

Allegato B2_CMTI**Quadro degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità**

Corso di Laurea magistrale in Comunicazione Multimediale e Tecnologie dell'Informazione

Curriculum Sistemi Multimediali e Interaction Design

Rau, art. 12

Insegnamento	S.S.D.	Obiettivi formativi specifici (ITA)	Specific educational objectives (ENG)	Propedeuticità obbligatorie
Digital Communication Design	INF/01	Il Corso in Digital Communication Design permetterà agli studenti di conoscere ed approfondire dal punto di vista pratico gli scenari digitali legati all'innovazione ed ogni loro modalità di interazione attraverso le principali piattaforme online. Scopo del corso è imparare ad utilizzare in modo consapevole ed appropriato i canali digitali per interagire in modo intelligente e proficuo con gli strumenti di tipo responsivo ed in mobilità. In particolare il corso vuol dar modo agli studenti di: • Acquisire concetti e strumenti fondamentali del web • Comprendere i metodi relazionali tra utenti ed imprese • Acquisire le modalità corrette per la scrittura di testi per l'uso digitale • Comprendere la rilevanza di web reputation e personal branding finalizzati al posizionamento di un'attività imprenditoriale • Creare strategie di web advertising e social media marketing <i>Autonomia di giudizio</i> • Saper valutare le strategie di comunicazione e scegliere le più idonee per costruire un piano di comunicazione digitale. • Saper valutare l'efficacia strutturale e comunicativa di un sito web finalizzata agli obiettivi comunicativi e commerciali di un'attività d'impresa. • Saper valutare gli errori di comunicazione di un sito web o di una campagna social. <i>Abilità comunicative</i> • saper illustrare in modo critico e costruttivo l'idoneità, la validità e l'efficacia di una strategia comunicativa in ambito digitale.	The Digital Communication Design Course will enable students to know and deepen from a practical point of view all the digital scenarios and their interaction mode through the major online platforms. The aim of the course is to learn how to use knowledgeable and appropriate digital channels to interact intelligently and efficiently with responsive and mobile tools. In particular, the course will give students the opportunity to: • Acquire fundamental web concepts and tools • Understand relational methods between users and businesses • Acquire the correct modes for writing texts for digital use • Understand the importance of web reputations and personal branding • Create web advertising and social media marketing strategies <i>Judgment autonomy</i> • Know how to evaluate communication strategies and choose the most suitable for building a digital communication plan. • Know how to evaluate the structural and communicative effectiveness of a website aimed at communicative and commercial goals of an enterprise activity. • Know how to evaluate communication errors in a website or social campaign. <i>Communicative Skills</i> • know how to demonstrate critically and constructively the fitness, validity and effectiveness of a digital communication strategy.	Per comprendere pienamente i contenuti del corso è raccomandata una buona conoscenza dell'utilizzo del computer, della rete e dei principali social media. To fully understand the contents of the course, a good knowledge of the use of the computer, the network, and the main social media is recommended.

		Capacità di apprendimento • essere grado di valutare la funzionalità e l'efficacia di una strategia digitale. • essere in grado di effettuare in modo autonomo l'analisi e la pianificazione strategica della comunicazione in ambito web e social, coerentemente con gli obiettivi, la tipologia dei progetti gestiti, i valori dell'impresa o dell'istituzione in base alle caratteristiche dei pubblici di riferimento. • essere in grado di gestire in autonomia l'attività di publishing aziendale. • sviluppare e rafforzare le competenze digitali acquisite per costruire la propria web reputation in modo proficuo ed in linea con le aspettative dell'ambito professionale / lavorativo di riferimento.	Learning ability • Be able to evaluate the functionality and effectiveness of a digital strategy. • be able to independently carry out the analysis and strategic planning of web and social communication, consistent with the objectives, type of managed projects, company or institution values based on the characteristics of the public. • Be able to manage the business publishing business autonomously. • develop and strengthen the digital skills acquired to build their own web reputation in profitable and in line with the expectations of the professional / working area of reference.	
Linguaggi Visuali per sistemi complessi [Visual languages for complex systems]	INF/01	L'obiettivo del corso è quello di mettere gli/le studenti/esse in condizione di ricercare, analizzare e rappresentare sistemi di dati complessi attraverso tecniche e linguaggi visuali. Il percorso prevede l'utilizzo del linguaggio di programmazione Processing che, essendo stato sviluppato principalmente per artisti e designer, consente di sviluppare velocemente prototipi e idee in modo semplice e creativo. Obiettivi specifici: Capacità relative alle discipline: <i>Conoscenza e comprensione:</i> - conoscere e saper utilizzare in modo corretto le principali funzioni e strutture del linguaggio di programmazione Processing - comprendere i concetti di base della programmazione ad oggetti ed essere in grado di applicarli - saper ricercare, acquisire e analizzare sistemi di dati - conoscere le principali tecniche di rappresentazione dei dati ed essere in grado di generare visualizzazioni di dati e infografiche statiche o interattive. Capacità di applicare conoscenza e comprensione	The aim of the course is to enable the learners to research, analyze and represent complex data systems through visual techniques and languages. Processing, a programming language developed for enabling artists and designer to build prototypes in a quick, easy and creative way, will be taught and used throughout the course. Course Outcomes: <i>Knowledge and understanding:</i> - know/be able to use the basic functions and structures of Processing. - understand/be able to use the basic concepts of object oriented programming - be able to research, acquire, and analyze datasets. - know the best practices on how to represent data - be able to create an infographic (static or interactive). <i>Applying knowledge and understanding</i> - be able to create a visual representation of a dataset with Processing. - be able to identify the best practices/tools to visualize a chosen dataset	

		- essere in grado di realizzare una visualizzazione di dati attraverso l'utilizzo di Processing - essere in grado di identificare la metodologia corretta per rappresentare il dataset scelto. Capacità trasversali /soft skills: <i>Autonomia di giudizio</i> - Essere in grado di scegliere in modo autonomo gli strumenti software e le tecniche più idonee per la realizzazione del progetto scelto <i>Abilità comunicative</i> - Essere in grado di illustrare a voce e per iscritto questioni tecniche relative alla rappresentazione dei dati - Essere in grado di rappresentare in modo visuale un sistema di dati complesso <i>Capacità di apprendimento</i> - Saper affrontare lo studio di un linguaggio di programmazione - Saper reperire e utilizzare in modo autonomo strumenti bibliografici e informatici utili per l'approfondimento personale.	Soft skills: <i>Making judgements</i> - Be able to chose independently the right tools and techniques to realize a chosen project. <i>Communication</i> - Be able to explain technical issues about the chosen project. - Be able to represent visually a complex dataset. <i>Lifelong learning skills</i> - Learn a programming language and how to code. - Carry out an in-depth investigation independently	
Grafica 3D creativa [Creative 3D graphics]	INF/01	Alla fine del corso lo studente dovrà: Capacità relative alle discipline <i>Conoscenza e comprensione</i> - Conoscere le tecniche di base della produzione grafica 3D, con particolare riferimento agli aspetti della modellazione, texturing, lighting, animazione e rendering - Comprendere i passi principali del processo di creazione che porta ad un prodotto 3D <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i> - Saper creare un prodotto multimediale 3D facendo uso di strumenti professionali - Essere in grado di applicare le conoscenze apprese anche ricorrendo a software diversi da quelli usati a lezione Capacità trasversali / soft skills <i>Autonomia di giudizio</i> - Saper valutare in maniera indipendente gli strumenti e gli approcci migliori per ottenere un determinato prodotto grafico 3D	Sector-specific skills <i>Knowledge and understanding</i> - knowing the basics of 3D graphics production process, with a focus on modelling, texturing, lighting, animation and rendering - understanding the main steps in the pipeline of 3D graphics production <i>Applying knowledge and understanding</i> - Ability to create a 3D project using professional tools (possibly different from the ones used during the classes) Cross-sectoral skills/soft skills <i>Making judgements</i> - Being able to evaluate and choose the best tools and techniques to achieve a specific 3D product <i>Communication skills</i> - Ability to explain technical aspects of 3D graphics, both orally and in written text, with the proper terminology	

