

**Anno Accademico 2022-23**

**Titolo: Imaging biomedicale a ultrasuoni: modello e applicazioni**

Docenti: Chiara Razzetta, Marco Crocco, Fabio Gibino, Luca Zini

Semestre: I

Crediti 3 (24 ore)

Modalità di svolgimento: lezione frontale e laboratorio (Python/Matlab)

Prerequisiti : Esami del biennio + Calcolo numerico

Programma: Il modulo si propone di presentare il tema dell'imaging ecografico. A partire dall'introduzione al funzionamento base dell'apparato ecografico fino alla descrizione del modello matematico di formazione e acquisizione del segnale da cui si genera l'immagine ecografica "standard". Verranno poi presentate alcune delle applicazioni avanzate tipiche dell'ecografia (doppler, color doppler, elastografia ...). Verrà introdotto il concetto di filtraggio, e in particolare del filtraggio del noise di tipo speckle tipico dell'ecografia. Infine, verranno

## **Moduli a.a. precedente**

Scritto da Commissione Orientamento

---

spiegate alcune applicazioni delle reti neurali in ambito ecografico (segmentazione di immagini).

In dettaglio: 1) L'ecografo 2) Il segnale trasmesso 3) L'immagine ottenuta come modello parametrico 4) Filtraggio 5) Segmentazione

Ogni argomento verrà corredato da un laboratorio di simulazione in Matlab e/o Python.

Modalita' d'esame: A scelta tra seminario o laboratorio

## **Titolo: Computational Finance**

Docenti: Matteo Gardini

Semestre: II

Crediti 3 (24 ore)

Modalità di svolgimento: lezione frontale e laboratorio

Programma:

Il corso si propone di fornire un'introduzione alle tematiche tipiche della matematica finanziaria. Il corso prevede sia lezioni teoriche che un laboratorio numerico. La parte teorica consiste in una breve introduzione degli strumenti matematici necessari alla comprensione degli argomenti trattati. Segue poi lo sviluppo del framework di Black-Scholes ed il pricing di semplici contratti finanziari: si abbandona poi il framework di Black-Scholes per passare ad elencare modelli più sofisticati. Si introduce il problema della calibrazione dei modelli per terminare con la definizione delle metriche di rischio. La parte numerica prevede lo sviluppo in Python (per chi lo desidera sarà comunque possibile utilizzare MATLAB) delle tematiche trattate nella parte teorica.

Come metodo di valutazione si propone lo sviluppo di un progetto di tipo teorico o numerico proposto dal docente e sviluppato autonomamente o in piccoli gruppi.

### Anno Accademico 2020-21

## INTRODUZIONE ALLA PROFESSIONE DEL DATA SCIENTIST IN AMBITO INDUSTRIALE

Docenti: Luca Ferreri, Samuele Fiorini, Silvio Lugaro, Andrea Schiappacasse (Gruppo Iren S.p.A.)

Ore indicative: 24 (3 CFU)

Programma:

Il corso mira ad introdurre la professione del Data Scientist in ambito industriale, inquadrando la natura ibrida della professione e fornendo i concetti di base delle principali metodologie, approcci e tecnologie utilizzati nell'ambito.

Durante il corso verranno affrontati i seguenti argomenti:

- Introduzione alla Data Science e framework di lavoro
- Python per Data Scientist
- Machine Learning
- Ottimizzazione
- Data Visualization
- Tools, infrastrutture e tecnologie

- Tecniche e metodologie di analisi dei dati

### Anno Accademico 2019-20

MODELLI MATEMATICI APPLICATI AL TRADING AUTOMATICO Docenti: Domenico Guadagno e Sebastiano Spotti (C.G.S. Financial Data Analysis) Ore indicative: 20 (3 CFU)  
Programma: Il corso presenterà un insieme di modelli matematici e algoritmi sviluppati per prevedere l'andamento delle serie storiche finanziarie. Dopo una prima descrizione delle serie storiche alla base del trading, il corso sarà strutturato in due parti principali.

Nella prima parte, teorica, verranno introdotti i modelli che stanno alla base dell'econometria e i relativi problemi nell'applicazione al mondo finanziario. In particolare, saranno approfonditi i seguenti modelli:

- Autoregressivi,  $AR(p)$ ;
- Moving Average,  $MA(q)$ ;
- Autoregressivi e Moving Average,  $ARMA(p,q)$ ;
- Autoregressivi e Moving Average Integrati,  $ARIMA(p,d,q)$ ;
- $GARCH(p_G, q_G)$ ;
- $ARIMA(p,d,q) + GARCH(p_G, q_G)$ . e relativa stima dei parametri;

Per ciascuno dei precedenti modelli verranno analizzate anche le relative stime dei parametri. Inoltre proveremo ad introdurre la cointegrazione e la procedura Johansen. Nella seconda parte, pratica e laboratoriale, i modelli descritti verranno applicati a serie storiche relative ad alcuni specifici strumenti finanziari, i futures.

Periodo: Febbraio/Marzo 2020.

