

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE DELL'INFORMAZIONE

Anno di corso	Corsi di insegnamento o Attività formative ai sensi del DM 270	
I	Teoria dell'informazione	X
I	Calcolo Numerico	X
I	Metodi Informatici per l'analisi dei dati	X
I	Intelligenza e visione artificiale	X
I	Scienza e ingegneria degli algoritmi	X
I	Calcolabilità, Complessità e Linguaggi	X
I	Teoria quantistica dell'informazione	X
I	Bioinformatica	X

Anno di corso	Corsi di insegnamento o Attività formative ai sensi del DM 509	
II	Algoritmi per la bio-informatica	Mutuato dal I anno
II	Apprendimento Statistico	Mutuato
II	Apprendimento Computazionale	
II	Matematica Discreta III	X

Anno di corso	Corsi di insegnamento specialistici ai sensi del DM 509	
II	Elementi di Genomica funzionale	
II	Modelli e Simulatori di reti di telecomunicazioni	
II	Ricerca Operativa	X
II	Sicurezza per le reti	X
II	Algoritmi paralleli	
II	Scienze Cognitive	X

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM. FF. NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009-2010
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Scienze dell'Informazione
<b>INSEGNAMENTO</b>	Scienza e ingegneria degli algoritmi
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline informatiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	06321
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	No
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Raffaele Giancarlo Professore Ordinario Università Palermo
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	153
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	72
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Dipartimento di Matematica ed Applicazioni- Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it/">http://www.cs.unipa.it/</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Obbligatoria
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale, Prova Scritta,
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it/">http://www.cs.unipa.it/</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì, 15-17 Giovedì, 15-17

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Acquisizione degli strumenti avanzati per l'analisi ed il progetto di algoritmi. Capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio di queste discipline specialistiche.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di sviluppare software basato su algoritmi efficienti per grosse quantità di dati

##### **Autonomia di giudizio**

Essere in grado di valutare le implicazioni e i risultati degli studi algoritmici che esegue e della complessità computazionale dei problemi ad essi associati.

##### **Abilità comunicative**

Capacità di esporre i risultati degli studi algoritmici, anche ad un pubblico non esperto. Essere in grado di sostenere l'importanza ed evidenziare le ricadute tecnologiche delle teorie studiate.

**Capacità d'apprendimento**

Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore dell'algorithmica. Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia master di secondo livello, sia corsi d'approfondimento sia seminari specialistici nel settore dell'algorithmica.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Esporre lo studente a tecniche avanzate di progetto ed analisi di algoritmi. In particolare, si copre tutto lo spettro delle strutture dati dinamiche e degli algoritmi, con approfondito studio di complessità computazionale di problemi intrattabili e di loro soluzioni approssimate

<b>MODULO</b>	<b>DENOMINAZIONE DEL MODULO</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
10	<b>ANALISI SPERIMENTALE DI ALGORITMI</b> Analisi ammortizzata: Metodo dei crediti. Metodo del potenziale.
20	<b>STRUTTURE DATI</b> Red Black Trees ed analisi delle operazioni su di essi. Self-adjusting binary trees ed analisi delle operazioni su di essi. Linkng and Cutting Trees ed analisi delle operazioni su di essi. Self-organizing Data Structure. Self-organizing List.
7	<b>SPEED-UP DI PROGRAMMAZIONE DINAMICA CON DISUGUAGLIANZA QUADRIANGOLARE ED APPLICAZIONI</b> Concatenazione di insiemi di stringhe, alberi binari di ricerca ottimi.
10	<b>ALGORITMI DI MATRIX SEARCHING E APPLICAZIONI GEOMETRICHE</b> Risoluzione efficiente del problema all farthest neighbours. Risoluzione efficiente del maximum problem su matrici totalmente monotone.
10	<b>ANALISI E SCHEMI DI COMPRESSIONE DATI</b> Schemi di compressione, schemi di compressione adattivi. Ingegneria di compression boosting. Strutture dati efficienti per compressione dati. Benchmark per analisi di compressione.
5	<b>TEORIA DEI PROBLEMI NP COMPLETI E APPROSSIMAZIONI POLINOMIALI</b> Schemi di Approssimazione Polinomiale Inapprossimabilità di Problemi Le classi P, NP e MAX_SNP-HARD
10	<b>TSP: CASI STUDIATI IN OTTIMIZZAZIONE LOCALE</b> Metodi approssimati, Metodi euristici. TSP con disuguaglianza triangolare; Metodo nearest neighbors, metodi di inserzione, euristica di Christofides. Tour improvements algorithms: 2-opt, 3-opt, metodo Lin-Kernighan, Chain lin-Karnighan. Lower bound di Held-Karp.



<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009/2010
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Scienze dell'Informazione
<b>INSEGNAMENTO</b>	Calcolo Numerico
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affini ed integrative
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	01746
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/05
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Calogero Vetro Ricercatore Università degli Studi di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	98
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	52
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Vedasi <a href="http://www.scienze.unipa.it/scienzeinformazione/">http://www.scienze.unipa.it/scienzeinformazione/</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Scritta, Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì e giovedì dalle 16:00 alle 18:00 e/o studio 16, I piano, Dipartimento di Matematica e Applicazioni, via Archirafi 34.

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Acquisizione e capacità di utilizzo delle tecniche numeriche di uso comune nella soluzione approssimata di problemi di interesse in matematica applicata.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di confrontarsi con l'uso dell'aritmetica finita, utilizzando gli strumenti di calcolo a loro disposizione.

##### **Autonomia di giudizio**

Essere in grado di valutare le implicazioni e la bontà delle approssimazioni ottenute.