		Abilità comunicative - Saper illustrare con rigore logico e terminologico, a voce e per iscritto, questioni anche tecniche inerenti l'ambito della grafica 3D. Capacità di apprendimento - Saper approfondire autonomamente determinate metodologie di lavoro nell'ambito del 3D per ottenere uno specifico scopo, al di là delle tecniche, necessariamente limitate, viste a lezione	Learning skills - Ability to autonomously study advanced 3D production techniques, that were not covered during the course	
Virtual Reality and Persuasive User Experience	INF/01	L'obiettivo del corso è introdurre i principi, le metodologie e le applicazioni delle aree in rapida crescita della realtà virtuale e delle tecnologie persuasive, con un'attenzione approfondita su come gli utenti ne fanno esperienza (User Experience). La parte teorica del percorso include la percezione della realtà, i modelli psicologici di persuasione e i fattori che li riguardano. La parte metodologica del corso si occupa delle diverse scelte progettuali che devono essere intraprese per creare sistemi interattivi e esperienze coinvolgenti e persuasive, nonché con metriche e metodi per valutare la loro efficacia. La parte applicativa del corso presenta le diverse categorie di applicazioni della realtà virtuale, dei serious game e delle tecnologie persuasive, tra cui diversi casi di studio. Il corso include compiti pratici che consentono agli studenti di applicare le tecniche di valutazione apprese nel corso a casi di studio reali. Capacità relative alla disciplina 1.1 <i>Conoscenza e comprensione</i>: gli studenti acquisiscono conoscenze multidisciplinari specifiche sulla realtà virtuale, sulla tecnologia persuasiva e sulla user experience. Inoltre, imparano a scegliere tra diverse tecniche per la progettazione di esperienze virtuali e persuasive, a seconda degli obiettivi dell'applicazione, del suo contesto di utilizzo e del suo utente target. 1.2 <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i>: attraverso una serie di studi di casi e di compiti, gli studenti acquisiscono competenze	The aim of the course is to introduce the principles, methodologies, and applications of the rapidly growing areas of Virtual Reality and Persuasive Technologies, with a comprehensive focus on how users experience them (User Experience). The theoretical part of the course includes human perception of reality, psychological models of persuasion, and the factors that affect them. The methodological part of the course deals with the different design choices that have to be taken to create engaging and persuasive interactive systems and virtual experiences, as well as with the metrics and methods to evaluate their effectiveness. The application part of the course presents the different categories of applications of virtual reality, serious games, and persuasive technologies, including several real-world case studies. The course includes practical assignments that allow students to apply the evaluation techniques learned in the course to real-world case studies. Sector-specific skills 1.1 <i>Knowledge and understanding</i>: Students acquire specific multidisciplinary knowledge about virtual reality, persuasive technology, and user experience. They also learn to choose from various techniques for the design of virtual and persuasive experiences, depending on the objectives of the application, its context of use, and its target user.	Gli studenti devono conoscere le basi dell'usabilità, programmazione e interazione umano-computer. Students must be familiar with the basics of usability, computer programming and human-computer interaction.

		specifiche per applicare la conoscenza della disciplina ai vari aspetti dei progetti reali riguardanti la realtà virtuale e le esperienze persuasive negli utenti. Capacità trasversali/Soft skills 2.1. <i>Autonomia di giudizio</i>: gli studenti acquisiscono la capacità di valutare criticamente le diverse caratteristiche della realtà virtuale e della tecnologia persuasiva e come ogni scelta di progettazione può influire positivamente o negativamente sull'efficacia dell'esperienza utente in diversi contesti di utilizzo e per diverse categorie di utenti. 2.2 <i>Capacità di comunicazione</i>: Gli studenti imparano a descrivere la realtà virtuale e le esperienze persuasive dell'utente in modo tecnico corretto e utilizzando la terminologia appropriata. Il corso inoltre dedica diverse lezioni al tema della comunicazione persuasiva e tale conoscenza può essere utilizzata anche per la comunicazione interpersonale. 2.3 <i>Capacità di apprendimento</i>: Il corso fornisce le conoscenze e gli strumenti che consentono allo studente di approfondire e affrontare autonomamente questioni relative alla progettazione e valutazione della realtà virtuale e alle esperienze persuasive negli utenti.	1.2 <i>Applied knowledge and understanding</i>: Through a series of case studies and assignments, students acquire specific skills to apply knowledge of the discipline to the various aspects of real-world projects concerning virtual reality and persuasive user experiences. Cross-sectoral skills/soft skills 2.1. <i>Making judgments</i>: Students acquire the ability to critically evaluate the different features of virtual reality and persuasive technology, and how each design choice can positively or negatively affect the effectiveness of the user experience in different contexts of use and for different categories of users. 2.2 <i>Communication Skills</i>: Students learn to describe virtual reality and persuasive user experiences in a technically correct way and using the appropriate terminology. The course also devotes several lessons to the topic of persuasive communication, and such knowledge can be used also for interpersonal communication. 2.3 <i>Learning skills</i>: The course provides the knowledge and tools that enable the student to deepen and address autonomously issues related to the design and evaluation of virtual reality and persuasive user experiences.	
Multimedia Design	INF/01	Obiettivo del corso è fornire strumenti e metodi di analisi, comprensione e gestione delle prassi multimediali che possono essere messe in atto nello spazio informativo contemporaneo (infosfera). Obiettivo del corso è anche valorizzare le differenti provenienze e approcci degli studenti che potranno progettare in base alle loro capacità e specificità. Capacità relative alla disciplina: Conoscenza e comprensione: Lo/La studente/essa acquisisce conoscenze sul panorama contemporaneo dei media, sulle loro caratteristiche e sulla loro integrazione. Lo/La studente/essa acquisisce capacità di analisi	The aim of the course is to provide tools and methods for analyzing, understanding and managing the multimedia practices taking place in the contemporary information space (infosphere). The course is also hoping to enhance the differing origins and approaches of the students who will be able to design according to their ability and specificity. Discipline skills: Knowledge and understanding: The student acquires knowledge about the contemporary panorama of the media, their characteristics and their integration. The student acquires the ability to analyze	Costituisce prerequisito del corso la conoscenza, anche basilare, di software per operare in ambito multimediale (programmi per la grafica 2D e 3D, video editing ,Webd esign, documentazione e presentazione.) Durante il corso saranno colmate eventuali lacune e date informazioni pratiche utili per rappresentare il proprio progetto in maniera

		di artefatti multimediali in relazione al contesto di riferimento. <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</i> Lo/La studente/essa acquisisce la capacità di produrre contenuti multimediali che rispondano a precisi obiettivi comunicativi, in relazione ad un utente tipo (target, personas) e ad un contesto di riferimento. Capacità trasversali/soft skills <i>Autonomia di giudizio</i> Lo/La studente/essa acquisisce la capacità di analizzare criticamente un artefatto multimediale, di scegliere quale strumento comunicativo sia il più appropriato da usare in relazione agli obiettivi di progetto. <i>Abilità comunicative</i> Lo/La studente/ssa acquisisce la capacità di comunicare il proprio progetto usando e integrando gli strumenti propri della comunicazione multimediale. <i>Capacità di apprendimento</i> Lo/La studente/ssa acquisisce attraverso le lezioni teoriche ed esercitazioni in classe un proprio metodo di analisi, di progettazione e generazione dei contenuti.	multimedia artefacts in relation to the reference field. <i>Ability to apply knowledge and understanding:</i> The student acquires the ability to produce multimedia contents which respond to specific communication objectives, in relation to a typical user (target, personas) and to a reference context. Transversal skills /soft skills <i>Judgment autonomy</i> The student acquires the ability to critically analyze a multimedia artifact, to choose which communication tool is the most appropriate to use in relation to the project objectives. <i>Communication skills</i> The student acquires the ability to communicate his/her project using and integrating the tools of multimedia communication. <i>Learning ability</i> The student acquires his/her own method of analysis, design and content generation through theoretical lessons and class exercises.	adeguata. The course requires knowledge, even basic, of software to operate in the multimedia field (software for 2D and 3D graphics, video editing, Web design, documentation, and presentation.) During the course, any gaps will be filled and useful practical information will be given to represent adequately the final project.
Interaction Design	INF/01	Il corso evidenzia sia le principali strategie che le tecniche di rappresentazione per la comunicazione del progetto; il corso fornisce allo studente le conoscenze per illustrare e comunicare il proprio progetto. Le componenti del corso saranno fra loro collegate secondo una metodologia progettuale di tipo olistico. Lo/la studente/essa compirà una valutazione critica di diversi Case Study ed apprenderà le basi dei metodi di ricerca e delle principali tecniche utilizzate nei vari settori dell'Interaction Design. Per gli studenti che conseguiranno una specifica preparazione è prevista la realizzazione di un prototipo interattivo in uno dei campi progettuali presentati durante le lezioni: Interface Design information design (visualizzazione dati, datascape) Digital Stage	The course highlights both the main strategies and the representation techniques for project communication. The course provides students with the knowledge to illustrate and communicate their project. The course elements will be linked together according to a holistic design methodology. The student will make a critical evaluation of different case studies and learn the basics of research methods and the main techniques used in the various sectors of interaction design. For students who will be specifically trained, an interactive prototype will be created in one of the project fields presented during the lessons: • Interface Design • information design (data visualization, datascape) • Digital Stage Design and new	Costituiscono prerequisiti (almeno uno dei 4 punti indicati di seguito) del corso: la conoscenza di almeno uno dei principali linguaggi e piattaforme di programmazione di Interaction Design (Java, Unity, Processing, Max-Msp, VVVV, Touch Designer, ecc.) la conoscenza nuove tecniche di rappresentazione digitale (visualizzazione dati, simulazione 3D, grafiche e video generativi) aver compiuto esperienze