### Anno Accademico 2018-19

**Metodi di analisi di superfici discrete e loro applicazioni:**

Descrizione del corso e principali argomenti trattati:

1. INTRODUZIONE AL CORSO: introduzione ad alcuni strumenti matematici per l'analisi e la sintesi di forme geometriche quali la teoria di Morse.
2. CONCETTI BASE DI MODELLAZIONE GEOMETRICA (superfici implicite, parametriche) e STRUTTURE DATI PER LA RAPPRESENTAZIONE DI DATI VETTORIALI (triangolazioni, griglie).
3. DEFINIZIONE E PROPRIETA' DI FUNZIONI lisce su varietà differenziali: cenni di topologia differenziale, definizione di punto critico e curvatures, cenni di teoria di Morse e di topologia algebrica.
4. DEFINIZIONE E PROPRIETA' SU FUNZIONI SCALARI (analisi di funzioni scalari su superfici discrete nell'ambito della topologia computazionale) e FUNZIONI SCALARI SU SUPERFICI TRIANGOLATE(campi geodetici, armonici, punti critici).
5. ANALISI E SINTESI DI FORME GEOMETRICHE: descrittori di forma nel continuo e loro discretizzazione, skeleton, contour tree e grafi di Reeb, funzioni di taglia e complessi di Morse--Smale.
6. MATRICE LAPLACIANA DI UN GRAFO E SUE PRINCIPALI PROPRIETA' SPETTRALI: definizioni, principali proprietà e applicazioni in ambito grafico, auto---funzioni.
7. CONFRONTO tra forme geometriche 3D ed esempi di distanze tra descrittori geometrici (distanze tra feature vectors e grafi).

8. APPLICAZIONI in grafica computazionale delle tecniche viste durante il corso in particolare alla classificazione e al riconoscimento automatico di forme geometriche e realtà virtuale, alla registrazione di nuvole di punti acquisite attraverso scansioni laser, a sistemi informativi geografici(GIS), rappresentazione di modelli meccanici (CAD).

Docenti: Dr. Silvia Biasotti e Dr. Giuseppe Patané (CNR--IMATI) Crediti: 4 CFU

### **Anno Accademico 2017-18**

Computational Fluid Dynamics for Geosciences:

Il corso si propone di introdurre agli studenti elementi di fluidodinamica computazionale che hanno particolare rilevanza nella simulazione di processi ambientali e geologici, e in particolare vulcanici. Partendo da principi di conservazione, verranno derivate in diverse forme (Lagrangiana ed Euleriana) le principali equazioni alle derivate parziali (PDE) che descrivono la dinamica dei processi di interesse. Saranno studiate le proprietà di queste equazioni con particolare attenzione alle proprietà delle soluzioni di PDEs iperboliche e alle implicazioni per la loro risoluzione tramite metodi numerici. Infine verrà presentato il metodo ai volumi finiti per la soluzione di PDEs, anche attraverso l'utilizzo di codici open-source che implementano tale metodo.

Docenti: M. De' Michieli Vitturi e T. Esposito Ongaro (INGV - PISA)

Crediti: 3 CFU

### **Anno Accademico 2016-17**

Modelli e metodi matematici per la Risonanza Magnetica

Il corso descriverà:

(i) le equazioni fondamentali che descrivono il processo di formazione del segnale in Risonanza

Magnetica, e l'utilizzo della trasformata di Fourier (e dei corrispondenti algoritmi numerici) per la ricostruzione dell'immagine a partire dal segnale misurato;

(ii) l'impatto di imperfezioni geometriche dello strumento sulle immagini stesse, e alcuni algoritmi che permettono di correggere gli artefatti generati da tali imperfezioni;

(iii) l'impatto teorico e pratico del tempo di campionamento del segnale sulla qualità delle immagini, e alcune tecniche di denoising per migliorare la qualità delle stesse;

(iv) l'utilizzo di tecniche di sparsificazione per ridurre il tempo di acquisizione e fare immagini di articolazioni in movimento.

Ogni lezione teorica sarà seguita da una prova di laboratorio in cui si implementeranno o utilizzeranno gli algoritmi descritti a lezione

Docenti: Andrea Serra (Paramed Srl), Matteo Sciutto (Paramed Srl), Giorgio Ricca (DIMA e Paramed Srl), Annalisa Pascarella (CNR-IAC Roma), Alberto Sorrentino (DIMA Genova)

Crediti: 3 CFU (con lezioni teoriche, sessioni di esercitazione in laboratorio e una sessione pratica in azienda. Le lezioni e i laboratori si terranno al DIMA, la sessione pratica si terrà presso Paramed Srl.)

## Anno Accademico 2015-16

I corsi offerti sono:

CORSO 1: Metodi di analisi di superfici discrete e loro applicazioni (CNR)

CORSO 2: Applicazioni industriali di metodi matematici di analisi dati (Camelot)

CORSO 1: Metodi di analisi di superfici discrete e loro applicazioni (CNR)

Si tratta di un corso di 4 CFU con laboratorio (20 ore frontali + 40 di laboratorio)

- si svolgerà nel secondo semestre;

- le lezioni si terranno al DIMA;

- il laboratorio verrà svolto presso il CNR-IMATI.

Docenti: dott Giuseppe Patanè e dott.ssa Silvia Biasotti (CNR -IMATI Genova)

CORSO 2: Applicazioni industriali di metodi matematici di analisi dati (Camelot)

Docenti: Luca Calatroni, Andrea Schiappacasse, Stefania Cazzato, Curzio Basso

Crediti: 3 CFU (con lezioni teoriche e sessioni di esercitazione in laboratorio, che si terranno al DIMA)

Breve descrizione e programma:



Il corso descriverà l'utilizzo di diversi metodi matematici in applicazioni commerciali: (i) co-registrazione di immagini biomedicali, applicata al problema della fusione e dell'analisi di esami multi-modali; (ii) segmentazione di immagini biomedicali, applicata al problema dell'identificazione di specifiche strutture anatomiche o tessuti patologici; (iii) predictive analytics, applicata alla costruzione di modelli predittivi multivariati del consumo energetico.

