

<b>SCUOLA</b>	Scuola delle Scienze di Base e Applicate
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2014/2015
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Metodi e Modelli Matematici per le Applicazioni
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affine integrativa
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	05044
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	-
<b>SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE</b>	MAT/07 Fisica Matematica
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Vincenzo Sciacca Ricercatore 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/Secondo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Dipartimento di Matematica e Informatica, Via Archirafi n.34
<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>	Secondo il calendario approvato dal corso di laurea e consultabile al sito: <a href="http://www.scienze.unipa.it/specmatematica/specmate/">http://www.scienze.unipa.it/specmatematica/specmate/</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Giovedì dalle 15.00 alle 17.00 o eventualmente da concordare col docente

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

**Conoscenza e capacità di comprensione:** Acquisizione degli strumenti matematici avanzati per la modellistica matematica, sia analitici che numerici. Capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio di queste discipline specialistiche. Capacità di dedurre modelli matematici da leggi fisiche. Elementi di teoria classica delle equazioni differenziali alle derivate parziali di tipo evolutivo, per la dimostrazione delle loro buona posizione. Elementi di teoria delle trasformate di Fourier discrete e dei metodi numerici spettrali. Elementi di metodi numerici alle differenze finite per la risoluzione di equazioni differenziali di tipo evolutivo. Capacità di leggere e comprendere testi avanzati di Matematica e di consultare articoli di ricerca inquadrandoli nell'ambito della ricerca attuale. Capacità di produrre elaborati personali originali nell'ambito della ricerca matematica e delle sue applicazioni. Possesso di competenze avanzate in settori della matematica teorica e della modellistica applicata.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione:** Capacità di derivazione di modelli matematici basandosi sui principi fisici e fenomenologici dell'osservazione sperimentale. Capacità di applicare le principali tecniche di analisi qualitativa e numeriche ad equazioni alle derivate parziali aventi struttura analoga a quelle presentate nel corso. Capacità di formalizzare matematicamente problemi ed elaborare

dimostrazioni utilizzando tecniche tratte dalla letteratura matematica consolidata. Capacità di utilizzare strumenti computazionali avanzati. La verifica delle capacità man mano acquisite viene fatta mediante un'attiva partecipazione dello studente alla risoluzione di problemi e questioni .

**Autonomia di giudizio:** Essere in grado di valutare le implicazioni e i risultati degli studi su modelli matematici descritti mediante equazioni alle derivate parziali, nonché essere in grado di implementare metodi numerici opportuni per la loro risoluzione. Si acquisirà inoltre la capacità di analizzare criticamente testi di tipo scientifico e di modellizzare e formalizzare in piena autonomia problemi per lui nuovi. Il conseguimento degli obiettivi formativi verrà raggiunto sia mediante le lezioni frontali, sia mediante la preparazione di seminari su argomenti complementari a quelli trattati nel corso. Il raggiungimento degli obiettivi è verificato mediante gli esami orali.

**Abilità comunicative:** Capacità di esporre le modalità ed i principi fenomenologici e fisici per la costruzione di un modello matematico anche ad un pubblico non esperto. Capacità di esporre le motivazioni ed i passi principali per la dimostrazione della buona posizione di una equazione differenziale alle derivate parziali. Capacità di motivare ed esporre tecniche numeriche per la risoluzione di equazioni differenziali alle derivate parziali. Essere in grado di evidenziare l'importanza e lo sviluppo della matematica applicata attuale. La verifica delle abilità comunicative avverrà mediante il coinvolgimento degli studenti in attività seminariali.

**Capacità d'apprendimento:** Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore della matematica applicata. Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia master di secondo livello, sia corsi d'approfondimento, sia seminari specialistici nel settore della fisica matematica, dell'analisi numerica applicata alle equazioni alle derivate parziali, dei modelli matematici applicati alla industria, dell'analisi delle equazioni alle derivate parziali. Contribuire a sviluppare una mentalità flessibile e fornire una solida preparazione, cosicché lo studente possa agevolmente inserirsi sia in percorsi di avviamento alla ricerca che negli ambienti di lavoro.

## **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO METODI E MODELLI MATEMATICI PER LE APPLICAZIONI**

Ricavare equazioni differenziali alle derivate parziali, a partire da leggi di bilancio descriventi processi fisici ideali, quali: l'equazione del calore, l'equazione del trasporto, i modelli di traffico, l'equazione di Burgers, le equazioni di reazione-diffusione, l'equazione di Fischer. Dare alcuni cenni sulla teoria classica delle equazioni differenziali alle derivate parziali per dimostrare l'esistenza e la regolarità delle loro soluzioni. Implementazioni di metodi alle differenze finite e spettrali per la loro risoluzione numerica.

<b>MODULO</b>	<b>METODI E MODELLI MATEMATICI PER LE APPLICAZIONI</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
24	Costruzione di equazioni differenziali alle derivate parziali di tipo parabolico, iperbolico e di reazione-diffusione, a partire da leggi di bilancio descriventi processi fisici ideali. Metodi analitici per lo studio dell'esistenza e della regolarità delle loro soluzioni.
12	Metodi numerici alle differenze finite per la risoluzione di equazioni differenziali alle derivate parziali di tipo parabolico, iperbolico ed equazioni di reazione-diffusione.
12	Serie di Fourier e trasformata di Fourier discreta. Metodi spettrali e pseudo-spettrali di Fourier e di Chebyshev per la risoluzione numerica di equazioni alle derivate parziali di tipo parabolico, iperbolico ed equazioni di reazione-diffusione.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>Salsa, <b>Equazioni a derivate parziali</b>, Springer 2007</p> <p>Evans, <b>Partial differential equations</b>, AMS Pub. 1998</p> <p>Hestaven, S. Gottlieb, D. Gottlieb, <b>Spectral Methods for Time Dependent Problems</b>, Cambridge Monographs on Applied and Computational Mathematics 2007</p> <p>Morton &amp; Meyers, <b>Numerical solution of Partial differential equations</b> Cambridge University Press, 2005</p> <p>Quarteroni, <b>Modellistica Numerica per Problemi Differenziali</b>, Springer 2006</p> <p>Tveito &amp; Whinther, <b>Introduction to Partial differential equations: A computational</b></p>