##### **Abilità comunicative**

Capacità di esporre con chiarezza i risultati degli studi condotti.

##### **Capacità d'apprendimento**

Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia corsi d'approfondimento sia seminari specialistici nel settore della matematica applicata.

<p><b>OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO CALCOLO NUMERICO</b>          Illustrare i vantaggi e i limiti operativi delle principali tecniche numeriche di approssimazione di funzioni e di dati nell'approccio a realtà complesse che richiedono l'uso combinato di modelli quantitativi e qualitativi. Fornire gli strumenti di calcolo necessari per l'implementazione e l'applicazione delle suddette tecniche.</p>
---

MODULO	CALCOLO NUMERICO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
9	<b>Interpolazione polinomiale:</b> Teorema di esistenza ed unicità del polinomio di interpolazione; Polinomio di interpolazione nelle forme di Lagrange e di Newton; Il problema della convergenza nell'interpolazione; Metodo della parametrizzazione uniforme e metodo della parametrizzazione della corda.
2	<b>Approssimazione ai minimi quadrati:</b> Vettore dei residui, funzione somma degli scarti quadratici e sistema delle equazioni normali.
2	<b>Polinomi ortogonali:</b> I polinomi di Chebyshev: formula iterativa, calcolo delle radici e proprietà di ortogonalità; Polinomi di Legendre: formule iterative e calcolo delle radici.
11	<b>Integrazione numerica:</b> Ordine polinomiale e ordine di precisione di una formula di quadratura; Formule di Newton-Cotes di tipo aperto e di tipo chiuso: costruzione, significato geometrico ed espressione dell'errore; Il teorema di Polya e la convergenza delle formule di quadratura; Formule composte: precisione e scelta del passo d'integrazione; Metodo del calcolo effettuato due volte; Principio di Runge; Formule di quadratura di Gauss-Legendre e stima dell'errore.
9	<b>Teoria dell'errore:</b> Rappresentazione dei numeri; Insieme dei numeri macchina, floating e precisione di macchina; Definizione di errore analitico, algoritmico ed inerente; Propagazione dell'errore e condizionamento di un problema; Calcolo dell'errore nelle operazioni elementari; Instabilità di un metodo di calcolo.
7	<b>Equazioni non lineari:</b> Costruzione, significato geometrico e convergenza dei metodi di Bisezione, di Regula Falsi e delle Secanti; Metodi iterativi ad un punto e problemi equivalenti di punto fisso; Accelerazione della convergenza: lo schema di Aitken e il metodo di Steffensen; Costruzione, significato geometrico e convergenza del metodo di Newton.
	<b>ESERCITAZIONI</b>
12	Costruzione, valutazione ed interpolazione di un polinomio con le funzioni <i>poly</i> , <i>polyval</i> , <i>polyfit</i> ; Fattorizzazione di Horner-Ruffini; Implementazione dei polinomi interpolatori nelle forme di Lagrange e di Newton; La funzione <i>spline</i> ; Spline cubica parametrizzata; Implementazione della tecnica dei minimi quadrati; Funzioni <i>quad</i> e <i>dblquad</i> ; Implementazione delle formule di quadratura e dei metodi iterativi studiati.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	V. Comincioli, "Analisi Numerica", McGraw-Hill, Milano, 1995; M. Frontini – E. Sormani, Fondamenti di calcolo numerico. Problemi in laboratorio, APOGEO; C. Vetro, "Dispense del corso", <a href="http://math.unipa.it/~cvetro">http://math.unipa.it/~cvetro</a> .

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009/2010
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Scienze dell'Informazione
<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>Calcolabilità, Complessità e Linguaggi</b>
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline informatiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	14304
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	SI
<b>NUMERO MODULI</b>	3
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Sabrina Mantaci Professore Associato Università di Palermo
<b>DOCENTE COINVOLTO (MODULO 2)</b>	Tecla Rossana Sportelli Ricercatore Università di Palermo
<b>DOCENTE COINVOLTO (MODULO 3)</b>	Settimo Termini Professore Ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	153
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE</b>	72
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Concordare con i docenti ( <a href="mailto:sabrina@math.unipa.it">sabrina@math.unipa.it</a> ; <a href="mailto:sportell@math.unipa.it">sportell@math.unipa.it</a> ; <a href="mailto:termini@math.unipa.it">termini@math.unipa.it</a> )

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Il corso mira a fare acquisire agli studenti gli strumenti per la comprensione di problemi teorici riguardanti la teoria della complessità, della calcolabilità e dei linguaggi formali.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente dovrà dimostrare di sapere utilizzare le tecniche di dimostrazione imparate, in particolare riferendosi a problemi vicini alla ricerca che saranno via via proposti durante il corso

##### **Autonomia di giudizio**

Al fine di sviluppare la sua autonomia di giudizio, saranno proposti allo studente degli articoli scientifici sui temi trattati, su cui sarà tenuto a dare un resoconto commentato.

#### **Abilità comunicative**

Nello stesso tempo lo studio di questi articoli scientifici verrà terminato con un'esposizione orale dell'argomento studiato mediante un seminario, in cui lo studente esporrà in maniera didattica quanto studiato nell'articolo.

#### **Capacità d'apprendimento**

Si vuole sviluppare la capacità di aggiornamento mediante consultazione di pubblicazioni scientifiche internazionali del settore, e capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite, corsi di approfondimento e seminari specialistici

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Questo modulo mira a trattare alcuni temi avanzati di Teoria del Linguaggi Formali, approfondendo temi già affrontati durante la Laurea Triennale.

