

<b>FACOLTÀ</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2013-2014
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ingegneria Informatica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Teoria e Tecniche di Elaborazione dell'Immagine
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Ingegneria Informatica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	08980
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	Ing-Inf/05
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Edoardo Ardizzone Professore Ordinario Università degli Studi di Palermo edoardo.ardizzone@unipa.it
<b>CFU</b>	12
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	192
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	108
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Algoritmi e strutture dati. Programmazione. Elementi di base di trattamento dei segnali. Elementi di base di algebra lineare e geometria analitica. Si consiglia di seguire, nel I semestre, l'insegnamento "Metodi di elaborazione dei segnali".
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali; esercitazioni teoriche e al computer (individuali e di gruppo); analisi e discussione in aula di casi di studio; seminari e dibattiti guidati in aula su temi di ricerca.
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova scritta e di laboratorio oppure (a scelta dello studente) tesina preparata autonomamente su argomento assegnato dal docente. Prova orale, consistente in un colloquio sugli argomenti del programma e in una discussione sui casi di studio e sui temi di ricerca presentati durante il corso.
<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.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì 12-14 o su appuntamento.

<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>
<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>
Lo studente acquisirà conoscenze e metodologie per definire, affrontare e risolvere in maniera originale problemi di elaborazione, analisi e codifica di immagini e video. Lo studente sarà in grado di selezionare algoritmi di miglioramento di qualità, di restauro e di estrazione di

caratteristiche da immagini in diversi contesti applicativi e di formularne di nuovi.  
Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso prevede: lezioni frontali; analisi e discussione di casi di studio; seminari e dibattiti guidati su temi di ricerca.

Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende il colloquio finale sugli argomenti del programma; la discussione sui casi di studio e sui temi di ricerca presentati durante il corso; la discussione della prova scritta o della eventuale tesina preparata autonomamente.

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

Lo studente saprà applicare le conoscenze acquisite al dimensionamento e alla utilizzazione di metodi e sistemi per elaborazione, analisi e codifica di immagini, e acquisirà la capacità di rapportarsi alle più diffuse realtà di mercato riguardanti i dispositivi di acquisizione, visualizzazione e riproduzione di immagini. Egli saprà inoltre interpretare e utilizzare i principali standard per la compressione e la trasmissione di immagini e video. Sarà in grado di utilizzare l'ambiente di sviluppo Matlab per il progetto e la implementazione di soluzioni prototipali a problematiche nuove e di interagire con i principali pacchetti applicativi commerciali.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso prevede: esercitazioni teoriche a al computer (individuali e di gruppo); analisi e discussione di casi di studio; l'eventuale preparazione di una tesina svolta autonomamente.

Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende la discussione degli elaborati preparati durante le esercitazioni teoriche e al computer; la discussione sui casi di studio; la discussione della prova scritta o della eventuale tesina preparata autonomamente.

### **Autonomia di giudizio**

Attraverso l'approccio metodologico acquisito durante il corso, anche grazie all'analisi di diversi casi di studio, lo studente acquisirà capacità di utilizzazione e di integrazione, in diversi ambiti applicativi, degli strumenti appresi. Egli sarà dunque in grado di affrontare problemi nuovi non strutturati e proporre soluzioni anche in presenza di dati limitati e incompleti, integrando le conoscenze acquisite durante il corso, e sarà in grado di analizzare pregi e difetti delle soluzioni proposte.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso prevede: lezioni frontali; analisi e discussione di casi di studio; esercitazioni teoriche e al computer (individuali e di gruppo); l'eventuale preparazione di una tesina svolta autonomamente.

Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende il colloquio finale sugli argomenti del programma; la discussione sui casi di studio presentati durante il corso; la discussione degli elaborati preparati durante le esercitazioni teoriche e al computer; la discussione della eventuale tesina preparata autonomamente.

### **Abilità comunicative**

Lo studente sarà in grado di lavorare in gruppo, di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio problematiche complesse di elaborazione di immagini, anche in contesti altamente specializzati. Egli saprà interagire con progettisti e tecnici per la realizzazione di sistemi di elaborazione, analisi e codifica di immagini e video.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso prevede: esercitazioni di gruppo; presentazione e discussione di casi di studio; seminari e dibattiti guidati su temi di ricerca.

Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende il colloquio finale sugli argomenti del corso; la discussione su casi di studio e sui temi di ricerca presentati durante il corso; la discussione degli elaborati preparati durante le esercitazioni di gruppo; la discussione della prova scritta o della eventuale tesina preparata autonomamente.

### **Capacità d'apprendimento**

Lo studente sarà in grado di affrontare in autonomia le problematiche relative all'elaborazione, analisi e codifica di immagini e video. Sarà pertanto in grado di approfondire tematiche complesse quali il restauro, la rappresentazione del colore, la descrizione di immagini, la standardizzazione

dei formati di memorizzazione e trasmissione, etc.  
 Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso prevede: esercitazioni individuali e di gruppo; seminari e dibattiti guidati su temi di ricerca.  
 Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende la discussione degli elaborati preparati durante le esercitazioni di gruppo; la discussione sui temi di ricerca.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DELL'INSEGNAMENTO**

L'obiettivo del corso è fornire conoscenze e metodologie per la comprensione e lo sviluppo di tecniche e di algoritmi di elaborazione, analisi e compressione di immagini digitali. I temi trattati riguardano le caratteristiche delle immagini digitali, le principali trasformate delle immagini e le loro proprietà, i metodi di miglioramento della qualità e di restauro nel dominio dei pixel e nei domini trasformati, il filtraggio, la rappresentazione del colore, l'elaborazione delle immagini in colore falso e in colore vero, la compressione delle immagini con e senza perdita di informazione, i più importanti algoritmi e standard di compressione di immagini e video, l'analisi di immagini e video e l'estrazione di caratteristiche globali e locali, statiche e dinamiche, l'indicizzazione basata sul contenuto di immagini e video, l'ambiente di sviluppo e il linguaggio Matlab.

<b>ORE</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
1	Introduzione al corso.
5	Caratteristiche delle immagini digitali. Acquisizione.
3	Trasformate di immagini e loro proprietà.
9	Miglioramento di qualità. Filtraggio.
4	Restauro di immagini.
6	Rappresentazione del colore ed elaborazione di immagini a colori
8	Rappresentazione e codifica di immagini e video.
8	Estrazione e descrizione di caratteristiche di immagini e video.
1	Standard per la compressione di immagini e video (Caso di studio: presentazione)
1	I software commerciali (Caso di studio: presentazione)
1	Indicizzazione basata sul contenuto di immagini e video. Sistemi CBIR (Caso di studio: presentazione).
1	Dispositivi per l'acquisizione e la restituzione di immagini. La fotocamera digitale (Caso di studio: presentazione)
<b>48</b>	<b>Totale lezioni frontali</b>
<b>ORE</b>	<b>ESERCITAZIONI</b>
10	Miglioramento di qualità. Filtraggio.
8	Restauro di immagini.
2	Elaborazione di immagini a colori.
2	Compressione di immagini e video.
2	Estrazione e descrizione di caratteristiche di immagini e video.
12	Analisi e discussione casi di studio.
6	Dibattito guidato su temi di ricerca.
18	Progetto e implementazione in ambiente Matlab di algoritmi e metodi di elaborazione ed analisi di immagini.
<b>60</b>	<b>Totale esercitazioni</b>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	R.C. Gonzalez, R. E. Woods, <i>Elaborazione delle immagini digitali (terza ed.)</i> , Pearson, 2008. Altro materiale didattico reso disponibile dal docente sul portale studenti di unipa.