**approach**, Springer 1998

Trefethen, **Spectral Methods in Matlab**, Cambridge University Press 2001

<b>SCUOLA</b>	Scienze di Base ed Applicate
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2014/2015
<b>CORSO DI LAUREA (o LAUREA MAGISTRALE)</b>	LM Informatica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Big Data Management
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline Informatiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Simona Ester Rombo 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>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Dipartimento di Matematica ed Informatica- Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">www.cs.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali in aula e in laboratorio
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova progettuale da realizzare in gruppo, prova orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Vedere il Calendario del Corso di Laurea sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">www.cs.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Da concordare via e-mail

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

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

Acquisizione di conoscenze sull'organizzazione dei sistemi informativi aziendali, sull'utilizzo e la progettazione dei sistemi di supporto alle decisioni, sulle problematiche correlate al big data management.

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

Capacità di analizzare problematiche relative a contesti caratterizzati da grosse moli di dati e proporre soluzioni progettuali per la gestione e analisi dei dati in tali contesti ed il supporto alle decisioni.

### **Autonomia di giudizio**

Capacità di analizzare e valutare soluzioni per la gestione di grosse quantità di dati. Capacità di progettare sistemi di supporto alle decisioni mediante l'analisi delle specifiche tecniche fornite.

### **Abilità comunicative**

Capacità di descrivere soluzioni di progettazione di sistemi informativi complessi e sistemi di supporto alle decisioni e analizzarne le prestazioni. Capacità di cooperare per determinare delle soluzioni di progettazione appropriate in contesti applicativi caratterizzati dalla presenza di grosse quantità di dati.

### **Capacità d'apprendimento**

Capacità di aggiornamento attraverso la consultazione di testi avanzati e di pubblicazioni scientifiche correlate agli argomenti affrontati durante il corso. Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite, sia master di secondo livello, che corsi di approfondimento e seminari specialistici nell'ambito della Business Intelligence.

### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Obiettivo del corso di Big Data Management è fornire agli studenti di Informatica conoscenze sull'organizzazione dei sistemi informativi aziendali, sull'utilizzo e la progettazione dei sistemi di supporto alle decisioni, sulle problematiche correlate alla gestione di grosse quantità di dati. Il corso inizierà con una panoramica su Business Intelligence e si concentrerà su progettazione di Data Warehouse e OLAP, su cui verteranno anche gran parte delle attività di laboratorio. Il corso fornirà anche nozioni relative alla progettazione di database non relazionali che si stanno recentemente diffondendo nel contesto dei big data e mostrerà degli scenari applicativi reali nell'ambito di reti sociali e dati biologici.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	<b>BUSINESS INTELLIGENCE E SISTEMI INFORMATIVI AZIENDALI</b> Acquisizione dei dati. Elaborazione dei dati al fine di produrre informazioni. Archiviazione dei dati grezzi e delle informazioni. Trasmissione dei dati e delle informazioni. Presentazione dei dati e delle informazioni.
6	<b>DATA WAREHOUSING</b> Sistemi di supporto alle decisioni. Architetture per il Data Warehousing: architettura ad un livello, architettura a due livelli, architettura a tre livelli. I metadati. Qualità di un Data Warehouse. Il modello multidimensionale e l'OLAP. Le principali operazioni OLAP. Modelli logici a supporto del Data Warehousing.
6	<b>PROGETTAZIONE DI UN DATA WAREHOUSE</b> Metodologia di progettazione di un Data Warehouse, scelta del processo, scelta della granularità, identificare e rendere conformi le dimensioni, scelta delle misure, memorizzare pre-calcoli nella tabella dei fatti, completare la tabella delle dimensioni, scelta della durata del database, tracciare le "slowly changing dimension", decidere le priorità sulle query e sulle modalità di query, integrazione dei Data Mart.
4	<b>RICHIAMI DI DATA MINING</b> Descrizione dei Concetti. Market Basket Analysis. Classificazione e Predizione. Alberi di decisione. K-Nearest Neighbor. Clustering.
2	<b>MEMORIZZAZIONE STRUTTURATA</b> Database non relazionali. Tipologie di database NoSQL. Analisi di vantaggi e

	svantaggi dei database non relazionali. Esempi di implementazione di database NoSQL.
4	<b>ANALISI DI ALCUNI CONTESTI REALI DI BIG DATA</b> Reti sociali. Reti biologiche. Next-Generation Sequencing (NGS).
24	<b>PROGETTAZIONE E LABORATORIO</b> Realizzazione di Database e applicazioni. Utilizzo di strumenti di ETL per la progettazione e realizzazione di Data Warehouse, OLAP, Data Mining.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	M. Golfarelli, S. Rizzi, <i>“Data Warehouse – Teoria e pratica della progettazione”</i> , Seconda Edizione, McGraw Hill, 2005. J. Han, M. Kamber, <i>“Data Mining: Concepts and Techniques”</i> , Morgan Kaufmann Publishers, 2006. H. Garcia-Molina, J.D. Ullman, J. Widom, <i>“Database Systems – The complete book”</i> , Second Edition, Pearson Education, 2008.