		Design e nuove forme di spettacolarità (Media Installation, event design, performance interattive) Exhibition Design, architetture della comunicazione Manifattura 4.0 (ambienti pervasivi, Domotica, Smart Objects, Wearable computing, ecc.)	forms of spectacle (Media Installation , event design, interactive performances) • Exhibition Design, Communication Architecture • Manufacturing 4.0 (pervasive environments, Domotics, Smart Objects, Wearable computing, etc.)	progettuali in campo multimediale con modalità e pratiche interdisciplinari la conoscenza di elementi e nozioni degli ambiti teorici e culturali dell'interaction e media design Prerequisites (at least one of the 4 points indicated below) of the course are: • knowledge of at least one of the main Interaction Design languages and programming platforms (Java, Unity, Processing, Max-Msp, VVVV, Touch Designer, etc.) • knowledge of new digital representation techniques (data visualization, 3D simulation, generative graphics and videos) • having completed design experiences in the multimedia field with interdisciplinary methods and practices • knowledge of elements and notions of the theoretical and cultural fields of interaction and media design
Design dello spazio e sistemi multimediali [Space design and multimedia systems]	SPS/08	CONOSCENZA E COMPRENSIONE Durante il Corso di Design dello Spazio e sistemi multimediali gli studenti acquisiscono gli strumenti necessari a identificare ed analizzare tutti quei processi portatori di mutazioni significative nei luoghi e del loro statuto tipologico. Acquisiscono anche la capacità di saper interpretare il sistema dei bisogni presente nella relazione fra cultura dello spazio, cultura della comunicazione e capacità di generare comportamenti, dunque anche una	KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING During the course in Space Design and multimedia systems students acquire the tools necessary to identify and analyze all those processes that carry significant mutations in the places and their typological status. They also acquire the ability to know how to interpret the system of needs present in the relationship between culture of space, culture of communication and ability to generate	Costituiscono prerequisiti del corso la conoscenza di elementi e nozioni sociologiche sulla genesi degli spazi urbani nella modernità e sulle attuali mutazioni dei luoghi portate sia dalla evoluzione della complessità sociale che dai nuovi media, come pure la

	adeguata capacità performativa nell'uso dei sistemi multimediali. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRESIONE Lo/la studente/essa durante il Corso di Design dello Spazio e sistemi multimediali acquisisce gli strumenti teorici e metodologici per discernere il legame fra le culture materiale e immateriale, onde evitare genericità e meccanicismo nei comportamenti progettuali AUTONOMIA DI GIUDIZIO Il corso stimola costantemente il formarsi di una idea personale sul cambiamento e la mutazione dei luoghi in relazione alle molteplici e pervasive grammatiche multimediali. Va tuttavia tenuto nella dovuta considerazione la natura evolutiva, in costante divenire delle tecnologie in questione soggette a cambiamenti costanti con evoluzioni repentine e radicali. Fattori questi che rendono le decisioni progettuali atti particolarmente delicati e che richiedono il formarsi di una particolare sensibilità culturale da trasferire nella professione, piuttosto che l'ansia da stress dovuta all'inseguimento delle mode generantesi attorno e appresso alle tecnologie perennemente di "ultima" generazione. ABILITÀ COMUNICATIVE Il corso mette lo studente in grado di saper illustrare sia in modo verbale, testuale e visivo i termini progettuali del cambiamento ed a saper condurre con sicurezza un processo di comunicazione in modo autonomo ed anche il più possibile personalizzato CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO Il corso offre un metodo di analisi e lettura della materia che educa lo studente alla capacità di apprendimento dei fattori innovativi come elemento fondativo del sapere. Il Corso è gestito in modo assolutamente non convenzionale ed affianca al sapere tradizionale che comunque esiste e serve alla formazione della conoscenza, un altro sapere	behaviors, therefore also an adequate performance capacity in the use of multimedia systems. ABILITY TO APPLY KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING The student during the Space Design Course and Multimedia Systems acquires the theoretical and methodological tools to discern the bond between material and immaterial cultures, in order to avoid superficiality and mechanicism in design processes. AUTONOMY OF JUDGMENT The course constantly stimulates the formation of a personal consciousness about the social change and specially the mutation of the places in relation to the multiple and pervasive multimedia-new media grammars. If we consider the evolutionary nature, in constant evolution, of such a technology subject to constant changes with fast and radical changes. These are factors that make design decisions particularly delicate requiring the formation of a particular cultural sensitivity to be transferred into the professional domain, rather than stress due to the pursuit of trend generated around the technologies that are perpetually so called "last" generation COMMUNICATION SKILL The course enables the student to assess the design terms of the change both verbally, textually and visually and to know how to conduct a communication process in an autonomous and as personalized as possible LEARNING ABILITY The course offers a method of analysis and reading of the subject that educates the student to the ability to learn innovative factors as a fundamental element of knowledge. The course is managed in an absolutely unconventional way and combines the traditional knowledge that in some way still rules on the formation of part of	conoscenza di elementi di teoria della percezione e della gestalt. Il corso attraverso una metodologia trasversale consolidata di tipo metalinguistica / visivo-verbale, tende a colmare eventuali gap di provenienza degli studenti, fornendo il supporto teorico necessario nel rispetto della ricchezza data dalla diversità. Il corso è impostato sul mettere a proprio agio lo studente onde individuarne e potenziarne le abilità. The knowledge of sociological elements and notions on the genesis of urban spaces in modernity and on the current mutations of places brought both by the evolution of social complexity and by new media, as well as knowledge of elements of perception theory and gestalt are prerequisites of the course. The course, through a consolidated transversal methodology of metalinguistic / visual-verbal type, tends to fill any gaps in the students' provenance, providing the necessary theoretical support in respect of the wealth given by diversity. The course is set to put the student at ease in order to identify and enhance
--	--	--	---

		che possiamo definire come "innovativo" da generare assieme allo studente, oramai diventato una realtà emergente grazie all'utilizzo di Internet e dei social media. Un sapere altrettanto utile in quanto si ritiene che la materia in questione sia argomento relativo all'applicazione di innovazioni tecnologiche talmente in costante divenire da rendere necessario di affrontare lo studio e la progettazione di tali temi complessi in modo dinamico, non ostacolando tutte quelle caratteristiche didattiche che puntano su percorsi diversi e sulla novità, la diversità, e la personalizzazione.	knowledge and another knowledge that we can define as "innovative" generated from both prof. and stud. which has now becoming an emerging good asset thanks to the use of Internet and social media. Such a subject is an argument relating to the technological innovations, so it is necessary to deal with the study and design such a complex themes in a dynamic way, without hindering all those didactic characteristics that focus on different paths and on novelty, diversity, and personalization.	their skills.
Economia e management dell'industria digitale	SECS-P/08	Il corso si propone di fornire agli/alle studenti/esse le conoscenze di base, nonché la strumentazione concettuale e metodologica al fine di meglio comprendere l'organizzazione e la gestione delle imprese di comunicazione digitale. Lo/la studente/essa dovrà: - conoscere i concetti fondamentali e i principi teorici dell'organizzazione e della gestione di un'impresa operante in ambito digitale. - conoscere i concetti di big data, design thinking, lean management e industria 4.0 e comprendere i relativi impatti sulla gestione e organizzazione delle imprese digitali. - conoscere il concetto di valore e il suo calcolo in ambito di impresa digitale. - saper analizzare e comprendere le principali problematiche connesse alla gestione del rapporto con la clientela e gli altri stakeholder dell'impresa. <i>Capacità relative alle discipline:</i> - Conoscenza e comprensione. Lo/la studente/essa acquisisce durante il Corso di Economia e management dell'industria digitale specifiche conoscenze dei principali concetti e principi teorici, nonché della strumentazione concettuale e metodologica, dell'organizzazione e della gestione di un'impresa operante in ambito digitale, della catena del valore dell'impresa e della gestione del rapporto con la clientela. Lo/la studente/essa	The course aims to provide the students with the basic knowledge, as well as the conceptual and methodological tools to better understand the organization and management of digital communications companies. The student will: - know the basic concepts and the theoretical principles of the organization and management of a company operating in the digital domain. - know the concepts of big data, design thinking, lean management, and industry 4.0, and understand their related impacts on the management and organization of digital businesses. - know the concept of value and its calculation in the field of digital companies. - know how to analyze and understand the main issues to manage the relationship with customers and other stakeholders of the company. Skills related to the discipline - Knowledge and understanding: During the course the student acquires specific knowledge of the main theoretical concepts and principles, as well as the conceptual and methodological tools, of the organization and management of a company operating in the digital environment. The student also acquires specific knowledge of	

