

Corso di Laurea in **SCIENZE E TECNOLOGIE PER I MEDIA (DM 270)**

Dedicarsi alle scienze e alle tecnologie per i media significa saper sviluppare strumenti matematici, elettronici e informatici destinati alla comunicazione e all'intrattenimento, e utilizzarli in maniera creativa per questi fini. Ovvero saper mettere la scienza e la tecnologia al servizio della comunicazione di massa e della comunicazione multimediale.

Oggi tutti hanno a che fare con i mezzi di comunicazione: dal cinema - dove gli effetti speciali ci proiettano all'interno di mondi virtuali - alle pagine web; dai lettori MP3 - con cui ascoltiamo musica per giornate intere o con cui scarichiamo le trasmissioni radiofoniche preferite - ai canali televisivi digitali. Ma non si tratta solo di intrattenimento: le tecnologie si trovano in tutti i settori della nostra vita e offrono ogni giorno delle possibilità nuove. Ad esempio oggi è possibile lavorare mentre si viaggia e acquistare, vendere, fare progetti, mandare una lettera in qualsiasi momento della giornata. Così come è possibile guardare un film in treno o godersi un videoclip originale in cui musica e suoni sono combinati in maniera sorprendente, oppure giocare con videogiochi in cui la realtà virtuale è sempre più vicina al mondo reale. Per rendere possibile tutto questo occorrono appropriate interfacce software e hardware, suoni, rumori e musica con cui costruire le colonne sonore, grafica prospettica tridimensionale e rendering fotorealistico. Questi solo alcuni degli elementi di base della scienze e delle tecnologie per i media, in sintesi scienza e tecnologia applicate alla creatività.

I nostri laureati in "Scienze e Tecnologie per i media" sono capaci di maneggiare la creatività della comunicazione multimediale combinandola con il rigore scientifico. Per questo la loro formazione in un corso di laurea come quello della Facoltà di Scienze dell'università di Roma "Tor Vergata" combina l'acquisizione di competenze artistiche e comunicative con quelle tecniche e scientifiche. Perché è necessario avere gli strumenti matematici, fisici ed informatici per gestire con creatività l'elaborazione digitale delle immagini, il compositing di filmati, l'elaborazione di suoni, rumori e musica, la generazione di documenti ipermediali e la loro catalogazione. I nostri laureati diventano così necessari dovunque si debbano maneggiare e sviluppare le tecnologie per l'informazione e la comunicazione, compresi gli ambiti in cui si creano i nuovi servizi per i cittadini: si pensi all'espansione della televisione digitale terrestre o alla semplificazione per l'accesso ai siti istituzionali. Dalla pubblica amministrazione, ai settori della produzione industriale, artistica e culturale, dal cinema agli enti di ricerca, dalla finanza alla pubblicità, gli esperti in scienze e tecnologie per i media possono trovare il loro ambito di competenza: *l'ambito della comunicazione globale*.

Oggi lo sbocco principale per i laureati in Scienze e Tecnologie per i Media sono le aziende che si occupano di cinematografia, di comunicazione via Web, di comunicazione pubblicitaria, di produzione e postproduzione audio, ma esistono moltissime altre possibilità in un mercato in continua espansione che deve rispondere alla crescente richiesta di integrazione tra "creatività" e tecnologia.

Gli studenti che scelgono di proseguire negli studi possono iscriversi a un corso di laurea specialistica orientato verso la Computer Graphics ed i videogiochi, oppure in teoria e design della comunicazione assistita, o ad uno dei master di primo livello attivati dalla Facoltà nei settori della comunicazione multimediale e delle interfacce, o della cinematografia digitale in animazione tridimensionale e videogiochi. In questo modo possono perfezionare la loro preparazione tecnica e specializzarsi in settori particolari delle scienze e tecnologie per i media e la comunicazione. Per favorire l'ingresso dei laureati nel mondo del lavoro, il corso di laurea in Scienze e Tecnologie per i Media (peraltro il primo a essere istituito in Italia) prevede dei periodi di stage nelle aziende che operano nei principali settori della comunicazione e della multimedialità. Ma anche prima della fine dei corsi, e quindi prima del periodo di stage, gli studenti frequentano i numerosi laboratori didattici dell'università, dove imparano diversi aspetti delle più recenti tecnologie multimediali tra cui trattamento digitale delle immagini, montaggio non lineare e compositing, basi della pubblicazione on line, progettazione di realtà virtuali, modellazione e visualizzazione 3D, 3D per il web, produzione cinematografica con animazione ed effetti speciali, musica elettronica, sound design e composizione multimediale; interfacce e sistemi multimodali. I corsi base di matematica, fisica e informatica sono tenuti prevalentemente dai docenti della facoltà; altri corsi invece possono essere affidati a professionisti esterni di grande competenza, in particolare per ciò che riguarda aspetti tecnici, creativi e

comunicativi.

Nel corso dei tre anni lo studente può scegliere il suo percorso formativo fra quattro piani di studio previsti dal consiglio di corso di laurea:

Comunicazione per Immagini, cinema e Web,
Programmazione di realtà virtuali e grafica 3D,
Interfacce uomo – macchina
Scienza del Suono.

Chi sceglie di iscriversi al corso di laurea in “Scienze e Tecnologie per i Media” a Tor Vergata deve valutare la propria preparazione in matematica attraverso un test preliminare che si tiene nella prima metà di settembre. Poiché il superamento di tale test è propedeutico ad ogni altro esame del corso di laurea, chi verificherà di avere delle lacune potrà colmarle attraverso un corso di recupero, e avrà quindi la possibilità di ripetere il test per poter accedere agli esami del primo anno.

A settembre gli studenti possono anche partecipare alla selezione per il sostegno economico offerto dal ministero della ricerca e dell'università.

Per informazioni più dettagliate si consulti il Regolamento Didattico al sito:

<http://www.scienzamedia.uniroma2.it>

Ordinamento degli Studi - Laurea Triennale "Scienze e Tecnologie per i Media"

Piano di studi: Comunicazione per Immagini, cinema e Web

1° Anno

Matematica 0	eventuale debito formativo
Lingua Italiana	eventuale debito formativo
Comunicazione in Lingua italiana	1 CFU
Lingua inglese	3 CFU (idoneità)
Fisica Generale mod.1	6 CFU
Geometria	13 CFU
Calcolo	17 CFU
Programmazione in Java e gestione della grafica	10 CFU
Trattamento digitale delle Immagini	6 CFU
Pubblicazione online	6 CFU

2° Anno

Analisi di Fourier	14 CFU
Fisica Generale mod.2	6 CFU
Sistemi operativi e reti	10 CFU
Cinematografia, montaggio e compositing	8 CFU
Disegno e modellazione 3D	9 CFU
Basi di dati	10 CFU

3° Anno

Comunicazione e diritto	5 CFU
Analisi numerica	13 CFU
Teoria e tecnica della comunicazione di massa	10 CFU
Metodi numerici per la grafica	6 CFU
Interfacce e Sistemi multimodali	8 CFU

Piano di studi: Programmazione di realta' virtuali e grafica 3D

1° Anno

Matematica 0	eventuale debito formativo
Lingua Italiana	eventuale debito formativo
Comunicazione in Lingua italiana	1 CFU
Lingua inglese	3 CFU (idoneità)
Fisica Generale mod.1	6 CFU
Geometria	13 CFU
Calcolo	17 CFU
Programmazione in Java e gestione della grafica	10 CFU
Laboratorio di programmazione strutturata	6 CFU
Pubblicazione online	6 CFU

2° Anno

Analisi di Fourier	14 CFU
Fisica Generale mod.2	6 CFU
Sistemi operativi e reti	10 CFU
Cinematografia, montaggio e compositing	8 CFU
Disegno e modellazione 3D	9 CFU
Programmazione a oggetti e grafica	6 CFU

3° Anno

Comunicazione e diritto	5 CFU
Analisi numerica	13 CFU
Grafica 3D in tempo reale I	4 CFU
Teoria e tecnica della comunicazione di massa	10 CFU
Metodi numerici per la grafica	6 CFU
Interfacce e Sistemi multimodali	8 CFU

Piano di studi: Interfacce uomo - macchina

1° Anno

Matematica 0	eventuale debito formativo
Lingua Italiana	eventuale debito formativo
Comunicazione in Lingua italiana	1 CFU
Lingua inglese	3 CFU (idoneità)
Fisica Generale mod.1	6 CFU
Geometria	13 CFU
Calcolo	17 CFU
Programmazione in Java e gestione della grafica	10 CFU
Laboratorio di programmazione strutturata	6 CFU
Pubblicazione online	6 CFU

2° Anno

Analisi di Fourier	14 CFU
Fisica Generale mod.2	6 CFU
Fisica sperimentale	10 CFU
Sistemi operativi e reti	10 CFU
Probabilità e statistica	6 CFU
Disegno e modellazione 3D	9 CFU

3° Anno

Comunicazione e diritto	5 CFU
Analisi numerica mod 2	7 CFU
Elettronica fisica	10 CFU
Metodi numerici per la grafica	6 CFU
Interfacce e Sistemi multimodali	8 CFU