<b>SCUOLA</b>	Scienze di Base e Applicate
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2014/2015
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Informatica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Bioinformatica
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	INF/01
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<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 Informatica- Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">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
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo Semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Vedere Calendario Corso di Laurea sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">www.cs.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI</b>	Giovedì ore 15.00. Il ricevimento varia secondo

<b>STUDENTI</b>	l'orario delle lezioni degli studenti.
-----------------	--

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b></p> <p>Acquisizione degli strumenti avanzati per l'analisi dei problemi bioinformatici. Capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio di queste discipline specialistiche.</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b></p> <p>Capacità di applicare gli algoritmi presentati.</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b></p> <p>Essere in grado di valutare le implicazioni e i risultati studiati.</p> <p><b>Abilità comunicative</b></p> <p>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.</p> <p><b>Capacità d'apprendimento</b></p> <p>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.</p>
---

<p><b>OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO</b></p> <p>Esporre lo studente a tecniche avanzate nel campo della bioinformatica e a problemi di ricerca aperti fondamentali in questo campo.</p>
---

<b>MODULO</b>	<b>DENOMINAZIONE DEL MODULO</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	<b>Introduzione ai problemi della bioinformatica</b>



8	<p style="text-align: center;"><b>Core strings edits, allineamenti e programmazione dinamica</b></p> <p>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.</p>
6	<p style="text-align: center;"><b>Metodi euristici di allineamento</b></p> <p>Ricerca di similarità in banche dati: FASTA. BLAST.</p>
6	<p style="text-align: center;"><b>Allineamenti multipli di sequenze</b></p> <p>Introduzione al problema dell'allineamento multiplo di sequenze; Algoritmi per l'allineamento multiplo: ClustalW, TCOffee</p>
8	<p style="text-align: center;"><b>Metodi alignment-free</b></p>
8	<p style="text-align: center;"><b>Evoluzione molecolare</b></p> <p>Introduzione al problema; Meccanismi molecolari alla base dei processi evolutivi; Geni ortologi 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.</p>
10	<p style="text-align: center;"><b>Markov chains and Hidden Markov models</b></p> <p>Catene di Markov; Sorgenti di Markov; Hidden Markov models; Forward procedure; Algoritmo di Viterbi; HMM per un fonema; Introduzione ai profile HMMs</p>
<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> </ul>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Alberto Apostolico e Raffaele Giancarlo - Sequence Alignments in molecular Biology</li><li>• Dan Gusfield - Algorithms on strings, trees and sequence</li><li>• G. Valle, M. Helmer Citterich, M. Attimonelli, G. Pesole. Introduzione alla Bioinformatica. Zanichelli, 2003</li><br/><li>• A. Tramontano. Bioinformatica. Zanichelli, 2002</li><li>• G. Gibson, S.V. Muse, Introduzione alla genomica. Zanichelli, 2004</li><li>• A. Lesk. Introduzione alla Bioinformatica. McGraw-Hill, 2004</li></ul> |
|--|---|

<b>SCUOLA</b>	Scuola di Scienze di Base e Applicate
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2014/2015
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Informatica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Information Retrieval e Semantic Web
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Attività caratterizzanti
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline Informatiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Da assegnare
<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>	Dipartimento di Matematica e Informatica di Palermo – Consultare il sito <a href="http://www.cs.unipa.it">www.cs.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali in aula e/o laboratorio
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Presentazione di un progetto/tesina, prova orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://www.cs.unipa.it">www.cs.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Consultare la home page del corso

## **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 delle metodologie di Elaborazione del linguaggio naturale orientato al recupero automatico delle informazioni e del Web Semantico. Lo studente dovrà dimostrare di sapere utilizzare le tecniche apprese, in particolare riferendosi a problemi vicini alla ricerca che saranno via via proposti durante il corso.

### **Autonomia di giudizio**

Essere in grado di valutare la rilevanza generale di argomenti della disciplina, e di collegare gli aspetti teorici con quelli pratici.

### **Abilità comunicative**

Capacità di esporre le tematiche generali del web semantico e dell'information retrieval 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.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO**

L'insegnamento si propone di fornire allo studente i concetti teorici e pratici alla base delle metodologie adoperate per il web semantico e per l'elaborazione del linguaggio naturale orientato all'information retrieval.

<b>CORSO</b>	<b>INFORMATION RETRIEVAL E WEB SEMANTICO</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI / LABORATORIO</b>
2	Introduzione al Web Semantico
7	Linguaggi per la creazione del web semantico
7	Ontologie e dati per il web semantico
8	SPARQL: un linguaggio per l'interrogazione di dati semantici
4	Information retrieval: problematiche e tecniche
3	Elementi di programmazione in Python
3	Elaborazione del linguaggio naturale e Python
3	Categorizzazione ed etichettatura delle parole
5	Estrazione di informazioni dal testo
6	Analizzare il significato delle frasi

<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Di Noia – De Virgilio – Di Sciascio - Donini - “Semantic Web” – Apogeo Materiale online Dispense fornite dal docente
------------------------------	--

<b>SCUOLA</b>	Scuola di Scienze di Base e Applicate
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2014/2015
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Informatica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Metodi avanzati per la programmazione
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Attività caratterizzanti
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Formazione informatica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Da assegnare
<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>	Dipartimento di Matematica ed Informatica- Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">www.cs.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova progettuale e prova orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Vedere il Calendario del Corso di Laurea sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">www.cs.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Consultare la home page del corso

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

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

Al termine del corso, lo studente avrà una conoscenza approfondita della programmazione ad oggetti ed in particolare del linguaggio Java nella sua versione 8. Sarà in grado di evidenziarne pregi e difetti e applicare le tecniche di programmazione avanzate in grado di superare le “limitazioni” del classico approccio Object Oriented. A tal fine verrà analizzata in dettaglio la piattaforma Java Enterprise Edition (v. 7).

Infine avrà conoscenza delle tecniche di programmazione utili alla programmazione dei dispositivi mobili.

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

A partire dalla conoscenza acquisite durante il corso lo studente sarà in grado di individuare le tecniche di programmazione più adatte alla risoluzione di problemi concreti.

### **Autonomia di giudizio**

Il corso tende al miglioramento delle capacità di analisi e di giudizio necessarie per operare scelte efficaci ed efficienti in un panorama tecnologico in continua evoluzione. L’obiettivo è stimolare nello studente le abilità di analisi e di problem solving relativamente a scenari la cui soluzione prevede una conoscenza avanzata delle tecniche di programmazione avanzata e una corrispondente capacità di organizzazione delle stesse.