Ogni lezione teorica sarà seguita da una prova di laboratorio in cui si implementeranno o utilizzeranno gli algoritmi descritti a lezione

### Anno Accademico 2014-15

CORSO 1: TECNICHE PER L'ESTRAZIONE DI INFORMAZIONI DA IMMAGINI DIGITALI IN APPLICAZIONI INDUSTRIALI

CORSO 2: Modelli e metodi matematici per la Risonanza Magnetica

CORSO 1: Si tratta di un corso di 4 CFU con laboratorio;

DOCENTI: Dott. Ennio Ottaviani (ON AIR) e Prof. Claudio Estatico (DIMA UNIGE)

email: [ennio.ottaviani@onairweb.com](mailto:ennio.ottaviani@onairweb.com)> Pagina web <http://www.onairweb.com>

Estatico Claudio [estatico@dima.unige.it](mailto:estatico@dima.unige.it)>

Le lezioni e il laboratorio si terranno al DIMA. Sono possibili stages presso l'azienda ON AIR

**BREVE DESCRIZIONE:** Il corso presenta una rassegna di modelli matematici ed algoritmi sviluppati per consentire l'estrazione di informazioni metriche da immagini (visione 3D). La trattazione analizza in dettaglio gli aspetti collegati al calcolo numerico, in quanto sono quelli di maggiore rilevanza nelle applicazioni, ove i concetti di computabilità, robustezza e velocità delle tecniche proposte sono fondamentali. Le applicazioni della visione 3D sono oggi molteplici, e legate alla capacità di misurare dimensioni e movimenti di oggetti tramite la loro osservazione passiva mediante sistemi multi-telecamera. In particolare vengono presentati casi reali nel campo della architettura, della sorveglianza e del controllo del traffico.

### CORSO 2:

Docenti: Laura Lo Gerfo (Paramed Srl), Matteo Sciutto (Paramed Srl), Annalisa Pascarella (CNR-IAC Roma), Cristian Toraci (DIMA Genova), Sara Garbarino (DIMA Genova), Alberto Sorrentino (DIMA Genova)

Crediti: 3 CFU (con lezioni teoriche, sessioni di esercitazione in laboratorio e una sessione pratica in azienda. Le lezioni e i laboratori si terranno al DIMA, la sessione pratica si terrà presso Paramed Srl.)

Breve descrizione e programma:

Il corso descriverà:

- (i) le equazioni fondamentali che descrivono il processo di formazione del segnale in Risonanza Magnetica, e l'utilizzo della trasformata di Fourier (e dei corrispondenti algoritmi numerici) per la ricostruzione dell'immagine a partire dal segnale misurato;
- (ii) l'impatto di imperfezioni geometriche dello strumento sulle immagini stesse, e alcuni algoritmi che permettono di correggere gli artefatti generati da tali imperfezioni;
- (iii) l'impatto teorico e pratico del tempo di campionamento del segnale sulla qualità delle immagini, e alcune tecniche di denoising per migliorare la qualità delle stesse;
- (iv) l'utilizzo di tecniche di sparsificazione per ridurre il tempo di acquisizione e fare immagini di articolazioni in movimento.

Ogni lezione teorica sarà seguita da una prova di laboratorio in cui si implementeranno o utilizzeranno gli algoritmi descritti a lezione

Le informazioni che seguono sono indicative; saranno rese definitive in seguito

I corsi offerti sono

CORSO 1: Metodi di analisi di superfici discrete e loro applicazioni

CORSO 2: Modelli matematici in ambito bancario

Inizio corsi ed altre informazioni

CORSO 1: Si tratta di un corso di 4 CFU con laboratorio.

- si svolgerà nel secondo semestre

- le lezioni si terranno al DIMA ;

- il laboratorio verrà svolto presso il CNR-IMATI;

Docenti: dott Giuseppe Patanè e dott.ssa Silvia Biasotti (CNR -IMATI Genova)

La pagina  del corso tenuto due anni fa ( verrà aggiornata)

[http://saturno.ge.imati.cnr.it/ima/personal/patane/PersonalPage/IMATI-DIMA\\_Course/Corso.html](http://saturno.ge.imati.cnr.it/ima/personal/patane/PersonalPage/IMATI-DIMA_Course/Corso.html)

CORSO 2 : Si tratta di un corso di 2 CFU  con laboratorio;

- si svolgerà  nel secondo semestre

- le lezioni e il laboratorio si terranno al DIMA

Docenti:

dott. Federico De Marchi - 853 U / Credit Risk Modelli Rating  e RWA - Banca CARIGE-Genova

dott. Pier Giuseppe Giribone - 811 U / Middle Office - Amministrazione Finanza - Banca CARIGE - Genova

Descrizione del corso Rating", "Basilea II", "Rischio di Credito", "Pricing", "Derivati". Questi elementi  ricorrono frequentemente nei media ed influenzano più o meno direttamente la vita di ciascuno di noi. Meno immediato è  il legame di tali  concetti con la matematica.  Il corso mira ad approfondire questo legame, fornendo un quadro complessivo delle attività che un Risk Manager svolge all'interno di un istituto bancario, collocandole in un quadro normativo che dà luogo a figure professionali impegnate nella programmazione e nello sviluppo di metodologie di analisi statistica. In considerazione della

## Moduli a.a. precedente

Scritto da Commissione Orientamento

---

vastità dell'argomento, il corso presenterà la tematica ad un livello piuttosto alto, gettando le basi per scendere più in dettaglio su due focus specifici che possano dare un'idea del reale impegno richiesto alla figura professionale del Risk Manager all'interno di una banca.