Piano di studi: Scienza del suono

1° Anno

Matematica 0	eventuale debito formativo
Lingua Italiana	eventuale debito formativo
Comunicazione in Lingua italiana	1 CFU
Lingua inglese	3 CFU (idoneità)
Fisica Generale mod.1	6 CFU
Geometria	13 CFU
Calcolo	17 CFU
Programmazione in Java e gestione della grafica	10 CFU
Musica 1	9 CFU

2° Anno

Acustica	14 CFU
Analisi di Fourier	12 CFU
Fisica Generale mod.2	6 CFU
Fisica sperimentale	10 CFU
Sistemi operativi e reti	10 CFU
Probabilità e statistica	6 CFU

3° Anno

Comunicazione e diritto	5 CFU
Analisi numerica	13 CFU
Elettronica fisica	10 CFU
Musica 2	12 CFU

Insegnamenti Facoltativi

Grafica 3D in tempo reale (consigliato per Progr. realtà virtuali e grafica 3D)	6 CFU
Musica e comunicazione visuale (consigliato per Scienza del suono)	2 CFU
Produzione cinematografica con animazione ed effetti speciali	3 CFU
Comunicazione pubblicitaria multimediale	2 CFU
Fotografia digitale (consigliato per Comun. per Immagini, cinema e Web)	8 CFU
Storia della musica del '900 (consigliato per Scienza del suono)	2 CFU
Statistica (consigliato per Interfacce uomo-macchina)	8 CFU

Indicazioni generali

Lo studente segue quelli fra i corsi qui elencati che appartengono all'indirizzo prescelto. La durata di un corso è proporzionale al numero dei suoi crediti. Ogni credito corrisponde a circa 25 ore di attività dello studente delle quali 8 ore in classe o 12 ore in laboratorio ed il resto di studio individuale (incluse nel totale le ore di esercitazione e di test). Tipicamente, un corso di 6 crediti dura circa quattro mesi. Per informazioni specifiche sugli esami di indirizzo, visita il sito:

<http://www.scienzamedia.uniroma2.it>

Iscrizione agli anni successivi

Per iscriversi al secondo anno di corso lo studente deve aver conseguito almeno 20 crediti nel primo anno. Per iscriversi al terzo anno di corso lo studente deve avere acquisito complessivamente almeno altri 60 crediti. Lo studente che non abbia conseguito i crediti minimi per l'iscrizione all'anno di corso successivo, dovrà iscriversi allo stesso anno come ripetente, conservando i crediti acquisiti.

Stage e prova finale

La prova finale consiste nella discussione di una relazione basata sull'attività di sviluppo svolta in uno stage presso strutture imprenditoriali o enti pubblici o interna alla facoltà.

Debiti formativi

Nel periodo iniziale del primo anno di corso viene verificata la conoscenza dei prerequisiti di base della matematica e della lingua italiana. Per gli studenti che non superano il test di verifica sono attivati appositi corsi per il completamento del debito formativo. Al termine dei corsi si tengono vari appelli d'esame. Il mancato superamento del debito formativo di matematica non permette l'accesso ad alcun esame di profitto di questo Corso di Laurea; il mancato superamento del debito formativo di lingua italiana permette l'accesso agli esami di profitto, ma non all'esame di laurea. Il mancato superamento di tutti gli esami del primo anno non consente l'accesso a nessuno di quelli del terzo anno.

Numero di esami

Il numero massimo di esami di profitto con verbalizzazione con voto è 20. Si eccettuano gli esami a libera scelta degli studenti, quelli con giudizio di idoneità senza voto, gli esami di accertamento preliminare del debito formativo e tutti i test intermedi dei vari moduli didattici. Un esame verbalizzato con voto normalmente raggruppa diversi moduli didattici,

Obbligo di frequenza

La frequenza a ciascun insegnamento può essere richiesta (e verificata) a giudizio del docente, per almeno il 70% delle lezioni ed esercitazioni. Deroche possono essere concesse eccezionalmente per particolari e documentati motivi.

Propedeuticità

Modulo didattico

Acustica
Analisi di Fourier
Analisi numerica
Elaborazione del suono

Fisica Sperimentale
Elettronica fisica
Metodi numerici per la grafica
Musica 2
Java applicato alla grafica
Disegno e modellazione 3D
Sicurezza informatica

Propedeuticità necessarie

Fisica Generale 1 e 2
Calcolo, Geometria
Calcolo, Geometria
Fisica Generale 1 e 2, Programmazione in Java, Acustica, Musica 1, Fisica Sperimentale, Analisi Di Fourier
Fisica Generale 1 e 2
Fisica generale 1 e 2, Fisica sperimentale
Analisi di Fourier, Geometria
Musica 1, Acustica, Analisi di Fourier
Programmazione in Java e gestione della grafica
Geometria
Laboratorio di programmazione strutturata, Sistemi operativi e reti

Inoltre, ogni esame del primo anno è propedeutico a tutti gli esami del terzo anno. In altre parole, gli studenti non sono ammessi agli esami del terzo anno se non hanno superato tutti quelli del primo.

Per maggiori dettagli consultare il Regolamento Didattico al sito:
<http://www.scienzamedia.uniroma2.it>,

Programmi dei corsi

Per i corsi ancora non assegnati sono citati i docenti dell'anno precedente

Acustica **12 CFU**
Docenti: Prof. Pucacco

1. Parte Istituzionale

-- Onde in mezzi elastici, fluidi e solidi-- Equazione delle onde, velocità del suono-- Intensità e livelli sonori
-- Richiami di analisi armonica - distribuzione spettrale-- Emissione, propagazione e ricezione del suono in aria -- Riflessione, assorbimento e diffusione del suono -- Interferenza e diffrazione - Onde stazionarie -- Campi sonori in ambienti confinati: campo vicino e campo riverberato -- Trasmissione del suono e delle vibrazioni -- Sistemi lineari - Equivalenza elettrico-meccanico-acustica -- Funzioni di trasferimento - Risposta in frequenza e nel tempo -- Reti, filtri e trasduttori lineari -- Orecchio umano e introduzione alla psicoacustica
-- Microfoni, altoparlanti, registrazione e riproduzione del suono -- Formati audio digitali, compressione audio
-- Strumenti musicali, sale da concerto, teatri d'opera.

2. Parte Sperimentale

--Richiami di elettroacustica ed elettronica analogica, reti lineari equivalenti -- Simulazione al computer di sistemi elettroacustici -- Misure elettriche ed acustiche, risposta in frequenza e nel tempo, misure di distorsione -- Sistemi di altoparlanti: criteri di progetto e analisi -- Misure su altoparlanti: tecniche MLS e sinusoidali, verifiche di progetto -- Microfoni e tecniche di registrazione -- Acustica architettonica (Auditorium, sale da concerto, studi e control room, sale d'ascolto) -- Misure in ambiente (Riverbero, fonoassorbimento, onde stazionarie, diffusione) -- Criteri soggettivi e oggettivi della valutazione di un ambiente d'ascolto e della riproduzione dei suoni -- Rumore e inquinamento acustico, misura del livello equivalente e degli indicatori statistici, controllo del rumore e fonoisolamento Modalità d'esame suggerita: prova scritta obbligatoria sulla parte istituzionale; tesina su argomento concordato col docente sulla parte sperimentale, eventuale prova orale.

1. Foundations

Waves in elastic fluids and solid bodies. Wave equation and velocity of sound. Intensity and sound levels. Review of harmonic analysis - spectral distributions. Emission, propagation and detection of sound. Reflection, absorption and scattering of sound. Interference and diffraction - Standing waves. Sound fields in closed environments: near field and far (diffused) field. Transmission of sound and vibrations. Linear systems - Electrical-Mechanical-Acoustic equivalence. Transfer function - Frequency and time response. Networks, filters and linear transducers. The Ear and the psychoacoustics. Microphones, loudspeakers, recording and reproduction of sound . Digital audio formats, audio compression. Musical instruments and concert halls.

2. Applications

Review of analogic electronic and electro-acoustics, equivalent linear. Networks. Computer simulation of electro-acoustical systems. Electrical and acoustical measurements, frequency and time response, distortion. Loudspeaker systems: design criteria and analysis. Measures on loudspeakers: MLS and sinusoidal techniques, design tests. Microphones and recording techniques. Acoustics of rooms and concert halls. Measurement of reverberation and standing waves of rooms. Objective and subjective criteria of evaluation of a listening room. Noise and sound pollution.

