PARABOSCHI, TORLONE: Basi di dati, Concetti, Linguaggi e Architetture, McGraw-Hill, 1996.

Nome dell'insegnamento: **BIOINFORMATICA**

Codice dell'insegnamento:

N° di unità didattiche: **1**Crediti: **6**Titolare dell'insegnamento: **Andrea G. B. TETTAMANZI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Progetto + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Questo è un corso introduttivo e una rassegna delle principali questioni e tecniche della Bioinformatica. Il corso si situa, per la sua natura multidisciplinare, a cavallo tra Biologia e Informatica, e copre sia l'applicazione di tecniche informatiche alla risoluzione di problemi biologici, sia una serie di tecniche informatiche di ispirazione biologica.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Parte I: Concetti e nozioni basilari di Biologia, Biochimica e Genetica molecolare

1. Caratteristiche strutturali di cellule procariotiche ed eucariotiche.
2. Caratteristiche chimico-fisiche delle principali classi di biomolecole e delle loro interazioni con l'acqua.
3. Replicazione, trascrizione e traduzione del messaggio genetico.

Parte II: Tecniche e algoritmi per la Biologia Molecolare

1. Programmazione dinamica e problemi di string matching approssimato.
2. Simulated Annealing, Mean-Field Annealing, Reti Neurali e Macchine di Boltzmann.
3. Pattern matching: definizioni e introduzione al problema. L'albero dei suffissi.
4. Hidden Markov Models: calcolo della probabilità di una stringa di osservazioni, Viterbi e stima dei parametri a partire dai dati.
5. Algoritmi paralleli e parallelizzazione di algoritmi.

Parte III: Algoritmi evolutivi

1. Tassonomia degli algoritmi evolutivi e note storiche
2. Concetti di base sugli algoritmi evolutivi: ingredienti, il ciclo evolutivo, un esempio di algoritmo genetico, il teorema degli schemi, l'ipotesi dei building blocks;
3. Gli algoritmi evolutivi come processi stocastici
4. Rassegna delle principali tecniche evolutive: sommario sugli algoritmi genetici, programmazione evolutiva, strategie evolutive, programmazione genetica.
5. Aspetti pratici: "programmi evolutivi": trattamento dei vincoli, ibridizzazione
6. Algoritmi evolutivi e soft computing.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- M.J. Farabee, "On-Line Biology Book", 2000.
URL: "<http://gened.emc.maricopa.edu/bio/bio181/BIOBK/BioBookTOC.html>"
- D. Gusfield, "Algorithms on Strings, Trees, and Sequences", Cambridge University Press, 1997.
- C.D. Manning, H. Schütze, "Foundations of Statistical Natural Language Processing", MIT Press, 1999.
- Z. Michalewicz, "Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs", 3rd ed., Springer-Verlag, 1996.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- Th. Bäck, "Evolutionary Algorithms in Theory and Practice", Oxford University Press, 1996.
- D. Goldberg, "Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning", Addison Wesley, 1989.
- A. Tettamanzi, M. Tomassini, "Soft Computing", Springer-Verlag, 2001.

PREREQUISITI

Si richiede la capacità di leggere un testo in inglese.

Nome dell'insegnamento: **CALCOLO DELLE PROBABILITÀ E
STATISTICA MATEMATICA**
Codice dell'insegnamento: **F30010/F38007** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
Titolare dell'insegnamento: **Nicolò CESA-BIANCHI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		

Metodo di valutazione
Esame scritto + prova orale.

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso introduce i concetti di base della teoria della probabilità e della statistica matematica.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Spazio campionario discreto. Funzione di probabilità. Esperimento casuale. Spazio di probabilità. Variabile casuale. V.c. Bernoulliana. Funzione di densità discreta. Media. Linearità della media. Varianza. Disuguaglianza di Markov. Disuguaglianza di Chebicheff.

Estrazioni con e senza reimmissione. Definizione di v.c. Binomiale e Ipergeometrica. Applicazione della disuguaglianza di Chebicheff in estrazioni con e senza reimmissione. Binomiale e Ipergeometrica come somme di Bernoulliane. Varianza di una somma di variabili casuali. Covarianza.

Media e varianza delle distribuzioni Binomiale e Ipergeometrica. Definizione e proprietà della probabilità condizionata. Indipendenza per coppie di eventi. Funzione di densità congiunta, marginale e condizionata. Teorema delle probabilità totali. Indipendenza per insiemi di eventi. Indipendenza fra variabili casuali.

Valore atteso e covarianza di v.c. indipendenti. Teorema di Bayes. Funzione di ripartizione e sue proprietà. Distribuzione geometrica. Proprietà della distribuzione geometrica. Distribuzione di Poisson come limite di una Binomiale. Proprietà della Poissoniana.

Spazi campionari generali. Funzione di probabilità definita sulla sigma-algebra di uno spazio campionario. Variabili casuali discrete e continue. Distribuzione Esponenziale e sue relazione con la Poissoniana.

Campione casuale estratto da una densità. Realizzazione di un campione. Statistica. Stimatore. Media campionaria. Correttezza della media campionaria come stimatore della media. Legge dei grandi numeri. Intervallo di confidenza per uno stimatore. Varianza campionaria. Consistenza e correttezza della varianza campionaria come stimatore della varianza (senza dimostrazione).

Funzione di ripartizione campionaria come stimatore della funzione di ripartizione. Variabile casuale standardizzata. Teorema del limite centrale (solo enunciato). Distribuzione normale e normale standardizzata. Utilizzo della distribuzione normale nella stima per intervalli.

Distribuzione della media campionaria di un campione normale. Distribuzione della combinazione lineare di normali. Valore atteso condizionato. Distribuzione del minimo e del massimo di v.c. indipendenti.

Densità uniforme. Simulazione di un funzione di densità data tramite trasformazione della densità uniforme

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- A.M. MOOD, F.A. GRAYBILL, D.C. BOES: Introduzione alla statistica. McGraw-Hill, 1988.
- P. BALDI: Calcolo delle probabilità e statistica (2nda edizione). McGraw-Hill, 1998.

PREREQUISITI

Il corso ha contenuti matematico-formali. Si richiede quindi una buona preparazione matematica di base incluso il calcolo differenziale e integrale e la matematica combinatoria.

Nome dell'insegnamento: **CALCOLO NUMERICO**
 Codice dell'insegnamento: **F30011** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **12**
 Titolare dell'insegnamento: **Elena ZAMPIERI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	96	Numero totale di ore:	0
Durata:	24 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Verifiche in itinere/verifica scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso introduce i concetti alla base della moderna analisi numerica.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Stabilità, condizionamento ed analisi dell'errore: buona posizione e numero di condizionamento di un problema. Stabilità di metodi numerici. Sorgenti di errore nei modelli computazionali.
2. Risoluzione di sistemi lineari con metodi diretti: analisi di stabilità per sistemi lineari. Il numero di condizionamento di una matrice. Risoluzione di sistemi triangolari. Il metodo di eliminazione di Gauss (MEG). Il MEG come metodo di fattorizzazione LU. La fattorizzazione di Cholesky. La tecnica del pivoting. Trattamento di matrici sparse. Tecniche di riordino. La fattorizzazione QR. Risoluzione di sistemi sovra e sotto-determinati.
3. Risoluzione di sistemi lineari con metodi iterativi: costruzione di metodi iterativi basati sullo splitting. I metodi di Jacobi e di Gauss-Seidel. Metodi iterativi stazionari. Metodi iterativi non stazionari. Metodi basati sull'uso dei sottospazi di Krylov. Il metodo del gradiente coniugato. Tecniche di preconditionamento. Criteri d'arresto.
4. Calcolo di autovalori ed autovettori di una matrice: analisi di stabilità del problema. Il metodo delle potenze. Il metodo delle potenze inverse. Metodi basati sulle trasformazioni di similitudine. Il metodo QR. Calcolo degli autovettori.
5. Risoluzione di equazioni non lineari: il metodo di bisezione. I metodi di punto fisso. Il metodo di Newton. Sistemi di equazioni non lineari. Calcolo delle radici di un polinomio. Legami con il calcolo degli autovalori di una matrice.
6. Interpolazione polinomiale: interpolazione polinomiale di Lagrange. Limiti dell'interpolazione polinomiale semplice. Interpolazione polinomiale composta. Interpolazione polinomiale semplice su nodi non equispaziati. Funzioni splines. B-splines. Approssimazione di superfici.
7. Approssimazione di funzioni: la retta di regressione. Il metodo dei minimi quadrati. Derivazione numerica. Il metodo delle differenze finite. I polinomi ortogonali e le loro applicazioni. La FFT.
8. Integrazione numerica: formule di quadratura interpolatorie. Le formule di Newton-Cotes. Formule di quadratura di Gauss. Cenni al caso multidimensionale.
9. Risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie: i metodi di Eulero esplicito, di Eulero implicito e di Punto medio. Consistenza. Zero-stabilità. Convergenza. L'assoluta stabilità. I metodi di Runge-Kutta. I metodi multistep. I metodi predictor-corrector. Tecniche per problemi stiff.
10. Risoluzione numerica di problemi ai limiti: cenni sui problemi ai limiti. Il metodo delle differenze finite. Il metodo degli elementi finiti.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- A. QUARTERONI, R. SACCO, F. SALERI: *Matematica Numerica*, Springer Italia, Milano, 1999.
- A. QUARTERONI, R. SACCO, F. SALERI: *Esercizi di Calcolo Numerico risolti con MATLAB*, Esculapio.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- V. COMINCIOLI: *Analisi Numerica*, McGraw-Hill, 1990.
- K.E. ATKINSON: *An Introduction to Numerical Analysis*, John Wiley and Sons, 1978.

PREREQUISITI

Si richiede una conoscenza dei concetti base dell'Analisi Matematica.

Nome dell'insegnamento: **CALCOLO NUMERICO (D.U.)**

Codice dell'insegnamento: **F38008**

N° di unità didattiche: **1**

Crediti: **6**

Titolare dell'insegnamento: **Elena ZAMPIERI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		

Metodo di valutazione
Verifiche in itinere/verifica scritta + prova orale.

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso introduce i concetti alla base della moderna analisi numerica.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Stabilità, condizionamento ed analisi dell'errore: buona posizione e numero di condizionamento di un problema. Stabilità di metodi numerici. Sorgenti di errore nei modelli computazionali.
2. Risoluzione di sistemi lineari con metodi diretti: analisi di stabilità per sistemi lineari. Il numero di condizionamento di una matrice. Risoluzione di sistemi triangolari. Il metodo di eliminazione di Gauss (MEG). Il MEG come metodo di fattorizzazione LU. La fattorizzazione di Cholesky. La tecnica del pivoting. La fattorizzazione QR. Risoluzione di sistemi sovra e sotto-determinati.
3. Risoluzione di sistemi lineari con metodi iterativi: costruzione di metodi iterativi basati sullo splitting. metodi di Jacobi e di Gauss-Seidel. Metodi iterativi stazionari. Criteri d'arresto.
4. Risoluzione di equazioni non lineari: il metodo di bisezione. I metodi di punto fisso. Il metodo di Newton. Sistemi di equazioni non lineari.
5. Interpolazione polinomiale: interpolazione polinomiale di Lagrange. Limiti dell'interpolazione polinomiale semplice. Interpolazione polinomiale composta.
6. Approssimazione di funzioni: la retta di regressione. Il metodo dei minimi quadrati. Derivazione numerica. Il metodo delle differenze finite. Integrazione numerica: formule di quadratura interpolatorie. Le formule di Newton-Cotes.
7. Risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie: i metodi di Eulero esplicito, di Eulero implicito e di Punto medio. Consistenza. Zero-stabilità. Convergenza. L'assoluta stabilità.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- A.QUARTERONI: Elementi di Calcolo Numerico, Esculapio, Bologna, 1997.
- A.QUARTERONI, R.SACCO, F.SALERI: Esercizi di Calcolo Numerico risolti con MATLAB, Esculapio, Bologna, 1997.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- A.QUARTERONI, R.SACCO, F.SALERI: Matematica Numerica, Springer Italia, Milano, 1999.
- V.COMINCIOLI: Analisi Numerica, McGraw-Hill, 1990.
- K.E. ATKINSON: An Introduction to Numerical Analysis, John Wiley and Sons, 1978.

PREREQUISITI

Si richiede una conoscenza dei concetti di base dell'Analisi Matematica.

Nome dell'insegnamento: **CONTROLLO DEI PROCESSI INDUSTRIALI**
 Codice dell'insegnamento: **F30014/F38013** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Massimo VANETTI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Introduzione dei concetti di base
 - processo e controllo, feedback, feedforward, tempo reale
2. Presentazione dei principali tipi di processi industriali:
 - processi continui, processi batch, processi manifatturieri
3. Il ciclo di vita di un sistema di controllo
 - progettazione, realizzazione, collaudo, messa in servizio, manutenzione, modifiche in corso di esercizio e revamping
4. Le parti componenti di un sistema di controllo
 - hardware, software
5. I componenti hardware
 - sensori, attuatori, sistemi di trasmissione, regolatori, PLC, DCS, calcolatori, controllori speciali
6. Software
 - le caratteristiche di base del software per controllo di processo, differenze specifiche tra il software per il controllo di processo e quello per applicazioni gestionali, quali strumenti si usano per realizzare il software per il controllo di processo, problematiche caratteristiche del test del software, algoritmi di base (PID etc), concetti avanzati (fuzzy logic, ottimizzazione), software di mercato e software dedicato: criteri di scelta ed effetto su tempi e costi
7. Il concetto di 'integrazione di sistemi di controllo: il ruolo fondamentale del software
8. L'utilizzo del controllo di processo in:
 - impianti, macchine, settore del servizio
 valutazione di analogie/differenze nelle diverse fasi del ciclo di vita del sistema
9. Esempi
 - descrizione del sistema di controllo di alcuni impianti esistenti
10. Problematiche
 - come si fa a conoscere le caratteristiche del processo che si deve controllare, come si fa a provare un sistema di controllo

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Nome dell'insegnamento: **DIRITTO DEL MERCATO FINANZIARIO**
 Codice dell'insegnamento: **F3012N/F3812N** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Antonio REPOLE**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire agli studenti le conoscenze del diritto necessarie per soddisfare le esigenze culturali di chi voglia partecipare alla vita sociale, politica ed economica del paese. Il corso tenderà non all'acquisizione di un arido nozionismo giuridico, ma il più possibile alla formazione di una coscienza giuridica ed a suscitare l'interesse degli effetti giuridici della fenomenologia sociale. Sostanzialmente avrà ad oggetto i principi generali del diritto, elementi di diritto privato, di diritto commerciale, di diritto dei mercati finanziari e di diritto dell'informatica.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Istituzione di diritto privato.

a) Principi generali del diritto. Concetto di diritto e sue partizioni. Le fonti del diritto. Le norme giuridiche: classificazione, efficacia nel tempo e nello spazio, applicazione, interpretazione e integrazione. Il diritto soggettivo. La persona fisica: nozione e requisiti; capacità giuridica e capacità di agire; rapporti con lo Stato, con la famiglia e con il territorio; domicilio, residenza e dimora; fine della persona fisica. Le persone giuridiche (cenni). I beni: nozioni, elementi e distinzioni. Il fatto, l'atto e il negozio giuridico. Tutela del rapporto giuridico.

b) Elementi di diritto privato. I diritti reali: nozioni generali e distinzione. Il possesso. I diritti reali sulla cosa propria: proprietà. I diritti reali sulla cosa altrui: usufrutto, uso, abitazione, servitù prediali, superficie ed enfiteusi. I diritti di obbligazione: nozione, elementi e distinzioni. Effetti, trasmissione ed estinzione. Le fonti delle obbligazioni: nozione e specie. Il contratto in generale. Il contratto di vendita, permuta e locazione.

2. Elementi di diritto commerciale. L'impresa e l'imprenditore. L'imprenditore commerciale ed i contratti di lavoro nell'impresa. L'azienda ed i segni di individuazione. La società in generale e le società commerciali. Le società di persone: società in nome collettivo ed in accomandita semplice. Le società di capitali: società per azione, a responsabilità limitata (cenni) ed in accomandita per azioni (cenni). La società per azione: nozione, carattere ed importanza; costituzione; organi sociali; azioni ed obbligazioni; il bilancio; modificazioni statutarie; scioglimento e liquidazione. Società per azioni con azioni quotate in borsa.

3. Elementi di diritto del mercato finanziario. Il finanziamento delle società. Azioni, obbligazioni ed altri titoli. La raccolta collettiva del risparmio. Gli intermediari professionali. Le società di intermediazione mobiliare. La borsa ed i contratti di borsa.

4. Elementi di diritto dell'informatica. Diritto ed informatica. I contratti dell'informatica. Tutela giuridica del software. Le banche dati. Il problema della tutela della riservatezza. La legislazione relativa all'informatica in Italia. Le legislazioni straniere (cenni).