Prerequisiti: poche nozioni di statistica e di probabilità necessarie; la conoscenza di SAS e di Matlab sono consigliate.

## Anno Accademico 2012-13

I corsi offerti sono

CORSO 1: TECNICHE PER L'ESTRAZIONE DI INFORMAZIONI DA IMMAGINI DIGITALI IN APPLICAZIONI INDUSTRIALI

CORSO 2 I GIS PER LA GESTIONE E LA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO

Inizio corsi ed altre informazioni

CORSO 1: Si tratta di un corso di 4 CFU con laboratorio;

DOCENTI: Dott. Ennio Ottaviani (ON AIR) e Prof. Claudio Estatico (DIMA UNIGE)

email: [Pagina web](mailto:) <http://www.onairweb.com>

Estatico Claudio

—

Le lezioni e il laboratorio si terranno al DIMA. Sono possibili stages presso l'azienda **ON AIR**

—

BREVE DESCRIZIONE: Il corso presenta una rassegna di modelli matematici ed algoritmi sviluppati per consentire l'estrazione di informazioni metriche da immagini (visione 3D). La trattazione analizza in dettaglio gli aspetti collegati al calcolo numerico, in quanto sono quelli di maggiore rilevanza nelle applicazioni, ove i concetti di computabilità, robustezza e velocità delle tecniche proposte sono fondamentali. Le applicazioni della visione 3D sono oggi molteplici, e legate alla capacità di misurare dimensioni e movimenti di oggetti tramite la loro osservazione passiva mediante sistemi multi-telecamera. In particolare vengono presentati casi reali nel campo della architettura, della sorveglianza e del controllo del traffico.

—

CORSO 2 : Si tratta di un corso di 3 CFU ; si terrà nel secondo semestre; inizio fine febbraio- inizio marzo 2013;  
Le lezioni e il laboratorio si terranno al DIMA;

—

DOCENTI Dott.ssa Luigina Renzi, Dott. Flavio Rossi (Servizi Sistemi Informativi. Provincia di Genova)

—

Le lezioni cominceranno nella prima settimana del semestre ( 25 Febbraio), con il seguente orario

—

GIOVEDÌ 15:30-17:00/17:30 TEORIA

—

LUNEDÌ 11:00-14:00 LABORATORIO

—

—  
Renzi Luigina ROSSI Rossi Flavio

—  
BREVE DESCRIZIONE Il corso fornisce gli strumenti necessari per la gestione di dati territoriali (cartografie tecniche, carte tematiche, data base, immagini aeree e satellitari) con un corretto riferimento spaziale delle differenti fonti di dati oggi disponibili. Il corso si propone di contribuire alla formazione di esperti territoriali, in grado di avvalersi delle potenzialità offerte dalla tecnologia informatica; tale figura professionale è richiesta dal mercato del lavoro, in particolare da parte della pubblica amministrazione e dalle società private di servizi ambientali e territoriali. Si propone di fornire le conoscenze di base relative all'utilizzo dei sistemi informativi geografici (funzioni di acquisizione, elaborazione e restituzione di dati territoriali) dal punto di vista concettuale e operativo. Verrà illustrato ed utilizzato il software GeoMedia di Intergraph

### Anno Accademico 2011-12

—  
I corsi offerti sono

—  
Corso 1: Questioni di imaging medico

—  
Corso 2: Metodi di analisi di superfici discrete e loro applicazioni

—  
Corso 3: Modelli matematici e statistici in applicazioni affidabilistiche e di supporto logistico

—  
Inizio corsi ed altre informazioni

Il corso 1 si terrà nel secondo semestre; inizio indicativo per fine febbraio-inizio marzo 2012;  
- le lezioni si terranno al DIMA;  
- il laboratorio verrà svolto presso la Carestream;

—

Il corso 2 si terrà nel secondo semestre; inizio 15 marzo 2012;  
- le lezioni si terranno al DIMA;  
- il laboratorio verrà svolto presso il CNR-IMATI;  
- a fine corso verrà richiesta la preparazione di una tesina su un argomento del corso.

—

Il corso 3 si terrà nel secondo semestre.  
- le lezioni ed il laboratorio si terranno al DIMA;  
- a fine corso verrà richiesta la preparazione di una relazione o programma su un argomento del corso.

—

I programmi si trovano qui sotto.

—

### CORSO 1: QUESTIONI DI IMAGING MEDICO

—

#### A: Struttura generale del corso

—

#### Corso professionalizzante con Laboratorio

—

Attività: il corso è articolato in due attività tra loro connesse: lezioni in aula e, a completamento della formazione acquisita, attività di laboratorio da tenere in azienda, durante la quale gli algoritmi di imaging discussi a lezione vengono applicati a problemi diagnostici significativi.

—

Durata delle attività: 25 ore di attività frontale + 15 ore di attività di laboratorio in azienda



## **Moduli a.a. precedente**

Scritto da Commissione Orientamento

---

Corso teorico: un modulo di insegnamento di 25 ore di lezioni in aula.

—

Laboratorio: 15 ore di attività guidata in azienda.