Analisi di Fourier **14 CFU**
Docenti: Prof. Valdinoci Prof. Picardello

Spazi lineari normati. Norma L2 e ortogonalità. Successioni di Cauchy e completezza. Norma uniforme. Convergenza uniforme e convergenza puntuale di successioni e serie di funzioni. Integrale di Lebesgue e passaggio al limite sotto il segno di integrale. Integrali multipli e Teorema di Fubini. Norme Lp. Densità delle funzioni continue in Lp. Densità delle funzioni C1 a tratti negli spazi Lp. Inclusioni fra spazi Lp. Spazi di Hilbert. Sistemi ortonormali, disuguaglianza di Bessel. Sistemi ortonormali completi, identità di

Parseval e sviluppi ortonormali. Proiezioni ortogonali e migliore approssimazione nella norma hilbertiana. Serie di Fourier (trigonometriche ed in forma complessa): convergenza L2, puntuale ed uniforme. Ordine di infinitesimo dei coefficienti di Fourier. Fenomeno di Gibbs (tempo permettendo). Identita' approssimate. Convolutioni e nuclei di sommabilita' (cenni)

Trasformata di Fourier in L1. ed in L2 . Trasformata di Fourier della derivata e della convoluzione. Teorema di inversione e teorema di Plancherel. Classe di Schwartz. La trasformata di Fourier nella classe di Schwartz. Classe di Paley-Wiener. Formula di somma di Poisson. Distribuzioni temperate e loro trasformata di Fourier (trattazione completa o per cenni a seconda della disponibilita' di tempo). Trasformata di Fourier di distribuzioni discrete e periodiche e relazione con la serie di Fourier. Campionamento. Teorema di Shannon. Aliasing. Trasformata di Fourier discret e sue proprieta'. Trasformata rapida di Fourier. Trasformata discreta dei coseni.

Normed linear spaces. L2 norm and orthogonality. Cauchy sequenze and completeness. The sup norm. Uniform and pointwise convergence for sequences and series of functions. The Lebesgue integral and limits under the integral sign. Multiple integrals and Fubini's theorem.

Lp and lp norms. Density of continuous functions in Lp. Inclusion of Lp spaces. Density of piecewise C1 functions in Lp . Inclusions between Lp spaces.

Hilbert spaces. Orthonormal systems, Bessel inequality. Complete orthonormal systems, Parseval identity, orthonormal expansions. Orthogonal projections and best approximation in the Hilbert norm. Trigonometric and complex exponential Fourier series: L2 convergence, pointwise and uniform convergence. Rate of decay of Fourier coefficients. Gibbs phenomenon (if there is time). Approximate identities. Convolutions and summation kernels (outline).

Fourier transforms in L1 and L2 . Fourier transform of derivatives and of convolution. The inversion theorem and the Plancherel theorem. The Schwartz class. Fourier transform on the Schwartz class. The Paley-Wiener class.

Poisson summation formula. Tempered distributions and the Fourier transform (in detail or outline according to time availability). Fourier transform of discrete periodic distributions and connection with Fourier series. Uniform sampling. The Shannon sampling theorem. Aliasing.

The Discrete Fourier Transform and its properties. The Fast Fourier Transform. The Discrete Cosine Transform.

Analisi Numerica

13 CFU

Docente: Prof. Di Fiore – Prof.ssa Rossi

MOD.1

Aritmetica di macchina e teoria dell'errore, indice di condizionamento di una funzione. Norme vettoriali e matriciali. Matrici hermitiane, matrici unitarie, autovalori e raggio spettrale di una matrice, teoremi per la localizzazione degli autovalori, sistemi lineari $Ax=b$, dove A e' una matrice $n \times n$ e b e' un vettore $n \times 1$. Dipendenza di x da A e b , numero di condizionamento di A e sua valutazione. Matrici elementari di Gauss e di Givens, metodi diretti per la risoluzione di $Ax=b$, il metodo di Gauss e le su varianti, il metodo di Givens, il metodo di Cholesky per sistem in cui A e' definita positiva. Sistemi $x=Px+q$ equivalenti ad $Ax=b$, metodi iterativi per la risoluzione di $x=Px+q$, condizioni necessarie e sufficienti per la convergenza degli stessi. Metodi iterativi di Jacobi, Gauss-Seidel, Richardson-Eulero e Southwell. Cenni sulle tecniche di preconditionamento per aumentare la rapidita' di convergenza dei metodi iterativi, i casi speciali in cui la matrice A e' strutturata o sparsa. L'algebra delle matrici circolanti associata alla trasformata discreta di Fourier. Precondizionatori circolanti per sistemi di Toeplitz.

Floating point arithmetic operations and error theory, conditionin index of a function. Vector and matrix norms. Hermitian matrices, unitary matrices, eigenvalues and spectral radius of a matrix, theorems for localizing the eigenvalues, linear systems $Ax=b$, where A is a $n \times n$ matrix and b is a $n \times 1$ vector. Dependence of x on A and b , conditioning number of A and its evaluation. Elementary Gauss and Givens matrices, direct methods for solving $Ax=b$, the Gauss method and its variants, the Givens method, the Cholesky method for positive definite systems. Systems $x=Px+q$ equivalent to $Ax=b$, iterative methods for solving $x=Px+q$, necessary and sufficient conditions for their convergence. > The Jacobi, Gauss-Seidel, Richardson-Euler and Southwell iterative methods. A short account on the preconditioning techniques for improving the rate of convergence of iterative methods, the particular cases where the matrix A is structured or sparse. The algebra of circulant matrices associated with the discrete Fourier transform. Circulant preconditioners for Toeplitz systems.

Basi di dati e sistemi Web-based 10 CFU

(Databases and Web-based systems)

Docente: Prof. Picardello, Dott. Baraniello

Introduzione, evoluzione e storia dei sistemi per la gestione di banche dati. Modelli logici per l'organizzazione e la struttura dei dati. Algebra e calcolo relazionale. Modello concettuale dei dati; disegno logico e fisico DB. Forme normali. Query language (SQL); transazioni; Locking ; gestione degli indici; Trigger e Stored Procedures. Implementazioni su piattaforma di riferimento (MySQL): architettura; storage engines; processo di ottimizzazione.

Sistemi informativi: introduzione; tipologie ed evoluzione. Sistemi per il web. architetture a più livelli.

Il collegamento tra DBMS e applicazione: possibilità e differenze. Sviluppare un sistema dinamico per il web: architetture; analisi, progettazione e sviluppo; implementazione sulle piattaforme di riferimento (Apache, PHP). Architetture e tecnologie per il miglioramento dell'affidabilità, delle performance o della sicurezza.

Basi di dati a oggetti, basi di dati XML, basi di dati GIS. Architetture per l'analisi dei dati: data warehouse, data mining e tecnologie collegate.

Introduction, history and development of systems for managing databases. Logical models for the organization and structure of data. Relational algebra and calculus.

Conceptual data model, logical design and physical DB. Normal forms. Query language (SQL); transactions; Locking, management of indices, triggers and stored procedures. Implementations on the target platform (MySQL): architecture, storage engines, the optimization process. Information Systems: Introduction, types, and evolution. Systems for the web. architectures at multiple levels. The connection between DBMS and application: possibilities and differences.

Develop a dynamic system for the web: architecture, analysis, design and development, implementation on target platforms (Apache, PHP). Architectures and technologies for improving reliability, performance or safety. Object databases, XML databases, GIS databases. Architectures for the data analysis: data warehouse, data mining and related technologies.

Calcolo 17 CFU

Docenti: Prof. Picardello - Prof. Morsella

Numeri naturali, interi e razionali, numeri reali: proprietà e costruzione a partire dai numeri naturali. Estremo superiore ed estremo inferiore. Numeri complessi. Concetto di funzione. Funzioni monotone. Funzioni invertibili. Funzione inversa. Logaritmo. Insiemi aperti e chiusi e loro proprietà. Definizione di successione. Successioni monotone. Limiti di funzioni e di successioni. Massimo e minimo limite. Insiemi compatti. Numero "e". Infiniti e infinitesimi: simboli o e O e loro proprietà. Limiti notevoli. Funzioni continue. Punti di discontinuità. Asintoti verticali, orizzontali ed obliqui.

Serie numeriche e loro convergenza. Criterio di Cauchy. Serie a termini positivi: criterio del confronto, del rapporto, della radice e delle somme diadiche. Serie a segni alterni e criterio di Leibnitz. Convergenza assoluta e convergenza semplice. Riordinamento e teorema di Riemann. Serie di potenze.

Continuità della funzione composta e della funzione inversa. Proprietà delle funzioni continue ed invertibili sugli intervalli e sui compatti. Teorema di esistenza degli zeri. Metodo di bisezione e teorema di Weierstrass sui massimi e minimi delle funzioni continue sui compatti. Derivata di una funzione. Derivata della funzione composta e della funzione inversa. Teoremi di Rolle, Lagrange, Cauchy, Hospital. Studio del grafico di funzioni reali di variabile reale; funzioni convesse;

Formula di Taylor e sue applicazioni. Serie di potenze; serie di Taylor.

Funzioni primitive; integrali indefiniti, finiti e impropri; teorema fondamentale del calcolo; integrali per sostituzione e per parti; calcolo di aree; criteri di integrabilità; criterio di confronto fra serie ed integrali impropri.

Serie di funzioni; convergenza puntuale, uniforme e convergenza totale delle serie di funzioni.

Funzioni reali di più variabili: definizioni fondamentali di topologia in R^2 ; limiti e continuità in più variabili; derivate parziali e differenziale; derivazione delle funzioni composte (regola della catena); derivate successive; massimi e

minimi liberi; studio della natura dei punti critici. Funzioni di più variabili a valori vettoriali: trasformazioni di coordinate; coordinate polari nel piano e coordinate sferiche nello spazio. Calcolo integrale per funzioni di più variabili: integrazione multipla in R^2 e R^3 ; calcolo di integrali doppi o tripli mediante formule di riduzione;

integrazione in coordinate polari e in coordinate sferiche. Curve e loro parametrizzazione: arco di curva continua e regolare; lunghezza di un arco di curva, parametro arco.