<b>MODULO I</b>	<b>Linguaggi: Teoria Algebrica degli Automi</b>
<b>ORE FRONTALI 24</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
8 ore	Collegamento fra linguaggi regolari e monoidi: Teorema di Myhill-Nerode. Teoria del Monoide Sintattico
8 ore	Sottoclassi di Linguaggi regolari. Linguaggi star-free.
8 ore	Linguaggi Locally testable. Problemi aperti di teoria dei linguaggi.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	R. Mc Naughton, S. Papert. <i>Counter Free Automata</i> . MIT Press, MA 1970

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Questo modulo mira a approfondire temi classici di Teoria della Calcolabilità, con particolare attenzione alle tecniche per dimostrare l'equivalenza fra modelli di computo

<b>MODULO II</b>	<b>Calcolabilità</b>
<b>ORE FRONTALI 24</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
8 ore	Approfondimento dei concetti di base della Teoria della Calcolabilità
8 ore	Teoremi limitativi e programmi universali
8 ore	Equivalenza fra i vari modelli di computo (linguaggi con GOTO, linguaggi con WHILE...)
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	M. Davis, E. Weyuker. <i>Computability, Complexity and Languages</i> . Academic Press, 1983

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Questo modulo mira a approfondire qualche aspetto avanzato della teoria della complessità e ad far conoscere allo studente i diversi concetti e misure di complessità.

<b>MODULO III</b>	<b>DENOMINAZIONE DEL MODULO</b>
<b>ORE FRONTALI 24</b>	<b>Complessità</b>
6 ore	Aspetti concettuali della logica fuzzy e delle misure fuzziness
6 ore	Varie impostazioni probabilistiche per il trattamento dell'informazione incompleta
12 ore	Fondamenti della teoria della complessità. Complessità alla Blum, complessità alla Kolmogorov, etc.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	M. Davis, E. Weyuker. <i>Computability, Complexity and Languages</i> . Academic Press, 1983 (oltre ad appunti del docente e qualche articolo specifico per gli aspetti non trattati nel volume)

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM. FF. NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009/2010
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Scienze dell'informazione
<b>INSEGNAMENTO</b>	Intelligenza e Visione artificiale
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline Informatiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	14302
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	SI
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Domenico Tegolo Professore Associato Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali.
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale.
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	5 ore settimanali (vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a> )
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Da concordare con gli studenti ( <a href="mailto:domenico.tegolo@unipa.it">domenico.tegolo@unipa.it</a> )

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI:**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

- Acquisizione di metodologie avanzate per l'analisi di immagini Biomediche, acquisizione dei concetti fondamentali per la ricerca automatica di specifici elementi patologici in immagini mediche.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

- Capacità di applicare tali conoscenze a dati reali, individuazione di algoritmi per specifici problemi in analisi di immagini biomediche.

##### **Autonomia di giudizio**

- Essere in grado di valutare la bontà di metodi per l'estrazione di caratteristiche da dati immagini e per il loro trattamento per possibili classificazioni.

##### **Abilità comunicative**

- Capacità di applicare le metodologie apprese ai svariati campi dell'analisi dei dati immagini in biomedicina.

##### **Capacità d'apprendimento**

- Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore dell'analisi automatica di dati immagine e successivo riconoscimento di forme.

--

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**  
 L'insegnamento si propone di fornire allo studente i concetti teorici e applicativi per la definizioni e realizzazioni di metodi e di algoritmi per l'analisi automatica di immagini biomediche.

<b>MODULO</b>	<b>Intelligenza Artificiale</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
6	La Natura delle immagini biomediche: la temperatura del corpo come immagine, immagini al microscopio, immagini X-ray, immagini di risonanza magnetica.
6	Rimozione di Artefatti: Caratterizzazione degli artefatti, dominio spaziale e filtri basati su statistiche, filtri adattivi, filtri sul dominio delle frequenze.
8	Image Enhancement: operazioni digitali su immagini biomediche, trasformazioni su immagini a livelli di grigio, trasformazioni su dati istogramma, filtri basati sulla convoluzione, filtri omomorfici, filtri sullo spazio delle frequenze, enhancement basati sul contrasto.
8	Individuazione di zone di interesse: Binarizzazione Threshold, individuazione di punti isolati, individuazione di bordi e corner, segmentazione e region growing, metodi per il miglioramento del contorno e stima della regioni di interesse.
8	Analisi delle forme: rappresentazione di forme e contorni, codici per la rappresentazioni di forme, modelli polinomiali per la modellazione di contorni, skeleton, caratterizzazione delle forme attraverso parametri essenziali, descrittori di Fourier.
6	Analisi delle tessiture: modelli per la generazione di texture analisi statistica delle texture, segmentazione e analisi strutturale delle tuxture.
6	Ricostruzione di immagini dalle proiezioni: proiezioni geometriche, Teorema Fourier slice, tecniche di ricostruzione algebriche, approssimazione con il metodo di Kaczmarz.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R. M Rangayyan, <b>Biomedical Image Analysis</b>, CRC Press.</li> <li>- A.Meyer-Baese - <b>Pattern Recognition in Medical Imaging</b>, Elsevier.</li> </ul>