—

Crediti formativi (CFU) riconosciuti nel corso di laurea: 4 CFU

—

Docenti:

—

• Claudio Uras, Carestream Health, Genova

—

• Alberto Levrero, Carestream Health, Genova

—

• Michele Piana, Dipartimento di Informatica Università di Verona

—

• Anna Maria Massone, CNR – INFM Lamia, Genova

—

• Massimo Brignone, Dipartimento di Informatica, Università di Verona e Carestream Health, Genova

—

• Alberto Sorrentino, CNR – INFM LAMIA, Genova

—

B: Descrizione dettagliata del corso

—

B1: Corso

—

Contenuti:

—

Parte I: Modelli matematici nell'acquisizione di immagini mediche

—

• Tomografie a raggi X

—

• Elettro- e Magnetoencefalografia

—

• Risonanza Magnetica

—

Parte II: Post-processing

—

• Edge detection

—

• Segmentazione

—

• Integrazione

—

• Computer Aided Diagnosis

—

Parte III: Formati per immagini mediche

—

• DICOM

–

#### Parte IV: Stage

–

- DICOM

–

- Tecniche CAD su immagini mammografiche e colonoscopiche

–

#### Prerequisiti:

–

- Fondamenti di Calcolo Numerico

–

- Analisi di Fourier

–

- Applicazioni della Matematica alla Medicina (non obbligatorio)

–

#### B2:Laboratorio

–

Nel laboratorio vengono affrontati i problemi presentati nelle lezioni e si sviluppano gli algoritmi su cui sono basate le tecniche di soluzione proposte. Vengono proposti alcuni esercizi numerici in cui applicare concretamente le tecniche espone a lezione. Viene usato il linguaggio Matlab e C++. Alla fine del corso sono previsti progetti individuali di lavoro.

–

#### Stages

–

Alla fine del modulo c'e' la possibilità di lavorare a una tesi di laurea specialistica

[presso Carestream Health](#) su temi di imaging medico.

### CORSO 3: METODI DI ANALISI DI SUPERFICI DISCRETE E APPLICAZIONI

Attività: il corso è articolato in due attività tra loro connesse: lezioni in aula e, a completamento della formazione acquisita, attività di laboratorio da tenere presso l'IMATI CNR, durante la quale i metodi e gli algoritmi di computer graphics analizzati nella parte teorica vengono discussi e utilizzati per l'analisi di forme tridimensionali.

Durata delle attività: 20 ore di lezione teoriche + 20 ore di attività di laboratorio

Durata delle attività: 20 ore di lezione teoriche + 20 ore di attività di laboratorio

Corso teorico: un modulo di insegnamento di 20 ore di lezioni frontali.

Laboratorio: 20 ore di laboratorio guidato presso l'IMATI CNR.

Crediti formativi (CFU) riconosciuti nel corso di laurea: 4 CFU

Docenti:

- Silvia Biasotti, IMATI CNR, Genova
  
- Giuseppe Patanè, IMATI CNR, Genova

Referenti presso IMATI CNR:

Silvia Biasotti ( [silvia@ge.imati.cnr.it](mailto:silvia@ge.imati.cnr.it) ),

Giuseppe Patanè ( [patane@ge.imati.cnr.it](mailto:patane@ge.imati.cnr.it) ),

Bianca Falcidieno ( [bianca@ge.imati.cnr.it](mailto:bianca@ge.imati.cnr.it) )

## B: DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEL CORSO

### B1: CORSO

Contenuti: gli argomenti trattati nella parte teorica del corso includono:

Introduzione di strumenti matematici per l'analisi e la sintesi di forme geometriche (teoria di Morse, grafo di Reeb);

Concetti base di Modellazione Geometrica (superfici implicite, parametriche);

Strutture dati per la rappresentazione di dati vettoriali (triangolazioni, griglie);

Matrice laplaciana di grafi e sue principali proprietà spettrali (definizioni, principali proprietà e applicazioni in ambito grafico, autofunzioni)

Definizione di campi scalari su superfici triangolate (campi geodetici, armonici e punti critici)

Definizione e analisi delle proprietà locali di campi scalari (analisi di campi scalari su superfici discrete nell'ambito della topologia computazionale);

Superfici implicite (approssimazione di nuvole di punti e superfici triangolate con funzioni implicite, analisi in componenti principali, tecniche di clustering, radial basis functions, metodi di selezione dei centri e approssimazione sparsa);

Analisi e sintesi di forme geometriche (descrizione di una forma geometrica attraverso proprietà geometrico-topologiche)

Principali

applicazioni in grafica computazionale delle tecniche viste durante il corso (sistemi informativi geografici (GIS), analisi biomedicale (MRI), bioinformatica, realtà virtuale). Variazioni al programma possono essere apportate in relazione agli interessi mostrati dagli studenti.

link alla [pagina del corso](#) presso l'IMATI

### B2:Laboratorio

Nel laboratorio vengono affrontati i problemi presentati nelle lezioni e si sviluppano gli algoritmi di principale interesse con l'ausilio di librerie già implementate e di comune uso in ambito grafico. I principali strumenti utilizzati per il laboratorio sono i linguaggi di programmazione C/C++, il pacchetto software Matlab e la libreria OpenGL per la parte grafica. Alla fine del corso sono previsti progetti individuali di lavoro.

### Stages

Per gli studenti interessati, alla fine del modulo c'è la possibilità di effettuare stages e tesi di laurea specialistica presso la sezione di Genova dell'IMATI CNR su temi connessi con gli argomenti svolti nel corso e con particolare interesse a possibili utilizzi applicativi in ambito di ricerca e industriale.