Tempo permettendo: integrali curvilinei; lavoro di un campo di forze; parametrizzazione di superficie regolari; integrali di superficie.

Visualizzazione di argomenti tipici del Calcolo tramite Matlab.

Natural numbers, integers, rational and real numbers: properties and construction starting with natural numbers: least upper bound and greater lower bound. Complex numbers. Functions. Monotonic functions. Invertible functions and their inverse. Exponential and logarithm. Open and closed sets and their properties. Sequences. Limits of functions and of sequences Upper and lower limit. Compact sets. The number e . The o and O symbols and their properties. Examples of limits.

Numerical series. Cauchy convergence criterion. Series with positive terms: comparison test, ratio limit test, root limit test, dyadic sums test. Alternating sums and Leibnitz theorem. Absolute convergence and simple convergence. Reordering and Riemann theorem. Power series.

Continuous functions. Classification of discontinuities. Vertical, horizontal and oblique asymptots. Continuity of composition and of inverse. Properties of continuous invertible functions defined on intervals or on compact sets. Existence of zeroes of continuous functions. The bisection method and Weierstrass theorem for extreme points of continuous functions on compacta.

The derivative. Derivative of composite and inverse functions. Theorems of Rolle, Lagrange, Cauchy and Hospital. Analysis of the graph of a function. Convex functions. Taylor expansion (polynomials and series).

The antiderivative. Indefinite integrals, proper and improper. The fundamental theorem of calculus. Integration by parts. Integration by substitution. Computing areas. Convergence criterion of numerical series by comparison with an improper integral.

Function series: pointwise, uniform and total convergence.

Functions of several real variables. Elementary topological notions, limits and continuity for functions of several variables. Partial derivatives and the differential. Differentiation of composite functions: the chain rule. Higher order derivatives. Maxima and minima: the Hessian and classification and study of critical points.

Vector-valued functions of several variables. Coordinate transformations. Polar coordinates in the plane and spherical coordinates in three-dimensional space. Multiple integrals; computing multiple integrals in R^2 e R^3 via iterated one-dimensional integrals; integrals in polar and in spherical coordinates.

Curves and their parameterization. Arc length of a continuous regular curve, the arc length parameter. If time permits: line integrals of vector fields; parameterization of a regular surface; surface integrals.

Visualization in MatLab of selected topics in Calculus.

Cinematografia digitale **(Digital Cinematography)**

Docenti: Prof. Picardello – Prof. Gandola

Il corso si articola in tre momenti di studio: lo studio della storia del cinema, l'analisi del film e gli elementi di narratologia e lo studio delle moderne tecniche di editing digitale. Vengono analizzate le varie fasi del racconto filmico e degli elementi costitutivi: scala dei piani, incidenza angolare, profondità di campo, pianosequenza, movimenti della mdp, descrizione dei dispositivi narrativi, transizioni, rapporto suono/immagine, inquadrature oggettive e soggettive, dialettica campo/fuori campo etc. Questa introduzione all'estetica e al linguaggio del cinema sarà integrata da un laboratorio di sceneggiatura.

Componenti di cinematografia digitale Differenze tra il cinema digitale e quello su pellicola. Visione di sequenze di film girati in digitale. Approfondimento delle tecniche di sceneggiatura e story-boarding. Lezioni specifiche saranno dedicate al montaggio audiovisivo (le regole grammaticali cinematografiche valide anche per il digitale) e al linguaggio dello spot pubblicitario. Digitalizzazione del materiale, hardware necessari, la telecamera analogica e la DV, i Codec e i vari formati di compressione, montaggio lineare e non lineare. La parte tecnico-pratica del corso prevede l'utilizzo dei software Adobe Premiere ed Adobe After Effects. Vengono introdotte le competenze principali per la cinematografia digitale, le varie tecniche di montaggio e compositing, gli strumenti necessari per la realizzazione di: titolazioni, transizioni, dissolvenze, correzione colore, compositing, matte painting, tracciati vettoriali, motion tracking, motion stabilization ed effetti speciali cinematografici.

The course is divided into three parts: history of cinema, analysis of movies and elements of narration. Students are led to acquire elements of structural analysis, and then to apply them to individual scenes and sequences, splitting the story into its elements of movie language: scale of planes, incidence angle, depth of

field, plane sequence, camera motions, description of narrative elements, transitions, relation between soundtrack and image, objective and subjective shooting, in range and out of range...

After this introduction to the aesthetics and the language of cinema the students attend a screenplay lab that deal with the following subjects.

Basic elements of cinematography. Differences between digital cinema and classic one. Vision of digital film sequences. Deepening of story-boarding techniques. Specific lessons will be dedicated to audiovisual post production and advertising style. Digitalization and necessary hardware, analog camera and digital camera, Codecs and formats of clips, linear and not linear post-production. The technical-practical part of the course makes use of the following software: Adobe Premiere and Adobe After Effects. We explain several techniques of post production and compositing: tools for the realization of: titles, fadings, color correction, compositing, matte painting, vector graphics, motion tracking, motion stabilization and special effects.

Comunicazione in Lingua italiana
Prof.ssa Merlini

1 CFU

I primi tre crediti non costituiscono credito formativo, ma completano eventuali debiti formativi sull'uso corretto della lingua italiana. Il quarto credito illustra tecniche efficaci di Comunicazione linguistica e le loro differenziazioni a seconda della forma di comunicazione (verbale, scritta, telematica).

Disegno e modellazione 3D
Prof. Tornisiello

9CFU

La geometria descrittiva e l'unicità della rappresentazione. Proiezioni parallele ortogonali ed oblique. Proiezioni centrali. Generalità sulla modellazione. Modellatori poligonali e NURBS: primitive e trasformazioni (rotazione, traslazione, scalamento). Strumenti di modellazione e di editazione poligonale e NURBS. Lo "scene-graph" e la gerarchia della scena. Formati di rappresentazione dei dati tridimensionali, formati di interscambio e conversione di formato. La luce: colore, tipo, posizione, calcolo delle ombre portate, penombra, riflessioni, rifrazioni, caustiche. Il rendering: rimozione delle facce nascoste e modelli di illuminazione. Gli algoritmi di illuminazione diretta e di illuminazione globale: ray-tracing, ambient occlusion, final gathering, image based lighting, photon mapping e relative calibrations. La definizione degli attributi di apparenza: mapping bitmap e procedurale, normal mapping e tecniche di "shape from shading". L'ottica: lunghezza focale, profondità di campo, motion blur, taglio e formato dell'inquadratura. Impostazioni di definizione e ottimizzazione del rendering. Il movimento e la simulazione dinamica. La legge del moto: velocità e accelerazione. Simulazione della scena: attori, camera, luci. Tecniche di animazione tridimensionale: quadri chiave, percorsi, movimento vincolato, simulazione della dinamica e cenni di cinematica diretta e inversa. Espressioni e scripting nella modellazione e nell'animazione.

Descriptive geometry and the uniqueness of representation. Parallel orthogonal and oblique projections. Central projections. Introduction to modeling. Polygonal and NURBS modelers: primitives and transformations (rotation, translation, scaling). Polygonal and NURBS modeling and editing tools. The "scene-graph" and the hierarchy of the scene. 3D data representation formats, interchange formats and format conversion. The light: color, type, position, shadowing, penumbra, reflections, refractions, caustics. Rendering: removing hidden faces and lighting models. and models of direct illumination and global illumination algorithms: ray-tracing, ambient occlusion, final gathering, image based lighting, photon mapping and related calibrations. The definition of the attributes of appearance: bitmap and procedural mapping, normal mapping and techniques of "shape from shading. Optics: focal length, depth of field, motion blur, frame size and aspect ratio. Settings and optimization of rendering. Movement and dynamic simulation. The laws of motion: speed and acceleration. Simulation of the shooting set: actors, camera, lights. Three dimensional animation techniques: key frames, path, constrains, dynamics and introduction to direct and inverse kinematics. Expressions and scripting in modeling and animation.

Elettronica Fisica
Docente: prof. Messi

9 CFU

MOD 1

Segnali e DSP (Digital Signal Processing): una breve introduzione. Statistica, probabilità e rumore. Circuiti Analogici: richiami. Fasori. Grandezze elettriche in regime sinusoidale. Utilizzo di strumenti software per la simulazione analogica e di sistemi a segnali misti. Funzione di trasferimento. Filtri Passivi: richiami. La retroazione negli amplificatori. Amplificatori Operazionali: richiami. Fondamenti di Elettronica Digitale. Conversione AD & DA. Cenni sui Filtri Attivi. Sistemi numerici. Software e hardware DSP. Elaborazione digitale dei segnali. Sistemi lineari. Convoluzione, proprietà della convoluzione.