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM. FF. NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009/2010
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Scienze dell'informazione
<b>INSEGNAMENTO</b>	Metodi Informatici per l'Analisi dei Dati
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline Informatiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	14299
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	SI
<b>NUMERO MODULI</b>	3
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 3)</b>	Domenico Tegolo Professore Associato Università di Palermo
<b>DOCENTE COINVOLTO (MODULO 1)</b>	Gaetano Gerardi Professore Associato Università di Palermo
<b>DOCENTE COINVOLTO (MODULO 2)</b>	Giosuè Lo Bosco Ricercatore non confermato Università di Palermo
<b>CFU</b>	12
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	204
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	96
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Presso una delle aule della Facoltà di Scienze MM.FF.NN. Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali ed Esercitazioni in laboratorio.
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Modulo 1: Prova Orale con presentazione di un elaborato progettuale. Modulo 2: Prova Scritta (di laboratorio), Prova Orale. Modulo 3: Prova Orale.
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo e secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	6 ore settimanali per il primo semestre 5 ore settimanali per il secondo semestre
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Prof. G. Gerardi, Mercoledì ore 15-17 Dr. Lo Bosco, Lunedì-Venerdì ore 10,30-11,30 Prof. D. Tegolo, da concordare con gli studenti

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI:**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

- Acquisizione di metodologie avanzate per la classificazione dei dati sperimentali.
- Acquisizione dei concetti fondamentali dell'uso di un linguaggio iconico quale LABVIEW per la gestione di sistemi programmabili di acquisizioni locali e remoti, analisi dati e presentazione in broadcast dei risultati

- Acquisizione dei principi della logica Fuzzy e dei metodi per la clusterizzazione di dati eterogenei.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

- Capacità di applicare tali conoscenze a dati sperimentali reali.
- Progettazione di sistemi di acquisizione basati su trasduttori di diverso tipo (per la trasformazione delle grandezze fisiche in tensione o corrente), utilizzando sia schede di acquisizione e di generazione di segnali Add-On che strumentazione da banco con interfacce seriali o parallele.
- Idoneità a saper identificare la giusta metodologia di clusterizzazione per la specifici dati.

#### **Autonomia di giudizio**

- Essere in grado di valutare la bontà di un qualsiasi sistema di classificazione.
- Valutazione della adeguatezza delle architetture preposte all'acquisizione ed elaborazione dati e della loro possibilità di miglioramento alla luce delle disponibilità tecnologiche attuali
- Autonomia nella Validazione e comparazione delle metodologie.

#### **Abilità comunicative**

- Capacità di applicare le metodologie apprese a svariati problemi scientifici, non necessariamente inerenti al settore scientifico della materia in oggetto.
- Utilizzare le caratteristiche peculiari del linguaggio di programmazione per realizzare sistemi "user friendly", gradevoli alla vista e facili all'uso, utilizzando oggetti iconici e auto esplicativi della funzionalità del sistema e pubblicazione in tempo reale dei risultati sia grezzi che elaborati su WEB.
- Abilità nell'integrare le capacità apprese nei tre moduli.

#### **Capacità d'apprendimento**

- Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore dell'apprendimento automatico e riconoscimento di forme. Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia master di secondo livello, sia corsi d'approfondimento sia seminari specialistici nel settore dell'analisi dei dati sperimentali.
- Avere solidi basi dei concetti fondamentali relativi ai principi di funzionamento sia dei trasduttori sia dei sistemi di acquisizioni, controllo ed analisi dati perché, in modo completamente autonomo, sia possibile capire, apprezzare in modo critico, ed usare i nuovi sistemi illustrati con i vari sistemi di comunicazione come articoli scientifici e/o divulgativi.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO "Sistemi di Acquisizione e trasmissione dati"**

L'insegnamento si propone di fornire allo studente i concetti teorici generali alla base delle definizioni e realizzazioni dei moderni sistemi di trasduzione, acquisizione, trasmissione, ricezione ed elaborazione dati.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO "APPRENDIMENTO STATISTICO"**

Obiettivo del modulo è fornire metodologie avanzate per affrontare il problema del riconoscimento e classificazione di dati sperimentali generici. Tali metodologie potranno essere applicate a svariati problemi scientifici, non necessariamente inerenti al settore scientifico della materia in oggetto. In particolare verranno trattate ed approfondite le reti neurali artificiali e le macchine kernel, con particolare riferimento ad applicazioni su dati sperimentali reali. Le esercitazioni comprendono l'implementazione di sistemi di classificazione in MATLAB.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO "Metodi per il trattamento di dati sperimentali"**

L'insegnamento si propone di fornire allo studente i concetti teorici generali alla base della rappresentazione dei dati e della definizione della teoria dei cluster e dei fuzzy set.

<b>MODULO</b>	<b>Acquisizione ed elaborazione dei segnali</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>