### **Abilità comunicative**

Le metodologie didattiche che verranno utilizzate nel corso favoriranno il lavoro collaborativo e lo scambio di esperienze e conoscenze fra pari. Di conseguenza, anche l’aspetto comunicativo verrà potenziato.

Parte del corso verrà realizzata in modalità flipped[1] al fine di sfruttare le ore di lezione per sviluppare le capacità di pensiero critico, di analisi e comunicative.

### **Capacità d'apprendimento**

Il corso di tecniche di programmazione avanzate introduce lo studente in un settore dove la capacità di apprendimento di nuove tecnologie e tecniche assume, per le sue caratteristiche di rapida evoluzione, un ruolo centrale.

Il corso pone attenzione all'analisi dei processi innovativi, in particolare nell'eco-sistema Java, come ambiente reale in cui testare le proprie capacità di aggiornamento e di auto-formazione.

[1] Kong, S. C. (2014). Computers & Education Developing information literacy and critical thinking skills through domain knowledge learning in digital classrooms : An experience of practicing flipped classroom strategy. Computers & Education, 78, 160–173. doi:10.1016/j.compedu.2014.05.009

### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO**

Favorire il riuso del codice, migliorare il time-to market, aumentare la qualità interna del codice, migliorare la scalabilità delle soluzioni e aprirsi a nuovi canali di distribuzione (e.g. dispositivi mobili ed embedded) sono obiettivi, non facilmente conciliabili, che guidano l'evoluzione delle tecniche di programmazione.

L'obiettivo del corso "Metodi avanzati per la programmazione" è approfondire i concetti alla base dei recenti sviluppi nelle tecniche di programmazione e fornire altresì una panoramica delle soluzioni (framework, ambienti, linguaggi) maggiormente diffuse.

Il corso prevede un approfondimento della programmazione Object Oriented ed in particolare del linguaggio Java, al fine di evidenziare i punti di forza e i limiti. Limiti che hanno portato alla nascita di framework, standard e che hanno determinato una evoluzione dello stesso linguaggio Java oggi giunto alla versione 8.

In particolare, il corso prevede l'introduzione alla piattaforma Java Enterprise Edition 7, come contenitore che ha cercato di raccogliere e standardizzare le migliori pratiche disponibili nel mercato.

Durante il corso gli studenti avranno modo di approfondire i processi di standardizzazione, tipici dell'ecosistema Java al fine di renderli autonomi nella individuazione ed analisi di possibili nuove soluzioni tecnologiche.

Il corso prevede anche un approfondimento relativo alle tecniche di sviluppo di applicazioni mobili.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
30	L'evoluzione dei linguaggi Object Oriented e lo sviluppo di applicazioni enterprise La modularizzazione del codice Inversion of Control Dependency Injection Aspect-Oriented Programming La programmazione funzionale e il linguaggio OO Tecniche di persistenza per la gestione del dato Tecniche avanzate per lo sviluppo delle interfacce utente
18	Lo sviluppo di applicazioni mobili Framework e ambienti Tecniche di programmazione La gestione della sicurezza
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	

<b>SCUOLA</b>	Scuola di Scienze di Base e Applicate
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2014/2015
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Informatica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Reti e sicurezza informatica
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Attività caratterizzanti
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline Informatiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Da assegnare
<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>	Dipartimento di Matematica e Informatica di Palermo
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Attività in laboratorio
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova scritta, prova orale. La prova scritta può essere sostituita da un elaborato progettuale realizzato in gruppo.
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://www.cs.unipa.it">www.cs.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Consultare la home page del corso

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

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

Il corso intende fornire agli studenti le nozioni necessarie per comprendere ed affrontare le diverse problematiche relative alla sicurezza informatica anche nell'ambito di realtà produttive, alla progettazione di sistemi informatici e reti con un certo livello di sicurezza, alla gestione delle attività legate alla sicurezza informatica.

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

Il corso si pone come obiettivo principale la comprensione, da parte dello studente, delle tecniche e dei modelli computazionali che sono alla base degli aspetti riguardanti la sicurezza dei sistemi informatici e delle reti. Tali conoscenze saranno applicate per la progettazione e gestione di sistemi informatici sicuri, anche attraverso la realizzazione di un elaborato progettuale.

### **Autonomia di giudizio**

Agli studenti verrà proposto un metodo di lavoro che li guiderà verso un apprendimento critico e responsabile degli argomenti che verranno loro proposti in aula e in laboratorio. Ciascuno studente avrà inoltre occasione di arricchire la propria autonomia di giudizio attraverso la realizzazione di un progetto o di un elaborato che sarà parte integrante della prova di valutazione.

### **Abilità comunicative**

Attraverso le attività di laboratorio previste, il corso tenderà a sviluppare negli studenti l'interazione e la capacità di saper lavorare in gruppo, di confrontarsi sulle problematiche al fine di individuare le soluzioni in base alle conoscenze acquisite durante il corso. L'acquisizione delle abilità comunicative sarà realizzata tramite la partecipazione attiva dello studente alle attività di laboratorio nonché l'esposizione dei risultati del lavoro individuale o di gruppo su argomenti o problematiche proposti dal docente.

### **Capacità d'apprendimento**

Gli argomenti affrontati nel corso delle lezioni frontali e delle esercitazioni in laboratorio dovranno consentire lo sviluppo delle capacità di apprendimento degli studenti in modo da consentire loro di "interrogare" in modo integrato le proprie conoscenze-competenze a fronte delle problematiche affrontate. Gli studenti saranno stimolati inoltre ad una conoscenza più approfondita e critica dei sistemi informatici e delle reti in un'ottica volta alla loro messa in sicurezza.

### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO**

Il corso si pone un obiettivo culturale volto all'introduzione dei principali aspetti teorici che sono alla base della sicurezza informatica. In aggiunta esso ha l'obiettivo di sviluppare le capacità progettuali e realizzative degli allievi attraverso l'applicazione delle nozioni teoriche sulla sicurezza informatica, in contesti ben delineati anche nell'ambito di specifiche realtà produttive

<b>CORSO</b>	<b>RETI E SICUREZZA INFORMATICA</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	Introduzione: Architettura di sicurezza del modello OSI. Servizi di sicurezza. Meccanismi di sicurezza. Modelli per la sicurezza di rete.
10	Crittografia simmetrica: Crittografia Classica. Tecniche di crittografia classiche e crittoanalisi. Cifrari di Cesare, Playfair e Hill. Cifrari a sostituzione polialfabetica. Macchine cifranti. One-time pad. Steganografia. Crittografia Simmetrica. Principi della cifratura a blocchi. Strutture di Feistel. DES e modalità operative. Crittoanalisi lineare e differenziale. Standard AES. Cifratura AES. Trasformazioni: substitute bytes, shift rows, mix columns, add round key. Cifratura inversa equivalente. Cifratura a flussi e RC4
8	Crittografia chiave pubblica e funzioni hash: Crittografia Asimmetrica. Principi dei crittosistemi a chiave pubblica. RSA. Sicurezza e aspetti computazionali. Test di primalità. Gestione delle chiavi. Crittografia a curva ellittica. Funzioni Hash e MAC. Funzioni hash: attacco a compleanno, funzioni hash iterate, MD4, MD5, SHA-1, funzioni hash basate su cifrari a blocchi. Message Authentication Code: CBC-MAC, MAC basati su funzioni hash, HMAC Firme Digitali, Digital Signature Standard, DSA



6	<p>Sicurezza di rete e Web</p> <p>Sicurezza a livello di rete - protocollo IPsec. Protocollo DNSSec. Proxy servers, NAT.</p> <p>Sicurezza a livello di trasporto - protocollo SSL, Virtual Private Networks.</p> <p>Sicurezza a livello applicazione - HTTPS, POP3/IMAP/SMTP over SSL.</p>
6	<p>Sicurezza di sistema:</p> <p>Intrusioni. Rilevamento delle intrusioni. software doloso, I virus e altre minacce correlate. Contromisure contro i virus. Gli attacchi DoS distribuiti.</p> <p>Firewall: progettazione e configurazione. Sistemi trusted.</p>
<b>ATTIVITA' in LABORATORIO</b>	
6	Esercitazioni pratiche su analisi e filtraggio del traffico di rete attraverso l'utilizzo di specifici tool (ad es. wireshark)
10	Esercitazioni pratiche di installazione e sviluppo di server web sicuri, certificati digitali, CA, servizi web sicuri.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>William Stallings, Crittografia e sicurezza delle reti, 2/E italiana, McGrawHill, 2007.</p> <p>William Stallings, Cryptography and Network Security, 4/E, Prentice Hall, 2006.</p> <p>James F. Kurose, Keith W. Ross, Computer Networking: A Top-Down Approach, 6/E, 2013 Addison-Wesley</p> <p>Materiale didattico distribuito a lezione dal docente.</p>

<b>SCUOLA</b>	Scienze di Base ed Applicate
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2014/15
<b>CORSO DI LAUREA (o LAUREA MAGISTRALE)</b>	LM Scienze dell'Informazione
<b>INSEGNAMENTO</b>	Scienza ed Ingegneria 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>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Raffaele Giancarlo Professore Ordinario Università 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 anno
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Dipartimento di Matematica ed Informatica- Vedere calendario sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">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
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Vedere Calendario Corso di Laurea sul sito <a href="http://www.cs.unipa.it">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>
3	<b>NOZIONI PRELIMINARI E RICHIAMI</b> Analisi ammortizzata: Metodo dei crediti. Metodo del potenziale. Analisi Sperimentale di Algoritmi
16	<b>STRUTTURE DATI AVANZATE IN MEMORIA INTERNA</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.
5	<b>STRUTTURE DATI ED ALGORITMI PER MEMORIA ESTERNA</b>  Motivazione. Il Modello di Calcolo su Memoria Esterna e la Gerarchia Di Memoria. Problemi di Ordinamento e Ricerca per Grosse Quantita' di Dati
8	<b>STRUTTURE DATI ED ALGORITMI NELLO STREAMING MODEL</b>  Motivazione. Il modello di calcolo streaming. Esempi di algoritmi streaming per mining di grosse quantità di dati. Strutture dati sinottiche
6	<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
5	<b>TSP: CASI STUDIATI IN OTTIMIZZAZIONE LOCALE</b>

	<p>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.</p>
<p><b>TESTI  CONSIGLIATI</b></p>	<p><i>William J.Cook, William H. Cunningham, William R. Pulleyblank, Alexander Schrijver</i>. Combinatorial Optimization, Wiley 1997</p> <p><i>Robert Endre Tarjan</i>. Data Structure and Network Algorithms, SIAM 1984</p> <p><i>Camil Demetrescu, Irene Finocchi, Giuseppe F. Italiano</i>, Algoritmi e Strutture dati, McGraw Hill, 2005</p> <p><i>H. Cormen. C. Leiserson, R, Rivest, C. Stein</i> Introduzione agli algoritmi e strutture dati, <b>McGraw Hill, 2001</b></p>

<b>SCUOLA</b>	Scienze di Base e Applicate
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2014/2015
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Informatica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Teoria dell'Informazione e Compressione Dati
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	INF/01
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	?
<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>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Dipartimento di Matematica ed Informatica, Via Archirafi n. 34
<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>	Consultabile al sito: <a href="http://www.cs.unipa.it">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 dei concetti fondamentali della Teoria dell'Informazione, con particolare riferimento alla Teoria Matematica della Comunicazione di Shannon, nel cui ambito svolgono un ruolo centrale la formalizzazione delle nozioni di Informazione e di Codice. Conoscenze sulla teoria matematica dei codici e sui principali metodi di compressione dati. 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 in modo chiaro e rigoroso le tematiche generali della teoria dell'informazione anche a un pubblico non esperto, mostrando come metodi e risultati matematici si rapportano a ambiti applicativi specifici.