MOD 2

Richiami di grandezze elettriche, trasduttori da grandezze fisiche ad elettriche, sensori, apparati di laboratorio: generatore funzioni, alimentatori, oscilloscopio, multimetri. Microcontrollori: famiglia Microchip ed Atmel. Protocolli di comunicazione seriale, parallela e USB. Strutture di circuiti digitali ed analogici. Logica digitale integrata programmabile. Studio comparato di struttura interna di microcontrollori e DSP (Digital Signal Processing). Utilizzo di programmi di simulazione ed integrazione. Esercitazioni di progettazione, implementazione e controllo di un'interfaccia Integrata: ADC, DAC, Timers, Digital IO, Analog IO. Programmazione in assembler e C++ di un sistema DSP di test. Progettazione completa di un sistema che campiona e converte un segnale di una grandezza fisica in ambiente rumoroso e la processa (Fast Fourier Transform, Discrete Fourier Transform) tramite programmi scritti in Matlab e/o Processing per ridurre il rumore, graficando i risultati al video in tempo reale.

MOD.1

Signal and DSP (Digital Signal Processing): a short introduction. Statistics, probability and noise. Revision on Analog Circuits. Phasors. AC: electrical quantities. Software tools for simulating analog and mixed-signal systems. Transfer function. Revision on Passive Filters. The feedback in the amplifiers. Revision on Operational Amplifiers. Fundamentals of Digital Electronics. AD & DA conversion. A brief description of the Active Filters. Numeral systems. DSP software and hardware. Digital signal processing. Linear systems. Convolution, properties of convolution.

MOD.2

Electrical transducers, sensors, laboratory apparatus: function generator, power supplies, oscilloscope, multimeter. Microcontrollers: Atmel and Microchip family. Serial communication protocols, parallel and USB. Structures of digital and analog circuits. Digital logic integrated programmable. Comparative study of internal structure of microcontroller and DSP (Digital Signal Processing). Use of simulator and integration programs. Exercises design, implementation and monitoring of an integrated ADC, DAC, Timers, Digital IO, Analog IO. Programming in assembler and C + + for a DSP system. Complete design of a system that samples and converts a physical signal in presence of a noisy and the processes (Fast Fourier Transform, Discrete Fourier Transform) by means of a programs written in Matlab and / or processing for noise reduction, plotting data in real time.

Fisica Generale mod.1

6 CFU

Prof. Giovannella

Modulo I: Richiami di analisi statistica degli errori; rappresentazione dello spazio-tempo; descrizione del movimento di punti materiali, casi notevoli; individuazione e descrizione delle cause del movimento, campi e collegamenti con le proprietà della materia, potenziali; causa*effetto; lavoro ed energia; caratteristiche dello spazio-tempo, simmetrie e leggi di conservazione; oltre la schematizzazione del punto materiale: sistemi complessi, viscosità e attriti, fluidi, sistemi gassosi; estensione delle leggi di conservazione dell'energia; complessità e freccia del tempo, descrizione dei sistemi complessi per grandezze medie.

Fisica Generale 2

6 CFU

Docente: Prof.ssa Fafone

Cariche elettriche e proprietà, isolanti e conduttori; legge di Coulomb. Campo elettrico statico, sovrapposizione e conservatività; campi elettrici di distribuzioni di cariche: casi notevoli; moto di particelle cariche in un campo elettrico uniforme. Potenziale elettrico ed energia potenziale; potenziale dovuto a distribuzioni di cariche: casi notevoli. Legge di Gauss. Capacità elettrica; calcolo della capacità elettrica: casi notevoli. Energia immagazzinata in un condensatore carico; densità di energia del campo elettrico. Condensatori e dielettrici; l'aspetto atomico. Differenza di potenziale e corrente elettrica, densità di corrente; resistenza, legge di Ohm e interpretazione microscopica; lavoro elettrico; forza elettromotrice. Leggi di Kirchhoff; circuiti dissipativi (RC). Campi magnetici; forza di Lorentz; moto di una carica in campo magnetico uniforme; forza magnetica su un conduttore percorso da corrente; momento torcente su una spira percorsa da corrente in un campo magnetico uniforme. Legge di Biot-Savart e casi notevoli. Forza magnetica tra correnti stazionarie. Legge di Ampere. Legge di Gauss per i campi magnetici. Le equazioni di

Maxwell nel caso stazionario. Caso non stazionario: flusso magnetico e induzione; legge di Lenz; fem indotta e campi elettrici indotti. Corrente di spostamento. Le equazioni di Maxwell nel caso non stazionario. Autoinduttanza; circuiti RL; energia associata al campo magnetico; mutua induttanza. Oscillazioni nei circuiti LC. Oscillazioni smorzate nei circuiti RLC; analogia tra sistemi elettrici e meccanici.

Moto ondulatorio; onde elastiche, caratteristiche principali ed esempi. Energia associata alla perturbazione e intensità dell'onda. Legge generale di propagazione, equazione d'onda; onde sinusoidali; sovrapposizione e interferenza; riflessione e trasmissione; onde sinusoidali, velocità di propagazione, esempi; battimenti; onde stazionarie. Onde di forma qualunque: teorema di Fourier e analisi armonica (cenni). Onde elettromagnetiche; le equazioni di Maxwell e gli esperimenti di Hertz; equazione d'onda; onde em piane; energia trasportata da un'onda em, intensità; spettro em. Polarizzazione. Ottica geometrica e sua validità; riflessione e rifrazione; il principio di Huygens. Immagini formate da specchi (piani, sferici); immagini formate per rifrazione; lenti sottili; sistemi ottici: esempi. Interferenza; condizioni per l'interferenza; l'esperimento di Young. Cambiamenti di fase dovuti a riflessione; interferenza su pellicole sottili. Diffrazione; diffrazione da singola e doppia fenditura; diffrazione attraverso un foro circolare: risoluzione. Reticoli di diffrazione.

Properties of electric charges; insulators and conductors; Coulomb's law. Static electric field, superposition and conservativity; electric fields of charge distributions: examples; motion of charged particles in a uniform electric field.

Electric potential; examples with different charge distributions. Potential energy. Gauss's law. Capacitance; energy stored in a charged capacitor; energy density of the electric field. Capacitors with dielectrics; microscopic description. Potential difference and electric current, current density; resistance and Ohm's law; microscopic model. Electrical power. Electromotive force; Kirchhoff's rules. Dissipative circuits (RC).

Magnetic fields; Lorentz force; motion of a charged particle in a uniform magnetic field; magnetic force on a current-carrying conductor; torque on a current loop in a uniform magnetic field. Biot-Savart law – examples; magnetic force between two parallel conductors. Ampere's law. Gauss's law for magnetism. Induction; Lenz's law; induced emf and electric fields. Displacement current. Maxwell's equations. Self-inductance; RL circuits, energy in a magnetic field; mutual inductance. Oscillations in an LC circuit. The RLC circuit. Analogies between electrical and mechanical systems.

Wave motion, elastic waves, general description and examples; linear wave equation; superposition and interference; reflection and transmission; sinusoidal waves; speed of waves: examples; beats; standing waves. Non-sinusoidal wave pattern; Fourier's theorem (outline).

Electromagnetic waves; Maxwell's equation and Hertz's discoveries; wave equation; plane em waves; energy carried by em waves; intensity; spectrum of em waves. Polarization. Geometric optics; reflection and refraction; Huygens's principle. Images formed by mirrors (flat, spherical); images formed by refraction; thin lenses; optical systems: examples.

Interference; conditions for interference; Young's double-slit experiment; change of phase due to reflection; interference in thin films.

Diffraction; diffraction from narrow slit and double slit; resolution of single slit and circular apertures; the diffraction grating.

Fisica Sperimentale **Docente: Prof. Messi**

10 CFU

Elettronica analogica

Linea di trasmissione, coefficiente di riflessione, amplificatori operazionali, configurazioni, filtri analogici.

Elettronica digitale.

Fondamenti, porte fondamentali, teorema di De Morgan, esempi di progettazione.

Strutture a microprocessore, strutture FPGA (Field-programmable gate array), esempi di programmazione.

Regole per la progettazione di sistemi digitali per trasmissione segnali e dati.

Fondamenti sulla conversione di segnali analogico-digitale

Analisi segnali.

Filtri digitali, FIR, IIR, esempi di progettazione.

Analog electronics

Transmission line, reflection coefficient, operational amplifiers,
fundamental configurations, analog filters

Digital Electronics

Foundations, fundamental gates, De Morgan' theorem, design examples.
Microprocessor structures, FPGA structures (Field-programmable gate arrays), example programs.
High speed digital design, systems for transmission signals and data.
Fundamentals on analog to digital converter systems
Signal analysis

Digital filters, FIR, IIR, design examples

Fotografia digitale **8 CFU**

(Digital photography)

Docente: Prof. Picardello

Correzione cromatica avanzata di immagini digitali nello spazio di colore CIE-LAB. Uso dei canali LAB per maschere e rinforzo del colore e del contrasto. Eliminazione di dominanti di colore nei canali A e B. Unsharp masking in LAB. Conversione automatica a toni di grigio confrontata con il canale L. Correzione di ombre e luci in LAB. Trasferimenti fra spazi di colore e colori fuori gamut: LAB come spazio di riferimento universale. Colori inesistenti parametrizzabili in LAB. Mescolamento condizionale di livelli in LAB ed il suo uso per sostituzione di colori. Effetti del ritocco per cambiamento di saturazione nei canali A e B. Confronto fra curve di modifica in RGB e LAB. I canali A e B usati per mescolamenti.