		acquisisce inoltre specifiche conoscenze riguardanti la gestione del rapporto con gli altri stakeholder dell'impresa stessa. - Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Lo/la studente/essa acquisisce durante il Corso di Economia e management dell'industria digitale specifiche capacità di applicare a casi reali le conoscenze maturate sui diversi metodi di analisi dei problemi relativi alla gestione di un'impresa in ambito digitale. Lo/la studente/essa sarà inoltre in grado di applicare le conoscenze acquisite alla realizzazione di progetti complessi e multidisciplinari nel settore dei sistemi multimediali. Gli/le studenti/esse acquisiscono anche la capacità di comprendere le principali tematiche inerenti la gestione e l'organizzazione di un'impresa digitale, adattandole a determinati contesti reali. <i>Capacità trasversali/soft skills</i> - Autonomia di giudizio. Lo/la studente/essa acquisirà con il Corso di Economia e management dell'industria digitale la capacità di elaborare e interpretare autonomamente le principali tematiche inerenti la gestione e organizzazione di un'impresa digitale, la capacità di identificare i principali problemi connessi a tali tematiche e operare scelte sugli strumenti più appropriati per risolverli. Acquisirà inoltre la capacità di giudizio necessaria per valutare l'appropriatezza delle scelte in ambito di gestione e organizzazione di impresa, identificandone effetti positivi e criticità. - Abilità comunicative. Lo/la studente/essa acquisirà durante il Corso di Economia e management dell'industria digitale specifiche abilità comunicative grazie a un'attività mirata alla presentazione in aula alla presenza del docente e dei colleghi di relazioni tecniche sulla realizzazione e sul funzionamento di specifiche attività inerenti la gestione e l'organizzazione di un'impresa digitale. - Capacità di apprendimento. Lo/la studente/essa acquisirà inoltre specifiche capacità trasversali	the value chain of the company and the management of the relationship with customers and other stakeholders. - Applying knowledge and understanding: During the course the student acquires the ability to apply to real cases the different methods of analysis of the main issues related to the management of a digital company. The student will also be able to apply the acquired knowledge to complex and multidisciplinary projects in the multimedia sector. The student also acquires the ability to understand the key issues concerning the management and organization of digital businesses, adapting them to specific real contexts. Soft skills - Making judgments: During the course the student will acquire the ability to independently process and interpret the main issues concerning the management and organization of digital businesses, the ability to identify the main problems related to these themes, and choose the most appropriate tools to solve them. He/she will also acquire the ability to evaluate the appropriateness of the choices made in business management and organization by identifying positive effects and criticalities. - Communication skills: During the course the student will acquire specific communication skills thanks to class presentations of technical reports on the implementation and functioning of specific activities related to the management and organization of digital companies. - Learning skills: The student will also acquire specific transversal skills to identify the main problems related to the management and organization of digital businesses and to choose the most appropriate tools to solve them.	
--	--	---	--	--

		relative all'abilità di identificare i principali problemi connessi alla gestione e organizzazione di un'impresa digitale e operare scelte sugli strumenti più appropriati per risolverli.		
Social Digital Innovation	SECS-P/08	Lo/la studente/essa dovrà: - conoscere i concetti, le teorie e la storia dell'innovazione che hanno condotto al concetto attuale di DSI. - conoscere il panorama di riferimento dell'argomento, i principali attori del mutamento: imprenditori tecnologici, innovatori sociali, enti e organismi. - conoscere le tecniche, gli strumenti e le attività principali in grado di supportare il mutamento. - conoscere le infrastrutture quali open data, piattaforme di co-creazione della conoscenza, reti di sensori wireless, social networking decentralizzato, software libero e hardware aperto, per creare la condizione, aumentare la consapevolezza e per stimolare azioni collettive. <i>Capacità relative alle discipline.</i> <i>Conoscenza e comprensione:</i> - Acquisire le modalità per stimolare soluzioni digitali per una varietà di questioni sociali in settori come la salute, la democrazia, il consumo, il denaro, la trasparenza e l'istruzione. - Essere in grado di utilizzare le modalità per fornire soluzioni quali i leaving lab e le tecniche di creative lab. - Essere in grado di valutare la portata etica e lo squilibrio imposto dalla crescita dei servizi e dei modelli commerciali della rete Internet e la relativa debolezza delle alternative. - Conoscere il quadro teorico di riferimento in ambito europeo e gli studi internazionali delle discipline correlate in ambito open (data, software, hardware, democracy e knowledge). - Capacità di applicare conoscenza e comprensione per inserire il concetto di innovazione e progresso in ambito tecnologico. <i>Capacità trasversali /soft skills</i>	The student / student must: - know the concepts, theories and the history of innovation which led to the current concept of DSI. - know the reference panorama of the topic, the main actors of change: entrepreneurs technological innovations, social innovators, bodies and organizations. - know the main techniques, tools and activities able to support change. - know the infrastructures such as open data, platforms of co-creation of knowledge, wireless sensor networks, decentralized social networking, free software and open hardware, to create the condition, increase the awareness and to stimulate collective actions. <i>Skills related to the disciplines</i> <i>Knowledge and understanding:</i> - To acquire the ways to stimulate digital solutions for a variety of social issues in areas such as health, democracy, consumption, money, transparency and education. - To be able to use the methods to provide solutions such as leaving labs and creative lab techniques. - To be able to evaluate the ethical scope and the imbalance imposed by the growth of services and business models of the Internet and the relative weakness of alternatives. - Know the theoretical framework of reference in Europe and international studies of related disciplines in the field open (data, software, hardware, democracy and knowledge). - Ability to apply knowledge and understanding to insert the concept of innovation and progress in the technological field.	Sono richiesti i seguenti prerequisiti: la conoscenza della filosofia della tecnica, della storia di Internet e dei new media. The following prerequisites are required: knowledge of the technical philosophy, the history of the Internet and new media.