2	Introduzione al corso. Illustrazione generale delle problematiche nel campo della digitalizzazione dei segnali
2	Richiami sulle leggi per l'analisi e progetti dei circuiti elettrici. Definizione concettuali degli Amplificatori Operazionali, Discriminatori. Convertitori Analogici/Digitali, Convertitori Digitali/Analogici Circuiti Sample & Hold, Multiplexer Analogici..
2	Trasduttori di segnali, livelli di uscita, rumore e loro amplificazione,. Generalità sul rumore e condizionamento dei segnali. Trasduttori di temperatura (TERMOCOPPIE, RTD, TERMISTORI), Trasduttore di pressione, livello, distanza, sforzi.
2	Sorgenti di tensione riferiti a massa e floating. Amplificatore differenziale per strumentazione. Definiz. del CMRR e necessità della limitazione della tensione comune. Collegamento delle sorgenti di segnali floating e grounded in modo: Differenziale, GRSE e NRSE. Minimizzazione del rumore dovuto all'accoppiamento conduttivo, capacitivo, induttivo ed elettromagnetico. Collegamenti bilanciati e ricerca delle sorgenti di rumore.
4	Trasmissione dati in parallelo e seriale. Caratteristiche dei Canali di trasmissione realizzati con cavi conduttori, fibre ottiche. Impedenza caratteristica e terminazione delle linee. Trasmissione seriale senza fili a breve e lunga distanza. Modulazione di ampiezza, frequenza, FSK, fase e ad impulsi. Trasmissione sincrone ed asincrone. Handshake hardware e software. Rivelazione di Errore: Parità, CheckSum, CRC
4	Introduzione al linguaggio di programmazione, Labview, Pannello frontale e Diagramma a blocchi. Tipo di dati e funzioni matematiche relative, Strutture utilizzabili nel linguaggio
<b>ESERCITAZIONI</b>	
8	Esercitazione di programmazione in LabView: Uso dei loop FOR e While, Generazione di vettori e matrici e rappresentazioni grafiche per mezzo di waveform chart xy graph. Uso degli shift Register nei Loop e definizione ed uso di cluster. Uso delle VI di gestione Scrittura/ lettura Files Uso dei driver di strumentazione programmabile IE488 e Seriale. Misure di temperatura pressione, livello, distanza, sforzi e relativo condizionamento dei segnali
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	National Instruments "LABView7 Manual"; National Instruments "PCI E Series User manual"; National Instruments "Getting started with serial Hardware and Software User manual" Texas Instrument "Op Amps for Everyone" Samson "Serial data Transmission"

<b>MODULO</b>	<b>Apprendimento Statistico</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
3	Classificazione ed Apprendimento: classificatore Bayesiano, Linear Discriminant Analysis, test di Ipotesi e Curve ROC, Classificatori KNN
3	Reti neurali artificiali, perceptrone, delta rule, perceptrone come separatore lineare, reti neurali multistrato, perceptrone multistrato, back propagation, funzioni d'errore, parametri di apprendimento, overfitting, validazione, dimensione di una rete neurale.
2	Reti neurali Radial Basis Function, reti probabilistiche, reti competitive, reti LVQ, reti SOM: proprietà e loro algoritmi di apprendimento.
2	Apprendimento Hebbiano, PCA neurale, schemi auto associativi.
3	La dimensione VC, versione duale dell'algoritmo del perceptrone, iperpiano di separazione ottimale e sua formulazione lagrangiana. Support Vector Machines (SVM).
3	Funzioni Kernel e loro caratterizzazione, margine geometrico, caso di separabilità lineare e non lineare, variabili slack.

<b>ESERCITAZIONI</b>	
----------------------	--

2	Uso di un classificatore bayesiano su un dataset generato sinteticamente.
2	Implementazione delle porte logiche tramite un perceptrone.
2	Ricerca dell' iperpiano di separazione con perceptrone e con Support vector machines su un dataset generato sinteticamente.
2	Riconoscimento di caratteri tramite reti neurali e SVM.

<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	T.Hastie, R.Tibshirani, J.Friedman, The elements of statistical learning, Springer (ISBN 0-387-95284-5). M.Berthold, D.j.Hand , Intelligent Data Analysis (An introduction), Springer (ISBN 3-540-65808-4)
--------------------------	---

<b>MODULO</b>	<b>Metodi per il trattamento di dati sperimentali</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
8	Rappresentazione dei dati: Indici di prossimità, normalizzazione, proiezioni lineari, proiezioni non lineari, dimensionalità intrinseca, scale multidimensionali.
8	Metodi e algoritmi di cluster: cluster gerarchici, cluster partizionali, software per il cluster, metodologie.
8	Validazione dei cluster: indici di validità di cluster, validazione di strutture gerarchiche, validazione di strutture partizionali, validazione di cluster individuali, cluster tendency.
8	Contetti e metodi statistici: Probabilità, campionamenti e distribuzione di campionamenti, inferenze statistiche, predizioni e errore, metodi lineari generalizzati, modelli di regressione, analisi multivariata, il paradigma bayesiano, modelli bayesiani, SVM e Kernel.
8	Fuzzy logic: elementi di Fuzzy Sets e logica Fuzzy, Estrazioni di modelli fuzzy dai dati, Albero delle decisioni fuzzy.
	<b>ESERCITAZIONI</b>
2	Processamento di immagini
2	Segmentazione di immagini con cluster
2	Segmentazione di immagini multispetrali
2	Registrazioni di immagini

<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	- M.Berthold, D.j.Hand , <b>Intelligent Data Analysis (An introduction)</b> , Springer (ISBN 3-540-65808-4) - A.K.J. Jain, <b>Algorithms for Clustering Data</b> , Prentice Hall (ISBN 0-13 - 022278-X)
--------------------------	--

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009/2010
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Scienze dell'Informazione
<b>INSEGNAMENTO</b>	Teoria dell'Informazione
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline Informatiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	10267
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Antonio Restivo Professore Ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì e Giovedì dalle 15.00 alle 17.00

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Acquisizione degli strumenti avanzati per leggere gli aspetti basilari della letteratura specialistica della disciplina. Capacità di utilizzare il linguaggio tecnico proprio della disciplina.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di riconoscere, ed organizzare in autonomia argomenti base della teoria dell'informazione. Capacità di utilizzare le conoscenze acquisite (in particolare, le metodologie di compressione dati) in campi applicativi specifici.

##### **Autonomia di giudizio**

Essere in grado di valutare la rilevanza generale di argomenti della disciplina, e di collegare gli aspetti teorici della teoria dell'informazione con gli aspetti pratici della compressione dati.

##### **Abilità comunicative**

Capacità di esporre le tematiche generali della teoria dell'informazione anche a un pubblico non esperto.