Basi tecniche della fotografia: messa a fuoco, il piano di messa a fuoco, lunghezza focale, apertura del diaframma, caduta di luce ai bordi e vignettatura. Obiettivi basculanti e correzione della prospettiva e cambio del piano di messa a fuoco. Macrofotografia: lenti di close-up, tubi di prolunga e soffiati. Il tetraedro EV: valori di diaframma, tempi di esposizione e sensibilità ISO.

Inquadratura e composizione in fotografia: studio approfondito tramite l'analisi di immagini appropriate.

L'illuminazione in fotografia: luci dirette e diffuse, uso di sistemi di flash e di diffusori o riflettori.

Esperienza pratica nello studio fotografico: disposizione delle luci, ritratti, still life, close up e macrofotografia.

Progetti individuali.

Advanced color correction of digital images in the CIE-LAB absolute colorspace. Use of LAB channels for masking and color and contrast enhancing. Eliminating casts in the A and B channels. Unsharp masking in LAB. The L channel versus automatic grayscale conversion. Shadow-highlights corrections in LAB. Color mode conversion and out-of-gamut colors: LAB as universal reference space. Inexistent colors parameterized in LAB. Conditional layer blending in LAB and its use for color replacement. Retouching by saturation changes in A and B. RGB versus LAB curves. Channel blending with the A and B channels.

Technical basics of photography: focusing, the focusing plane, focal length, aperture, depth of field, vignetting and peripheral fallout of luminosity. Correction of perspective via lens shift. Change in focusing plane via lens tilt. Macrophotography: close-up lens, extension tubes and bellows. The EV tetrahedron: F-stops, exposure time and ISO sensitivity.

Framing and composition in photography: an in-depth study with analysis of selected photographs.

Lighting in photography: direct and diffuse lights, the use of flash systems, reflectors and diffusors.

Practical experience in photographic studio: lighting, portraits, still life, close-up and macrophotography.

Individual projects.

Geometria **13 CFU**

Docenti: Prof. Bracci– Prof. Gavarini

Spazi vettoriali, sottospazi lineari, indipendenza lineare, base, dimensione, applicazioni lineari, esempi.

Matrici, la descrizione di applicazioni lineari tramite matrici, trasformazioni elementari sulle righe e sulle colonne, risoluzione di sistemi lineari, invertibilità, calcolo della matrice inversa, rango di una matrice, la matrice di un cambiamento di base. Prodotto scalare, la disuguaglianza di Schwarz, norma, ortogonalità, basi ortogonali, proiezione ortogonale, ortogonalizzazione secondo Gram-Schmidt, matrici ortogonali.

Determinanti, descrizione, calcolo, significato dell'annullamento, la formula di Cramer. Autovalori ed autovettori, polinomio caratteristico, diagonalizzazione di matrici, il caso delle matrici simmetriche. Cenni sulla triangolarizzazione e forma canonica di Jordan. Geometria analitica. Rette nel piano, rette e piani nello spazio tridimensionale, esempi in dimensione n. Proiezioni ortogonali. Calcolo dell'altezza di un triangolo. Cerchi e sfere. Rette e piani tangenti ad una sfera. Distanza di un punto da un piano o da una sfera. Parabole. Iperboli. Basi ortonormali. Geometria affine: Vettori applicati e vettori liberi nel piano e nello spazio. Riferimenti cartesiani. Cambiamenti di coordinate. Componenti dei vettori in un riferimento. Rette e piani. Affinità, similitudini e movimenti: traslazioni, omotetie, scalings, simmetrie, ribaltamenti,

riflessioni, rotazioni, glissoriflessioni. Geometria proiettiva e descrittiva: Piano e spazio proiettivi. Coordinate omogenee. Equazioni omogenee di rette e piani. Cambiamenti di coordinate omogenee. Proiettività. Proiezioni. Teorema di Desargues. Proiezione centrale: punti, rette e piani. Proiezioni ortogonali di Monge. Rappresentazioni di oggetti in assonometria: punti, rette e piani. Assonometria obliqua e ortogonale. Per tutti i tipi di proiezione, condizioni di parallelismo di rette e di piani, condizione di appartenenza di una retta a un piano, condizione di complanarità di rette non parallele, appartenenza di un punto ad una retta.

Vector spaces, linear subspaces, linear independence, basis, dimension, linear applications, examples. Matrices, description of linear applications in terms of matrices, elementary transformations on rows and columns, resolution of linear systems, invertibility, computation of inverse matrix, rank of a matrix, matrix of change of bases. Scalar product, Schwarz inequality, norm, orthogonality, orthogonal bases, orthogonal projections, Gram-Schmidt process of orthogonalization, orthogonal matrices. Determinants, definition, computations, what a vanishing determinant means, Cramer formula. Eigenvalues and eigenvectors, characteristic polynomial, diagonalization of matrices, symmetric matrices. Brief review of triangulation and Jordan normal form. Analytic geometry. Lines in the plane, lines and planes in the space, example in dimension n . Orthogonal projections. Height of a triangle. Circles and spheres. Lines and planes tangent to a sphere. Distance from a point to a plane or a line. Parabolas, hyperbolas, orthonormal bases. Affine geometry: applied vectors and free vectors in the plane and in the space. Cartesian frames. Change of coordinates. Components of vectors. Affine lines and planes. Affinity, similitudes and movements: translations, homotheties, scalings, symmetries, reflections, rotations. Projective and descriptive geometry. Projective lines and planes. Homogeneous equations of lines and planes. Projective changes of coordinates. Projectivities. Projections. Theorem of Desargues. Central projection: points, lines and planes. Monge orthogonal projections. Representation of objects in assonometry: points, lines and planes. Oblique and orthogonal assonometry. For all type of projections, conditions of parallelism between lines and planes, conditions under which points, lines, belong to other affine/projective objects, conditions under which lines belong to the same plane.

Interfacce e Sistemi multimodali
Prof. Giovannella

8 CFU

Introduzione alla comunicazione tra "information processors": regole di base. Interfaccia come luogo privilegiato dello scambio informativo: tipi di interfaccia e relative modalità comunicative. sensi artificiali e sensi naturali, tracciamento e senseware. Rappresentazione fisica e mentale, strategie decisionali ed interpretative. Paradigma conversazionale, paradigma tool, paradigma emozionale. Il fiore della convergenza. Progettazione di interfacce: conoscenze necessarie e strumenti. Il dialogo di interazione I: tecniche di immissione ed emissione. Dispositivi logici e fisici: verso il wearable. Tasks semplici e complessi. Il caso del 3D. La realtà virtuale. Rappresentazione visiva: tipologie e sua progettazione. Layout dello schermo. Codice visivo. Studi di interfacce. Approfondimento del senso della vista. ...Continua

Laboratorio di Programmazione Strutturata
Prof. Prof. Frighi

6 CFU

Nozioni di architettura dei calcolatori, gestione della memoria – gestione della CPU. Introduzione ai linguaggi di programmazione: il linguaggio C, tipi di dati fondamentali, operatori di assegnamento, operatori relazionali, operatori logici. Strutture di controllo del flusso: if-else – for – while – do while – switch. Input/Output su standard I/O e su file. Generazione di numeri pseudocasuali, diagrammi di flusso, definizione e struttura di un diagramma, rappresentazione di algoritmi attraverso diagrammi di flusso. Array, stringhe, puntatori. Le funzioni nel linguaggio C: prototipi e dichiarazioni, chiamata per indirizzo e per valore, funzioni ricorsive e iterative, cenni sulla libreria matematica, algoritmi matematici, l'algoritmo di Euclide. La ricorsione – Algoritmi ricorsivi, il fattoriale, la successione di Fibonacci. Algoritmi di ordinamento: SelectionSort – InsertionSort – BubbleSort. Strutture di dati in C, Liste.

Elements of Von Neumann computer architecture. Memory, CPU, I/O
Introduction to structured programming: The C Programming Language. Elementary data types, assignment, relational and logical operators.
Control flow: if-else; for; while; do-while; switch. Input./Output: File I/O and Standard I/O. Pseudorandom

numbers. Block diagrams: definitions and use of flowcharts. Graphical representations of algorithm using flowcharts..

Arrays, strings and pointers.

Function in C: Prototype and declarations of a function. Call-by-reference and call-by-value. Recursive and iterative functions. Functions in the C math library. Mathematical algorithms: Euclid algorithm. Recursion and recursive algorithms: Factorial and Fibonacci sequence. Sorting algorithms: SelectionSort - InsertionSort – BubbleSort. C Data structures: Linked lists.

Metodi numerici per la grafica

Docente: Prof. Picardello

Il corso copre gli algoritmi classici e moderni della Computer Graphics, con particolare riferimento agli aspetti analitici, probabilistici e numerici.