## CORSO 3. MODELLI MATEMATICI E STATISTICI IN APPLICAZIONI AFFIDABILISTICHE E DI SUPPORTO LOGISTICO

### A: Struttura generale del corso

#### Corso professionalizzante con laboratorio

Attività: il corso consta di due attività tra loro connesse: lezioni in aula e, a completamento della formazione acquisita, attività di laboratorio.

Durata delle attività: 30 ore

Corso teorico: un modulo di insegnamento di 20 ore di lezioni in aula.

Laboratorio: 10 ore

Crediti formativi (CFU) riconosciuti nel corso di laurea: 3 CFU

Docenti: Ing. Francesco Caprile [Leonardo Sistemi Integrati](#)

Il corso si svolge nel Dipartimento di Matematica.

## B: DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEL CORSO

Programma:

Introduzione ai concetti di affidabilità e disponibilità

Funzione di affidabilità

Parametri affidabilistici --> MTBF(Mean Time Between Failures), MTTF(mean time to failure), FR(Failure Rate)

Architetture affidabilistiche fondamentali

Risoluzione Modello Serie

Configurazioni Modello Parallelo

Risoluzione n/K mediante la formula di Bernoulli

Modello misto

Cenni alle principali norme per la stima dei Failure Rate

Manutenibilità

Utilizzo dei processi di Markov per la determinazione della disponibilità operativa

Ottimizzazione dei tempi logistici di approvvigionamento

Utilizzo dei processi di Poisson per il dimensionamento delle scorte per parti non riparabili

Utilizzo di catene nascita-morte per il dimensionamento delle scorte per parti riparabili

Esempi pratici

**Anno Accademico 2010-11**

Le offerte per l'a.a. 2010-11 sono state le seguenti:

Corso 1: Modelli per il mercato azionario

Corso 2: Questioni di imaging medico

Corso 3: Tecniche per l'estrazione di informazioni da immagini digitali in applicazioni industriali.

Corso 4: Metodi di analisi di superfici discrete e loro applicazioni

**CORSO 1. MODELLI PER IL MERCATO AZIONARIO**

A: Struttura generale del corso

Corso professionalizzante con laboratorio

Attività: il corso consta di due attività tra loro connesse: lezioni in aula e, a completamento della formazione acquisita, attività di laboratorio.



## Moduli a.a. precedente

Scritto da Commissione Orientamento

---

Durata delle attività: 16 ore

Corso teorico: un modulo di insegnamento di 10 ore di lezioni in aula.

Laboratorio: 6 ore di attività guidata in azienda.

Crediti formativi (CFU) riconosciuti nel corso di laurea: 2 CFU

Docenti:

- Dott. Luca Ghirardelli, [Ernst & Young](#), Milano

Il laboratorio è seguito dalla Dott.ssa Daniela Covello.

Il corso si svolge nel Dipartimento di Matematica.

Programma:

Valore temporale della moneta, legge degli importi equivalenti, fattori di sconto e di attualizzazione (discreto/annuo/continuo), prezzaggio di zero coupon bond e coupon bond. Principio di non arbitraggio.

Tassi spot e tassi forward. Prezzaggio di un floating rate bond.

Mercato azionario e equity modeling: necessità di un ambito stocastico per modellizzare azioni e derivati.

Definizione di valore atteso condizionato; esempi notevoli,

Processo stocastico, filtrazione, processo adattivo, martingala.

Integrale stocastico e formula di Ito.

Equazioni differenziali stocastiche. Un esempio notevole: il modello di Black Scholes per i rendimenti logaritmici.

Overview sui titoli derivati su equity.

Opzioni call e put, europee ed americane. Alberi binomiali. Prezzaggio "errato" di una call europea con un albero binomiale con probabilità del mondo reale. Controesempio al precedente metodo e dimostrazione

dell'esistenza di arbitraggio. Prezzaggio corretto con misura risk free.

Implementazione numerica

Albero binomiale, metodi di speed up, alberi trinomiali.

Setting continuo: derivazione formula di Black Scholes per un qualsiasi titolo derivato, condizioni al contorno per specifici titoli derivati.

Alcuni metodi numerici (impliciti/espliciti) per risolvere le equazioni alle derivate parziali. Accenno ai problemi di stabilità.

Il Metodo Monte Carlo

Il metodo Monte Carlo la sua base teorica (legge dei grandi numeri). Come usare un metodo Monte Carlo per calcolare valori attesi a partire da variabili uniformi (0,1).

Uso del metodo Monte Carlo per prezzare un' opzione.

Metodi elementari di riduzione di varianza: sampling antitetico e variabili di controllo.

Stages È possibile di effettuare uno stage presso l'azienda.

Orario ed aule

Lunedì 8 novembre: 9-11 (aula 704)

Venerdì 12 novembre: 15.30-18 (aula 705)

Lunedì 15 novembre: 9-11 (aula 704)

## Moduli a.a. precedente

Scritto da Commissione Orientamento

---

Mercoledì 17 novembre: 9-11 (aula 704)

Venerdì 19 novembre: 15.30-18 (aula 705)

[Note del corso](#)

## CORSO 2: QUESTIONI DI IMAGING MEDICO

A: Struttura generale del corso

Corso professionalizzante con Laboratorio

Attività: il corso è articolato in due attività tra loro connesse: lezioni in aula e, a completamento della formazione acquisita, attività di laboratorio da tenere in azienda, durante la quale gli algoritmi di imaging discussi a lezione vengono applicati a problemi diagnostici significativi.