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- A. TRABUCCHI: Istituzioni di diritto privato - Cedam (ultima edizione).
- N. SALANITRO: Società per azioni e mercati finanziari - Giuffrè 2001.
- Dispense a cura del docente.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- G. GALGANO: Diritto commerciale, Voll I e II (ultima edizione), Zanichelli.
- Un codice civile aggiornato.

PREREQUISITI

Nome dell'insegnamento: **DIRITTO DELL'INFORMATICA**

Codice dell'insegnamento:

N° di unità didattiche: **1**

Crediti: **6**

Titolare dell'insegnamento: **Benito MELCHIONNA**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Libertà di manifestazione del pensiero (art. 21 Cost.) e segretezza della corrispondenza e di ogni altra forma di comunicazione (art. 15 Cost.);
2. Diritto al rispetto della vita privata e familiare e libertà di espressione nella Convenzione per la salvaguardia dei diritti dell'uomo (artt.8, 9 e 10 Convenzione di Roma 1950);
3. Le banche dati e la disciplina giuridica del trattamento dei dati personali (Convenzione di Strasburgo 1981 e legge n.675 del 1996 e successive integrazioni);
4. Problemi giuridici connessi alla diffusione della comunicazione e dell'informazione a mezzo Internet (E-commerce, globalizzazione-omologazione del sapere, ecc.);
5. Accesso abusivo al sistema informatico, computer crimes e frode informatica (legge n.547 del 1993 e art.491-bis c.p.): strumenti e tecniche di prevenzione e repressione;
6. Tutela del software, documento informatico e firma digitale, con particolare riguardo al sistema delle piccole e medie imprese;
7. Informatica e interscambi contrattuali: prevenzione consulenziale e definizione del contenzioso attraverso istituti di mediazione extragiudiziaria;
8. Informatica e pubblica amministrazione tra diritto di accesso (legge n.241/1990) e tutela dei dati sensibili (art.22 legge n.675/1996);
9. Diritto di cronaca, tutela della dignità della persona e diffusione dei dati giudiziari (codice deontologico, segreto d'indagine e profili risarcitori-recuperatori).

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Nome dell'insegnamento: **ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE**

Codice dell'insegnamento: **F30038/F38038/F3005N/F3805N**

N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**

Titolare dell'insegnamento: **Mariano CORSO**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Verifiche in itinere/verifica scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

L'obiettivo didattico generale del corso è quello di presentare i principali modelli e strumenti di gestione e organizzazione d'impresa. Dalla frequenza del corso gli studenti dovranno trarre una maggiore capacità di comprensione dei criteri e delle modalità secondo le quali, all'interno delle imprese, si prendono decisioni e si organizzano le attività. Una particolare enfasi sarà dedicata all'analisi dei criteri economici e organizzativi per l'uso e lo sviluppo delle risorse tecnologiche e all'impatto sull'organizzazione e le strategie aziendali delle nuove tecnologie dell'informazione e comunicazione.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Introduzione all'economia aziendale
L'azienda come sistema, il metodo dell'economia aziendale. I processi decisionali. Forme d'impresa. I processi aziendali.
2. Il modello contabile.
Il modello contabile. Il bilancio di esercizio. Stato Patrimoniale e Conto Economico. L'analisi del bilancio attraverso gli indici e la leva finanziaria. Esercizi.
3. Analisi dei costi e decisioni aziendali
La classificazione dei costi. Le decisioni di breve: break even, mix e make or buy. La dinamica dei costi nel lungo periodo: economie di scala, apprendimento e scopo. Esercizi.
4. La valutazione degli investimenti
Il concetto generale di investimento e l'attualizzazione. I metodi Discounted Cash Flow. Esercizi.
5. La strategia aziendale
La definizione di Strategia. Il processo di pianificazione Strategica. La formulazione della strategia a livello business. L'analisi competitiva del settore. L'analisi interna e il sistema del valore. La strategia a livello Corporate: analisi di portafoglio e *core competencies*.
6. Il sistema organizzativo
Sostenibilità e prestazioni del sistema organizzativo. Le variabili di contesto. Le variabili organizzative. La progettazione della macrostruttura. La progettazione della mansioni. I nuovi orientamenti organizzativi.
7. Tecnologie dell'informazione e nuovi modelli d'impresa
B2E: E-commerce e nuovi modelli di business. B2C: l'impatto di internet sulla relazione fra imprese. B2E: l'impatto di internet sull'organizzazione delle imprese.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- Dispense e lucidi del docente.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- R.L. DAFT Organization theory and design, South-western College publishing, 7th Ed., 2000.
- C. CAMEL (a cura di), Leggere il bilancio, Edizioni IISole24Ore, 1993.
- R. GRANT: *L'analisi strategica per le decisioni aziendali*, Il Mulino, Bologna, 1999 chap. I-IV, VII-IX (*Contemporary Strategy Analysis*, Oxford, Blackwell, 1998),

PREREQUISITI

Si richiede la capacità di leggere testi e materiale di approfondimento in inglese.

Nome dell'insegnamento: **EDITORIA MULTIMEDIALE**Codice dell'insegnamento: **F30023/F38014** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**Titolare dell'insegnamento: **Alfredo RONCHI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Progetto finale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Scopo del corso è di fornire il quadro tecnologico e sistemico delle tecnologie multimediali on-line (Internet, videoconferenza, video on-demand, ..) e off-line (CD, DVD, Iper testi, ...), nonché di delineare gli scenari applicativi e industriali, anche mediante il contributo seminariale di esperti e professionisti.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

- Media digitali, testo, grafica, immagini, video, audio: standard di rappresentazione, scenari di prodotti industriali
- Compressione di immagini, audio e video: principi generali (lossy, non lossy, trasformate, compressione frattale) e standard (JPEG, H.263, MPEG 1,2 e 4, ..)
- Dispositivi di I/O e di archiviazione: problemi di banda, archiviazione di massa fault-tolerant, optical storage (CD, DVD, Photo CD, ..), qualità del Servizio (QoS)
- Cenno ai Data Base multimediali e alla ricerca per contenuto
- Problemi di copyright, watermarking
- Applicazioni: video server, videoconferenza, internet phone, Realtà Virtuale in rete (teleimmersione, Telepresenza, Telecollaborazione, ...)

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Nessuna.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- P.K. ANDLEIGH, K. THAKKAR: Multimedia Systems Design, Prentice Hall, New York, 1996.
- CHWAN-HWA WU, J.D. IRWIN: Emerging Multimedia Computer Communication Technologies, Prentice Hall, New York, 1998.
- S.V. RAGHAVAN, S.K. TRUPATHI: Networked Multimedia Systems: concepts, architecture and design, Prentice Hall, New York, 1998.

PREREQUISITI

Sono consigliabili conoscenze di Elaborazione di Immagini e Elaborazione numerica dei segnali.

Nome dell'insegnamento: **ELABORAZIONE DI IMMAGINI**

Codice dell'insegnamento: **F30036/F38036** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**

Titolare dell'insegnamento: **Daniele MARINI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		
Metodo di valutazione			
Progetto finale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso presenta i concetti principali che sono alla base della analisi digitale delle immagini. Si porrà l'enfasi sulle problematiche di base e sugli aspetti comuni anche alla sintesi delle immagini. Si introdurranno pertanto i principi del trattamento digitale del segnale, del campionamento e della codifica. Si presenteranno le tecniche di base del trattamento delle immagini: operazioni geometriche, estrazione di caratteristiche, metodi di morfologia matematica, operazioni su LUT, equalizzazione, filtraggio, metodi per trasformate, codifica e compressione di immagini sia fisse sia in movimento.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Cenni alla visione: percezione, percezione del colore, modelli del colore
2. Acquisizione e digitalizzazione di immagini
3. Fondamenti di analisi delle immagini: miglioramento, analisi dell'istogramma, equalizzazione, operazioni geometriche, estrazione di feature, cenni alla morfologia matematica
4. L'immagine come segnale digitale: trasformate di Fourier, del coseno, cenni a Wavelets e altre trasformate
5. Filtraggio delle immagini: filtri spaziali; filtri nel dominio delle frequenze: filtri FIR e IIR, campionamento, problemi di aliasing e ricostruzione del segnale
6. Codifica e compressione di immagini fisse: compressione senza perdita, compressione con perdita: JPEG, frattali, Wavelets
7. Codifica e compressione di immagini in movimento: principi generali, motion compensation, standard: MPEG, H261

LIBRO DI TESTO

- D. MARINI, M. BERTOLO, A. RIZZI: L'immagine multimediale, Addison Wesley, in corso di stampa (disponibile autunno 2001).
- R. GONZALEZ, R. WOODS: Digital Image Processing, Addison Wesley, New York, 1992.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- J. LIM: Two-Dimensional Signal and Image Processing, Prentice Hall, New Jersey, 1990
- A.V. OPPENHEIM, R.W. SHAFER: Elaborazione Numerica del segnale, Franco Angeli, Milano 1993
- M. NELSON: The Data Compression Book, M&T Books, San Mateo (CA), 1992
- E. STOLLNITZ, T. DEROSE, D. SALESIN: Wavelets for Computer Graphics, Morgan Kauffman, San Francisco (CA), 1996

PREREQUISITI

Sono consigliate (ma non indispensabili) conoscenze di Elaborazione numerica dei segnali.

Nome dell'insegnamento: **ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI**
 Codice dell'insegnamento: **F30041/F38041** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Anna CORAZZA**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		
Metodo di valutazione			
Verifica scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Introduzione alle principali problematiche e tecniche usate per l'elaborazione numerica del segnale, quali l'analisi alle trasformate, il campionamento, la struttura dei sistemi numerici. Il corso si prefigge di preparare lo studente ad un uso consapevole degli strumenti esistenti per l'elaborazione numerica e ad ulteriori approfondimenti in campi specifici (immagini, suoni, etc.).

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Introduzione ai segnali e ai sistemi numerici: sequenze; proprietà dei sistemi a tempo discreto (assenza di memoria, linearità, invarianza alla traslazione, causalità e stabilità); sistemi lineari invarianti alla traslazione; equazioni alle differenze finite a coefficienti costanti.
2. Rappresentazione nel dominio della frequenza di segnali e sistemi a tempo discreto; trasformata di Fourier discreta e trasformata Zeta.
3. Il campionamento periodico.
4. Strutture dei sistemi a tempo discreto: diagramma a blocchi e grafi a flusso di segnale; effetti numerici della precisione finita.
5. Uso di uno strumento standard (Matlab o octave) nell'elaborazione numerica dei segnali.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- A.V. OPPENHEIM, R.W. SCHAFER (with JOHN R. BUCK): Discrete-time signal processing, Prentice-Hall International, 1999.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- J.H. MCCLELLAN, C.S. BURRUS, A.V. OPPENHEIM, T.E. PARKS, R.W. SCHAFER, H.W. SCHUESSLER: Signal Processing using MATLAB 5, Prentice-Hall, 1998.

PREREQUISITI

Nozioni matematiche di base e capacità di comprendere un testo in Inglese.

Nome dell'insegnamento: **ELETTRONICA**
Codice dell'insegnamento: **F30015/F38015** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **12**
Titolare dell'insegnamento: **Valentino LIBERALI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	96	Numero totale di ore:	0
Durata:	24 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		

Metodo di valutazione
Verifiche in itinere/verifica scritta + prova orale.

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso si propone di illustrare i concetti di base dell'elettronica, partendo dalle leggi che descrivono il comportamento elettrico dei dispositivi, e giungendo a considerare le porte logiche in tecnologia CMOS.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Teoria dei circuiti
Elementi circuitali e grandezze fisiche. Legge di Ohm. Leggi di Kirchhoff. Generatori dipendenti e indipendenti. Amplificatori ideali. Analisi dei circuiti elettrici. Teoremi di Thevenin e di Norton. Principio di sovrapposizione degli effetti. L'amplificatore operazionale ideale in configurazione retroazionata. Induttori e condensatori. Analisi nel tempo. Analisi in AC. Trasformata di Fourier. Risposta in frequenza e diagrammi di Bode. Trasformata di Laplace (cenni).
2. Dispositivi e circuiti elettronici
I semiconduttori. Il diodo a giunzione. Diodo ideale e modelli non ideali. Il diodo Zener. Il transistor bipolare a giunzione (npn e pnp). Il transistor ad effetto di campo a giunzione (JFET). Il transistor MOS. MOS complementari (CMOS). Stadi di amplificazione a singolo transistor. Comparatori e convertitori analogico-digitali e digitale-analogici (cenni).
3. Sistemi digitali
Circuiti digitali combinatori e sequenziali. La famiglia logica TTL. Le porte logiche CMOS: inverter, NAND, NOR. Circuito flip-flop. Memorie a semiconduttore. Dissipazione di potenza statica e dinamica.
4. Circuiti elettromagnetici
Trasformatori e motori elettrici (cenni).
5. SPICE
Descrizione in SPICE di un circuito elettrico. Analisi in continua, in AC e in transitorio. Modelli dei dispositivi elettronici in SPICE. Esempi di simulazione di stadi di amplificazione e di porte logiche.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- LEONARD S. BOBROW: Fundamentals of Electrical Engineering - 2nd edition, Oxford University Press, 1996.

PREREQUISITI

Si richiedono le conoscenze di base di Architetture degli Elaboratori I (reti logiche e algebra di Boole) e di Fisica Generale I (elettromagnetismo).

Nome dell'insegnamento: **ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI**
 Codice dell'insegnamento: **F30060/F38060** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Valentino LIBERALI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Verifiche in itinere oppure verifica scritta oppure progetto di laboratorio + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso rappresenta la naturale continuazione dell'insegnamento di elettronica. Ha l'obiettivo di fornire una vasta panoramica delle problematiche connesse con la progettazione, la produzione ed il collaudo di circuiti e sistemi digitali in tecnologia CMOS.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Introduzione
 - Rappresentazione di circuiti e sistemi elettronici: dominio comportamentale, strutturale e fisico. Linguaggi per la rappresentazione di sistemi elettronici.
2. Il transistor MOS
 - Struttura fisica e modello del transistor MOS. Equazioni, caratteristiche e modelli. Effetti del secondo ordine. L'inverter CMOS. Margini di rumore.
3. Prestazioni dei circuiti CMOS
 - Stima delle resistenze e delle capacità. Induttanze parassite. Ritardi di propagazione. Dissipazione di potenza. Effetti di temperatura e delle variazioni del processo di fabbricazione. Resa. Affidabilità.
4. Progettazione dei circuiti logici CMOS
 - Porte logiche CMOS. Strategie di temporizzazione.
5. Metodi di progettazione CMOS
 - Strategie di progettazione strutturata. Tecnologie di realizzazione e metodi di progettazione. Sintesi e verifica. Considerazioni economiche.
6. Collaudo dei sistemi CMOS
 - Importanza del collaudo. Modelli di guasto. Progettazione orientata al test. Tecniche di collaudo per sistemi digitali.
7. Progettazione di sottosistemi
 - Rappresentazione dei numeri. Sommatori e moltiplicatori. Elementi di memoria. Contatori. Filtri digitali. Macchine a stati finiti.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- N.H.E. WESTE, K. ESHRAGHIAN: Principles of CMOS VLSI Design (2nd edition), Addison-Wesley, 1993.
- P. PIRSCH: Architectures for Digital Signal Processing, John Wiley & Sons, 1998.

PREREQUISITI

Si richiedono le conoscenze di Elettronica (corso di base) e di Architetture degli Elaboratori. I libri di testo sono in lingua inglese.

Nome dell'insegnamento: **FILOSOFIA DELLA SCIENZA**
Codice dell'insegnamento: **F30031/F38031** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
Titolare dell'insegnamento: **Daniela SILVESTRINI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		
Metodo di valutazione			
Prova orale (+ eventuali tesine integrative).			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Indagare connessioni (e distinzioni) da un lato tra teorie della percezione visiva e computer graphics, dall'altro tra teorie della percezione visiva (anche computazionali) e modellizzazione scientifica.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Poiché l'organizzazione del corso non è manualistica, bensì monotematica, occorre segnalare che l'argomento è soggetto a possibili variazioni di anno in anno.

Per l'a.a. 1998/99 il tema principale è stato una possibile teoria computazionale dei processi visivi.