##### **Capacità d'apprendimento**

Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore. Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia master di secondo livello, sia corsi d'approfondimento sia seminari specialistici nei settori trattati.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
10 ore	Introduzione alla teoria dell'Informazione di Shannon. Lo schema di Shannon: sorgente e canale. Sorgenti senza memoria e canali senza rumore. Entropia della sorgente come misura dell'informazione prodotta dalla sorgente nell'unità di tempo. Proprietà dell'entropia. Codifica del canale. Costo della codifica: lunghezza media del codice. Problema di minimizzazione del costo. Entropia e compressione. Asymptotic Equipartition Property (AEP). Cenni sulla teoria algoritmica dell'informazione.
10 ore	Teoria dei codici a lunghezza variabile. Codici univocamente decifrabili. Algoritmo di Sardinas e Patterson. Disuguaglianza di Kraft-McMillan. Codici con ritardo (di decifrazione) finito. Codici prefissi. Codici bifissi. Codici massimali. Teorema di Schutzenberger sui codici massimali a ritardo limitato. Codici prefissi, codici bifissi e disuguaglianza di Kraft-McMillan.
10 ore	Teorema di Shannon. Codici ottimali. Costo della trasmissione e condizioni di decifrabilità. Caso di costo del canale non uniforme e congettura di Schutzenberger. Codice di Shor. Problema del completamento dei codici. Codifica delle sorgenti estese. Entropia e compressione dati. Ricerca di codici ottimali: metodo di Shannon, algoritmo di Shannon-Fano, algoritmo di Huffman, codifica aritmetica.
4 ore	Metodi dinamici di codifica e compressione. Algoritmo di Bentley, Sleator, Tarjan e Wei: Move-To-Front (MTF)
4 ore	Codifica universale. Codifica degli interi. Codifica $\gamma$ e $\delta$ di Elias. Codifica di Fibonacci. Unbounded searching (Bentley e Yao)
10 ore	Metodi di compressione dati. Metodi statistici (Shannon). Teoria algoritmica dell'informazione e Compressione grammaticale. Compressione basata su dizionari. Algoritmo di Lempel-Ziv. Analisi di LZ78. Block-sorting data compression methods di Burrows e Wheeler. La Trasformata di Burrows-Wheeler (BWT). Invertibilità della BWT. Proprietà matematiche della BWT. Calcolo della BWT mediante il suffix-tree. Perché l'output della BWT è più comprimibile: clustering effect. Metodo di compressione: BWT + MTF + Huffman. Analisi del metodo di compressione basato su BWT. Sorgenti con memoria e entropia empirica di ordine $k$ . Clustering effect e parole bilanciate. Compressione ecombinatoria delle parole.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p><i>T. M. Cover, J. A. Thomas, <b>Elements of Information Theory</b>, John Wiley &amp; Sons.</i></p> <p><i>N. Abramson, <b>Information Theory and Coding</b>, McGraw-Hill.</i></p> <p><i>A. Reny, <b>A Diary on Information Theory</b>, John Wiley &amp; Sons.</i></p> <p><i>M. P. Beal, J. Berstel, B. H. Marcus, D. Perrin, C. Reutenauer, P. H. Siegel, <b>Variable-length codes and finite automata</b>, in I. Woungang (ed), <b>Selected Topics in Information Theory and Coding</b>, World Scientific.</i></p>

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009/2010
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Scienze dell'Informazione
<b>INSEGNAMENTO</b>	Bioinformatica
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Attività caratterizzanti
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline informatiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	08293
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Chiara Epifanio Ricercatore Universitario Università degli Studi di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Dipartimento di Matematica ed Applicazioni (Aula indicata sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a> )
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale, Prova Scritta,
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo Semestre e Secondo Semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Giovedì ore 15.00. Il ricevimento varia secondo l'orario delle lezioni degli studenti.

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Acquisizione degli strumenti avanzati per l'analisi dei problemi bioinformatici. Capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio di queste discipline specialistiche.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di applicare gli algoritmi presentati.

##### **Autonomia di giudizio**

Essere in grado di valutare le implicazioni e i risultati studiati.

##### **Abilità comunicative**

Capacità di esporre i risultati degli studi algoritmici, anche ad un pubblico non esperto. Essere in grado di sostenere l'importanza ed evidenziare le ricadute tecnologiche delle teorie studiate.

##### **Capacità d'apprendimento**

Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore della bioinformatica. Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia master di secondo livello, sia corsi d'approfondimento sia seminari specialistici nel settore della bioinformatica.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Esporre lo studente a tecniche avanzate nel campo della bioinformatica e a problemi di ricerca aperti fondamentali in questo campo.

<b>MODULO</b>	<b>DENOMINAZIONE DEL MODULO</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	<b>Introduzione ai problemi della bioinformatica</b>
10	<b>Core strings edits, allineamenti e programmazione dinamica</b> Edit distance tra due stringhe; calcolo dell'edit distance con la programmazione dinamica; Edit Graphs; Weighted edit-distance, alphabet-weighted edit-distance; Similarità tra stringhe; Allineamento globale; Occorrenze approssimate di P in T; Allineamento locale; Matrici di Sostituzione: Pam e Blosum.
8	<b>Metodi euristici di allineamento</b> Ricerca di similarità in banche dati: FASTA. BLAST.
8	<b>Allineamenti multipli di sequenze</b> Introduzione al problema dell'allineamento multiplo di sequenze; Algoritmi per l'allineamento multiplo: ClustalW, TCoffee
10	<b>Evoluzione molecolare</b> Introduzione al problema; Meccanismi molecolari alla base dei processi evolutivi; Geni ortologhi e paraloghi; Determinazione delle distanze genetiche tra sequenze nucleotidiche e aminoacidiche; PHYLIP Package; L'orologio molecolare; Filogenesi molecolare; Metodi per la costruzione degli alberi filogenetici; UPGMA, Neighbor-joining.
10	<b>Markov chains and Hidden Markov models</b> Catene di Markov; Sorgenti di Markov; Hidden Markov models; Forward procedure; Algoritmo di Viterbi; HMM per un fonema; Introduzione ai profile HMMs
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richard Durbin, Sean R. Eddy, Anders Krogh and Graeme Mitchison - Biological Sequence analysis</li> <li>• Adam L. Buchsbaum and Raffaele Giancarlo – Algorithm Aspect in speech Recognition: An Introduction</li> <li>• Alberto Apostolico e Raffaele Giancarlo - Sequence Alignments in</li> </ul>