Vengono studiati in dettaglio molti dei seguenti argomenti: gli algoritmi di rimozione delle aree nascoste (z-buffer, ray tracing, partizione binaria, ordine di priorita', Atherton-Weiler ed altri), i modelli di illuminazione ed ombreggiatura, le mappe di tessitura, di rilievo, di riflessione e di occlusione, il rendering delle ombre e della trasparenza, il ray tracing ricorsivo, la radiosita' e l'illuminazione globale.

Classical and modern methods of Computer Graphics are covered, with emphasis on the mathematical aspects: analytic, probabilistic and numerical.

Many algorithms are presented in detail, including most of the following topics: hidden area removal (z-buffer, ray tracing, binary space partition), lighting and shading models, texture maps, bump maps, reflection maps, occlusion maps, rendering of penumbra and transparency, recursive ray tracing, radiosity and global illumination.

Musica 1

9 CFU

Prof. Cosimi

Progettazione di oggetti sonori per la performance e la sonorizzazione

Il corso fornisce strumenti critico-tecnici contestualmente non vincolati e applicabili trasversalmente alle diverse piattaforme operative che il musicista elettronico, e più in generale il manipolatore timbrico deve affrontare nella sua professione.

Teoria: Storia della Musica Elettronica. Colonna sonora e colonna effetti.

Tecnica: La catena di acquisizione audio analogica come modello concettuale; ripresa, immagazzinamento, modifica e riproduzione del segnale. Dal microfono alla DAW, passando per il mixer analogico; incarnazione dei concetti analogici nella struttura digitale. Funzionamento del mixer. Tecniche di sintesi sottrattiva, in modulazione di frequenza lineare, in modulazione d'ampiezza, in modulazione ad anello. Tecniche di sintesi per granulazione, campionamento digitale. Piattaforme Clavia Nord Modular G2, N.I. Reaktor 5.x, FM8, Absynth 5.x.

Progettazione di strutture auto generative in Drone e Ambient Music. Micro/macro programmazione compositiva in Sequenced Music.

Pratica: Linee guida per la programmazione di timbriche a impiego mirato. Contestualizzazione e topoi sonori; (ri)progettazione di un sint analogico, (ri)modellazione del Dewan Swarmatron: l'esperienza di Trent Reznor per The Social Network . Esperienze di editing audio digitale: procedure standard di ottimizzazione, tecniche creative. Pratica con Audacity, Adobe Audition/Soundbooth, DSP-4. Esperienze con l'outboard digitale per il trattamento audio.

Valutazione: Verifica intermedia d'apprendimento mediante quiz a risposta multipla. Risonorizzazione de L'angelo sterminatore di Luis Buñuel (1962): scelta stilistica di una chiave interpretativa, realizzazione delle "emme" con tecniche a piacere. Valutazione sulla realizzazione tecnica vincolante, valutazione stilistica e compositiva non vincolante.

Materiale didattico

Alle dispense originali e gli ascolti critici forniti dal docente, saranno affiancate indicazioni bibliografiche, sitografia aggiornata al 2011 e discografia.

Musica 2
Prof. Costantini

12 CFU

Elementi di fisica acustica ed acustica musicale. Elementi di psicoacustica. Elementi di elettroacustica. Tecniche di base per l'elaborazione del suono: conversione A/D e D/A, Fast Fourier Transform (FFT), filtraggio, convoluzione, riverberazione. Tecnologie circuitali per la sintesi del suono: oscillatore virtuale, sintesi additiva, sintesi sottrattiva, sintesi per modulazione d'ampiezza, sintesi per modulazione di frequenza, sintesi per distorsione non lineare (wave-shaping), sintesi PCM, sintesi granulare, sintesi per modelli fisici. Tecnologie circuitali per la collocazione e il movimento di una sorgente sonora virtuale nello spazio 3D: note sulla percezione sonora, algoritmi di Chowning e di Moorer. Sistemi per il trattamento del suono in tempo differito e in tempo reale.

Elements of acoustics and psychoacoustics. Elements of electroacoustic. Techniques for sound processing: A/D e D/A conversion, Fast Fourier Transform (FFT), filtering, convolution, reverberation. Techniques for sound synthesis: virtual oscillator, additive synthesis, synthesis subtractive, AM and FM synthesis, wave-shaping synthesis, PCM synthesis, granular synthesis, physical modeling synthesis. Techniques for sound spatialization: Chowning and Moorer algorithms. Real-time sound processing systems.

Probabilità e Statistica 6 CFU
(mutuato da "Probabilità e statistica", LT Informatica)
Docente: Prof. Macchi

Spazi di probabilità. Probabilità condizionali, eventi indipendenti. Probabilità uniformi, elementi di calcolo combinatorio. Variabili aleatorie (v.a.) discrete e loro leggi. Leggi congiunte. V.a. indipendenti. Leggi binomiali, geometriche, di Poisson. Cenni sui modelli continui. Leggi normali e leggi Gamma. Speranza matematica. Momenti di una v.a., varianza, disuguaglianza di Chebyshev, covarianza. La legge dei grandi numeri. Teorema limite centrale, approssimazione normale.

Probability spaces. Conditional probabilities, independent events. Uniform probabilities, elements of enumerative combinatorics. Discrete random variables and their distributions. Joint distributions. Independent random variables. Binomial, geometric and Poisson distributions. Continuous models. Normal and Gamma distributions. Expected value. Moments, variance, Chebyshev inequality, covariance. Law of large numbers. Central limit theorem, Normal approximation.

Produzioni Cinematografiche con animazione e SFX
(Cinema production, animation and special effects)
Prof. Felice

La manipolazione dell'immagine come strumento sia di comunicazione visiva sia progetto è sempre stata un mezzo di riferimento per la trasmissione di un messaggio. Oggi più di ieri, il linguaggio dell'immagine, non è più solo un riferimento all'aspetto reale della vita, ma si interseca sempre più con quello dell'immaginazione, basta pensare alla recentissima realtà virtuale, in cui l'osservatore è parte integrante di uno spazio animato che cambia prospettiva istante per istante.

Questo Modulo Professionalizzante è collocato alla conclusione del ciclo di studi del Corso di Laurea in Scienza dei Media e della Comunicazione. Lo studente, avendo acquisito gli elementi formativi lungo i tre anni di studi, nell'Indirizzo Comunicazione Ipermediale e Scienza del Suono (solo in parte) e in particolare nei corsi di Teoria e Tecnica della Fotografia (I e II modulo), Metodi Numerici per la Grafica (II modulo), Elaborazione di Suoni (I e II modulo), Musica e Comunicazione Visual, Disegno Architettonico Assistito (I e II modulo), Teoria e Tecnica del Linguaggio cinematografico (I e II modulo), Teoria e Tecnica dei Nuovi Media, attraverso le lezioni del Corso di Analisi di Produzioni Cinematografiche con animazione e SFX acquisirà gli strumenti di analisi e sintesi in grado di porre l'accento su i principali passaggi di una produzione cinematografica di tipo misto con animazioni 2D e 3D e SFX, partendo dalla pre-produzione fino alla fase di post-produzione.

Il Corso è articolato secondo tre aspetti fondamentali: la storia, il linguaggio, la tecnica; l'obiettivo del programma, i cui incontri - dibattiti si sviluppano in un arco di momenti di tipo analitico/sintetico, è di fornire allo studente gli strumenti interpretativi sia dell'aspetto linguistico, sia di quello tecnico per la manipolazione dell'immagine nelle produzioni cinematografiche complesse, nelle quali interagiscono elementi reali e virtuali, con integrazione anche del reparto degli SFX. Le fasi analizzate vanno dalla pre-production fino alla post-production, non tralasciando gli aspetti della comunicazione sia come effetti visivi, sia come colonna sonora.

Durante gli incontri-dibattito del corso si proietteranno video, film, speciali sulle produzioni, nonché si illustreranno tutti gli step di una produzione in particolare animata anche attraverso immagini originali con i disegni e le scenografie relative.

L'analisi sull'argomento è strutturata sulle seguenti tematiche:

Studio delle fasi sequenziali di una produzione cinematografica con presenza di elementi in animazione tradizionale e 3D, nonché con SFX. Il materiale di studio sarà tratto dagli speciali su DVD allegati alle più importanti produzioni della storia del cinema.

Analisi di un prodotto di animazione attraverso materiali originali come story-board, bollettino del ritmo, scenografie, disegni, modelli 3D, SFX, ecc

Organizzazione della prova d'esame

L'esame è individuale. Durante il corso saranno presentati alcuni film e commentati dal punto di vista della produzione attraverso le sue fasi più interessanti e legate all'animazione, camera tracking, matte painting; lo studente, scelto un prodotto cinematografico, effettua una analisi ed uno studio sistematico dell'opera, analizzata a partire dalla pre-produzione tutti i principali e più rilevanti passaggi della produzione utilizzando anche la ricerca iconografica delle fonti, per arrivare con una adeguata raccolta di immagini fotografiche a descrivere quelli che sono i passaggi più significativi delle sequenze con SFX, compositing, matte painting ecc; successivamente una operazione di sintesi, produrrà delle tavole in formato A3 e su CD-ROM in formato TIFF o JPG a 300 dpi, nelle quali verranno riportate le composizioni di alcune scene sia dal punto di vista dell'elaborazione che della progettazione e ricomposizione finale. La scelta dello studente sarà sull'opera cinematografica da lui analizzata attraverso una rosa di esempi presentati durante le lezioni e comunicati in aula. Il materiale d'esame dovrà essere presentato sia su supporto cartaceo (tavole e book), sia in supporto informatico (formati dei file: tiff, tga, mov, avi, DvX). All'esame si dovrà portare anche due libri a scelta tra quelli proposti nella bibliografia allegata al programma. La prova d'esame, prevede anche un colloquio che evidenzia tutte le diverse tematiche affrontate durante il corso.