Nella rappresentazione visiva umana un compito fondamentale è derivare in maniera affidabile proprietà del mondo (reale) da immagini di esso. Individuare vincoli e prerequisiti che siano abbastanza potenti da guidare la specificazione di possibili processi computazionali e contemporaneamente siano (a qualche livello) specificazioni adeguate di tratti caratteristici del mondo reale, è uno degli obiettivi nella formulazione di tale teoria. Temi come illusioni ottiche, percezione del movimento, disparità retinica e stereopsi (per citarne solo alcuni) sono presentati da un punto di vista parzialmente innovativo, come strumenti di indagine e pre-elaborazione di condizioni che possibili algoritmi per la percezione visiva devono comunque soddisfare. Altri temi di indagine sono la modularità della organizzazione percettiva (tema di interesse generale nelle cosiddette scienze cognitive, di impianto recente) e alcune retro-interazioni tra aree disciplinari diverse (dalla neurofisiologia alla computer graphics). La richiesta che la teoria percettiva sia inoltre computazionale consente di mostrare quali innovazioni di impianto metodologico derivano dal fatto che qualsiasi macchina che debba eseguire un compito di information-processing debba essere analizzata (e compresa) ad almeno tre livelli: una teoria computazionale, un secondo livello che specifichi una rappresentazione (per input e output del processo) e un algoritmo (che esegua la trasformazione richiesta), il terzo livello della realizzabilità fisica (possibile implementazione anche neurofisiologica).

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- D. MARR: Vision, Freeman & Co, 1982.
- K. KOFFKA: Principi di psicologia della forma, Boringhieri, 1970.

PREREQUISITI

Nessuno in particolare.

Possono essere proficue correlazioni con gli insegnamenti di "Geometria computazionale" e "Informatica grafica".

Nome dell'insegnamento: **FISICA DEI DISPOSITIVI ELETTRONICI**

Codice dell'insegnamento:

N° di unità didattiche: **1**

Crediti: **6**

Titolare dell'insegnamento: ***Insegnamento non assegnato***

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Fornire le competenze fisiche richieste nell'ambito di un corso di laurea specialistica.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Nome dell'insegnamento: **FISICA GENERALE I**
Codice dell'insegnamento: **F30007/F38016** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **12**
Titolare dell'insegnamento: **Vittoria PETRILLO**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	88	Numero totale di ore:	0
Durata:	22 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		
Metodo di valutazione			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Grandezze fisiche e misura
2. Metodo sperimentale
3. Meccanica classica
 - Cinematica. Dinamica di una particella e leggi di Newton. Leggi di conservazione di energia e momento. Dinamica di un sistema di particelle. Dinamica relativistica (cenni). Moti oscillatori. Campo gravitazionale.
4. Acustica
 - Onde meccaniche. Onde Sonore. Principali fenomeni acustici.
5. Elettromagnetismo
 - Carica elettrica. Campo elettrico nel vuoto. Campo elettrico nei dielettrici e condensatori. Corrente e circuiti a corrente continua. Campo magnetico nel vuoto. Campo magnetico nei materiali (cenni). Induzione elettromagnetica. Circuiti a corrente alternata. Equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche.
6. Ottica
 - Riflessione e rifrazione. Interferenza. Diffrazione. Polarizzazione. Dispersione.
7. Meccanica quantistica (cenni)
 - Crisi della fisica classica. Meccanica ondulatoria. Struttura dell'atomo e livelli energetici.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Nome dell'insegnamento: **FISICA II**Codice dell'insegnamento: **F30018/F38017** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **12**Titolare dell'insegnamento: **Sandro L. FORNILI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	96	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	8	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	8		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Prova scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso presenta 1) concetti e metodi relativi allo studio a) termodinamico di sistemi semplici; b) statistico-simulativo di sistemi complessi; 2) principi e metodi di meccanica quantistica in funzione introduttiva al quantum computing e alla quantum communication.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

- Introduzione:

Descrizione classica e quantistica della materia: ambiti di validità dei modelli fisici. Caratteristiche generali dei metodi sperimentale, teorico e simulativo.
- Termodinamica:

Nozioni di calorimetria e termometria. Trasmissione del calore. Energia interna; primo principio. Gas perfetto. Trasformazioni. Conversione del calore in lavoro: secondo principio. Entropia: relazioni con la teoria dell'informazione. Teoria cinetica dei gas. Distribuzione di Maxwell-Boltzmann. Relazione tra gradi di libertà e calori specifici: teorema equipartizione di Boltzmann. Cenni alla teoria del corpo nero in relazione alla teoria quantistica.
- Simulazione meccanico-statistica:
 - Metodo Monte Carlo: introduzione. Generazione, test e uso di numeri pseudorandom. Metodo di Metropolis. Cenni sui potenziali interatomici: potenziale Lennard-Jones. Funzione di correlazione a coppie $g(r)$.
 - Dinamica molecolare: introduzione. Algoritmi di integrazione: metodo di Verlet. Funzione di autocorrelazione. Spostamento quadratico medio e coefficiente di diffusione.
- Richiami di ottica come premessa all'introduzione della meccanica quantistica.

Interferenza e diffrazione. Polarizzazione lineare e circolare. Legge di Malus. Birifrangenza.
- Introduzione alla meccanica quantistica:

Dualità onda/corpuscolo; effetto fotoelettrico; effetto Compton. Quantizzazione degli stati energetici in sistemi atomici o molecolari: esperimento di Franck e Hertz. Banda di valenza e di conduzione nei solidi: conduttori, semiconduttori e isolanti. Stato di polarizzazione come prototipo di autostato. Formalismo di Dirac. Interpretazione probabilistica. Misura in meccanica quantistica. Significato quantistico della sovrapposizione di stati in relazione ad esperimenti di interferenza di fotoni. Principio di indeterminazione di Heisenberg. "Entanglement" di stati e paradosso EPR. Equazione di Schroedinger: equazione agli autovalori. Particella in una scatola. Cenni sull'effetto tunnel. Elementi di operatori unitari per quantum computing: gates quantistiche.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- D. HALLYDAY, R. RESNICK: Fisica, CEA, 1982.
- G.C. GHIRARDI: Un'occhiata alle carte di Dio, il Saggiatore, 1997.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- M.P. ALLEN, D.J. TILDSLEY: Computer simulation of liquids, Oxford, 1987.
- C.P. WILLIAMS, S.H. CLEARWATER: Explorations in quantum computing, Springer, 1997.
- J.J. SAKURAI: Modern quantum mechanics, Addison Wesley, 1994.

PREREQUISITI

Si richiede la conoscenza di concetti e tecniche di "Fisica generale I" e la comprensione di testi scientifici in inglese.

Nome dell'insegnamento: **FISICA NUMERICA (MODELLI)**

Codice dell'insegnamento: **F30024/F38018** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**

Titolare dell'insegnamento: **Leonardo CASTELLANO**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		
Metodo di valutazione			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Breve storia della Modellistica Matematica dei processi di natura fisica, chimica, biologica di interesse industriale e civile
2. Modelli deterministici
 - 2.1. Natura e peculiarità
 - 2.2. Principi Fondamentali di Conservazione
 - 2.3. Rappresentazione formale dei principali meccanismi di creazione, distruzione e trasporto delle risorse
 - 2.4. Traduzione numerica e corrispondente tematica
3. Modelli statistici
 - 3.1. Natura e peculiarità
 - 3.2. Aspetti numerici
4. Preprocessori e Postprocessori
 - 4.1. Preparazione dei dati di ingresso
 - 4.2. Utilizzazione e gestione dell'output
 - 4.3. Il ruolo delle interfacce grafiche

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- Il materiale di studio sarà costituito da appunti e da articoli della letteratura tecnica corrente tempestivamente forniti dal docente durante lo sviluppo del corso.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Nome dell'insegnamento: **FISICA NUMERICA (MUSICA)**
 Codice dell'insegnamento: **F30025/F38019** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Marco BOELLA**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Esecuzione di un progetto, concordato con l'allievo			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso intende fornire una panoramica sulle principali applicazioni dell'informatica al mondo della musica, sia nella simulazione fisico-matematica (equazione della corda vibrante, ecc.), sia nella gestione e nella produzione digitale del suono.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Modelli fisici
Equazione dell'oscillatore armonico, equazione delle onde in una e due dimensioni (corda vibrante, membrana vibrante), esame di casi significativi dal punto di vista musicale (corda percossa, strofinata, pizzicata).
2. Elementi di teoria musicale
Notazione musicale, ritmo, ornamenti, tempo, indicazioni dinamiche, toni e semitoni, scale, tonalità, intervalli, accordi e loro collegamenti, cadenze.
3. Temperamenti (accordature)
I temperamenti più diffusi (puro, pitagorico, equabile, ineguale...), le loro costruzioni, relazioni tra diversi temperamenti.
4. Suono digitale
Rappresentazioni del suono, digitalizzazione e problemi connessi (aliasing, teorema di Nyquist), spettri e trasformate, filtri digitali e nozioni elementari di teoria del filtraggio (trasformata Z, filtri IIR, filtri FIR), analisi degli spettri sonori.
5. Acustica
Le sale da concerto e le relative caratteristiche, spazializzazione del suono (direzione, distanza, movimento), eco e riverbero, gli ambienti visti come filtri.
6. Codifica musicale e memoria
Codifica Midi. Elementi di psicoacustica. Codifica Mpeg.
7. Supporti
Compact disc, nastro magnetico.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

L'eterogeneità degli argomenti trattati impedisce che possa esserci un unico libro che li compendi tutti. Di sotto sono elencati i libri che verranno seguiti o serviranno come "campo base" nelle esposizioni delle varie parti del programma.

- N.H. FLETCHER, T.D. ROSSING: The Physics of Musical Instruments, Springer, 1998 (punto 1.).
- O. KÁROLYI: La grammatica della musica, Einaudi, 1969-1997 (punto 2.).
- E. NEUWIRTH: Music Temperaments, Springer, 1997 (punto 3.).
- F.R. MOORE: Elements of Computer Music, Prentice Hall, 1990 [in ristampa] (punti 4. e 5.).
- K.C. POHLMANN: Principles of Digital Audio (IV ed.), McGraw Hill, 2000 (punti 4., 6. e 7.).

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

Ulteriori nozioni sui filtri digitali si possono trovare su:

- A.V. OPPENHEIM, R.W. SCHAFER (with J.R. Buck): Discrete-time signal processing, P.Hall, 1999.
- J.H. MCLELLAN, R.W. SCHAFER, M.A. YODER: DSP First – A multimedia approach, P.Hall, 1998.

PREREQUISITI

Si richiede la capacità di leggere un testo in inglese; un minimo di conoscenza musicale può essere utile, anche se durante il corso (punto 2.) verrà fatto un ripasso generico.

Nome dell'insegnamento: **FONDAMENTI DELL'INFORMATICA**
Codice dell'insegnamento: **F3003N/F3803N** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
Titolare dell'insegnamento: **Vincenzo PIURI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		
Metodo di valutazione			
Prova scritta con eventuale orale, oppure progetti sull'analisi dell'uso di servizi informatici			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Presentare i rudimenti funzionali e tecnologici dei sistemi e servizi informatici.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

- Breve storia dei sistemi informatici. Dal calcolatore come "centro" del mondo informatico all'uomo come centro dell'attenzione di sistemi informativi.
- Il calcolatore. Struttura e funzioni. Architettura: processore, memoria, memoria di massa, periferiche, interfacce. Macchina di Von Neumann.
- La macchina virtuale: il sistema operativo, funzioni e obiettivi, gestione processore, gestione memoria, gestione I/O, file system, interfaccia utente. Reti di calcolatori e sistemi distribuiti: servizi distribuiti (file system, stampanti, posta elettronica, web).
- Le applicazioni: algoritmi, linguaggi di programmazione, programmi, sviluppo del software.
- Fondamenti di programmazione del calcolatore: tipi di dato, variabili, costanti, strutture di controllo, funzioni, linguaggio C.
- La specifica di programmi: UML – Unified Modeling Language. Casi d'uso, diagramma delle classi, diagramma di interazione, package e diagrammi collaborazione, diagrammi di stato, diagrammi di attività, diagrammi fisici.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- D. SCIUTO, G. BUONANNO, W. FORNACIARI, L. MARI: Introduzione ai sistemi informatici, McGraw Hill, 1997.
- Specifiche formali di UML: <http://www.rational.com/uml/resources/documentation/index.jsp>
in alternativa
- M. FOWLER: UML Distilled, Addison-Wesley, 2000.

PREREQUISITI

Nessuno.

Nome dell'insegnamento: **FONDAMENTI DI AUTOMATICA**

Codice dell'insegnamento:

N° di unità didattiche: **1**Crediti: **6**Titolare dell'insegnamento: **Luca TROIANO**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Prova orale oppure attività progettuale e realizzativa di casi industriali nell'ambito di progetti di trasferimento tecnologico, anche nell'ambito di stage aziendali e di progetti europei			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Studiare i principi di automatica e l'uso di tecnologie digitali basate su calcolatore per il monitoraggio e il controllo di sistemi complessi, tra cui ad esempio macchine, robot, impianti industriali, sistemi biomedicali e ambiente.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

- Introduzione: rappresentazione di sistemi e grandezze fisiche; trasformata di Laplace.
- Elementi di teoria dei sistemi: stato di un sistema, descrizione analitica dei sistemi, funzione di trasferimento, risposta all'impulso, traiettoria di stato, stabilità, transitori, diagramma di Bode, diagramma di Nyquist.
- Elementi di teoria della regolazione: retroazione, descrizione analitica di sistemi retroazionati, studio della risposta al gradino e alla rampa, implicazioni sul transitorio e sul regime, rappresentazione dei sistemi retroazionati nel dominio del tempo e in delle frequenze, parametri critici.
- Controllo e monitoraggio digitale: influenza della rappresentazione digitale dei segnali, descrizione discreta dei sistemi, transitorio e regime, controllabilità e stabilità, evoluzione dinamica dei sistemi, regime e transitorio, descrizione e trattamento digitale quantizzato, componenti di un sistema di monitoraggio e controllo digitali.
- Misure dei segnali: acquisizione e trattamento dei segnali, procedure di misura, accuratezza delle misure, confidenza, ambienti distribuiti di misura.
- Ambienti informatici di simulazione per l'analisi e la sintesi di sistemi di monitoraggio e controllo: MATLAB, metodi di analisi e di sintesi, tecniche di verifica.
- Ambienti informatici per la realizzazione di sistemi virtuali di monitoraggio e controllo: LabView, acquisizione, procedure di misura, generazione del controllo e attuazione.
- Cenni sui controlli adattativi e sugli algoritmi predittivi per il controllo.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Data la dinamicità dell'evoluzione tecnologica nello specifico settore, il materiale di riferimento è costituito da articoli pubblicati su riviste e congressi internazionali e dispense. Tale materiale verrà reso disponibile durante il corso.

PREREQUISITI

Programmazione e fondamenti di informatica. Elementi di analisi matematica.

Nome dell'insegnamento: **FONDAMENTI DI MECCANICA QUANTISTICA**
Codice dell'insegnamento: _____ N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
Titolare dell'insegnamento: **Insegnamento non assegnato**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Fornire i fondamenti di fisica necessari per comprendere le basi del quantum computing.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Nome dell'insegnamento: **GEOMETRIA COMPUTAZIONALE**Codice dell'insegnamento: **F30026/F38020** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**Titolare dell'insegnamento: **Laura CITRINI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Progetto + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso vuole illustrare alcune teorie geometriche che stanno alla base della computer-grafica. Nel corso viene utilizzato un programma di calcolo simbolico.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Geometria lineare del piano e dello spazio:
 - Punti, rette, piani: equazioni parametriche e cartesiane, mutua posizione, angoli e distanze.
2. Trasformazioni geometriche nel piano e nello spazio:
 - Traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini, affinità loro forma matriciale.
3. Generalità sulle curve e superfici
 - Vettori funzioni di un parametro e loro derivate. Equazioni parametriche di una curva, rette tangenti, piani osculatori, parametro arco, curvatura, torsione, flessi,
 - Equazioni parametriche e cartesiane di superfici, rette tangenti, piani tangenti. Cenno alle curvatures delle superfici.
 - Superfici particolari: rigate, di rotazione. Curve su superfici.
4. Cenno ai frattali: i frattali di Mandelbrot, gli attrattori, procedimenti ricorsivi.
5. Costruzioni di curve e di superfici: continuità geometrica.
 - Curve di Bézier. Saldatura di due o più curve di Bézier. Curve splines
 - Superfici di Bézier e spline.
6. Immagini e proiezioni: proiezioni parallele ed ortogonali. Rappresentazioni piane di oggetti tridimensionali (prospettiva, assonometria isometrica o cavaliere).

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- F. CALLIÒ, E. SCARAZZINI: Metodi matematici per la generazione di curve e Superfici, Città Studi Edizioni, 1997.
- Dispense del corso.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- M.M. MORTENSON: Modelli geometrici in computer graphics, McGraw-Hill, 1989.
- J.C. FIOROT P. JEANNIN: Courbes splines rationnelles, applications a la C.A.O. Recherches en Mathématiques Appliquées, 24, ed. Masson, 1992.
- F. YAMAGUCHI: Curves and Surfaces in Computer Aided Geometric Design, Springer Verlag, Berlin, 1988.