### **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.

## **OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO Teoria dell'Informazione**

Acquisizione dei concetti fondamentali della teoria dell'informazione e degli strumenti avanzati per leggere gli aspetti basilari della letteratura specialistica della disciplina.

Capacità di utilizzare il linguaggio tecnico proprio della disciplina.

Capacità di utilizzare le conoscenze acquisite (in particolare, le metodologie di compressione dati) in campi applicativi specifici.

Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore.

<b>CORSO</b>	<b>Teoria dell'Informazione</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
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).

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	Metodi statistici di compressione. 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.
2 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)
12 ore	Metodi di compressione dati. Cenni sulla Teoria Algoritmica dell'Informazione. Teoria algoritmica dell'informazione e Compressione grammaticale. Compressione basata su dizionari. Algoritmi di Lempel-Ziv: LZ77 e LZ78. 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 $k$ . Compressione e combinatoria delle parole.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<i>T. M. Cover, J. A. Thomas, Elements of Information Theory</i> , John Wiley & Sons. <i>N. Abramson, Information Theory and Coding</i> , McGraw-Hill. <i>A. Reny, A Diary on Information Theory</i> , John Wiley & Sons. <i>M. P. Beal, J. Berstel, B. H. Marcus, D. Perrin, C. Reutenauer, P. H. Siegel, Variable-length codes and finite automata</i> , in I. Woungang (ed), <b>Selected Topics in Information Theory and Coding</b> , World Scientific.

<b>SCUOLA</b>	Scuola delle Scienze di Base e Applicate
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2015/2016
<b>CORSO DI LAUREA</b>	LM18 Informatica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Analisi di dati biomedici
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante INF/01
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline Informatiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Lo Bosco Giosuè Ricercatore Universitario
<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>	Secondo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Dipartimento di Matematica e Informatica Università degli Studi di Palermo – Laboratorio informatico – Consultare il sito <a href="http://www.cs.unipa.it">www.cs.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in laboratorio
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Assegnazione elaborato e Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://www.cs.unipa.it">www.cs.unipa.it</a>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://www.cs.unipa.it">www.cs.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Da concordare
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	



**Conoscenza e capacità di comprensione**

Il corso fornisce le conoscenze teoriche e pratiche per potere effettuare analisi di dati sperimentali, con particolare riferimento alla classificazione supervisionata e non supervisionata di dati biomedici.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Gli studenti acquisiranno la capacità di utilizzare metodologie per effettuare test di ipotesi, riduzione della dimensione dei dati, analisi cluster e classificazione di dati biomedici.

**Autonomia di giudizio**

Gli studenti sono guidati ad apprendere in maniera critica e responsabile tutto ciò che viene spiegato in aula e ad arricchire le proprie capacità di giudizio sia attraverso lo studio del materiale didattico indicato o fornito dal docente, sia attraverso la realizzazione di elaborati pratici consistenti nell'implementazione di applicazioni per l'analisi esplorativa di dati biomedici.

**Abilità comunicative**

Attraverso l'interazione durante le lezioni e le attività di laboratorio previste, il corso tenderà a favorire lo sviluppo della capacità di comunicare in modo chiaro ed esauritivo le proprie ragioni ed argomentare le proprie conclusioni. Gli studenti dovranno altresì sviluppare la capacità di lavorare in gruppo, di confrontarsi sulle problematiche proposte rispettando i punti di vista diversi dal proprio e arricchendo le conoscenze acquisite durante il corso con la dialettica e il confronto tra pari.

**Capacità d'apprendimento**

Attraverso approfondimenti e consultazione dei testi di riferimento, gli studenti saranno stimolati ad una conoscenza più approfondita e critica sui diversi modi in cui i dati biomedici possono essere analizzati per estrarne conoscenza.

**OBIETTIVI FORMATIVI**

Obiettivo del modulo è fornire metodologie avanzate per affrontare il problema del partizionamento e classificazione di dati biomedici. In particolare verranno trattate ed approfondite le reti neurali artificiali e le macchine kernel, con particolare riferimento ad applicazioni su dati sperimentali biomedici. Le esercitazioni comprendono l'implementazione di sistemi di classificazione in MATLAB.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	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.
2	Funzioni Kernel, proprietà e loro caratterizzazione.
2	Riduzione nella dimensionalità dei dati: SVD, PCA, NMF, Random Projections.
2	Canonical Correlation Analysis, Fisher Discriminant Analysis.
2	La dimensione VC, versione duale dell'algoritmo del perceptrone, iperpiano di separazione ottimale e sua formulazione lagrangiana. Support Vector Machines (SVM) per classificazione.
2	SVM nel caso di separabilità non lineare, variabili slack.
2	$\nu$ -SVM e One class classifiers.
2	Funzioni Kernel per dati strutturati (stringhe, alberi) e per testi.
4	Problemi di classificazione supervisionata e non supervisionata di dati biomedici.
	<b>LEZIONI DI LABORATORIO ED ESERCITAZIONI</b>
3	Implementazione di un classificatore bayesiano e KNN su un dataset generato sinteticamente.
3	Implementazione delle porte logiche AND, OR tramite perceptrone.