molecular Biology

- Dan Gusfield - Algorithms on strings, trees and sequence
- G. Valle, M. Helmer Citterich, M. Attimonelli, G. Pesole. Introduzione alla Bioinformatica. Zanichelli, 2003
- A. Tramontano. Bioinformatica. Zanichelli, 2002
- G. Gibson, S.V. Muse, Introduzione alla genomica. Zanichelli, 2004
- A. Lesk. Introduzione alla Bioinformatica. McGraw-Hill, 2004

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009/2010
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Scienze dell'Informazione
<b>INSEGNAMENTO</b>	Teoria quantistica dell'informazione
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Attività affini
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Attività formative affini e integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	07498
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	FIS/02
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Gioacchino Massimo Palma Prof. Associato Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	1°
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Dipartimento di Matematica (aula indicata sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a> )
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Presentazione orale di una Tesina
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Su appuntamento col docente

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono.

Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

**Conoscenza e capacità di comprensione**

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

**Autonomia di giudizio**

**Abilità comunicative**

**Capacità d'apprendimento**

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

- capacità di affrontare e risolvere problemi di carattere generale con metodo e rigore scientifico, attraverso un'acquisita familiarità con gli strumenti forniti dalle discipline Fisico-Matematiche, naturali aree di supporto alle competenze informatiche;
- capacità di integrarsi nella realizzazione di ricerche ed applicazioni concrete in svariate aree disciplinari, quali quelle matematiche, fisiche, biologiche, statistiche, sociali ed ambientali;
- acquisizione di tutti gli strumenti cognitivi per poter proseguire il proprio iter universitario per il conseguimento di una specializzazione di più alto livello (Dottorato di Ricerca) o per intraprendere una qualificata attività di ricerca in ambito teorico o applicativo.

<b>MODULO</b>	<b>DENOMINAZIONE DEL MODULO</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
4	Interferenza quantistica, ampiezze di probabilita'
4	Vettori di stato
4	basi ed osservabili, operatori hermiteani, operatori unitari
2	Evoluzione temporale
4	qubit, registri quantistici
4	Entanglement
2	crittografia quantistica e quantum key distribution
2	macchine di Turing quantistiche, classi di complessita'
4	porte logiche quantistiche
2	Quantum speedup
2	teletrasporto quantistico e quantum dense coding
4	algoritmi di Deutsch e Deutsch Josza
4	algoritmo di Grover
4	Trasformata di Fourier
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Principles of Quantum Computation And Information, G.Benenti, G.Casati and G. Strini, World Scientific, John Preskill, Lecture notes on Quantum Information and Computation, disponibili in rete. Articoli e materiale didattico complementare fornito dal docente

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009-2010
<b>CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA</b>	Scienze dell'informazione
<b>INSEGNAMENTO</b>	Matematica Discreta 3
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Attività affini e integrativi
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline matematiche e fisiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	07822
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/02
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Antonino Giorgio Spera Professore Associato Università di Palermo
<b>CFU</b>	3
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	51
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	24
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Matematica discreta 1,2 Geometria
<b>ANNO DI CORSO</b>	2
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Venerdì dalle 10,00 alle 11,00

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Acquisizione di alcune tecniche di correzioni degli errori in un messaggio e comprensione di alcune costruzioni classiche di codice correttori.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Riuscire a costruire un codice con dati parametri e comprenderne le performans.

##### **Autonomia di giudizio**

Saper valutare le proprietà di un codice correttore

##### **Abilità comunicative**

Saper rappresentare le tematiche relative alla materia con proprietà di linguaggio e senso logico deduttivo.

##### **Capacità d'apprendimento**

Saper usare i contenuti della materia per applicazioni in altri ambiti della teoria dell'informazione.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DELL'insegnamento**



<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM. FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009-2010
<b>CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA</b>	Scienze dell'Informazione
<b>INSEGNAMENTO</b>	Sicurezza per le reti
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline informatiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	11505
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	-
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Dott. Orazio Mistretta Docente a Contratto
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	130
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	20
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Obbligatoria
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Test a risposte multiple
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi.
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Lunedì 14:00-14:30

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

**Conoscenza e capacità di comprensione**  
**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**  
**Autonomia di giudizio**  
**Abilità comunicative**  
**Capacità d'apprendimento**

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il corso si propone di arricchire le conoscenze e le competenze in materia di sicurezza informatica e protezione delle informazioni con particolare riguardo ai dati personali comuni, sensibili, sanitari e giudiziari. Il Corso dà vita a competenze tecnico-scientifiche che riguardano:

- Gestione di firewall
- Intrusion Detection
- Gestione del perimetro aziendale
- Analisi e correlazione dei log
- Gestione sicurezza email
- Gestione sicura di un server web