PREREQUISITI

La parte di matematica discreta relativa alla geometria e alla teoria degli spazi vettoriali.

Nome dell'insegnamento: **INFORMATICA APPLICATA I**

Codice dell'insegnamento: **F30033/F38033** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**

Titolare dell'insegnamento: **Giovanni DEGLI ANTONI**

Lezioni Numero totale di ore: 0 Durata: Ore settimanali: <i>Teoria:</i> <i>Esercitazioni:</i>	Laboratorio Numero totale di ore: ≥ 150 Durata: Ore settimanali:
Metodo di valutazione Discussione dell'attività di tirocinio.	

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Lo scopo dell'insegnamento è rivolto al recupero dei crediti didattici relativi ad attività di tirocinio o di *stage* svolte da studenti. Gli studenti di Crema possono svolgere due *stage*. Uno a carattere progettuale ed in imprese, uno interno in cui dovranno effettuare esperienza sull'impiego di nozioni teorico/matematiche per problemi tipici della informatica applicata.

La Commissione *stage* stabilirà il numero dei crediti didattici accumulati, che potranno essere equivalenti a una o due unità didattiche; in questo secondo caso, si farà ricorso all'insegnamento di Informatica applicata II.

La Commissione d'esame dell'insegnamento di Informatica applicata I comprende, oltre al Presidente della commissione o altro componente della stessa, il docente che ha seguito lo *stage* e potrà essere completata dal *tutor* esterno che ha avuto la responsabilità dello studente.

Nome dell'insegnamento: **INFORMATICA APPLICATA II**
 Codice dell'insegnamento: **F30034/F38034** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Giovanni DEGLI ANTONI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	0	Numero totale di ore:	≥ 150
Durata:		Durata:	
Ore settimanali:		Ore settimanali:	
<i>Teoria:</i>			
<i>Esercitazioni:</i>			
Metodo di valutazione			
Discussione dell'attività di tirocinio.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Lo scopo dell'insegnamento è rivolto al recupero dei crediti didattici relativi ad attività di tirocinio o di *stage* svolte da studenti. Gli studenti di Crema possono svolgere due *stage*. Uno a carattere progettuale ed in imprese, uno interno in cui dovranno effettuare esperienza sull'impiego di nozioni teorico/matematiche per problemi tipici della informatica applicata.

La Commissione *stage* stabilirà il numero dei crediti didattici accumulati, che potranno essere equivalenti a una o due unità didattiche; in questo secondo caso, si farà ricorso all'insegnamento di Informatica applicata II in aggiunta all'insegnamento di Informatica applicata I.

La Commissione d'esame dell'insegnamento di Informatica applicata II comprende, oltre al Presidente della commissione o altro componente della stessa, il docente che ha seguito lo *stage* e potrà essere completata dal *tutor* esterno che ha avuto la responsabilità dello studente.

Nome dell'insegnamento: **INFORMATICA GRAFICA**
Codice dell'insegnamento: **F30035/F38035** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
Titolare dell'insegnamento: **Daniele MARINI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		
Metodo di valutazione			
Progetto finale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso presenta i concetti principali che sono alla base della sintesi digitale delle immagini e ai principi della programmazione grafica, utilizzando le librerie OpenGL. La rappresentazione e la raffigurazione delle immagini richiedono la conoscenza dei dispositivi di visualizzazione, dei principi di trattamento del colore digitale, delle problematiche di percezione del colore e della forma, fissa o in movimento. Si presenteranno in particolare i metodi di sintesi fotorealistica (photorealistic rendering) delle immagini a partire da modelli geometrici di vario tipo e dei metodi di rendering impressionistico (texturing ed effetti, image based rendering), e cenni ai metodi di interazione e di animazione di oggetti e scene tridimensionali.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Dispositivi di visualizzazione delle immagini, percezione del colore, modelli digitali del colore, forma e movimento, il problema della "riproduzione dei toni", quantizzazione del colore
2. Rappresentazione di forme, cenni alla modellazione geometrica, rendering di base: shading e smoothing
3. Sintesi fotorealistica: livelli di fotorealismo, modelli di illuminazione locali (Gouraud, Phong, Cook & Torrance); modelli di illuminazione globali: metodi di ray tracing e radiosity
4. Programmazione grafica: uso delle librerie OpenGL, cenni a Direct3D, Java 3D, VRML97
5. Computer animation, cinematica diretta e inversa, controllo del movimento, animazione comportamentale, morphing
6. Interazione con scene 3D: stereovisualizzazione, manipolazione 3D
7. Cenni all'Animazione a computer

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- D. MARINI, M. BERTOLO, A. RIZZI: L'immagine multimediale, Addison Wesley, in corso di stampa (disponibile autunno 2001).
- M. ROSSI, A. MORETTI: Sintesi di immagini per il fotorealismo, Franco Angeli, Milano, 1998.
- E. ANGEL, Interactive Computer Graphics, a top Down approach with OpenGL, Addison Wesley, 2000.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- H. SOWIZRAL, K. RUSHFORD, M. DEERING: The Java3D API Specification, Addison Wesley, New York, 1998.
- J.D. FOLEY ET. AL.: Computer Graphics - Principles and Practice, II Ed., Addison Wesley, 1992.
- J. NEIDER, T. DAVIS, M. WOOD: OpenGL Programming Guide, Addison Wesley, New York, 1993.
- GLASSNER: Principles of Digital Image Synthesis, Morgan Kaufman, 1995.
- GLIDDEN: Graphics Programming with Direct3D, Addison Wesley, New York, 1997.
- R. CAREY, G. BELL: The Annotated VRML2.0 Reference Manual, Addison Wesley, New York, 1997.

PREREQUISITI

Sono consigliate (ma non indispensabili) conoscenze di Geometria e Geometria computazionale.

URL

http://homes.dsi.unimi.it/~marini/grafica/00_01_infoGrafica.htm (corso dell'a.a. 2000-2001)

Nome dell'insegnamento: **INFORMATICA MEDICA**

Codice dell'insegnamento:

N° di unità didattiche: **1**

Crediti: **6**

Titolare dell'insegnamento: ***Insegnamento non assegnato***

<i>Lezioni</i>		<i>Laboratorio</i>	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
<i>Metodo di valutazione</i>			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Introdurre alle problematiche di utilizzo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione in campo biomedicale.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Nome dell'insegnamento: **INFORMATICA TEORICA**

Codice dell'insegnamento: **F30028/F38023** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**

Titolare dell'insegnamento: **Sebastiano VIGNA**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		
Metodo di valutazione			
Prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso si propone di mettere lo studente a contatto con le tecniche e i risultati riguardanti le limitazioni alle capacità di calcolo degli elaboratori. In particolare, la Teoria della Calcolabilità, sviluppata nella prima metà del secolo dai logici interessati alle fondazioni della matematica, permette di isolare quei problemi che sono risolvibili algebricamente, mentre la Teoria della Complessità studia i problemi risolvibili all'interno di limiti ammissibili delle risorse di calcolo (tempo, spazio).

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

- 1 Macchine RAM
- 2 Funzioni parziali ricorsive
- 3 Insiemi ricorsivi e ricorsivamente enumerabili
- 4 Macchine di Turing
- 5 Problemi di decisione e restrizioni sulle risorse (tempo e spazio)
- 6 Classi fondamentali (P, NP, PSPACE).

Il corso verrà concluso da una parte monografica scelta di concerto con gli studenti.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- Dispense del corso
- A. BERNASCONI, B. CODENOTTI: Introduzione alla complessità computazionale, Springer, 1998.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- P. ODIFREDDI: Classical Recursion Theory, North-Holland, 1989.
- M.R. GAREY, D.S. JOHNSON: Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-completeness, W.H. Freeman and Company, 1979.

PREREQUISITI

Si richiede una conoscenza dei concetti base di programmazione e di matematica discreta.

Nome dell'insegnamento: **INFORMATICA TEORICA (QUANTISTICA)
(QUANTUM COMPUTING AND INFORMATION)**
 Codice dell'insegnamento: **F30039/F38039** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Sergei ULYANOV**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Verifica scritta finale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

This course introduces fundamentals and main directions of R&D in advanced quantum information theory and quantum computing (QC). We will study the models and methods developed in QC for design of quantum algorithms. We will consider also QC applications in information processing systems and in Computer science simulation and design.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Introduction to Quantum Computing (QC). Fundamentals and Main Directions of Research in QC. Classical Computing and Classical Reversible Gates. Church - Turing Principle of Computations.
2. Quantum Mechanics Principles, Quantum Equations from Hamilton-Jacobi and Information (Minimum Fisher Information Amount) Principles.
3. The Role of Quantum Superposition, Entanglement, and Interference in QC. Quantum Operations.
4. Quantum Gates, Circuits, and Networks. Quantum Bits and Registers. Evolution Operator Approximations. Quantum Fast Fourier Transform.
5. Examples of Quantum Gates. Universal Quantum Gates. Group-Theoretical (Pauli and Clifford Groups) Approach to Design of Quantum Gates. Quantum Gates for Superposition, Entanglement, and Interference Creation.
6. Quantum Algorithms Structures. Physical Limitations of Quantum Algorithms.
7. Quantum Search Algorithms and Its Quantum Gate Realizations. Quantum Parallelism and Speed-Up of QC.
8. Benchmark Examples of Quantum Algorithms.
9. Quantum Complexity and Universal Quantum Turing Machine. Quantum Computational and Communication Complexity. Kolmogorov Algorithmic Entropy and Complexity. Computational Effectiveness of QC.
10. Applications of Quantum Algorithms. Quantum Key Generation. Quantum Cryptography. Quantum Teleportation and Superdense Coding.
11. Quantum Processors. Quantum Memory. Quantum Error-Correction Codes. Fault-Tolerant QC. Experimental Quantum Processors.
12. Quantum Information Processing. Quantum Entropy and Information Amount Measures. Information-Theoretical Aspects of Quantum Entanglement Measures. Information Bounds of Quantum Algorithms.
13. Simulation of Quantum Algorithms on Classical Computers. General Design Structure of Quantum Algorithms. Benchmarks Simulation of Quantum Algorithms.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- R.P. FEYMAN: Feynman Lectures on Computation, Addison-Wesley Publ. Company, Inc., N.Y., 1996.
- C.P. WILLIAMS, S.H. CLEARWATER: Exploration in Quantum Computing, Springer-Verlag, N.Y., 1998.
- E. RIEFFEL, W. POLAK: An Introduction to Quantum Computing for Non-Physicists, LANL archiv quant-ph/9809016.
- S.V. ULYANOV, F.GHISI ET AL.: Simulation of Quantum Algorithms on Classical Computers, Università degli Studi di Milano – Polo Didattico e di Ricerca di Crema, 1999.

PREREQUISITI

L'insegnamento viene tenuto in lingua inglese.

Si richiede pertanto la capacità di comprendere l'inglese tecnico scritto e parlato.

Nome dell'insegnamento: **INGEGNERIA DEL SOFTWARE**

Codice dell'insegnamento: **F30042/F38042** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**

Titolare dell'insegnamento: **Ernesto DAMIANI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		

Metodo di valutazione
Progetto collettivo + prova orale.

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso si propone di presentare allo studente l'attività di sviluppo del software come processo industriale. Vengono descritte le metodologie di progetto e le principali tecniche di implementazione del software, con particolare riferimento alle applicazioni distribuite e a componenti. Vengono inoltre presentati alcuni metodi per la gestione dei progetti, il controllo di qualità e la valutazione dei costi.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Introduzione
Lo sviluppo del software come processo. Cicli di vita a cascata, iterativo, a spirale. Il prototyping.
2. Ingegneria dei requisiti
Requisiti informali e semiformali. Consensus design e storyboarding. Modelli dei dati per i requisiti. Uso di strumenti software per l'ingegneria dei requisiti.
3. Tecniche di design
Tecniche di modellizzazione: DFD, FDFD, automi, reti di Petri colorate. Progettazione orientata al riuso. Il linguaggio UML: casi d'uso, diagrammi delle sequenze, delle classi, delle transizioni. Diagrammi dei componenti e di deployment. Modello e metamodello. I formati di interscambio dei modelli: XMI e UXF. Uso di strumenti software per il design UML.
4. Testing
Piani di test. Strumenti software per il testing delle applicazioni. Generazione automatica di test case.
5. Dagli oggetti ai componenti
Dalla classe al componente. Generazione automatica di interfacce di componenti da modelli UML. I modelli a componenti industriali: OMG-CORBA, Microsoft COM+, Java EJB. Architetture basate su COTS. Componenti e riuso.
6. Tecniche formali
Verifica formale delle proprietà del software. Confronto con il testing. Il linguaggio Z.
7. Approfondimenti sul processo di produzione del software
Il time-to-market. Processi completi e processi ridotti: confronto tra RUP e XP. La scala di maturità UMM. Gestione della qualità. Processo di produzione di applicazioni basate su Web.
8. Valutazione dei costi
Il costo del software. Il mese-uomo. Metriche e misure dimensionali (LOC) e di complessità (FP).
9. Gestione dei progetti
Ambienti cooperativi di sviluppo e programmazione. Gestione dei gruppi di lavoro e pianificazione delle risorse. Uso di strumenti software di project management.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- M. FOWLER: UML Distilled, Addison Wesley.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- P. KRUCHTEN: Rational Unified Process: Introduzione, Addison Wesley
- Dispense del corso (disponibili in forma elettronica)

PREREQUISITI

Si richiedono conoscenze di base sulla programmazione ad oggetti.

Nome dell'insegnamento: **INTELLIGENZA ARTIFICIALE
(ARTIFICIAL INTELLIGENCE)**
 Codice dell'insegnamento: **F30016/F38024** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Lioudmila LITVINTSEVA**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Verifiche in itinere/verifica scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

This course introduces main directions of research in advanced Artificial Intelligence (AI). We will study the models and methods developed in AI for design of intelligent systems. We will consider also AI application in information processing systems and in intelligent robotics .

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Introduction to Artificial Intelligence (AI).
 - Main directions of research in AI. Two levels of intelligence in intelligent systems. AI application to intelligent robotics.
2. Soft computing as the tool for simulation of a low level intelligent behavior in an intelligent system.
 - Main components of soft computing: fuzzy sets, Genetic Algorithms (GA) and neural networks.
3. Fuzzy logic and fuzzy inference. Examples of application. Fuzzy controllers.
4. Artificial neural networks and fuzzy neural networks. Learning: supervised and unsupervised.
 - Examples of application.
5. GA and fuzzy controllers. Examples of application.
6. Intelligent behavior with high level intelligence .
 - Intelligent decision making, task level planning, natural communication.
7. Knowledge engineering : representation, processing and acquisition models.
 - Languages for knowledge representation (frames, productions, prolog-like, etc.)
 - Models of human-like reasoning. Example of application.
8. External world modeling. Spatio-temporal and action models. Example of application.
9. Communication models. Human-computer interaction: from simple dialog to intelligent interface and to virtual reality.
10. Natural Language (NL) communication and processing. Different levels of NL understanding.
 - Approaches to linguistic processors design.
11. Cognitive graphics and AI. Model " Text <--> Picture".
 - Example of application of cognitive graphics and NL in a robotic system.
12. Artificial creativeness models. Computer's music, poems, stories and pictures.
13. Living systems models. Learning, self-organization and adaptation.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- P. WINSTON: Artificial Intelligence, 1980.
- D.E.GOLDBERG: Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, Addison-Wesley Publ.Co.1989.
- N.K.KASABOV: Foundations of neural networks, fuzzy systems and knowledge engineering, MIT Press, 1996.
- J-S.R. JANG, C-T.SUN, E.MIZUTANI: Neuro-Fuzzy and Soft Computing. A computational approach to learning and Machine Intelligence, Mathlab. Curriculum Series, 1997.

PREREQUISITI

L'insegnamento viene tenuto in lingua inglese.

Si richiede pertanto la capacità di comprendere l'inglese tecnico scritto e parlato.

Nome dell'insegnamento: **INTERAZIONE UOMO-MACCHINA**

Codice dell'insegnamento:

N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**

Titolare dell'insegnamento: **Alessandro RIZZI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		

Metodo di valutazione
È previsto lo svolgimento di un progetto, la sua discussione e una parte orale o a test.

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il paradigma d'uso del calcolatore si è spostato e si sta continuamente muovendo, da macchina specialistica di calcolo alla quale l'utente doveva adeguarsi, a strumento di comunicazione versatile e sempre più vicino al modo umano di agire e di pensare. Nonostante i notevoli successi raggiunti, rimangono però profonde differenze tra le due parti in gioco. Lo studio dell'Interazione Uomo-Macchina (IUM) ha lo scopo di accorciare questa distanza e di organizzare e divulgare i risultati ottenuti, influenzando così lo sviluppo dei prodotti informatici (programmi, giochi, pagine web, ...) e dei nuovi dispositivi così da determinare modalità di utilizzo più semplici ed intuitive.