		- Autonomia di giudizio - Consapevolezza della portata etica dell'argomento. - Sviluppo di competenze multidisciplinari connesse alla problematica della sostenibilità (sociale/umana/economica/ambientale) >Saper valutare gli effetti a breve, medio, lungo termine di un sistema rivolto all'innovazione - Saper distinguere tra diverse soluzioni di innovazione e valutarne l'efficacia. <i>Abilità comunicative</i> - Saper produrre un report corretto a livello terminologico e descriverlo con rigore terminologico e sequenziale sia a voce sia per iscritto, - Saper descrivere l'oggetto e gli effetti dell'azione innovativa all'interno di una narrazione tecnica multimediale. <i>Capacità di apprendimento</i> - Saper reperire e utilizzare strumenti bibliografici e informatici utili per l'approfondimento.	<i>Cross sectorial skills / soft skills</i> - Autonomy of judgment - Awareness of the ethical scope of the topic. - Development of multidisciplinary skills related to the problem sustainability (social / human / economic / environmental) - Know how to evaluate the short, medium and long-term effects of a system aimed at innovation - Being able to distinguish between different innovation solutions and evaluate their effectiveness. <i>Communication skills</i> - Know how to produce a correct terminological report and describe it with terminological and sequential rigor both verbally and in writing, - Knowing how to describe the object and the effects of the action innovative within a multimedia technical narration. <i>Learning ability</i> - Knowing how to find and use bibliographic tools and informatics useful for the study.	
Machine vision	INF/01	La finalità del Corso è quella di introdurre lo studente ai fondamentali dell'elaborazione dell'immagine digitale e della sua evoluzione in elaborazione di video digitali. L'obiettivo formativo è quello di rendere autonomo lo studente nelle scelte degli algoritmi di elaborazione delle immagini per l'estrazione delle informazioni utili a descriverne il contenuto ed eventualmente a modificarlo. Il corso sarà costituito da una parte teorica di descrizione dei problemi tipici dell'analisi di video digitali e da una parte laboratoriale in cui tali metodologie vengono applicate mediante un linguaggio di programmazione ad alto livello. Lo/la studente/essa dovrà: conoscere i concetti e gli algoritmi fondamentali dell'elaborazione dell'immagine e dei video digitali e riuscire a comprendere come le innovazioni tecnologiche si possono riferire agli algoritmi di base. Saper manipolare e trasformare un'immagine digitale. saper utilizzare il linguaggio di programmazione Matlab. Saper analizzare un	The goal of the course is to introduce the student to the fundamentals of the image processing and its evolution to digital video processing. The educational goal is to make the student autonomous with respect to the choice of the image processing algorithm for the extraction of the data useful to describe the content and eventually to modify it. The course will be based by a theoretical section in which classical image processing problems will be analysed and different lab. sessions when methodologies will be applied by using an high level programming language. The student will have to: know the fundamental concepts and algorithms of image and digital video processing and be able to understand the technological innovations that can refer to base algorithms. Know to process and transform a digital image. Know to use MATLAB programming language. Know to analyse an artificial vision problem and	Costituiscono prerequisiti del corso la conoscenza della matematica di base (in particolare, logaritmi, esponenziali, derivate, integrali, successioni aritmetiche e geometriche). Fundamentals of math (logarithms, exponents, derivate, integral, series, etc.) are important prerequisites.

		problema di visione artificiale e proporre una possibile soluzione. Conoscenza e comprensione acquisire specifiche conoscenze dei principali concetti e principi teorici dell'elaborazione dell'immagine digitale e della visione artificiale. Conoscere e sapere utilizzare il linguaggio Matlab per l'implementazione di algoritmi di visione artificiale. Capacità di applicare conoscenza e comprensione saper analizzare e comprendere un algoritmo di elaborazione dell'immagine digitale. Saper analizzare ed interpretare un problema di visione artificiale ed applicare le conoscenze di cui sopra per scomporlo in sotto problemi. Progettare l'architettura logica di un sistema di visione artificiale per problemi reali. Autonomia di giudizio. Saper valutare gli algoritmi di visione artificiale ed effettuare una scelta personale dell'algoritmo più adatto per la soluzione di un problema dato. Saper distinguere tra diverse soluzioni di visione artificiale e valutarne l'efficacia. Abilità comunicative: Saper illustrare con rigore logico e terminologico, a voce e per iscritto, questioni tecniche inerenti algoritmi e sistemi di visione artificiale. Capacità di apprendimento saper reperire e utilizzare strumenti bibliografici e informatici utili per l'approfondimento autonomo di problemi inerenti l'elaborazione dell'immagine digitale e della visione artificiale.	propose a possible solution. Knowledge and comprehension. Acquire specific knowledge of the principal concepts and theoretical basics of the image processing and artificial vision. Know how to use the MATLAB language in order to implement artificial vision algorithms. Capability to apply knowledge and comprehension. Know to analyse and to understand an image processing algorithm. Know to analyse and interpret an artificial vision problem and to apply the aforementioned knowledge to decompose it in subproblems. Design the logic architecture of an artificial vision system for real problems. Autonomy of judgement Know how to evaluate the artificial vision algorithm and make a personal choice about the most proper algorithm for solving a given problem. Know to distinguish among different artificial vision solution by evaluating their performance. Know how to explain, both written and orally, the techniques related to algorithm and systems of artificial vision with proper logic and terminology. Know how to retrieve and use bibliographic and digital instruments useful for the personal investigation of problems related image processing and artificial vision.	
Web information retrieval	ING-INF/05	Alla fine del corso lo studente dovrà: * Conoscenza e comprensione: conoscere sia gli argomenti di base sia le correnti linee di ricerca e le tendenze future della disciplina. * Capacità di applicare conoscenza e comprensione: sapere applicare i principi di base per progettare, analizzare e valutare sistemi d'IR * Autonomia di giudizio: saper giudicare il livello di qualità di differenti scelte progettuali * Abilità comunicative: saper descrivere il funzionamento alla base dei sistemi d'IR * Capacità di apprendimento: saper apprendere nuove tecniche di indicizzazione e reperimento	At the end of the course, the student will be able to: * Knowledge and comprehension skills: know both basic topics and advanced research trends of the field * Practical skills: apply basic principles to design, analyse and evaluate IR systems * Independent judgment skills: judge the quality of different design choices * Communication skills: describe how IR systems work * Learning skills: learn new indexing and retrieval techniques	Conoscenze di base di Programmazione, Algoritmi e strutture dati, Tecnologie Web, Algebra lineare, Probabilità. Basic knowledge of Programming, Algorithms and data structures, Web technologies, Linear algebra, Probability.
Artificial	INF/01	Lo/la studente/essa dovrà:	The student will:	Il corso presuppone la

Intelligence for Multimedia		Capacità relative alle discipline: <i>Conoscenza e comprensione:</i> Conoscere i concetti fondamentali del Deep Learning e in particolare dei modelli generativi Conoscere le principali categorie e i principali modelli di reti neurali profonde. Conoscere i principali strumenti per la creazione e l'addestramento di reti neurali profonde <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</i> Essere in grado di applicare reti neurali per l'elaborazione di immagini, testo, audio e creativamente generare nuovi contenuti Essere in grado di realizzare progetti multimediali innovativi. Capacità trasversali /soft skills: <i>-Autonomia di giudizio.</i> Essere in grado di scegliere gli strumenti software e i dispositivi hardware più idonei alla realizzazione dell'idea progettuale scelta <i>-Abilità comunicative.</i> Illustrare con capacità di linguaggio e l'utilizzo della corretta terminologia tecnica il progetto realizzato <i>-Capacità di apprendimento.</i> Saper affrontare lo studio di un linguaggio di programmazione e delle librerie necessarie per realizzare un'applicazione legata all'apprendimento automatico	<i>Knowledge and understanding:</i> Know the fundamentals of Deep Learning and Generative Learning Know the main types and models of deep neural networks Know the main tool for creating and training deep neural networks -Applying knowledge and understanding: Be able to process images, text, audio and creatively generate new content. Be able to create innovative multimedia projects. SOFT SKILLS: - <i>Making judgements.</i> Be able to choose the most effective software tools and hardware devices for realizing the chosen project idea - <i>Communication skills.</i> Be able to describe with proper language and technical terminology the project developed - <i>Learning skills.</i> Be able to study and use a programming language and its libraries to create an automatic learning application	conoscenza dei concetti di base della programmazione. La conoscenza di un linguaggio orientato agli oggetti rappresenta un vantaggio. Requirements: Basic programming skills required. Knowledge of an object-oriented programming language is a plus.
Cybersecurity	INF/01	Al termine del corso gli studenti saranno in possesso di specifiche metodologie per analizzare ed utilizzare specifici algoritmi per la trasmissione sicura di dati multimediali attraverso reti di calcolatori, con particolare riferimento alle tecniche di steganografia e crittografia. In particolare, lo/la studente/essa sarà in grado di: - conoscere i concetti fondamentali delle tecniche e degli algoritmi per la trasmissione sicura dei dati multimediali (immagini, video, tracce audio, etc.) attraverso la rete internet e, più in generale, attraverso canali di comunicazione non sicuri. - conoscere le principali tecniche di steganografia, watermarking e fingerprint - saper analizzare e comprendere gli elementi di base delle tecniche di crittografia sia a chiave	At the end of the course, students will have advanced methodologies to analyze and use specific algorithms for secure transmission of multimedia data through computer networks, with particular reference to steganography and encryption techniques. In particular, the student will acquire the following competencies on: - techniques and algorithms for secure transmission of multimedia data (images, videos, audio tracks, etc.) through the Internet and, more generally, through communication channels unsafe. - techniques of steganography, watermarking and fingerprint - knowledge how to analyze and understand the	Costituiscono prerequisiti del corso la conoscenza della matematica di base (in particolare, logaritmi, esponenziali, derivate, integrali, successioni aritmetiche e geometriche, funzioni, aritmetica modulare), dei sistemi operativi, delle reti di calcolatori (architetture di rete, protocolli, sistemi client/server, etc.) e dei sistemi multimediali. Basic element of