3	Implementazione della ricerca dell' iperpiano di separazione lineare con perceptrone.
3	Implementazione della ricerca della superficie di separazione generica con perceptrone multi livello ed SVM.
3	Implementazione di classificatori generici multiclasse mediante reti neurali e SVM.
3	Implementazione del Kernel K-means.
3	PCA non lineare, Kernel PCA.
3	Confronto dei diversi sistemi di classificazione KNN, Reti neurali multistrato, SVM su dataset di benchmark.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>M. Berthold, D.J. Hand, <b>Intelligent Data Analysis (An introduction)</b>, Springer.</p> <p>C. M. Bishop, <b>Neural Networks for Pattern Recognition</b>, Oxford.</p> <p>J.S. Taylor, N. Cristianini, <b>Kernel Methods for Pattern Analysis</b>, Cambridge.</p> <p>R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork, <b>Pattern Classification 2<sup>nd</sup> Edition</b>, Wiley.</p>

<b>SCUOLA</b>	Scienze di Base e Applicate
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2015/2016
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Informatica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Cloud e High performance Computing
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affine
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	FIS/05
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Fabio Reale Professore Associato Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	90
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Secondo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://www.cs.unipa.it">www.cs.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali. Esercitazioni in aula. Esercitazioni in laboratorio di informatica.
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Obbligatoria
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova scritta con test a risposte multiple e aperte. Esercitazioni di laboratorio con valutazione.
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://www.cs.unipa.it">www.cs.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Mar. 17-18, Gio. 17-18

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Competenza e padronanza base sugli argomenti di cloud computing e calcolo numerico ad alte prestazioni.</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b> Progettazione, implementazione e testing di programmi su sistemi di calcolo ad alte prestazioni. Valutazione dell'applicabilità, ambiti di validità, ed efficienza dei metodi e programmi.</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b> Acquisizione di strumenti di valutazione oggettiva dei programmi attraverso test di validazione. Valutazione e selezione di diverse soluzioni e sistemi numerici secondo il problema da affrontare.</p> <p><b>Abilità comunicative</b> Acquisizione di abilità di presentazione attraverso risposte per esteso a quesiti specifici formulati nel corso delle esercitazioni. Esposizione chiara e fondata del problema da risolvere, delle ipotesi formulate e del metodo</p>
---

seguito nella soluzione.

### **Capacità d'apprendimento**

Capacità di applicare i concetti di programmazione nell'implementazione pratica di algoritmi su grande scala.

### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il corso si propone di fornire allo studente una panoramica e strumenti di applicazione sui principali argomenti di Cloud e High performance Computing .

<b>CORSO</b>	<b>Cloud e High performance Computing</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	Cloud computing: generalità, principi e requisiti
2	Cloud computing: modelli di apertura verso l'esterno
2	Cloud computing: modelli di servizi
2	Cloud computing: architetture e ambienti
2	Cloud computing: confronto con altri paradigmi di calcolo
2	Cloud computing: casistica
2	High performance computing: Il concetto e il quadro generale
2	High performance computing: Architetture, Memoria condivisa o distribuita.
2	High performance computing: Criteri di parallelizzazione, Scalabilità
2	High performance computing: Parallelizzazione di programmi
2	High performance computing: Modalità e tools
2	High performance computing: Algoritmi paralleli
4	High performance computing: Parallelizzazione di programmi con MPI
4	High performance computing: Esempi e programmi
	<b>ESERCITAZIONI</b>
18	Esercitazioni pratiche di programmazione HPC
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- J. Rhoton, Cloud Computing Explained: Implementation Handbook for Enterprises, Recursive Press, 2013</li><li>- M. Hamdaqa, L. Tahvildari, Cloud Computing Uncovered: A Research Landscape, Advances in Computers, Vol. 86, 2012</li><li>- Almerico Murli, Lezioni di calcolo parallelo, Liguori editore, 2006</li><li>- Message Passing Interface Forum, MPI: a Message Passing Interface Standard, 2012</li><li>- A. Grama, G. Karypis, V. Kumar, A Gupta, Introduction to Parallel Computing, Addison Wesley, 2003</li></ul>

<b>FACOLTÀ</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2014-2015
<b>CORSO DI LAUREA (o LAUREA MAGISTRALE)</b>	Ingegneria delle Telecomunicazioni
<b>INSEGNAMENTO</b>	Reti Radiomobili
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	LM27- Ingegneria delle Telecomunicazioni
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	06246
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING/INF03
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Ilenia Tinnirello Ricercatore Università di Palermo ilenia.tinnirello@unipa.it
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	120
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	81
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Secondo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula U140, Dipartimento di Energia, Ingegneria dell'informazione, e Modelli matematici (DEIM)
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali; Esercitazioni in aula; Esercitazioni in laboratorio informatico; Dibattiti guidati in aula su temi di ricerca.
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Scritta e Presentazione di una Tesina
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Lunedì; su appuntamento negli altri giorni

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b></p> <p>Al termine del corso lo studente sarà in grado di comprendere e approfondire i problemi alla base del progetto e delle ottimizzazioni dei sistemi radiomobili, in riferimento a diversi scenari applicativi (voce e dati) e a diverse condizioni di propagazione radio (line-of-sight, multipath, etc.). In particolare, lo studente acquisterà una conoscenza approfondita delle soluzioni più diffuse per la gestione delle risorse radio e della mobilità, con particolare riferimento agli standard GSM/UMTS (voce) e 802.11 (dati).</p> <p>Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: lezioni frontali; analisi e discussione di casi di studio; seminari e dibattiti guidati su temi di ricerca.</p> <p>Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende una prova scritta sugli argomenti del programma e una discussione sulla tesina preparata autonomamente su temi di ricerca.</p>
--

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

Lo studente sarà in grado di risolvere problemi di pianificazione di rete, sia mediante considerazioni di propagazione radio (attenuazione del segnale radio), che mediante considerazioni di ingegneria del traffico. Sarà inoltre in grado di progettare protocolli e ottimizzarli in base a diversi scenari applicativi.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende lezioni frontali, esercitazioni guidate e esercitazioni autonome.

Per la verifica di questo obiettivo parte della prova scritta d'esame è dedicata alla soluzione di semplici esercizi di analisi di sistemi radiomobili.

### **Autonomia di giudizio**

Lo studente sarà stimolato ad estrapolare gli algoritmi illustrati nel corso dal contesto specifico e ad applicare tali algoritmi (e relative considerazioni) a sistemi radiomobili o scenari applicativi non considerati nel programma del corso. Sarà inoltre in grado di confrontare varie soluzioni architetture e protocollari, tramite valutazione di prestazioni affidata a modelli semplificati o strumenti simulativi.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende lezioni frontali, esercitazioni guidate, discussione di casi di studio e dibattiti guidati su temi di ricerca.