In quest'ottica il corso presenta ed analizza le caratteristiche di entrambi i versanti, quello umano e quello del calcolatore, e a seguire le metodologie ed i modelli di analisi e di sintesi sviluppati per farle interagire.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Suddivisione e strutturazione del problema. HCI o CHI ? Evoluzione, stato dell'arte e prospettive.

Il versante umano

Aspetti Psicologici dell'Interazione Uomo-Macchina. Aspetti percettivi, cognitivi, culturali.

Limitazioni e aspettative umane nei processi percettivi. Errori umani: tipologia.

Modelli dell'utente e del compito. Metodi di analisi delle necessità dell'utente

Il versante tecnico

Tecnologie di Input/Output. Periferiche.

Paradigmi di interazione uomo-computer e loro evoluzione.

Ambienti di interazione evoluti. Tecniche di visualizzazione tridimensionale e multimedialità.

L'Interazione

Modelli e Paradigmi di Interazione Uomo-Macchina: dai linguaggi di comando alle interfacce 3D.

Aspetti ergonomici dell'interazione. Principi di usabilità. User-centered design.

Il contesto d'uso, la scelta di metafore e allegorie

Tecniche di prototyping. Tecniche per favorire la creatività.

Visualizzazione dell'informazione.

Il trattamento degli errori. La funzione UNDO. Sistemi di help.

Pattern di presentazione. Pattern di Navigazione. Pattern di utenti. Stili di interazione. Strumenti di interazione.

Indipendenza dal dominio applicativo

Facilità d'uso, facilità di apprendimento, ed efficienza.

Valutazione euristica e sperimentale. Valutazione di usabilità. Tecniche di valutazione.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- J. PREECE, Y. ROGERS, H. SHARP, D. BENION, S. HOLLAND, T.CAREY: Human Computer Interaction, Addison Wesley, 1994.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- B. SHNEIDERMAN: Designing The User Interface, Third Edition, Addison Wesley, 1998.
- R.L. GREGORY: Occhio e cervello. La psicologia del vedere, Raffaello Cortina Editore, 1998

PREREQUISITI

Non sono previsti prerequisiti di tipo particolare.

Nome dell'insegnamento: **LABORATORIO DI
ALGORITMI E STRUTTURE DATI**
 Codice dell'insegnamento: **F30006/F38006** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Andrea TETTAMANZI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	24 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	2	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	2		
<i>Esercitazioni:</i>	0		

Metodo di valutazione
 L'esame è coordinato con quello di "Algoritmi e strutture dati" e il voto finale è unico.
 La valutazione viene effettuata su un progetto individuale da discutere in sede di esame.

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Questo laboratorio si propone di guidare lo studente nell'acquisizione delle capacità pratiche di programmazione e nella conoscenza e applicazione delle moderne tecniche di scrittura del software, come la modularità, l'astrazione dei dati, l'orientamento ad oggetti e i "pattern". Il linguaggio utilizzato allo scopo è Java.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Introduzione al linguaggio Java. Classe, oggetti e variabili istanza, espressioni, invocazione di metodi e creazione di oggetti, eccezioni e loro utilizzo.
2. Stack e loro implementazione con array.
3. Code e loro implementazione con array (ingenua) e con array circolari.
4. Liste semplici e implementazione di stack e code; liste doppiamente collegate, code a doppio ingresso e loro implementazione come liste.
5. Sequenze, pattern posizione e sequenze posizionali e loro implementazioni. Algoritmi di ordinamento. Pattern enumerazione e iteratore.
6. Alberi e loro implementazioni. Attraversamenti di alberi.
7. Alberi binari di ricerca e alberi bilanciati e loro applicazioni.
8. Insiemi, dizionari (liste associative) e heap.
9. Tabelle di hash
10. Grafi e loro tecniche di rappresentazione; algoritmi su grafi.
11. B-Alberi.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- M. T. GOODRICH e R. TAMASSIA: Data Structures and Algorithms in Java, John Wiley & Sons, New York, 1999.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- T. H. CORMEN, C. E. LEISERSON e R. L. RIVEST: Introduction to Algorithms. MIT Press, Cambridge, MA, 1990.

PREREQUISITI

Il corso presuppone conoscenze elementari di programmazione e la capacità di leggere un testo in inglese.

Nome dell'insegnamento: **LABORATORIO DI ARCHITETTURA DEGLI ELABORATORI I**
 Codice dell'insegnamento: **F30003/F38003** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Cristina SILVANO**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	30	Numero totale di ore:	30
Durata:	15 settimane	Durata:	15 settimane
Ore settimanali:	2	Ore settimanali:	2
Teoria:	0		
Esercitazioni:	2		
Metodo di valutazione			
Verifica scritta / Progetto finale + discussione orale.			
L'esame è coordinato con quello di "Architettura degli elaboratori I" e il voto finale è unico.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

L'insegnamento è il complemento ad "Architettura degli elaboratori I". Lo scopo è di mettere in pratica i concetti teorici tramite la soluzione di esercizi.

Durante la parte prettamente di laboratorio, inoltre, si presentano i concetti base del linguaggio di descrizione hardware VHDL, che permette la rappresentazione sia in modo funzionale sia strutturale di qualunque sistema digitale. Il laboratorio viene svolto tramite l'uso delle tecniche di progettazione hardware per dispositivi elettronici.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO (LABORATORIO)

1. Introduzione
Presentazione del flusso di progettazione in VHDL di un controllore semaforico. Presentazione dell'ambiente di simulazione, sintesi e testing.
2. Concetti di base
Entità di un dispositivo elettronico. Architetture: funzionale ed strutturale. Funzionamento e rappresentazione di un processo. Configurazioni, package e librerie
3. Segnali, variabili e tipi di dati
Assegnamento di valori a segnali e variabili. Tipi di dati: standard logic IEEE 1164 e definiti dall'utente. Resolution function. Arrays: descrizione di bus, operazioni sui vettori. Proprietà di concatenazione ed aggregazione dei vettori di bit
4. Operatori VHDL
Operatori logici, relazionali ed aritmetici. Compilazione VHDL di un orologio sveglia: Laboratorio
5. Tipi di assegnamenti
Assegnamenti sequenziali. Assegnamenti concorrenti. Costrutti: IF-THEN-ELSE, CASE, FOR. Simulazione VHDL del segnale di allarme di un orologio sveglia: Laboratorio. Simulazione VHDL di un display a sette segmenti di un orologio sveglia: Laboratorio.
6. Assegnamenti sequenziali
Assegnamento di valori ai segnali entro un processo. Descrizione di architettura con molti processi. Scambio d'informazioni tra processi. Rappresentazione del ciclo di clock durante una simulazione digitale. Costrutti: AFTER, WAIT. Simulazione VHDL del registro di allarme di un orologio sveglia: Laboratorio.
7. Sintesi di un sistema digitale
Descrizione di un dispositivo con segnale di reset sincrono o asincrono. Macchine a stati finiti: Moore e Mealy. Rappresentazione hardware degli operatori VHDL. Simulazione VHDL di un contatore: Laboratorio. Simulazione di un orologio sveglia con 4 digit: Laboratorio.

PREREQUISITI

Si richiede una conoscenza dei concetti base di programmazione e la capacità di leggere un testo in inglese.

Nome dell'insegnamento: **LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE A**
 Codice dell'insegnamento: **F3007N/F3807N** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Giovanni RAPACIOLI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

C#

L'evoluzione dei linguaggi di programmazione e loro principali caratteristiche. Applicazioni mainframe, applicazioni distribuite, applicazioni intranet/internet, applicazioni multilivello. Introduzione al linguaggio C Sharp. Principali tipi di variabili in C#. Array. Funzione Length. Namespace, Classi, Oggetti, Metodi. Variabili statiche, variabili istanza, metodi statici, metodi istanza. Object, Boxing, Unboxing. Utilizzare la libreria system. Accenni alle tecniche di gestione della memoria e Virtual Memory Manager, memoria di processo, Heap, Stack. Chiamate a funzioni e record di attivazione, ricorsione, stack overflow. Parametri in input a funzioni (passati per valore), parametri di output, parametri passati per riferimento. Statement, if statement, while statement, do/while statement, for statement. Istruzioni di salto: break, continue, goto. Istruzione di scelta multipla: switch. Operatori C sharp (unari, binari, ternari). Cast implicito ed esplicito. Regole di casting del compilatore. Design time, compile time, run time, codice rientrante. Opzioni checked e unchecked, eccezioni run time. Operatore sizeof, bitwise, operatori booleani, operatore ternario. Operatori &, |, ^ applicati a tipi non discreti. Operatori usati in notazione postfissa e prefissa. Programmazione ad oggetti. Incapsulamento, ereditarietà, polimorfismo. Risorse prelazionabili. Meccanismi di gestione di programmazione concorrente. Gestione di eventi e interrupts. Processi e Threads. Atomicità delle operazioni e Commit. Introduzione alle basi di dati. Database relazionali: modello Entità-Relazioni e linguaggio SQL. Introduzione a XML. Html e Xml. BusinessToBusiness e BusinessToConsumer. Script e componenti Frontend/Backend. La gestione degli errori. La gestione delle eccezioni in C#. Implementazione dell'ereditarietà. Implementazione del polimorfismo. Curve di rottura di H/W e S/W. Località del software. Programmazione multiplatforma. Compilazione condizionale. Versioning e gestione release. Trace e debug. Documentazione mediante Xml.

Java Script

Il linguaggio html e la sua evoluzione. Il linguaggio JavaScript. Le variabili. Le funzioni. Oggetti. Ereditarietà degli oggetti. Interfaccia fra HTML e JAVASCRIPT. Tag HTML ed Eventi. Tipi di dati: numerici, booleani, Array, stringhe. Le strutture di controllo dei flussi. Il DOM di javascript. Lavorare con i frames. Animazioni con javascript. Oggetti principali del DOM. La struttura di un programma completo.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- C# Reference Manual, Documento Word scaricabile dal sito ufficiale Microsoft.
- E. GUNNERSON: A Programmer's Introduction to C#
- D. GOSELIN: JavaScript
- appunti delle lezioni redatti da un gruppo di studenti e pubblicati sul WEB dell'Università.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Nome dell'insegnamento: **LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE B**
Codice dell'insegnamento: **F3008N/F3808N** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **9**
Titolare dell'insegnamento: **Giovanni DEGLI ANTONI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	72	Numero totale di ore:	0
Durata:	24 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	3	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	3		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Preparazione di travaux dirigés su tematiche comuni ai diversi insegnamenti informatici del 1° anno.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Nome dell'insegnamento: **LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE I**
 Codice dell'insegnamento: **F30001/F38001** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Giovanni RAPACIOLI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	0	Numero totale di ore:	44
Durata:	0 settimane	Durata:	22 settimane
Ore settimanali:	0	Ore settimanali:	2
Teoria:	0		
Esercitazioni:	0		
Metodo di valutazione			
L'esame è coordinato con quello di "Programmazione I" e il voto finale è unico.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

L'insegnamento è il complemento a "Programmazione I".

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Mattoni del "C"
 - tipi base: variabili e costanti, operatori ed espressioni, assegnamenti e conversioni
2. Strutture di controllo
 - if, while, for, switch
3. Gestione di memoria
 - puntatori, vettori e puntatori, vettori, puntatori e funzioni, stringhe, strutture e unioni, complementi sui tipi
4. Funzioni
 - prototipi, parametri, concetto di stack
5. Struttura di un programma e classi di memoria
 - unità di compilazione, scope rules
6. Il preprocessore "C"
 - inclusioni e definizioni, compilazioni condizionali e direttive per il compilatore
7. Librerie
 - standard library
8. Estensioni C++
9. Funzioni
 - regole di visibilità, passaggio di parametri, ricorsione, funzioni in – line, funzioni sovrapposte, funzioni modello (Template), puntatori a funzione
10. Classi in "C++"
 - definizione di classe, oggetti di una classe, puntatore implicito "THIS", "Friend" di classe, visibilità di classe, union su classi, bit-field
11. Funzioni e classi
 - inizializzazione della classe, sovrapposizione degli operatori
12. Libreria di I/O del "C++"
 - l'operatore "<<()", l'operatore ">>()", sovrapposizione dell'operatore, I/O su file

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Nome dell'insegnamento: **LABORATORIO DI SISTEMI OPERATIVI**

Codice dell'insegnamento: **F30005/F38005** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**

Titolare dell'insegnamento: **Walter CIPOLLESCHI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	24 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	2	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	2		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Prova orale.			
L'esame è coordinato con quello di "Sistemi operativi" e il voto finale è unico.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Presentare il sistema operativo Windows NT nelle sue componenti architettoniche e funzionali in modo da rendere gli studenti capaci di pianificare ed eseguire correttamente l'installazione e la configurazione di base, di gestire e amministrare il sistema, utilizzando efficacemente i servizi di sistema ed i protocolli di rete necessari.

L'insegnamento è il complemento a "Sistemi operativi".

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

- Introduzione a Microsoft Windows NT
- Struttura del sistema e componenti principali
- Differenze tra sistema operativo di rete e sistema operativo client
- La gestione della sicurezza
- Configurazione del sistema
- La protezione dei dati
- L'ambiente di rete
- Gestione dei Domini
 - Ottimizzazione delle prestazioni
 - Soluzione dei problemi

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- D. SOLOMON: Inside Windows NT, Seconda edizione, Microsoft Press.

Il testo è disponibile sia in lingua inglese che in lingua italiana. Si consiglia l'adozione della versione inglese. Durante l'anno verranno fornite indicazioni bibliografiche integrative.

PREREQUISITI

Si richiede una conoscenza dei concetti base di architettura dei personal computer e dei relativi sistemi operativi (DOS, Windows).

Nome dell'insegnamento: **LINGUA INGLESE**
 Codice dell'insegnamento: **F3006N/F3806N** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **5**
 Titolare dell'insegnamento: **Cristina BAGGIO, Adelina METRICO**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	40	Numero totale di ore:	0
Durata:	10 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Verifiche in itinere/ Verifica scritta.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso ha lo scopo di introdurre i fondamenti della lingua inglese, per permettere allo studente di interpretare un testo con linguaggio tecnico. Acquisite le basi grammaticali necessarie, egli sarà in grado di affrontare una lettura estensiva e quindi intensiva del testo stesso attraverso una vasta gamma di "reading activities". Saprà comunicare per iscritto con rispetto delle regole morfosintattiche e con proprietà lessicale specifica.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Strutture grammaticali affrontate nei due volumi in bibliografia di riferimento.
2. Letture di argomento generale con esercizi di comprensione e produzione scritta.
3. Letture di argomento tecnico con esercizi di comprensione e produzione scritta.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- R. MURPHY, Essential Grammar in Use, Cambridge University Press, New Edition.
- R. MURPHY, English Grammar in Use, Cambridge University Press, New Edition.
- Per quel che riguarda le letture di argomento generale e tecnico l'insegnante provvederà a fornire il materiale necessario durante il corso.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Si richiede una conoscenza basilare della lingua inglese.

Nome dell'insegnamento: LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE
Codice dell'insegnamento: F30012/F38025 N° di unità didattiche: 2 Crediti: 12
Titolare dell'insegnamento: Piero Andrea BONATTI

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	96	Numero totale di ore:	0
Durata:	24 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>			
<i>Esercitazioni:</i>			
Metodo di valutazione			
Verifica scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso si propone di migliorare la conoscenza e l'uso – da parte degli studenti - dei molti linguaggi di programmazione oggi esistenti. Questo scopo si persegue da un lato sistematizzando i concetti che ne guidano il progetto – per arrivare ad una classificazione dei linguaggi esistenti - e dall'altro mettendo a confronto le capacità espressive dei diversi linguaggi, in modo da sviluppare sia il loro uso corretto che la capacità di scelta tra gli strumenti di programmazione oggi disponibili. Tra gli aspetti rilevanti, si considera la mobilità, in relazione alle sue conseguenze sulla struttura dei linguaggi di programmazione.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Introduzione
 - Linguaggi di alto livello; problemi indecidibili e dominio della complessità attraverso strutturazione di dati e computazione; tipi di dato e object orientation, paradigmi di programmazione, concorrenza e mobilità.
2. Strutturazione dei dati
 - Dai tipi elementari ai tipi di dato astratti. Encapsulation: Tipi generici e Object Orientation; impatto sul riutilizzo del codice. Cenni alla strutturazione dei dati in diversi linguaggi (C, Ada, Modula,...). Valutazione critica di Java - esempi positivi e negativi.
3. Strutturazione della computazione: Concorrenza
 - Vantaggi di una strutturazione concorrente della computazione. Costrutti per la programmazione concorrente. Cenni a diversi linguaggi concorrenti e valutazione critica del supporto alla concorrenza in Java.
4. Strutturazione della computazione: Paradigmi non imperativi
 - *Linguaggi funzionali*. ML: un linguaggio funzionale tipato. Inferenza di tipi e programmazione generica. CAML: un'estensione di ML con caratteristiche object oriented. Cenni di Scheme e LISP.
 - *Programmazione logica*. Prolog: variabili logiche e backtracking. Esempi estesi di applicazioni e programmazione efficiente in Prolog. Cenni a programmazione logica concorrente e object-oriented.
5. Mobilità
 - Motivazioni. Interpretazione e compilazione per codice mobile. Problemi di type checking. Problemi di sicurezza; cenni ad approcci diversi. Primitive per la mobilità. Supporto alla mobilità in Java.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- SETHI R: Programming Languages: Concepts and Constructs, Seconda ed., Addison Wesley, Reading, Mass., 1996.
- Materiale messo a disposizione dal docente durante il corso.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- L. STERLING, E. SHAPIRO: The Art of Prolog, Seconda ed., MIT Press, 1994.
- P. NAUGHTON: The Java Handbook, McGraw-Hill, 1996.