	simmetrica (o privata) che a chiave asimmetrica (o pubblica). - saper utilizzare i principali linguaggi di programmazione per il WEB quali PHP, Java, MySQL e HTML5 - saper progettare e sviluppare un'applicazione multimediale sicura. I risultati di apprendimento attesi rispetto ai Descrittori di Dublino sono di seguito riportati. Capacità relative alle discipline: - Conoscenza e comprensione Lo/la studente/essa acquisisce durante il Corso di Sicurezza nelle applicazioni multimediali specifiche conoscenze dei principali concetti e principi teorici della sicurezza dei sistemi multimediali, della crittografia, della steganografia di dati multimediali e delle tecniche di watermarking e fingerprint. Lo/la studente/essa acquisisce inoltre la padronanza dei diversi aspetti relativi alla sicurezza dei principali linguaggi di programmazione per il Web utilizzati nel settore dei sistemi multimediali e dei nuovi media digitali. - Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo/la studente/essa acquisisce durante il Corso di Sicurezza nelle applicazioni multimediali specifiche capacità di applicare a casi reali la comprensione e le conoscenze maturate su diversi metodi di analisi e di modellazione di problemi relativi alla sicurezza dei dati utilizzati dalle applicazioni multimediali. Lo studente sarà in grado di applicare la comprensione e le conoscenze acquisite alla realizzazione di progetti complessi e multidisciplinari nel settore dei sistemi multimediali avanzati che richiedono la trasmissione sicura di dati e informazioni (piattaforme cloud, social media, database distribuiti, sistemi interattivi, sistemi robotici, etc.). Gli studenti acquisiscono anche la capacità di progettare, sviluppare e collaudare sistemi multimediali sicuri, adattandoli a determinati contesti reali e a specifici requisiti di funzionamento. Capacità trasversali /soft skills	basics of based on symmetric (private) key and asymmetric (public) key encryption techniques. - knowledge how to use the major programming languages for the web such as PHP, Java, MySQL and HTML5 - knowledge how to design and develop a secure multimedia application. Skills related to the disciplines: - Knowledge and understanding The student will acquire during the course specific knowledge about the main theoretical concepts and principles of security of multimedia systems, the encryption, the steganography of multimedia data, watermarking and fingerprinting techniques. The student also will acquire specific competencies on the main security aspects of major programming languages for the Web used in media and new digital media systems. - Ability to apply knowledge and understanding The student will acquire specific abilities to apply to real cases the understanding and knowledge gained on different methods of analysis and modeling of problems related to the security of the data used by multimedia applications. The student will be able to apply understanding and knowledge to the creation of complex and multidisciplinary projects in the field of advanced multimedia systems, which require secure transmission of data and information (cloud platforms, social media, distributed databases, interactive systems, robotic systems, etc.). Students will acquire also ability to design, develop and test secure multimedia systems, adapting them to real contexts and specific operating requirements. Transversal skills / soft skills - Making judgments The student will acquire the ability to process and interpret independently the level of security of multimedia systems, the ability to identify	mathematics (in particular, logarithms, exponential, derivative, integral, arithmetic and geometric sequences, modular functions and operators), operating systems, and computer networks (network architectures, protocols, client/server systems, etc.) are prerequisites of the course.
--	--	---	---

		- Autonomia di giudizio Lo/la studente/essa acquisirà con il Corso di Sicurezza nelle applicazioni multimediali la capacità di elaborare ed interpretare autonomamente il livello di sicurezza dei sistemi multimediali, la capacità di identificare problemi relativi alla sicurezza ed operare scelte sulle tecnologie dell'informazione più appropriate per risolverli. Acquisirà inoltre la capacità di giudizio necessaria per valutare l'appropriatezza di applicare alla trasmissione di dati multimediali specifici algoritmi di crittografia (simmetrica o asimmetrica), identificandone effetti positivi e criticità. - Abilità comunicative Lo/la studente/essa acquisirà durante il Corso di Sicurezza nelle applicazioni multimediali specifiche abilità comunicative grazie ad un'attività mirata alla presentazione in aula alla presenza del docente e dei colleghi di relazioni tecnico-scientifiche sulla realizzazione e sul funzionamento di sistemi informatici che prevedano la trasmissione sicura di dati multimediali attraverso la rete. - Capacità di apprendimento Lo/la studente/essa acquisirà inoltre specifiche capacità trasversali relative all'abilità ad identificare le tecniche e/o i protocolli per la sicurezza più adatti alla trasmissione di dati multimediali su canali insicuri.	security issues and make choices on the most appropriate information technology to solve security problems. He will acquire also the capacity for judgment required to assess the appropriateness of applying data encryption algorithms (symmetric or asymmetric) to the transmission of specific media, identifying positive effects and criticality. - Communication skills The student will acquire appropriate communication skills thanks to an activity targeted at the presentation in the classroom of scientific and technical reports on the implementation and functioning of information systems that provide secure transmission of multimedia data over the network. - Learning ability The student will also acquire specific transversal skills related to the ability to identify the techniques and/or protocols for security more suitable for the transmission of multimedia data over insecure channels.	
Machine learning	INF/01	La finalità del Corso è quella di presentare i concetti base del machine learning ed introdurre gli algoritmi più comuni per l'apprendimento attraverso elaboratori digitali. L'obiettivo formativo è quello di dotare gli studenti delle conoscenze necessarie per risolvere problemi reali mediante l'individuazione e sviluppo degli opportuni algoritmi di machine learning. Il corso sarà costituito da una parte teorica di descrizione dei algoritmi classici di Machine Learning e da una parte laboratoriale in cui tali metodologie vengono applicate mediante il linguaggio MATLAB. Lo/la studente/essa dovrà:	The goal of the course is to present the fundamental concepts of the machine learning and to the introduce the most common algorithms for the learning by means of digital machines. The educational goal is to provide to the students the necessary knowledge that allows to solve real problems by selecting and developing the most proper algorithms of machine learning. The course is organized with a first part covering the theory at the base of classical machine learning algorithms and by a lab session when such algorithm will be developed in MATLAB.	Sono prerequisiti del corso la conoscenza dell'algebra lineare e dei paradigmi di programmazione. Linear algebra and programming paradigms are fundamental prerequisites

	- conoscere i concetti e gli algoritmi fondamentali dell'apprendimento automatico attraverso elaboratori digitali. - saper acquisire e manipolare un insieme di dati per l'apprendimento automatico. - saper utilizzare il linguaggio di programmazione MATLAB. - saper analizzare un problema di apprendimento automatico sia supervisionato che non. Indicare i risultati di apprendimento attesi come riportati nei seguenti Descrittori di Dublino. <i>Conoscenza e comprensione</i> - acquisire specifiche conoscenze dei principali concetti e principi teorici dell'apprendimento automatico attraverso elaboratori digitali. - Conoscere e sapere utilizzare il linguaggio MATLAB per l'implementazione di algoritmi di machine learning <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i> - saper analizzare e comprendere un algoritmo di machine learning. - saper analizzare ed interpretare un problema di machine learning ed applicare le conoscenze di cui sopra per determinare lo schema di apprendimento più idoneo. - Progettare un sistema di apprendimento automatico a partire da dati campione. <i>Autonomia di giudizio</i> - Saper valutare gli algoritmi di machine learning ed effettuare una scelta personale dell'algoritmo più adatto per la soluzione di un problema dato. - Saper distinguere tra diverse soluzioni di machine learning e valutarne l'efficacia. <i>Abilità comunicative</i> - saper illustrare con rigore logico e terminologico, a voce e per iscritto, questioni tecniche inerenti algoritmi e sistemi di apprendimento automatico attraverso elaboratori digitali. <i>Capacità di apprendimento</i> - saper reperire e utilizzare strumenti bibliografici e informatici utili per l'approfondimento autonomo di	The student will have to: - know the fundamental concepts and algorithms for the automatic learning by means of digital devices. - know how to acquire and process data sets for learning purposes. - Know to use the MATLAB programming language. - Know how to analyse an automatic learning problem both in supervised and unsupervised fashion. Indicate the expected education results as described in the following Dublin descriptors. <i>Knowledge and comprehension</i> - Acquire specific knowledge of the main concepts and theory of the automatic learning by means of digital devices. - To know and know how to use the MATLAB programming language for the implementation of machine learning algorithms. <i>Capacity to apply knowledge and comprehension</i> - Know to analyse and comprehend a machine learning algorithm. - Know to analyse and interpret a machine learning problem and to apply the aforementioned knowledge to select the best learning scheme. - Design an automatic learning system for sampled data. <i>Judgment autonomy</i> - Know to evaluate the machine learning algorithms and to provide a personal choice of the most proper algorithm to solve a given problem. - Know to distinguish between different solutions of machine learning and evaluate their performance. <i>Communication capabilities</i> - Know to present, written and orally, with rigorous logic and terminology technical issues related to algorithms and systems for the	
--	--	--	--