Durata delle attività: 25 ore di attività frontale + 15 ore di attività di laboratorio in azienda

Corso teorico: un modulo di insegnamento di 25 ore di lezioni in aula.

Laboratorio: 15 ore di attività guidata in azienda.

Crediti formativi (CFU) riconosciuti nel corso di laurea: 4 CFU

Docenti:

- Claudio Uras, Carestream Health, Genova
- Alberto Levrero, Carestream Health, Genova
- Michele Piana, Dipartimento di Informatica Università di Verona
- Anna Maria Massone, CNR – INFM Lamia, Genova
- Massimo Brignone, Dipartimento di Informatica, Università di Verona e Carestream Health, Genova
- Alberto Sorrentino, CNR – INFM LAMIA, Genova

**B: Descrizione dettagliata del corso**

B1: Corso

Contenuti:

Parte I: Modelli matematici nell'acquisizione di immagini mediche

- Tomografie a raggi X

## Moduli a.a. precedente

Scritto da Commissione Orientamento

---

- Elettro- e Magnetoencefalografia

- Risonanza Magnetica

### Parte II: Post-processing

- Edge detection

- Segmentazione

- Integrazione

- Computer Aided Diagnosis

### Parte III: Formati per immagini mediche

- DICOM

### Parte IV: Stage

- DICOM

- Tecniche CAD su immagini mammografiche e colonoscopiche

Prerequisiti:

- Fondamenti di Calcolo Numerico
- Analisi di Fourier
- Applicazioni della Matematica alla Medicina (non obbligatorio)

B2:Laboratorio

Nel laboratorio vengono affrontati i problemi presentati nelle lezioni e si sviluppano gli algoritmi su cui sono basate le tecniche di soluzione proposte. Vengono proposti alcuni esercizi numerici in cui applicare concretamente le tecniche esposte a lezione. Viene usato il linguaggio Matlab e C++. Alla fine del corso sono previsti progetti individuali di lavoro.

Stages

Alla fine del modulo c'è la possibilità di lavorare a una tesi di laurea specialistica presso [Carestream Health](#) su temi di imaging medico.

Corso 3. [TECNICHE PER L'ESTRAZIONE DI INFORMAZIONI DA IMMAGINI DIGITALI IN APPLICAZIONI INDUSTRIALI](#)

A: Struttura generale del corso

### Corso professionalizzante con Laboratorio +stages

Attività: il corso presenta una sintetica panoramica delle principali tecniche sviluppate per l'estrazione di informazioni tridimensionali da immagini digitali (visione 3D). La trattazione analizza più specificatamente gli aspetti collegati al calcolo numerico, in quanto sono quelli di maggiore rilevanza nelle applicazioni, ove i concetti di computabilità, robustezza e velocità delle tecniche proposte sono fondamentali. Le applicazioni della visione 3D sono oggi molteplici, e legate alla capacità di comprendere e misurare dimensioni e moti di oggetti tramite la semplice osservazione passiva. Di qui l'interesse per i settori della architettura, della sorveglianza e del controllo del traffico.

Durata delle attività: 11 settimane (lezioni + laboratorio)

Corso teorico: un modulo di insegnamento di 20 ore di lezioni in aula.

Laboratorio: 25 ore di attività guidata in laboratorio con elaborazione di progetti individuali.

Stage aziendale (opzionale): 50 ore (2CFU).

Crediti formativi (CFU) riconosciuti nel corso di laurea: 4 CFU +eventuale stage

Docenti:

• Dott.Ennio Ottaviani, [On Air](#) , Genova

• Dott. Claudio Estatico, Dipartimento di Fisica e Matematica, Università dell'Insubria

Como

B: DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEL CORSO

B1: CORSO

Contenuti:

- Coordinate omogenee
  - Modello della telecamera pin-hole
  - Calibrazione della telecamera
  - Analisi di scene piane (omografie)
  - Geometria delle viste multiple e matrice fondamentale
  - Stima della matrice fondamentale
  - Ricostruzione 3D da due viste (stereometria)
  - Ricerca di corrispondenze tra immagini
- 
- Campi di moto e casi particolari
  - Mosaicatura di immagini
  - Stima parametrica robusta (RANSAC)

- Rassegna di applicazioni

Prerequisiti:

- Fondamenti di Calcolo Numerico

B2:LABORATORIO

Nel laboratorio vengono proposti alcuni esercizi numerici in cui applicare concretamente le tecniche esposte a lezione. Viene usato il linguaggio Matlab.

B3: STAGES

La ditta [On Air](#) offre ad alcuni studenti del corso la possibilità di effettuare uno stage in azienda. Gli stage saranno finalizzati a riprodurre le parti dei progetti che costituiscono l'attività della ditta e che risultano direttamente connessi con le tematiche del corso.

### CORSO 4: METODI DI ANALISI DI SUPERFICI DISCRETE E APPLICAZIONI

Attività: il corso è articolato in due attività tra loro connesse: lezioni in aula e, a completamento della formazione acquisita, attività di laboratorio da tenere presso l'IMATI CNR, durante la quale i metodi e gli algoritmi di computer graphics analizzati nella parte teorica vengono discussi e utilizzati per l'analisi di forme tridimensionali.

Durata delle attività: 20 ore di lezione teoriche + 20 ore di attività di laboratorio

Durata delle attività: 20 ore di lezione teoriche + 20 ore di attività di laboratorio

Corso teorico: un modulo di insegnamento di 20 ore di lezioni frontali.