PREREQUISITI

Si richiede una conoscenza dei concetti base di programmazione e la capacità di leggere un testo in inglese.

Nome dell'insegnamento: **LINGUAGGI E TRADUTTORI**

Codice dell'insegnamento: **F30040/F38040** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**

Titolare dell'insegnamento: **Piero Andrea BONATTI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Verifica scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso si propone di descrivere le tecniche per la compilazione e l'interpretazione dei linguaggi di programmazione. Introdurrà le tecniche per descrivere sintassi e semantica dei programmi, e gli algoritmi per la traduzione dei linguaggi di alto livello in linguaggio intermedio.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Introduzione

Linguaggi e macchine astratte; compilazione e interpretazione; ambienti di programmazione.

2. Analisi sintattica

Automi a stati finiti ed espressioni regolari; analisi lessicale e generazione automatica di analizzatori; grammatiche libere dal contesto; tecniche di analisi sintattica LL e LR e generatori automatici di analizzatori.

3. Traduzione (cenni)

Forme intermedie, traduzione diretta dalla sintassi; ottimizzazione del codice; gestione degli errori.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- A.V. AHO, R. SETHI, J.D. ULLMAN: Compilers. Principles Techniques and Tools, Addison Wesley, Reading, Mass., 1986.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- S. CRESPI REGHIZZI: Sintassi, Semantica e Tecniche di Compilazione, Edizioni CLUP, 1989.

PREREQUISITI

Si richiede una conoscenza dei concetti base di programmazione e la capacità di leggere un testo in inglese.

Nome dell'insegnamento: **LOGICA MATEMATICA**
Codice dell'insegnamento: **F30009/F38027** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
Titolare dell'insegnamento: **Alessandra CHERUBINI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		

Metodo di valutazione
Verifiche in itinere/verifica scritta + prova orale.

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso descrive i concetti di base della sintassi e della semantica dei linguaggi del primo ordine. Inoltre, fornisce i primi elementi di programmazione logica, teoria dei modelli e logiche non classiche

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Calcolo proposizionale
 - Sintassi e semantica
 - Teorema di compattezza
 - Alcuni sistemi formali per il calcolo proposizionale: validità e completezza, derivazioni da premesse
 - Risoluzione
2. Calcolo predicativo del primo ordine
 - Sintassi e semantica
 - Forme normali prenesse e di Skolem
 - Sistemi formali per il calcolo dei predicati: derivazioni da premesse, indecidibilità
 - Teoria di Herbrand
 - Risoluzione
 - Alcuni esempi di teorie del I ordine
3. Elementi introduttivi di
 - Calcolo predicativo di ordine superiore
 - Teoria dei modelli
 - Logiche non classiche
 - Programmazione logica

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- ASPERTI, CIABATTONI: Logica a Informatica, McGraw-Hill, 1997.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- BURRIS: Logic for Mathematics and Computer Science, Prentice Hall.
- CHANG, LEE: Symbolic Logic and Mechanical Theorem proving, Academic Press.
- SCHÖNING: Logic for Computer Scientists, Birkhäuser.

PREREQUISITI

Si richiede la conoscenza dei concetti base di matematica discreta.

Nome dell'insegnamento: **MATEMATICA DISCRETA**
 Codice dell'insegnamento: **F30002/F38002** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **12**
 Titolare dell'insegnamento: **Laura CITRINI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	90+30	Numero totale di ore:	0
Durata:	22 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:		Ore settimanali:	
Teoria:	4		
Esercizi:	2 a sett. alterne		
Metodo di valutazione			
Verifiche in itinere/verifica scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso introduce le principali strutture algebriche (gruppi, anelli, campi, spazi vettoriali) e le utilizza in vari contesti (teoria dei numeri, geometria, crittografia).

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. I numeri naturali, Numeri primi e fattorizzazione. Basi di numerazione.
 - Il principio di induzione matematica e le definizioni ricorsive.
 - Le congruenze e le equazioni diofantee. Criteri di divisibilità.
2. I numeri razionali: \mathbb{Q} Gli allineamenti decimali, in varie basi. Numeri periodici e non.
3. Vettori geometrici e operazioni su di essi.
 - Rette in \mathbb{R}^2 e in \mathbb{R}^3 e piani di \mathbb{R}^3 e loro mutua posizione, angoli e distanze
4. Gruppi e loro proprietà. Omomorfismi e isomorfismi tra gruppi.
 - I gruppi di sostituzioni su n elementi.
5. Anelli e campi.
 - Gli anelli dei polinomi e delle matrici
 - Cenni di crittografia: metodi algebrici.
 - Risoluzione dei sistemi lineari col metodo di Cramer e di Gauss Jordan
 - Scomponibilità dei polinomi in \mathbb{C} e in \mathbb{R} . Radici di una equazione. Calcolo approssimato delle radici: metodo di bisezione, delle corde, di Newton.
6. Spazi vettoriali. Sistemi di generatori e basi. Omomorfismi di spazi vettoriali.
 - Unione, intersezione e somma di sottospazi vettoriali
 - Determinanti e rango di matrici. I sistemi lineari e il teorema di Rouché-Capelli.
 - Autovalori e autovettori.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- CITRINI, CASTAGNOLA, IMPEDOVO: La Matematica: Strutture - EINAUDI SCUOLA.
- Dispense del corso

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- L. CHILDS: Algebra, un'introduzione concreta - ETS Editrice
- FACCHINI: Algebra per informatica - (Decibel) Zanichelli
- DOLCHER: Algebra Lineare - Zanichelli
- CERASOLI, EUGENI, PROTASI : Elementi di Matematica discreta - Zanichelli

Eserciziari

- ALZATI, BIANCHI, CARIBONI: Matematica Discreta: Esercizi - CittàStudi Edizioni
- SCHAUM (Tradotti in Italiano dalla Etas Compass)

PREREQUISITI

Nessuno.

Nome dell'insegnamento: **MATEMATICA I**
 Codice dell'insegnamento: **F3001N/F3801N** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Eva PAPARONI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Verifiche in itinere/verifica scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

I due insegnamenti Matematica I e Matematica II – strettamente integrati – intendono fornire strumenti matematici nel discreto e nel continuo per la comprensione di modelli in vari contesti.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

- Numeri.** Numeri naturali, numeri primi e fattorizzazione. Basi di numerazione. Il principio di induzione matematica e le definizioni ricorsive. Algoritmo di Erono per il calcolo delle radici quadrate. Congruenze e equazioni diofantee. Criteri di divisibilità. I numeri razionali, gli allineamenti decimali in varie basi. Numeri periodici e non.
- Insiemi, gruppi, anelli, campi.** I gruppi di sostituzioni su n elementi. Gli anelli dei polinomi e delle matrici. Determinanti e rango di matrici. Cenni di crittografia: metodi algebrici.
- Risoluzione dei sistemi lineari col metodo di Cramer e di Gauss Jordan.
- Numeri reali.** Massimo e minimo, estremo superiore ed inferiore di un insieme. Numeri complessi: definizione, forma algebrica e trigonometrica. Prime proprietà. Operazioni sui numeri complessi. Scomponibilità dei polinomi in \mathbb{C} e in \mathbb{R} . Radici di una equazione. Teorema fondamentale dell'Algebra. Calcolo approssimato delle radici: metodo di bisezione, delle corde, di Newton.
- Successioni e serie di numeri reali.** Successioni: definizioni e principali proprietà. Teorema di unicità del limite. Teorema di permanenza del segno. Teorema sulle successioni monotone. Teorema del confronto. Il numero e di Nepero. Serie: definizioni e principali proprietà. Condizione necessaria per la convergenza di una serie.
- Funzioni.** Definizioni e funzioni elementari. Limiti di funzioni: definizioni e prime proprietà. Continuità delle funzioni: definizioni e proprietà. Teorema di Weierstrass. Teorema degli zeri. Infiniti, infinitesimi, il simbolo "o piccolo" e "~" (asintotico).

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- P. MARCELLINI, C. SBORDONE: Calcolo, Liguori editore
- Dispense del corso

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- M. BIANCHI, E. PAPARONI: Istituzioni di matematica, Edizioni Unicopli.
- A. FAEDO, L. MODICA: Analisi I, Edizioni Unicopli.
- CITRINI, CASTAGNOLA, IMPEDOVO: La Matematica: Strutture, Einaudi Scuola.
- C. PAGANI, S. SALSA: Analisi Matematica I, Edizioni Masson.
- L. CHILDS: Algebra, un'introduzione concreta, ETS Editrice.
- FACCHINI: Algebra per informatica, (Decibel) Zanichelli.
- DOLCHER: Algebra Lineare, Zanichelli.
- CERASOLI, EUGENI, PROTASI: Elementi di Matematica discreta, Zanichelli.

ESERCIZIARI

- ALZATI, BIANCHI, CARIBONI: Matematica Discreta: Esercizi, CittàStudi Edizioni.
- SCHAUM (Tradotti in Italiano dalla Etas Compass).

PREREQUISITI

Conoscenze matematiche di base (identità ed equazioni di 1° grado, radicali, equazioni di 2° grado, sistemi di equazioni, elementi di geometria analitica, disuguaglianze e disequazioni, potenze con esponente reale e logaritmi, trigonometria) fornite dai precorsi di matematica.

Nome dell'insegnamento: **MATEMATICA II**
 Codice dell'insegnamento: **F3002N/F3802N** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Laura CITRINI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Verifiche in itinere/verifica scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

I due insegnamenti Matematica I e Matematica II – strettamente integrati – intendono fornire strumenti matematici nel discreto e nel continuo per la comprensione di modelli in vari contesti.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

- Calcolo differenziale nel campo reale.** Derivata: definizione, derivate di funzioni elementari, regole di derivazione. Derivata delle funzioni inverse e delle funzioni composte. Derivate di ordine superiore al primo. Massimi e minimi assoluti e relativi, punti stazionari. Legami tra derivabilità e continuità. Teorema di Fermat. Teorema di Lagrange. Teoremi di De l'Hôpital.
- Formula di Taylor** e di McLaurin. Approssimazione di funzioni tramite polinomi. Studio del grafico di una funzione.
- Cenni di funzioni definite su \mathbb{R}^2 e derivate parziali.
- Spazi vettoriali.** Sistemi di generatori e basi. Unione, intersezione e somma di sottospazi vettoriali. Omomorfismi di spazi vettoriali. Nucleo, immagine e loro dimensione. Matrice di un omomorfismo. Autovalori e autovettori.
- Integrali secondo Riemann** nel campo reale. Definizione e proprietà. Significato geometrico dell'integrale definito. Teorema di Riemann. Teorema della media integrale. Funzione integrale e teorema fondamentale del calcolo integrale. Integrale indefinito e metodi di integrazione. Integrazione numerica.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- P.MARCELLINI, C.SBORDONE: Calcolo, Liguori editore
- Dispense del corso

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- M. BIANCHI, E. PAPARONI: Istituzioni di matematica, Edizioni Unicopli.
- A. FAEDO, L. MODICA: Analisi I, Edizioni Unicopli.
- CITRINI, CASTAGNOLA, IMPEDOVO: La Matematica: Strutture, Einaudi Scuola.
- C. PAGANI, S. SALSA: Analisi Matematica I, Edizioni Masson.
- L. CHILDS: Algebra, un'introduzione concreta, ETS Editrice.
- FACCHINI: Algebra per informatica, (Decibel) Zanichelli.
- DOLCHER: Algebra Lineare, Zanichelli.
- CERASOLI, EUGENI, PROTASI: Elementi di Matematica discreta, Zanichelli.

ESERCIZIARI

- ALZATI, BIANCHI, CARIBONI: Matematica Discreta: Esercizi, CittàStudi Edizioni.
- SCHAUM (Tradotti in Italiano dalla Etas Compass).

PREREQUISITI

Conoscenze matematiche di base (identità ed equazioni di 1° grado, radicali, equazioni di 2° grado, sistemi di equazioni, elementi di geometria analitica, disuguaglianze e disequazioni, potenze con esponente reale e logaritmi, trigonometria) fornite dai precorsi di matematica.

Nome dell'insegnamento: **MODELLI DEI SISTEMI PERCETTIVI**

Codice dell'insegnamento: N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**

Titolare dell'insegnamento: **Daniela SILVESTRINI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		
Metodo di valutazione			
Esame orale + tesina scritta facoltativa.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Paradigmi a confronto per modelli cognitivo-percettivi.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Nessuna modellizzazione delle facoltà cognitive può fare a meno di confrontarsi "ancora" con il paradigma chomskiano, che una teoria generale della facoltà di linguaggio sia tanto una grammatica universale quanto una scienza empirica (di pertinenza della psicologia, non della filosofia).

Si può immaginare, ad esempio, che l'analisi del linguaggio, per usare l'espressione provocatoria di Fodor, sia "solo un riflesso"?

È possibile immaginare i meccanismi della mente che analizzano gli stimoli provenienti dal mondo esterno, come costituiti da una serie di "moduli", di facoltà suddivise verticalmente che non possono scambiare informazioni né essere influenzate nel loro operare dagli stati mentali più centrali, quali credenze, attese, valori?

Infine il testo di Maturana e Varela è un libro di biologia che spiega i sistemi viventi come sistemi autoreferenziali, organizzativamente chiusi, che compensano le perturbazioni provocate dall'ambiente per conservare la propria organizzazione ma le cui trasformazioni non sono funzione degli stimoli dell'ambiente.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- N.CHOMSKY: Riflessioni sul Linguaggio, 1975 (ediz. It. Einaudi).
- J. A. FODOR: La mente modulare, 1983 (ediz. It. Il Mulino).
- MATURANA, VALERA: Autopoiesi e cognizione, 1980 (ediz. It. Marsilio)

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

E' consigliabile, ma non indispensabile, la pre-frequenza degli insegnamenti di "Filosofia della scienza" e di "Teoria e tecniche del riconoscimento".

Nome dell'insegnamento: **OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA**
 Codice dell'insegnamento: **F30045/F38045** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Giovanni RIGHINI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Discussione di un progetto svolto			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso sviluppa le nozioni del corso di base di Ricerca Operativa approfondendo in particolare le tecniche di modellizzazione e di risoluzione esatta e approssimata dei problemi di Ottimizzazione Combinatoria. Particolare importanza viene rivolta alle tecniche di formulazione dei modelli e al rafforzamento delle formulazioni matematiche.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Modelli e applicazioni dei problemi combinatori. Uso delle variabili binarie nella modellizzazione.

Complessità dei problemi combinatori.

Metodi esatti per problemi combinatori NP-hard:

- Branch-and-bound.
- Rilassamento Lagrangeano e ottimizzazione del sottogradient. Fissaggio di variabili, riduzione del problema, euristiche Lagrangeane. Regolazione dei moltiplicatori.
- Cutting Planes e Branch-and-Cut.
- Column Generation e Branch-and-Price.

Metodi di approssimazione:

- Ricerca locale e Tabu search.
- Threshold accepting, Simulated annealing e Mean Field Annealing, Reti neurali.

Buona parte del corso è dedicata alla realizzazione di algoritmi di ottimizzazione combinatoria nel laboratorio di Ricerca Operativa.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- F. MAFFIOLI: Elementi di Programmazione Matematica, Ed. Masson 1990 (2 volumi)
- L. WOLSEY: Integer Programming, Wiley 1998.

PREREQUISITI

Nozioni di programmazione, matematica discreta e inglese. Superamento dell'esame di Ricerca Operativa.

Nome dell'insegnamento: **PROGRAMMAZIONE**
Codice dell'insegnamento: **F3004N/F3804N** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **10**
Titolare dell'insegnamento: **Giovanni DEGLI ANTONI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	80	Numero totale di ore:	0
Durata:	20 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		
Metodo di valutazione			
Attività progettuale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

L'insegnamento di Programmazione intende avviare gli studenti ad una visione della programmazione aggiornata, che considera la programmazione come l'attività di istruire sistemi, computerizzati e non, a compiere attività finalizzate.