- Gestione sicura della navigazione su Internet

MODULO	Sicurezza per le reti
ORE FRONTALI	48
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Parte I - Firewalls:</b> Definizione di Perimetro, Lavorare sui pacchetti, Static and Stateful Packet Filtering, Stateful Inspection &amp; NAT, Cisco Routers ACLs, Cisco Routers Advanced, Security Proxies, MS-ISA e PIX (o ASA), Netfilter, La costruzione della Rule Base, Perimeter Assessment, Firewall Log Analysis.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Parte II - Intrusion Detection:</b> La rilevazione delle intrusioni, Introduzione a Snort, Snort come NID, Snort Rules, Concetti avanzati di Snort, Output di Snort.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Parte III - Perimeter Protection:</b> Protezione della Posta Elettronica, Protezione dei Server Web, Protezione della navigazione degli utenti.</li> </ul>
	<b>ESERCITAZIONI</b>
	Configurazione e gestione di un firewall basato su Netfilter/Iptables e snort.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>I. Ristic, "Apache security", O'Reilly  D. Wessels, "Squid, The definitive guide", O'Reilly  Zwicky et al., "Building Internet Firewalls", O'Reilly</p> <p><b>Riferimenti:</b>  <a href="http://www.cisco.com">www.cisco.com</a>  <a href="http://www.sendmail.org">www.sendmail.org</a>  <a href="http://www.snort.org">www.snort.org</a>  <a href="http://www.squid-cache.org">www.squid-cache.org</a>  <a href="http://www.netfilter.org">www.netfilter.org</a>  <a href="http://www.sans.org">www.sans.org</a>  <a href="http://isc.sans.org">isc.sans.org</a>  <a href="http://www.spamassassin.org">www.spamassassin.org</a></p>

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009/2010
<b>CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA</b>	Scienze dell'Informazione
<b>INSEGNAMENTO</b>	Ricerca Operativa
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affini ed integrative
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline matematiche e fisiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	06263
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/09
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Calogero Vetro Ricercatore Università degli Studi di Palermo
<b>CFU</b>	3
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	51
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	24
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Secondo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Vedasi <a href="http://www.scienze.unipa.it/scienzeinformazione/">http://www.scienze.unipa.it/scienzeinformazione/</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Scritta, Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Vedasi <a href="http://www.scienze.unipa.it/scienzeinformazione/">http://www.scienze.unipa.it/scienzeinformazione/</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì e giovedì dalle 16:00 alle 18:00 e/o studio 16, I piano, Dipartimento di Matematica e Applicazioni, via Archirafi 34.

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Acquisizione e capacità di utilizzo delle metodologie e delle tecniche quantitative proprie della Ricerca Operativa.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di confrontarsi con l'uso della modellistica quantitativa e capacità di analizzare situazioni dove vi è interazione strategica.

##### **Autonomia di giudizio**

Essere in grado di valutare la bontà dei modelli sviluppati e l'applicabilità degli algoritmi di soluzione studiati.

##### **Abilità comunicative**

Capacità di esporre con chiarezza i risultati degli studi condotti.

##### **Capacità d'apprendimento**

Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia corsi d'approfondimento sia seminari specialistici nell'ambito della teoria delle decisioni.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO RICERCA OPERATIVA**  
 Saper individuare e classificare un modello matematico decisionale (obiettivi, variabili, vincoli). Sapere agire in maniera ottimale quando vi è interazione strategica tra agenti. Conoscere alcune significative applicazioni e saperne valutare l'utilizzo in presenza di competizione strategica.

<b>MODULO</b>	<b>RICERCA OPERATIVA</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
7	<b>Programmazione Lineare:</b> Problemi rappresentabili mediante un modello matematico; Metodi e Algoritmi per la programmazione lineare.
7	<b>Programmazione Lineare a Numeri Interi:</b> Problemi rappresentabili mediante un modello matematico; Metodi e Algoritmi per la programmazione lineare a numeri interi.
10	<b>Teoria dei giochi:</b> Dilemmi sociali; Giochi di coordinamento; Relazioni di lungo periodo.
	<b>ESERCITAZIONI</b>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	V. Comincioli, "Analisi Numerica", McGraw-Hill, Milano, 1995; M. Li Calzi, Teoria dei giochi, Milano: EtasLibri, 1995; C. Vetro, "Dispense del corso", <a href="http://math.unipa.it/~cvetro">http://math.unipa.it/~cvetro</a> .

<b>FACOLTÀ</b>	SCIENZE MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009/2010
<b>CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA</b>	SCIENZE DELL'INFORMAZIONE
<b>INSEGNAMENTO</b>	Scienze Cognitive
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Attività affini o integrative
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Interdisciplinarietà e Applicazioni
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	09476
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	----
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	M-PSI/01 (Psicologia generale)
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Maurizio Cardaci P.O. (Psicologia generale) Università di Palermo
<b>CFU</b>	3
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	51
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	24
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	1
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Presentazione di un progetto
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">http://www.cs.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Giovedì ore 9.30-13.00 stanza 303 - 3° p. Edif. 15 v.le delle Scienze

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono.

Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

#### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Riferite all'apprendimento di strumenti concettuali avanzati propri delle scienze cognitive.

Capacità di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Sostenuta da ampi e aggiornati riferimenti ai principi interdisciplinari delle scienze cognitive applicati alla cognizione umana e artificiale.

#### **Autonomia di giudizio**

Raccogliere, interpretare e confrontare dati interdisciplinari rilevanti.

#### **Abilità comunicative**

Esporre efficacemente informazioni, idee, problemi e soluzioni nel campo delle scienze cognitive

#### **Capacità d'apprendimento**