Laboratorio: 20 ore di laboratorio guidato presso l'IMATI CNR.

Crediti formativi (CFU) riconosciuti nel corso di laurea: 4 CFU



Docenti:

- Silvia Biasotti, IMATI CNR, Genova
  
- Giuseppe Patanè, IMATI CNR, Genova

Referenti presso IMATI CNR:

Silvia Biasotti ( [silvia@ge.imati.cnr.it](mailto:silvia@ge.imati.cnr.it) ),

Giuseppe Patanè ( [patane@ge.imati.cnr.it](mailto:patane@ge.imati.cnr.it) ),

Bianca Falcidieno ( [bianca@ge.imati.cnr.it](mailto:bianca@ge.imati.cnr.it) )

**B: DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEL CORSO**

**B1: CORSO**

Contenuti: gli argomenti trattati nella parte teorica del corso includono:

Introduzione di strumenti matematici per l'analisi e la sintesi di forme geometriche (teoria di Morse, grafo di Reeb);

Concetti base di Modellazione Geometrica (superfici implicite, parametriche);

Strutture dati per la rappresentazione di dati vettoriali (triangolazioni, griglie);

Matrice laplaciana di grafi e sue principali proprietà spettrali (definizioni, principali proprietà e applicazioni in ambito grafico, autofunzioni)

Definizione di campi scalari su superfici triangolate (campi geodetici, armonici e punti critici)

Definizione e analisi delle proprietà locali di campi scalari (analisi di campi scalari su superfici discrete nell'ambito della topologia computazionale);

Superfici implicite (approssimazione di nuvole di punti e superfici triangolate con funzioni

implicite, analisi in componenti principali, tecniche di clustering, radial basis functions, metodi di selezione dei centri e approssimazione sparsa);

Analisi e sintesi di forme geometriche (descrizione di una forma geometrica attraverso proprietà geometrico-topologiche)

Principali

applicazioni in grafica computazionale delle tecniche viste durante il corso (sistemi informativi geografici (GIS), analisi biomedicale (MRI), bioinformatica, realtà virtuale). Variazioni al programma possono essere apportate in relazione agli interessi mostrati dagli studenti.

link alla [pagina del corso](#) presso l'IMATI

### B2:Laboratorio

Nel laboratorio vengono affrontati i problemi presentati nelle lezioni e si sviluppano gli algoritmi di principale interesse con l'ausilio di librerie già implementate e di comune uso in ambito grafico. I principali strumenti utilizzati per il laboratorio sono i linguaggi di programmazione C/C++, il pacchetto software Matlab e la libreria OpenGL per la parte grafica. Alla fine del corso sono previsti progetti individuali di lavoro.

### Stages

Per gli studenti interessati, alla fine del modulo c'è la possibilità di effettuare stages e tesi di laurea specialistica presso la sezione di Genova dell'IMATI CNR su temi connessi con gli argomenti svolti nel corso e con particolare interesse a possibili utilizzi applicativi in ambito di ricerca e industriale.

## Anno Accademico 2009-10

Nell'anno accademico 2009-10 sono stati tenuti i seguenti corsi

-

Tecniche per l'estrazione di informazioni da immagini digitali in applicazioni industriali.

-

Il linguaggio JAVA

**A: CORSO PROFESSIONALIZZANTE JAVA CON LABORATORIO**

Attività: Il corso è articolato in due attività tra loro connesse: lezioni teoriche e laboratorio con esercitazioni

Durata delle attività: 20 ore

Corso teorico: 10 ore di lezioni

Laboratorio: 10 ore di attività in laboratorio con esercitazioni

Docenti: Primeur metterà a disposizione uno o più docenti per la copertura delle ore di insegnamento.

Materiale: Primeur fornirà il materiale didattico in formato PowerPoint

**B: DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEL CORSO PROFESSIONALIZZANTE**

**B1: CORSO**

Prerequisiti: corsi di programmazione presenti nel piano di studi

Contenuti professionalizzanti: Il corso si prefigge di far acquisire allo studente i concetti fondamentali della programmazione ad oggetti. In particolare, durante il corso, gli studenti approfondiranno il linguaggio Java coprendo gli aspetti principali quali i package, le classi, i metodi, le variabili, I conditional statement e i control flow

Programma. Gli argomenti trattati nella parte teorica sono:

[1] Linguaggi e modelli di programmazione

Modello procedurale

Modello ad oggetti

[2] Strutturazione di un programma Java

Lessico

Variabili

Dichiarazioni

Strutture di controllo

[3] Classi ed oggetti

Creare oggetti

Costruttori

Metodi

Membri

Garbage collection

Estendere una classe

[4] Classi predefinite

Stringhe

Input/Output

Le lezioni si terranno presso il Dipartimento di Matematica - Università degli Studi di Genova

## B2:LABORATORIO

Nel laboratorio saranno svolte esercitazioni che consentiranno allo studente di imparare a utilizzare lo strumento per la programmazione Java e di sviluppare semplici applicazioni Java.

E' previsto l'utilizzo del software di sviluppo Eclipse Galileo ([www.eclipse.org](http://www.eclipse.org)). Si tratta di software Open Source che può essere scaricato da internet dal seguente sito:

<http://www.eclipse.org/downloads/download.php?file=/technology/epp/downloads/release/galileo/R/eclipse-java-galileo-win32.zip>