L'insegnamento intende altresì fornire una visibilità delle moderne tecniche di programmazione con l'impiego di aggiornati strumenti per la programmazione sia su stazioni di lavoro personale che in ambiti di rete.

Lo studente sarà incoraggiato a conoscere INTERNET attraverso un corso che potrà effettuare a distanza da casa. Altresì lo studente dovrà mostrare di avere un minimo di familiarità con l'impiego di supporti multimediali basati su CD ROM. La competenza sull'impiego delle tecnologie informatiche verrà fortemente incoraggiata sia per documentare le attività che per apprendere familiarità con i moderni sistemi di elaborazione e le loro reti. Per questo gli studenti sono invitati ad organizzare loro gruppi di lavoro dotati di identità e ove possibile di sito INTERNET. Il corso prevede attività di laboratorio dedicata allo sviluppo di progetti scelti dai docenti e dagli stessi studenti.

Sul piano concettuale gli studenti verranno immersi nell'atteggiamento sistemistico e nella teoria di sistemi formali quali gli automi ed i loro linguaggi nonché Reti di Petri. In ambito sistemistico gli studenti dovranno acquisire la capacità di analizzare sistemi quali piccole imprese, o uffici, o sistemi anche complessi a livelli di astrazione compatibili con le disponibilità. Contatti con enti esterni sono incoraggiati, così come è incoraggiata la produzione di una buona documentazione dei progetti realizzati impiegando sistemi di presentazione. Le attività pratiche saranno svolte in collaborazione all'interno dei gruppi che si autodefiniranno. La valutazione d'esame sarà individuale. Gli studenti dovranno conoscere perfettamente ed individualmente TUTTE le parti di lavori realizzati collettivamente. Verrà incoraggiata la visione di sintesi in cui lo studente impiega tutte le conoscenze degli insegnamenti del primo anno.

Lo studente è incoraggiato a scegliere documentazione su cui prepararsi.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- Trasparenti delle lezioni sono distribuiti.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Nome dell'insegnamento: **PROGRAMMAZIONE I**
 Codice dell'insegnamento: **F30001/F38001** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **12**
 Titolare dell'insegnamento: **Giovanni DEGLI ANTONI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	88	Numero totale di ore:	0
Durata:	22 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		
Metodo di valutazione			
L'esame è coordinato con quello di "Laboratorio di programmazione I" e il voto finale è unico.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

L'insegnamento di Programmazione I intende avviare gli studenti ad una visione della programmazione aggiornata, che considera la programmazione come l'attività di istruire sistemi, computerizzati e non, a compiere attività finalizzate.

L'insegnamento intende altresì fornire una visibilità delle moderne tecniche di programmazione con l'impiego di aggiornati strumenti per la programmazione sia su stazioni di lavoro personale che in ambiti di rete. Verrà introdotto l'atteggiamento ad oggetti via linguaggio di programmazione PASCAL ad oggetti, l'ambiente DELFI di tipo visuale (presentato dal Prof. Ernesto Damiani) ed attraverso il linguaggio C++ (presentato nell'insegnamento di "Laboratorio di programmazione I").

Lo studente sarà incoraggiato a conoscere INTERNET attraverso un corso che potrà effettuare a distanza da casa. Altresì lo studente dovrà mostrare di avere un minimo di familiarità con l'impiego di supporti multimediali basati su CD ROM. La competenza sull'impiego delle tecnologie informatiche verrà fortemente incoraggiata sia per documentare le attività che per apprendere familiarità con i moderni sistemi di elaborazione e le loro reti. Per questo gli studenti sono invitati ad organizzare loro gruppi di lavoro dotati di identità e ove possibile di sito INTERNET. Il corso prevede attività di laboratorio dedicata allo sviluppo di progetti scelti dai docenti e dagli stessi studenti.

Sul piano concettuale gli studenti verranno immersi nell'atteggiamento sistemistico e nella teoria di sistemi formali quali gli automi ed i loro linguaggi nonché Reti di Petri. In ambito sistemistico gli studenti dovranno acquisire la capacità di analizzare sistemi quali piccole imprese, o uffici, o sistemi anche complessi a livelli di astrazione compatibili con le disponibilità. Contatti con enti esterni sono incoraggiati, così come è incoraggiata la produzione di una buona documentazione dei progetti realizzati impiegando sistemi di presentazione. Le attività pratiche saranno svolte in collaborazione all'interno dei gruppi che si autodefiniranno. La valutazione d'esame sarà individuale. Gli studenti dovranno conoscere perfettamente ed individualmente TUTTE le parti di lavori realizzati collettivamente. Verrà incoraggiata la visione di sintesi in cui lo studente impiega tutte le conoscenze degli insegnamenti del primo anno (Matematica discreta, Analisi matematica I, Architettura degli elaboratori).

Lo studente è incoraggiato a scegliere documentazione su cui prepararsi.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- Trasparenti delle lezioni sono distribuiti.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Nome dell'insegnamento: **PROGRAMMAZIONE II**
Codice dell'insegnamento: **F30017/F38026** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **12**
Titolare dell'insegnamento: **Nicolò CESA-BIANCHI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	96	Numero totale di ore:	0
Durata:	24 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Progetto + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso si propone di fornire un'introduzione al problema della decisione in presenza di informazione incompleta. In particolare, verranno descritti gli ambiti della pattern classification, dell'apprendimento non supervisionato, del reinforcement learning e della programmazione genetica. Gli algoritmi descritti e analizzati durante il corso saranno sperimentati su problemi concreti.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Il problema della pattern classification
 - Feature selection. Training e test set.
 - Classificatori instance-based: nearest neighbour.
 - Classificatori ad albero: C4.5.
 - Classificatori probabilistici: naive Bayes.
 - Reti neurali.
 - Modello statistico. Metodi sperimentali. Concetto di overfitting
 - Calcolo fuzzy.
2. Apprendimento non supervisionato.
 - Clustering: l'algoritmo K-means.
 - L'algoritmo expectation-maximization.
 - Cenni alle reti Bayesiane.
3. Problemi di pianificazione e controllo
 - Processi di decisione Markoviani ed equazioni di Bellman.
 - Algoritmi di Reinforcement Learning. Policy evaluation e policy improvement.
 - L'algoritmo TD-lambda. L'algoritmo Q-learning.
4. Algoritmi evolutivi
 - Tassonomia degli algoritmi evolutivi e note storiche
 - Concetti di base sugli algoritmi evolutivi.
 - Gli algoritmi evolutivi come processi stocastici.
 - Rassegna delle principali tecniche evolutive.
 - Aspetti pratici: "programmi evolutivi".
 - Algoritmi evolutivi e soft computing.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- T. MITCHELL: Machine Learning, McGraw-Hill, 1997.
- TETTAMANZI, M. TOMASSINI: Soft Computing: Integrating evolutionary, neural and fuzzy systems, Springer, 2001.

PREREQUISITI

Il corso ha contenuti matematico-formali. Si richiede quindi una buona preparazione matematica di base, inclusa la conoscenza dei fondamenti di statistica. Per l'esecuzione del progetto si richiedono capacità di programmazione. Si richiede inoltre la capacità di leggere un testo in inglese.

Nome dell'insegnamento: **RETI DI CALCOLATORI (TECNOLOGIE WEB)**
 Codice dell'insegnamento: **F30061/F38061** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Piero BONATTI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Prova scritta + prova orale, oppure attività progettuale e realizzativa di casi industriali nell'ambito di progetti di trasferimento tecnologico, anche nell'ambito di stage aziendali e di progetti europei.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Tecnologie per reti TCP/IP
 - 1.1. infrastruttura (richiami di reti e stack TCP/IP)
 - 1.2. introduzione all'architettura web (protocollo http, browser, server)
 - 1.3. linguaggi di mark-up (XML/HTML)
 - 1.4. metodologie per lo sviluppo di applicazioni web
 - 1.5. tecnologie per lo sviluppo di applicazioni web
 - 1.6. integrazione con basi di dati
 - 1.7. aspetti di sicurezza

2. Tecnologie per terminali mobili
 - 2.1. infrastruttura (richiami di reti wireless e UDP/IP)
 - 2.2. lo stack di protocolli WAP
 - 2.3. linguaggi di mark-up (XML/WML)
 - 2.4. applicazioni internet per terminali mobili

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

PREREQUISITI

Reti di telecomunicazioni, Basi di dati I, Linguaggi di programmazione.

Nome dell'insegnamento: **RETI DI TELECOMUNICAZIONI**

Codice dell'insegnamento: **F30020/F38028** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**

Titolare dell'insegnamento: **Ernesto DAMIANI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Progetto + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso richiama le tecniche di trasmissione dei dati digitali oggetto del corso parallelo di Architetture II, per poi passare alla struttura e al funzionamento delle inter-reti di calcolatori e di Internet. Notevole rilievo viene dato al funzionamento dei protocolli di rete e di trasporto che fanno parte della suite TCP/IP, al progetto delle inter-reti IP e alle tecniche di instradamento. Vengono inoltre descritti i principali protocolli di livello applicativo, fornendo un'introduzione al progetto e all'implementazione di sistemi distribuiti basati su tali protocolli. Al termine del corso lo studente conosce in modo approfondito i principi di base e le caratteristiche implementative di TCP/IP ed è in grado di progettare e realizzare una rete IP nonché semplici applicazioni basate su HTTP e altri protocolli applicativi.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

- 1. Introduzione.** Tecniche di trasmissione dei dati digitali. Codifiche. Bit rate e baud rate. Multiplexing a divisione di frequenza e di tempo. Reti pubbliche e reti private.
- 2. Cablaggi e tecniche di commutazione.** Mezzi trasmissivi e loro caratteristiche. Tecniche e standard di cablaggio per reti private. Tecniche di commutazione: frame, message e cell switching.
- 3. Protocolli di data link.** Protocolli di data link per reti locali broadcast. Protocolli Ethernet e Fast Ethernet. Struttura e caratteristiche delle interfacce al livello di data link. Repeater, hub e bridge. Learning bridge e bridge spanning tree.
- 4. Protocolli di rete e di trasporto.** Protocolli instradabili e non instradabili. Struttura e funzioni dello header IP. L'indirizzamento IPv4. Introduzione al progetto di inter-reti: subnetting e subnet mask. Tecniche elementari di instradamento statico. Esercizi.
- 5. Approfondimenti sui protocolli.** Nozioni di base: protocolli connectionless e orientati alla connessione. I protocolli a finestra fissa: Idle e continuous RQ. Calcolo della finestra ottimale. Protocolli a finestra mobile. Sincronizzazione primario-secondario e controllo della congestione. Specifica stati-eventi dei protocolli. Esercizi
- 6. La suite TCP/IP.** Struttura e funzioni dello header TCP. Il three-way handshake. Controllo della finestra e gestione della congestione in TCP. Il multiplexing IP e UDP. Struttura e funzioni dello header UDP. Il protocollo ICMP.
- 7. Implementazioni di TCP/IP.** Struttura e funzioni dei driver delle schede di rete. Driver e sistema operativo. L'interfaccia socket. Struttura dei server e dei client TCP e UDP. Accesso programmatico a TCP/IP tramite componenti.
- 8. Instradamento.** Domini di instradamento. Source routing e table-driven routing. Tecniche vector distance e link state. Instradamento dinamico IP: IGP e EGP. Instradamento RIP e OSPF. Instradamento su backbone e BGP-4. Struttura e funzionamento dei router dedicati. Cenni alla configurazione dei router.
- 9. Sicurezza di rete.** Filtraggio dei pacchetti. Proxy e firewall. Tecniche DMZ. Attacchi denial-of-service, impersonamento. Tecniche crittografiche: lo standard SSL.
- 10. Protocolli applicativi.** Spazi di denominazione piatti e gerarchici. Il DNS. FTP, Telnet, HTTP 1.0/1.1. Struttura e funzioni di un server Web. La posta elettronica: SMTP e POP.
- 11. Amministrazione di reti TCP/IP.** SMNP. Amministrazione e configurazione remota di componenti di reti. LDAP e Directory Services.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- F. HALSALL: Reti di Calcolatori e Sistemi Aperti, Addison Wesley, 1998.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- E. DAMIANI: Lezioni di progettazione e realizzazione di reti IP (disponibili in forma elettronica)

PREREQUISITI

Si richiedono conoscenze di base di programmazione e di sistemi operativi.

Nome dell'insegnamento: **RETI NEURALI**
 Codice dell'insegnamento: **F30059/F38059** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Vincenzo PIURI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		

Metodo di valutazione
 Prova orale
 oppure attività progettuale e realizzativa di casi industriali nell'ambito di progetti di trasferimento tecnologico, anche nell'ambito di stage aziendali e di progetti europei

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Introdurre l'uso di metodologie e tecniche di elaborazione delle informazioni mediate reti neurali per applicazioni industriali, di automazione, domotiche, bioingegneristiche, meccaniche, dell'ecologia (ad esempio, elaborazione di segnali e immagini, identificazione, controllo, diagnosi).

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Teoria:

- Modelli neurali: percettrone ad uno strato, percettrone multistrato, reti di funzioni a base radiale, reti ricorrenti, reti auto-organizzanti, memorie autoassociative, reti neuro-fuzzy.
- Apprendimento: algoritmi supervisionati, algoritmi non supervisionati, clustering, entropia, analisi delle componenti principali, analisi delle componenti indipendenti, quantizzazione vettoriale.
- Valutazione: generalizzazione, complessità, accuratezza, sensitività, robustezza.

Architetture:

- Circuiti analogici.
- Circuiti digitali VLSI dedicati.
- Realizzazioni su architetture configurabili (FPGA).
- Realizzazioni software dedicate su microprocessori avanzati e DSP.
- Ambienti software configurabili.

Applicazioni:

- Elaborazione di segnale: estrazione di caratteristiche, classificazione, filtraggio non lineare.
- Riconoscimento vocale.
- Elaborazione di immagini: estrazione di caratteristiche, riconoscimento di pattern, filtraggio.
- Visione.
- Identificazione e controllo.
- Diagnosi di sistemi complessi.
- Predizione di serie temporali.
- Fusione multisensoriale per misure.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Data la dinamicità dell'evoluzione tecnologica nello specifico settore, il materiale di riferimento è costituito da articoli pubblicati su riviste e congressi internazionali e capitoli di libri. Tale materiale verrà reso disponibile durante il corso.

PREREQUISITI

Programmazione e fondamenti di informatica. Elementi di analisi matematica. Capacità di leggere un testo in inglese.

Nome dell'insegnamento: **RICERCA OPERATIVA**
Codice dell'insegnamento: **F30029/F38029** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
Titolare dell'insegnamento: **Giovanni RIGHINI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Prova scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso introduce le nozioni di base della Ricerca Operativa e della Programmazione Matematica con particolare riguardo ai problemi di Programmazione Lineare, Programmazione Lineare Intera e Ottimizzazione Combinatoria.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Introduzione alla Ricerca Operativa, origini, applicazioni, relazioni con altre discipline.

1. Modelli
 - Variabili, vincoli, funzioni obiettivo, decisori, dati.
 - Grafi: definizioni e proprietà.
 - Problemi: ottimizzazione, approssimazione, enumerazione, esistenza.
 - Nozioni elementari di Teoria della Complessità Computazionale.
2. Algoritmi
 - Programmazione Lineare: definizioni, proprietà, teorema fondamentale della PL, teorema della dualità in forma debole e in forma forte, teorema degli scarti complementari. Algoritmo del simplesso. Analisi postottimale.
 - Algoritmi per problemi polinomiali su grafo: algoritmo di Kruskal, algoritmo di Prim, algoritmo di Bellman-Ford, algoritmo di Dijkstra, algoritmo di Floyd-Warshall, algoritmo di Ford-Fulkerson.
 - Programmazione Lineare Intera e Ottimizzazione Combinatoria: integrality gap, dualità. Rassegna di comuni problemi NP-hard.
 - Algoritmi di Branch & Bound per problemi NP-hard. Rilassamento lineare e altri rilassamenti.
 - Programmazione Dinamica
 - Algoritmi di approssimazione per problemi NP-hard: schemi di approssimazione, worst-case bounds.
 - Algoritmi euristici e meta-euristici.
 - Programmazione Non Lineare: ottimizzazione in una e in più dimensioni, metodo Lagrangeano, condizioni del I e II ordine, moltiplicatori di Kuhn-Tucker. Algoritmo del gradiente.
 - Programmazione a molti obiettivi: soluzioni Pareto, metodi risolutivi.
3. Programmi (questa parte verrà svolta in laboratorio durante le esercitazioni)
 - Uso di sw applicativo di ottimizzazione e siti di interesse in Internet.
 - Realizzazione di programmi efficienti di ottimizzazione e di approssimazione (problemi P).
 - Realizzazione di programmi per l'ottimizzazione (problemi NP-hard).
 - Realizzazione di programmi euristici (problemi NP-hard).
4. Teoria delle code: analisi e sintesi di sistemi di code.