		problemi inerenti l'apprendimento automatico attraverso gli elaboratori digitali.	automatic learning by means of digital devices. <i>Comprehension capabilities</i> - Know how to retrieve and use bibliographic and digital instruments useful for the personal investigation of problems related to automatic learning.	
Interactive 3D graphics	ING-INF/05	Il corso introduce i principali concetti, algoritmi e tecnologie nel campo della grafica 3D interattiva, con esempi pratici in WebGL (tramite la libreria three.js) e Unity. In particolare, partendo dalla pipeline per il rendering interattivo, si esamina in dettaglio il suo funzionamento: definizione di geometrie, trasformazioni, generazione di frammenti, e loro assemblaggio in nell'immagine finale. Si passa poi alla simulazione dei materiali e degli effetti dell'illuminazione, esaminando nel dettaglio le equazioni per il Physically-Based Rendering (e la loro implementazione tramite linguaggi di shading) oggi ampiamente utilizzate nei videogiochi, nella produzione cinematografica e nella realtà virtuale. Infine, si trattano aspetti strettamente correlati al rendering, come le tecniche di animazione e le strutture dati spaziali. <i>Argomenti principali:</i> Il ciclo per il rendering 3D interattivo. La pipeline per il rendering in tempo reale. Rappresentazione di geometrie. Trasformazioni affini. Proiezioni ortografiche e prospettiche. Rasterizzazione e interpolazione. Aliasing e metodi di anti-aliasing. Shader programmabili. Il linguaggio glsl. Physically-Based Shading. L'equazione generale di rendering. BRDF lambertiana e micro-facet. Tecniche di shading: material mapping, bump mapping, reflection mapping, refraction mapping, environment mapping, shadow mapping. Rendering basato su immagini. Effetti di post-processing. Animazioni tramite keyframing, skeleton-based, basate su leggi fisiche. Sistemi di particelle. CAPACITA' RELATIVE ALLE DISCIPLINE Lo/la studente/studentessa dovrà: 1.1. Conoscenza e capacità di comprensione	The course introduces the main concepts, algorithms and technologies in the field of interactive 3D graphics, with practical examples in WebGL (through the three.js library) and Unity. More specifically, starting from the interactive 3D rendering pipeline, we examine in detail its functioning: geometry representation, transformations, rasterization, and fragments merging into the final image. Then, we focus on how to simulate the effect of lighting on materials, presenting the equations for Physically-Based Rendering (and their implementation through shading languages) that are nowadays popular in videogames, movie production, and virtual reality. Finally, we also cover topics that are strictly related to rendering, such as animation techniques and spatial data structures. <i>Main topics:</i> The interactive 3D rendering cycle. The real-time rendering pipeline. Geometry representation. Affine transformations. Perspective and orthographic projections. Rasterization and interpolation. Aliasing and anti-aliasing methods. Programmable shaders. The glsl language. Physically-Based Shading. General rendering equation. Lambertian and micro-facet BRDF. Shading techniques: material mapping, bump mapping, reflection mapping, refraction mapping, environment mapping, shadow mapping. Image-based rendering. Post-processing effects. Animation techniques: keyframing, skeleton-based, physics-based. Particle systems. 1.1. Knowledge and understanding	Algebra Lineare (vettori, matrici, operazioni tra di essi). Saper programmare in qualunque linguaggio imperativo / orientato agli oggetti. Linear algebra (vectors, matrices, and related operations). Programming in any imperative / object-oriented language.

		Durante il corso, lo studente acquisisce le conoscenze necessarie per comprendere il funzionamento di un'applicazione basata su grafica 3D interattiva (videogiochi, applicazioni di realtà virtuale, visualizzazioni 3D). Inoltre, sa valutarne le prestazioni ed individuare come migliorarle. 1.2 Capacità di applicare conoscenza e comprensione Grazie ai numerosi esempi ed esercizi, e alle attività di progettazione e implementazione richieste per l'esame, lo studente acquisisce la capacità di progettare e implementare un'applicazione basata su grafica 3D interattiva, anche Web-based, scegliendo le tecnologie e gli algoritmi più adatti al caso specifico. CAPACITA' TRASVERSALI / SOFT SKILLS 2.1 Autonomia di giudizio Lo studente acquisisce una capacità di valutazione critica sulle tecnologie, gli algoritmi e le tecniche di programmazione che possono influire positivamente o negativamente sulla corretta ed efficace implementazione di un'applicazione basata su grafica 3D. 2.2 Abilità comunicative. Lo studente impara a descrivere in modo tecnicamente corretto, ed usando la terminologia appropriata, un'applicazione o una tecnica della grafica 3D interattiva. 2.3 Capacità di apprendimento Lo studente impara ad essere autonomo nell'espandere le proprie conoscenze oltre le nozioni e gli esempi appresi ed analizzati durante il corso, acquisendo le conoscenze di base per accedere alla letteratura tecnico / scientifica relativa ad argomenti avanzati.	During the course, the student learns how to understand the functioning of an application based on interactive 3D graphics (videogames, virtual reality applications, 3D visualizations). Moreover, he/she knows how to evaluate and improve the rendering performances. 1.2 Applying knowledge and understanding Thanks to several examples and exercises, and to the projects that are due for the exam, the student learns how to design and implement an application based on interactive 3D graphics, Web-based or not, choosing the algorithms and technologies that are more suited to the case at hand. SOFT SKILLS 2.1 Making judgements The student learns how to critically evaluate the technologies, algorithms and programming techniques that can determine the correct and effective implementation of an application based on interactive 3D graphics. 2.2 Communication. The student learns how to describe, in technically suitable terms, an application or a technique in the field of interactive 3d graphics. 2.3 Learning skills The student learns how to become autonomous in expanding his/her knowledge beyond the concepts and examples that are given in class, by acquiring the basic knowledge which is necessary to access the technical and scientific literature about advanced topics.	
Auditory and tactile interactions	INF/01	Al termine del corso gli studenti saranno in possesso di alcune semplici metodologie per elaborare il suono e per sintetizzare vibrazioni, con particolare riferimento alla sintesi in tempo reale. In particolare: - avranno appreso i fondamenti della psicologia	After completing the course, students will master some simple sound and vibration processing methods, with specific regard to real time synthesis. In particular, they will: - have learned the fundamentals of psychology of auditory and tactile perception;	

	della percezione uditiva e tattile; - conosceranno la natura di un segnale e di un sistema a tempo continuo e discreto; - sapranno riconoscere e valutare lo spettro di un segnale a tempo discreto; - saranno a conoscenza delle tecniche tradizionali per la sintesi del suono; - avranno nozioni sufficienti per valutare e progettare semplici sistemi software e hardware per la sintesi di suoni e vibrazioni; - avranno compreso i principi base del funzionamento del software per la sintesi del suono in tempo reale, su cui avranno elaborato degli esempi di realizzazioni di modelli per la sintesi del suono e di vibrazioni. <i>Capacità relative alle discipline:</i> Conoscenza e comprensione Gli studenti acquisiscono durante il Corso di Auditory and Tactile Interactions conoscenza di base dell'elaborazione di suono e vibrazioni nelle sue componenti fondamentali percettive, matematiche, e pratiche. Le stesse conoscenze sono applicate alla sintesi in tempo reale al calcolatore. <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i> Attraverso la soluzione di un numero sufficiente di esercizi, gli studenti comprendono la difficoltà di progettare e successivamente realizzare architetture software e hardware di generazione di suono e vibrazioni per applicazioni in tempo reale. Capacità trasversali /soft skills <i>Autonomia di giudizio</i> In virtù del radicamento dell'elaborazione del suono all'interno del campo più vasto della teoria dei segnali e della teoria dei sistemi, lo studente al termine del corso avrà maturato un'autonomia di giudizio di tipo più profondo relativamente alla bontà di progettazione e alle prestazioni dei costituenti fondamentali del software per l'elaborazione dei segnali in tempo reale. <i>Abilità comunicative</i>	- know the nature of continuous-time and discrete signals and systems; - recognize and evaluate the spectrum of a discrete-time signal; - be aware of conventional techniques for sound synthesis; - have sufficient knowledge to evaluate and design simple software and hardware systems for the synthesis of sounds and vibrations; - have understood the basic principles of the operation of the software for the synthesis of the sound in real time, on which they will elaborate examples of realizations of models for the synthesis of the sound and vibration. The expected learning outcomes are, as reflected in the following Dublin Descriptors. Sector-specific skills <i>Knowledge and understanding:</i> Students acquire basic knowledge about sound and vibrations in their fundamental components of perception, mathematics, and operation. The same knowledge are applied to real-time synthesis on the computer. <i>Applying knowledge and understanding:</i> Through the solution of a sufficient number of exercises, the students understand the difficulty of designing and subsequently realize software architectures and hardware for the generation of sound and vibrations in real-time applications. Cross-sectoral skills/soft skills <i>Making judgments:</i> Due to sound processing as part of the broader signals and systems theory field, the student at the end of the course will have acquired a deeper autonomy in judging the design and performance quality of the real-time signal processing software fundamental components. <i>Communication skills:</i> At the end of the course students will have knowledge of the most important results related	
--	---	--	--