Image manipulation as a tool of both visual communication and design has always been half of reference for the transmission of a message. Today more than ever, the language of the image is no longer merely a reference aspect of real life, but increasingly intersects with that of the imagination, just think about the recent virtual reality, where the observer is an integral part an animated environment that changes the perspective from moment to moment.

This Vocational Module is placed at the end of course of Science Degree in Media and Communication. The student, having acquired the formative elements along the three-year study, the address hypermedia and Communication Science of Sound (in part) and in particular courses in Theory and Technique of Photography (first and second form), Numerical Methods Graphics (II module), Sound Processing (Form I and II), Music and Visual Communication, Aided Architectural Design (Module I and II), Theory and Technique of film language (form I and II), Theory and Technique of New Media, through the lessons of the Course Analysis of Film Production with animation and SFX will acquire the tools of analysis and synthesis can focus on key passages of a film mixed with 2D and 3D animation and SFX, starting from pre-production to post-production phase.

The course is divided into three fundamental aspects: the history, language, technology, the goal of the program, whose meetings I "debate is over a time analytic / synthetic, is to provide the students the tools and the linguistic interpretation, both the technical manipulation of the image in film production complex, which interact in real and virtual elements, including integration with the Department of SFX. Analyzed stages ranging from pre-production to post-production, not to mention aspects of communication and as visual effects, both as a soundtrack.

During the talks - "debate of course will project video, films, special on production and is © illustrate every step of production in particular through animated images with original designs and scenes on.

The analysis on the subject is structured in the following topics:

-Study of the sequential stages of film production with the presence of elements in traditional animation and 3D, as well as SFX. The study material will be drawn from the special DVD attached to major productions in film history.

-Analysis of film products through original materials such as storyboards, sheet patterns, sets, designs,

3D, SFX, etc

Exam procedures:

The exam is individual. During the course some films will be presented and discussed in terms of production through its phases more interesting and related to animation, tracking room, matte painting, the student chose a film product, made a systematic study and analysis of ' work, analyzed from pre-production all the main and most important steps in the production also using the iconographic research sources, to arrive with an adequate collection of photographs to describe what are the most significant passages sequences with SFX, compositing, , matte painting etc;

And thereafter an operation of synthesis, will produce boards in A3 format and on CD-ROM in TIFF or JPG format at 300 dpi, which will be included in the compositions of some scenes from the point of view that the drafting of the final design and reconstruction . choice the student will be above film he analyzed through a number of examples presented in class and communicated in the classroom.

The examination material must be submitted either on paper (and book tables) or in support (file formats: TIFF, TGA, mov, avi, dvx). Examination you must bring two books to be chosen among those proposed in the bibliography attached to the program. The examination, includes an interview showing all the different issues discussed during the course.

Pubblicazione online e sistemi Web based 6 CFU (Online publishing and web site development)

Docenti: Prof. Giovannella , Dott. Baraniello

La rete internet: storia ed evoluzione; principi di funzionamento; panoramica sui servizi principali.

Il Web: particolarità ed evoluzione; concetto di documento ipertestuale, collegamento e sito; differenze di fruizione rispetto agli altri media; rapporto autore e lettore;

Analisi tecnica/comunicativa di un sito. Separazione di struttura, dati e presentazione: i linguaggi a marcatori; XML e tecnologie associate; XHTML eCSS.

Dal sito al sistema basato sul web: analisi, progettazione e sviluppo considerando i criteri di trovabilità, accessibilità e usabilità.

Sistemi web dinamici: cenni sull'architettura client-server, architettura three-tier; differenze con la programmazione "desktop-oriented".

Programmazione per il web client-side (Javascript) e server-side (PHP): caratteristiche, potenzialità e limiti; confronto con altre soluzioni; la sintassi di base: tipologie di dati; operatori e strutture di controllo; le funzioni predefinite di interazione con l'utente e la macchina host.

The Internet: history and development, operating principles; main services overview.

Web: peculiarities and evolution, the concept of hypertext document, link and site; differences in use compared to other media report author and reader; Technical/communication analysis of a site. Separation of structure, data and presentation markup languages, XML and associated technologies, XHTML and CSS. From site to web-based system analysis, design and development whereas the criteria findable, accessibility and usability.

Dynamic web systems: basic client-server architecture, three-tier architecture, programming differences with the "desktop-oriented". Programming for the web client-side (JavaScript) and server-side (PHP): features, capabilities and limitations, comparison with other solutions, the basic syntax: data types, operators and control structures, predefined functions to interact with you and the host machine.

Teoria e tecnica della comunicazione di massa 10 CFU (Mass communication)

Docenti: Dott. Volterrani – Prof.ssa Candalino

MOD 1

Il modulo mira a sviluppare la conoscenza e l'analisi dell'immaginario collettivo mediale attraverso un approccio narrativo alle culture e ai media. Partendo dalla problematizzazione delle relazioni tra i tre mondi

(pensiero, linguaggio, realtà) e con l'ausilio della scala di generalità, saranno esplorate le varie tipologie di immaginario, la loro genesi, i possibili percorsi di cambiamento e trasformazione. Saranno inoltre proposte agli allievi specifiche esercitazioni sulle narrazioni mediali e non per apprendere le nozioni elementari per la costruzione delle storie per e con i media

The module aims at developing conscience and analysis of the collective imaginary through a different narrative approach to culture and media. From analyzing the issues related to the relations among the three worlds (thought, language and reality) and with the help of the generality scale, the course will go on exploring the various types of imaginary, their genesis, the possible paths of change and transformation. The students will be asked to exercise specifically on the media narration with the aim at learning the elementary notions for the construction of the stories for and with the media.

MOD 2

Si prosegue e si approfondisce l'analisi dell'immaginario collettivo mediale, esaminando le evoluzioni della contemporanea società dell'iperconsumo. In linea con un approccio narrativo alle culture e ai media, vengono inquadrare le relazioni tra forme di produzione e modalità di consumo partecipativo che caratterizzano la contemporanea 'cultura convergente'. Questo flusso di contenuti su più piattaforme possiede un 'valore esperienziale' che rilancia la produzione culturale nel processo di convergenza tra media. Alcuni casi di 'narrazioni mediali' le cui routine produttive sono fondate sulla frammentazione come esercizio di 'stile narrativo' e un corposo approfondimento sull'apparato paratestuale della comunicazione audiovisiva completano il corso.

This supplementary course will continue and deepen the analysis of the collective media imaginary, examining the evolutions of contemporary society's over-consumerism. According to the narrative approach to the cultures and the media, we will reference the relations among forms of production and participative consumerism modalities that make up today's 'convergent culture'. This flow of contents on multiple platforms possesses an 'experiential value' that addresses the cultural production in the processes of media's meeting points. Some cases of 'media narration' -- where its productive routines are founded on fragmentation as an exercise of 'narrative style', as well as a substantial analysis on the para-textual apparatus of the audiovisual communication -- will complete the course .

Trattamento digitale delle Immagini (Digital image elaboration) Prof. Picardello

6 CFU

Nozione di immagine digitale. Modelli di colore. Panoramica completa dell'elaborazione via software di immagini digitali, realizzata sulla base di tutorial al computer: selezione, spostamento, livelli, canali, maschere, colorazione, livelli di regolazione e ritocco digitale di fotografie, tracciati, forme, effetti digitali, filtri. Panoramica della elaborazione elementare via software per la preparazione di immagini per lo Web, associata a software di elaborazione digitale di immagini: scelta di palette di colori, compressione, animazioni, effetti di rilievo.

Approfondimenti sul ritocco fotografico per la stampa e la pubblicazione online tramite controllo del colore e del contrasto e mescolamento dei canali, basato su tutorial al computer. Strategie per la correzione professionale del colore: aumento del contrasto tramite manipolazione degli istogrammi dei valori dei pixel in ciascun canale, trasformazioni in e tra spazi di colore, mescolamento dei canali,

The structure of digital images. Color models. A complete outline of digital image treatment, based on computer tutorials: selections, moving, layers, channels, coloring, adjustment levels, digital retouching of photographs, paths, shapes, digital effects, filters. Elementary handling of photographs for the Web via appropriate software packages: choosing color palettes, compression, animations, bevel and emboss. Detailed covering of digital image correction for printing and online publishing via control of color and contrast and channel mixing, explained with computer tutorials. Strategies for professional color correction: increasing contrast by modification of the histograms of various channels, transformations of channels within the same color space or between different color spaces, channel mixing.

Per avere maggiori informazioni sul Regolamento didattico, sui corsi e sugli orari visita il sito: <http://www.scienzamedia.uniroma2.it>,

Per informazioni di carattere generale visita il sito:
<http://www.uniroma2.it/>