A complemento del corso sono previsti anche alcuni seminari illustrativi di tecniche specifiche o di applicazioni a problemi reali.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- CARLO VERCELLIS: Modelli e decisioni, Progetto Leonardo, Ed. Esculapio, Bologna 1997.
- F.S.HILLIER, G.J.LIEBERMAN: Introduction to Operations Research, McGraw-Hill, 1995.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Capacità di programmazione, conoscenze di base di matematica del discreto e del continuo, inglese.

Nome dell'insegnamento: SISTEMI INFORMATIVI
Codice dell'insegnamento: F30037/F38037 N° di unità didattiche: 1 Crediti: 6
Titolare dell'insegnamento: Enrico SPOLETINI

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso verte sui temi di base concernenti l'organizzazione aziendale con particolare riferimento all'interazione con i supporti tecnologici oggi disponibili.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Ingegneria dei processi gestionali.
2. Esigenze informative direzionali.
3. Sistemi di supporto operativo.
4. Elementi tecnologici.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- G. BRACCHI, G. MOTTA: Processi aziendali e sistemi informativi, FrancoAngeli, 1997.
- M. DE MARCO: I sistemi informativi aziendali – Temi di attualità, FrancoAngeli, 2000.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Nessuno.

Nome dell'insegnamento: **SISTEMI OPERATIVI**
Codice dell'insegnamento: **F30005/F38005** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **12**
Titolare dell'insegnamento: **Mauro FIORENTINI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	96	Numero totale di ore:	0
Durata:	24 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		

Metodo di valutazione
Programma, da sviluppare a casa + prova orale + prova orale di laboratorio.
L'esame è coordinato con quello di "Laboratorio di sistemi operativi" e il voto finale è unico.

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso descrive i problemi di base della multiprogrammazione (sincronizzazione, mutua esclusione, deadlock), dei sistemi operativi (struttura, I/O, file system) e le caratteristiche principali del linguaggio Java.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Parte prima: i sistemi operativi

1. INTRODUZIONE. Funzioni di un S.O. Evoluzione storica dei Sistemi Operativi. Concetti base. Multiprogrammazione. Architetture dei S.O
2. PROCESSI. Sincronizzazione e comunicazione. Sezioni critiche e mutua esclusione. Sospensione e busy-waiting. Meccanismi di Inter-Process Communication (IPC). Esempi di problemi classici: lettori/scrittori, produttore/consumatore, cinque filosofi, il barbiere
3. CARATTERISTICHE DI UN S.O. Primitive e interfacce verso il sistema. La gestione delle risorse. Privilegi e protezioni. Scheduling e preemption. Deadlock
4. RICHIAMI SULL' HARDWARE. Caratteristiche di un computer e componenti hardware fondamentali. La CPU e la memoria. Stati del processore e supporto ai sistemi operativi. Cache
5. GESTIONE DELLA MEMORIA. La gerarchia di memoria. Memory Management Unit. Memoria virtuale. Paginazione. Segmentazione
6. L' INPUT/OUTPUT. Tipi di periferiche. L' accesso alle periferiche (registri e porte di I/O). L' I/O memory mapped e con istruzioni privilegiate. Polling. Interrupt. Accesso diretto alla memoria (DMA)
7. IL FILE SYSTEM. Architetture di File System. Metodi di allocazione. Protezione e sicurezza. Access list e capability list. Esempi di File System: MS-DOS e Unix
8. LE RETI DI CALCOLATORI (LAN E WAN). I File System di rete e distribuiti. L' Inter-Process Communication in rete. Problematiche di sicurezza in rete

Parte seconda: il linguaggio Java

9. INTRODUZIONE ALLA PROGRAMMAZIONE A OGGETTI. Richiami di programmazione imperativa. Concetti base di programmazione a oggetti
10. IL LINGUAGGIO JAVA. Introduzione. Gestione memoria. Tipi primitivi. Costanti e variabili. Conversioni. Espressioni. Istruzioni. Gestione eccezioni. Classi e package. Interfacce ed ereditarietà. Multithread. "Applet" e Networking. Package predefiniti e accesso ai file

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- A.S. TANENBAUM: Modern Operating Systems, Prentice-Hall, 1992
- K. ARNOLD, J. GOSLING: The Java Programming Language, Second Edition, Addison-Wesley, 1998

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- C. GHEZZI, M. JAZAYERI: Programming Language Concepts, Wiley, 1982
- J. GOSLING, B. JOY, G. STEEL: The Java Language Specification, Addison-Wesley, 1996
- M. CAMPIONE, K. WALRATH: The Java Tutorial, Second Edition, Addison-Wesley, 1998
- D. LEA: Concurrent Programming in Java, Addison-Wesley, 1997

PREREQUISITI

Si richiede una conoscenza dei concetti base di programmazione, di architettura degli elaboratori, del linguaggio C e la capacità di leggere un testo in inglese.

Nome dell'insegnamento: **SISTEMI PER LA PROGETTAZIONE AUTOMATICA**
 Codice dell'insegnamento: **F30030/F38030** N° di unità didattiche: **2** Crediti: **12**
 Titolare dell'insegnamento: **Luigi ARNONI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	96	Numero totale di ore:	0
Durata:	24 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
L'esame consiste nella discussione del progetto fatto durante il corso.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

- 1) Sviluppo e/o ricerca di librerie di componenti software, basati sulla tecnologia dei JavaBeans e Jini, orientati allo sviluppo di applicazioni "Info Center", "Pannello riconfigurabile", "Interfaccia vocale" e componenti orientati alla simulazione di oggetti presenti sull'automobile (es: motore, rete CAN, inerzia dell'auto, interfaccia utente, GPS, ecc.).
- 2) Uso di queste librerie in un ambiente "IDE" per sviluppare prototipi di applicazioni distribuite, orientati a mostrare l'evoluzione di uno scenario in cui gli attori sono: l'automobile la rete e i servizi.
- 3) Eventuale integrazione di alcune di queste componenti software con parti hardware specifiche. Esempio: riconoscitore di impronta digitale, GPS, componente hardware per il riconoscimento vocale.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Il campo pratico su cui si applicherà l'oggetto del corso è l'automobile, per cui si introdurranno i seguenti punti.
 - 1.1. Evoluzione dell'automobile.
 - 1.2. Rete nell'auto (CAN, Multi Media Bus, ...) e interfaccia con la rete pubblica.
 - 1.3. Evoluzione dei dispositivi presenti sull'automobile: GPS, cellular phone, telecamere, biometrica, riconoscitori vocali.
 - 1.4. Evoluzione dei servizi da utilizzare nell'auto: sistemi di navigazione, servizi di comunicazione, "info center", servizi di intrattenimento, sistemi per la autenticazione del guidatore.
2. JavaBean
 - 2.1. Approccio a componenti.
 - 2.2. Gli eventi
 - 2.3. Le proprietà
 - 2.4. L'introspezione
 - 2.5. La serializzazione
3. Jini
 - 3.1. Sistemi distribuiti strutturati come federazione di servizi.
 - Introduzione all'architettura di Jini (infrastruttura, modello di programmazione e servizi)
 - 3.2. Processi Discovery e Join
 - 3.3. Servizi di lookup
 - 3.4. RMI e sua estensione in Jini
 - 3.5. Leasing
 - 3.6. Eventi distribuiti
 - 3.7. Transizioni ("Commit" a due fasi)
 - 3.8. JavaSpace

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Nome dell'insegnamento: **SOCIOLOGIA DELLA COMUNICAZIONE**
Codice dell'insegnamento: **F3011N/F3811N** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
Titolare dell'insegnamento: **Anna Lisa TOTA**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso concerne l'analisi sociologica della comunicazione ed è articolato in due parti fondamentali e una parte monografica. La prima parte verte sulle principali dinamiche della comunicazione nella vita quotidiana: dalle interazioni faccia a faccia alla comunicazione nei piccoli gruppi. La seconda parte riguarda invece le tecnologie della parola e la comunicazione pubblica (dai mass media alla comunicazione istituzionale). Infine la parte monografica concerne i new media, con particolare riferimento alle dinamiche comunicative nell'interazione uomo-macchina e nella comunicazione on line.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Parte I: La comunicazione nella vita quotidiana

a) Definizione del concetto di comunicazione

I diversi sistemi di comunicazione. La prossemica: spazio e comunicazione. Dinamiche comunicative nei gruppi. Forme di emergenza della leadership e linguaggio. Pragmatica della comunicazione. Comunicazione paradossale e invenzione di realtà.

b) Costruzione e comunicazione sociale della realtà

Linguaggio e socializzazione nell'interazionismo simbolico. Le forme dell'interazione in pubblico. Il linguaggio nell'etnometodologia. Comunicazione e identità sociale. Etnia, genere e classe sociale nel linguaggio.

Parte II: Le tecnologie della comunicazione

a) Le tecnologie della parola

Culture ad oralità primaria, culture chirografiche e culture tipografiche. Le ricerche di Ong, Goody e Watt. Dalla comunicazione interpersonale alla comunicazione di massa.

b) La comunicazione di massa: i mass media

Mass media e modernità. La mediazione sociale della realtà. Le nuove forme di quasi-interazione mediata. Le trasformazioni della visibilità. La ridefinizione di spazio pubblico e privato.

c) La comunicazione pubblica

Come comunicano le istituzioni. Le organizzazioni come reti comunicative. Metodi per l'analisi organizzativa. La comunicazione aziendale. Il caso della comunicazione pubblicitaria. Dai mass media ai new media.

Parte monografica: New media e comunicazione on line

L'interazione uomo-macchina: User-centred design e Human-Computer Interaction. Metodi per lo studio dell'interazione uomo-macchina: l'approccio etnografico. Communities on line: la rete e le nuove dinamiche comunicative. Il caso dei musei on line. Arte e nuove tecnologie: web art, computer art. L'autore nella rete: la tecnologia e i diritti delle opere.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- B. VALLI: Comunicazione e media, Roma, Carocci, 1999.
- J.B. THOMPSON: Mezzi di comunicazione e modernità, Bologna, il Mulino, 1998.
- A.L. TOTA: Sociologie dell'arte. Dal museo tradizionale all'arte multimediale, Carocci, Roma.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

PREREQUISITI

Nome dell'insegnamento: **TEORIA DELL'INFORMAZIONE (CLASSICA)**
 Codice dell'insegnamento: **F30043/F38043** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
 Titolare dell'insegnamento: **Andrea TETTAMANZI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Verifica scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Viviamo nella Società dell'Informazione. È allora d'interesse capitale capire che cosa sia veramente l'informazione e, quindi, come trattarla nel modo più efficiente possibile. Il corso fornisce gli elementi principali della Teoria dell'Informazione.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Introduzione
Che cos'è la Teoria dell'Informazione
2. L'Informazione
Richiami di Teoria della Probabilità. Misure d'informazione: entropia di Shannon e di Kolmogorov, informazione condizionata, congiunta e mutua, assiomatizzazione.
3. Comunicazione
Il modello della comunicazione d'informazione.
4. La sorgente di informazione discreta senza memoria
Il concetto di codice, codifica di una sorgente e disuguaglianza di Kraft, Teorema di codifica senza rumore.
5. Strategie di codifica
codici di Fano, Shannon, Huffman, codici alfabetici e aritmetici.
6. La sorgente di informazione discreta con memoria
Processi markoviani, entropia di una sorgente discreta con memoria, codifica, compressione.
7. Il canale di comunicazione discreto
Capacità del canale senza rumore, capacità del canale rumoroso, probabilità di errore ed equivocazione, Teorema di codifica con rumore.
8. Codici a correzione d'errore
Introduzione alla teoria di protezione dagli errori, distanza di Hamming, elementi di algebra astratta, codificazione lineare: codici di Hamming, codificazione ciclica, codificazione per errori a pacchetto, tecniche di interallacciamento, altri tipi di codificazione.
9. Cenni di crittografia
Sistemi di cifratura, crittografia tradizionale, informazione e sicurezza, sistemi crittografici moderni.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- E. ANGELERI: *Informazione: significato e universalità*, UTET, 1999.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- J. VAN DER LUBBE: *Information Theory*, Cambridge University Press, 1988.
- J. R. PIERCE: *An Introduction to Information Theory*, Dover, 1980.

PREREQUISITI

Il corso richiede conoscenze corrispondenti agli esami di Probabilità e Statistica, Algebra, Analisi I e Analisi II. La capacità di leggere un testo in inglese costituisce un vantaggio.

Nome dell'insegnamento: **TEORIA DELL'INFORMAZIONE (QUANTISTICA)**
Codice dell'insegnamento: **F30044/F38044** N° di unità didattiche: **1** Crediti: **6**
Titolare dell'insegnamento: **Emanuele ANGELERI**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
Teoria:	4		
Esercitazioni:	0		
Metodo di valutazione			
Verifiche in itinere. Prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

L'insegnamento vuole fornire gli elementi di base per un allargamento degli orizzonti della teoria della informazione classica, includendo gli oggetti descritti dalla fisica quantistica. Si prevede una descrizione di alcuni dei primi sistemi di trattamento della informazione ideati sui principi della fisica quantistica.

L'insegnamento si propone infatti di mettere gli studenti in grado di comprendere e inserirsi nella recente letteratura concernente gli sviluppi di questa nascente disciplina.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

- Elementi base di fisica quantistica.
- Richiami agli spazi Hilbertiani.
- Concetto di osservabile. Ridefinizione di quantità di informazione: Q-bit, E-bit, Entropia di von Neumann e entropia informativa quantistica.
- Concetto di informazione accessibile.
- Concetto di canale di trasmissione quantistico: Canale superdenso.
- Informazione quantistica e crittografia: Canale di Eckert.
- Criptoanalisi mediante tecniche quantistiche: il metodo di Shor.
- Possibilità di correzione di errore mediante sistemi quantistici.
- Cenno allo stato dell'arte dei sistemi di trattamento della informazione quantistici.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- E. ANGELERI: *Informazione - Significato e Universalità*, UTET - Torino (in corso di stampa).

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- C.P. WILLIAMS, S.H. CLEARWATER: *Explorations in Quantum Computing*, Springer Telos - New York, 1998. ISBN 0-387-94768-X.
- J.J. SAKURAI: *Meccanica quantistica moderna*, Zanichelli - Bologna 1990
- B. SCHUHMACHER: *Quantum Coding*, The American Physical Society, April 1995
- B. SCHUHMACHER: *Quantum Communication and Entropy*. Sciences of Complexity, Zurek Addison Wesley, 1990.

PREREQUISITI

Fisica classica, Spazi vettoriali.

Teoria dell'informazione (classica).

Fisica quantistica (utile, ma non indispensabile, in quanto gli elementi essenziali per la comprensione della materia saranno forniti in forma introduttiva durante il corso).

Nome dell'insegnamento: **TEORIA E TECNICHE DEL RICONOSCIMENTO**

Codice dell'insegnamento:

N° di unità didattiche: **1**Crediti: **6**Titolare dell'insegnamento: **Anna CORAZZA**

Lezioni		Laboratorio	
Numero totale di ore:	48	Numero totale di ore:	0
Durata:	12 settimane	Durata:	0 settimane
Ore settimanali:	4	Ore settimanali:	0
<i>Teoria:</i>	4		
<i>Esercitazioni:</i>	0		
Metodo di valutazione			
Progetto/verifica scritta + prova orale.			

SCOPO DELL'INSEGNAMENTO

Introduzione alle principali problematiche e tecniche usate per l'elaborazione automatica del linguaggio naturale, con particolare attenzione alle tecniche basate su statistica. Il corso si prefigge di preparare lo studente ad affrontare problemi di elaborazione di testi e di dialogo orale o scritto.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

1. Analisi lessicale: espressioni regolari e automi; morfologia e trasduttori a stati finiti; N-grammi; HMM e riconoscimento vocale.
2. Sintassi: classi di parole e POS tagging; grammatiche libere dal contesto; analisi libera dal contesto; analisi probabilistica e lessicalizzata.
3. Semantica: rappresentazione del significato; analisi semantica; semantica lessicale; disambiguazione del senso delle parole e information retrieval.
4. Pragmatica: analisi del discorso; modelli del dialogo; generazione e traduzione del linguaggio naturale.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- D.JURAFSKY, J.H. MARTIN: Speech and Language Processing, Prentice Hall, 2000

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- C.D.MANNING, H.SCHÜTZE: Foundations of statistical natural language processing, MIT Press, 1999

PREREQUISITI

Capacità di comprendere un testo in Inglese.