Per la verifica di questo obiettivo parte della prova scritta d'esame è dedicata alla soluzione di semplici esercizi di progettazione di sistemi radiomobili. Inoltre il raggiungimento dell'obiettivo è valutato attraverso la discussione di una tesina preparata autonomamente su temi di ricerca.

### **Abilità comunicative**

Lo studente dovrà acquisire la capacità di comunicare razionalmente le sue conoscenze sugli argomenti oggetto del corso, con padronanza del lessico specializzato del settore. In particolare, dovrà essere capace di motivare le scelte effettuate nella risoluzione dei problemi di analisi e/o sintesi.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: lezioni frontali, presentazioni e discussioni in aula di casi di studio e dibattiti guidati su temi di ricerca.

Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende un esame orale sulla discussione della tesina preparato autonomamente su temi di ricerca

### **Capacità d'apprendimento**

Lo studente sarà in grado di leggere autonomamente standard e letteratura scientifica del settore, allo scopo di aggiornarsi sulle veloci evoluzioni delle tecnologie radiomobili e di approfondire tematiche più complesse relative ai nuovi strati fisici e alle nuove tecniche di accesso al mezzo attualmente in fase di dibattito.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: esercitazioni guidate, preparazione di una tesina su temi di ricerca, dibattiti guidati su temi di ricerca.

Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende la discussione di una tesina preparata autonomamente su temi di ricerca.

### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il corso si propone di fornire un'introduzione alle reti radiomobili e ai criteri di progetto di protocolli e servizi. Un primo obiettivo formativo prevede l'analisi e la comprensione dei fenomeni di propagazione e di generazione del traffico, al fine di tradurre questi fenomeni in requisiti di progetto. Un secondo obiettivo formativo, tramite uno studio dettagliato di una specifica piattaforma di riferimento (la rete GSM, la rete UMTS e le recenti evoluzioni LTE), è mettere lo studente nelle condizioni di comprendere i principi alla base del progetto di un sistema cellulare pubblico. Un terzo obiettivo formativo è, infine, rendere lo studente capace di valutare, a livello di sistema, interazioni tra protocolli, applicazioni e strato fisico, al fine di progettare nuovi protocolli o adattare i protocolli esistenti a nuovi scenari applicativi.

<b>MODULO 1-2</b>	<b>Tecniche Innovative di Comunicazione</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	Caratterizzazione del canale radio; modelli di propagazione; fading
2	Concetti di riuso frequenziale e clustering
4	Pianificazione di semplici sistemi cellulari con considerazioni di copertura radio: probabilita' di fuori servizio
4	Pianificazione di sistemi cellulari con considerazioni di ingegneria del traffico: Formula B di Erlang e applicazioni
2	Architettura del sistema GSM
6	Interfaccia radio del sistema GSM: canali fisici e logici, algoritmi di sincronizzazione di trama, controllo di potenza, handover e riselectone
6	Gestione della mobilita' nel sistema GSM: procedure di <i>location registration</i> e <i>update</i> , autenticazione e crittografia, gestione del roaming internazionale, servizi addizionali ( <i>number portability</i> )
2	Architetture per reti locali radio: modalita' infrastrutturate, ad-hoc, indirizzamenti.
2	Strati fisici per reti locali radio: gli standard 802.11 a/b/g/n
6	Strato di accesso al mezzo per reti locali radio: protocolli DCF e PCF; Valutazione delle prestazioni del DCF
4	Estensioni dei protocolli di accesso al mezzo per reti locali radio e ottimizzazioni: supporto di qualita' di servizio, frammentazione, uso di antenne direttive, topologie multi-hop
4	Scenari multi-hop, impatto delle antenne direzionali. Problemi di pianificazione frequenziale per reti WLAN. Performance anomaly.
4	Le estensioni 802.11s: meccanismi di selezione dei canali. Algoritmi di routing reattivi e proattivi. Protocolli AODV e DSR.
2	Configurazione reti ad-hoc con sistemi operativi Windows XP e Linux. Programmi per lo sniffing di pacchetti 802.11. Esempi di pianificazioni di reti ad-hoc.
6	Architettura e protocolli della rete GPRS: confronto e aggiornamenti rispetto all'architettura del GSM. Gestione della mobilita' e delle sessioni dati in reti GPRS: Routing Area, GPRS Attach e PDP context. Interfaccia radio GPRS: livelli MAC/RLC; allocazione dei canali a pacchetto.
4	Reti cellulari di terza generazione: UMTS. Interfaccia radio UMTS: accesso a divisione di codice; codici ortogonali e codici pseudoortogonali. canali logici, canali di trasporto e canali fisici. Esempi di procedure di accesso alla rete.
4	Cenni alle evoluzioni delle reti 3G: LTE
	<b>ESERCITAZIONI</b>
4	Esercizi di pianificazione cellulare
4	Esercizi di ingegneria del traffico applicata ai sistemi cellulari
4	Esercizi su valutazione delle prestazioni degli algoritmi di accesso al mezzo in reti locali radio ed esercizi di pianificazione.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Shankar, "Introduction to Wireless Systems", Wiley, 2001</li> <li>- Eberspacher, Vogel, Bettstetter, "GSM switching, services &amp; protocols", Wiley, 2001</li> <li>- Matthew Gast, "802.11 Wireless Networks: The Definitive Guide", O'Reilly</li> <li>- Peter McGuiggan, "GPRS in Practice – a companion to the specifications"</li> <li>- B. Walke, P. Seidenberg, M.P. Althoff, "UMTS: The Fundamentals"</li> </ul> <p>Articoli selezionati da letteratura scientifica sui temi Lucidi del corso (disponibili sul sito Internet del docente)</p>