		Al termine del corso lo studente avrà cognizione dei più importanti risultati legati alla percezione audio-tattile dei segnali, e contemporaneamente darà un significato alla terminologia legata alle tecniche e tecnologie per la resa di segnali uditivi e tattili, molto adoperata anche nell'ingegneria della comunicazione: decibel, spettro, banda, risposta in frequenza solo per citare alcuni termini. Conseguentemente, lo studente avrà future possibilità di far interagire assieme le diverse professionalità, tipicamente in possesso di abilità creative o tecniche, che operano nel settore della realizzazione della componente non visuale delle interfacce. <i>Capacità di apprendimento</i> Sulla base dei concetti appresi lo studente potrà successivamente approfondire una molteplicità di aspetti legati alla psicofisica della percezione uditiva e tattile, al design d'interfacce audio-tattili, e alla progettazione di software per la resa di suono e vibrazioni.	to the audio-tactile perception of the signals, and simultaneously give a meaning to the terminology related to the techniques and technologies for the rendering of auditory and tactile signals, used a lot also in communication engineering: decibels, spectrum, bandwidth, frequency response just to mention a few terms. Consequently, the student will have future opportunities to interact with diverse professionals, typically possessing creative or technical skills, who are active in the realization of non-visual interface component. <i>- Learning skills:</i> Based on the learned concepts, students will be able to explore a variety of issues in the psychophysics of auditory and tactile perception, the design of audio-tactile interfaces, and the design of software for rendering of sound and vibration.	
Progettazione di applicazioni mobili [Mobile application design]	INF/01	Al termine del corso, lo/la studente/essa dovrà: - conoscere le tecnologie disponibili per la realizzazione di applicazioni e servizi per dispositivi mobili - conoscere le fasi fondamentali della progettazione dell'interazione con applicazioni mobili - conoscere le soluzioni d'interfaccia più utilizzate per l'interazione con applicazioni e servizi per dispositivi mobili - conoscere i dettagli implementativi fondamentali di applicazioni e servizi mobili per la piattaforma Android - saper identificare le tecnologie più appropriate per lo sviluppo di applicazioni e servizi mobili nell'attuale contesto di mercato - saper progettare l'interazione con applicazioni e servizi mobili sfruttando appropriate soluzioni d'interfaccia - saper implementare applicazioni e servizi mobili usabili per la piattaforma Android	At the end of the course, students will: - know the available technologies for the development of applications and services for mobile devices - know the key phases in the design of interaction with mobile applications - know the most common interface solutions for interaction with applications and services for mobile devices - know the core implementation details of Android applications and services - be able to identify the most appropriate technologies for the development of applications and services for mobile devices - be able to design the interaction with applications and services for mobile devices, using the most appropriate interface solutions - be able to develop usable applications and	Costituiscono prerequisiti del corso la conoscenza delle nozioni di base di usabilità, di ciclo di sviluppo di un software e di programmazione ad oggetti. INGLESE Knowledge of the basic notions of usability, of the software development cycle, and of object-oriented programming are needed to profitably attend the course.

	Capacità relative alle discipline: - Conoscenza e comprensione Lo/la studente/essa acquisisce durante l'insegnamento di Progettazione di Applicazioni Mobili: specifiche conoscenze delle principali tecnologie utilizzabili per la realizzazione di applicazioni/servizi per dispositivi mobili; comprensione delle fasi fondamentali della progettazione dell'interazione con applicazioni mobili, in particolar modo per quanto riguarda l'approccio basato sul ciclo envision-prototype-evaluate; conoscenza dei pattern d'interfaccia più comunemente utilizzati per l'interazione con applicazioni/servizi per dispositivi mobili; conoscenza degli aspetti implementativi fondamentali per lo sviluppo di applicazioni/servizi mobili su piattaforma Android. - Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo/la studente/essa acquisisce durante l'insegnamento di Progettazione di Applicazioni Mobili: specifiche capacità di identificare quali tecnologie siano più appropriate allo sviluppo di applicazioni/servizi mobili nel contesto di mercato considerato; capacità di progettare l'interazione con applicazioni/servizi mobili sfruttando l'approccio leggero basato sul ciclo envision-prototype-evaluate; capacità di saper scegliere i pattern d'interfaccia più appropriati alla specifica applicazione/servizio mobile considerati, evitando l'utilizzo di comuni anti-pattern; capacità di sviluppare applicazioni/servizi mobili interattivi per la piattaforma Android. Capacità trasversali/soft skills: - Autonomia di giudizio Lo/la studente/essa acquisirà con l'insegnamento di Progettazione di Applicazioni Mobili la capacità di valutare autonomamente e criticamente l'appropriatezza di specifiche soluzioni d'interfaccia per l'interazione con applicazioni e	services for the Android platform Discipline-related skills: - Knowledge and understanding During the Mobile Application Design course, students will acquire: specific knowledge of the available technologies for the development of applications and services for mobile devices; knowledge of the the key phases in the design of interaction with mobile applications, with special reference to the envision-prototype-evaluate cycle; knowledge of the most common interface pattern for interaction with applications and services for mobile devices; knowledge of the core implementation details for the development of Android applications and services. - Applying knowledge and understanding During the Mobile Application Design course, students will acquire: the ability to identify the most appropriate technologies for the development of applications and services for mobile devices in the considered market scenario; the ability to design the interaction with applications and services for mobile devices using the envision-prototype-evaluate cycle; the ability to choose the most appropriate interface patterns for the considered mobile application/service, avoiding common antipatterns; the ability to develop interactive mobile applications/services for the Android platform. Soft skills: - Making judgements By attending the Mobile Application Design course, students will acquire the ability to autonomously and critically evaluate the appropriateness of specific interface solutions for the interaction with mobile applications and services. Moreover, they will acquire the ability	
--	---	--	--

		servizi per dispositivi mobili. Acquisirà inoltre la capacità di giudizio necessaria per valutare l'appropriatezza delle diverse tecniche di progettazione e implementative apprese nell'insegnamento a diversi tipi di applicazioni/servizi mobili. - Abilità comunicative Lo/la studente/essa acquisirà durante l'insegnamento di Progettazione di Applicazioni Mobili l'abilità di comunicare, tramite progettazione grafica su carta, la propria visione dell'interazione utente con applicazioni/servizi mobili, oltre a descrivere tale visione mediante redazione di una relazione tecnica su assignment e attività di progetto assegnati durante il corso. - Capacità di apprendimento Lo/la studente/essa acquisirà inoltre specifiche capacità di identificare problematiche di interazione sul campo con interfacce mobili mediante valutazione utente delle soluzioni proposte durante gli assignment ed il progetto.	to evaluate the appropriateness of the specific design and development techniques learned in the course to different mobile applications/services. - Communication skills During the Mobile Application Design course, students will acquire the ability to communicate their vision of interaction with mobile applications/services through graphical design on paper, in addition to being able to present such vision through technical reports on the course assignments and final project. - Learning skills Students will also acquire the ability to identify interaction issues with mobile interfaces through user evaluation in the field of the solutions proposed during the assignments and final project.	
--	--	--	---	--

Allegato B2

Quadro degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità

Corso di Laurea magistrale in Comunicazione Multimediale e Tecnologie dell'Informazione

Curriculum Editoria, Musica, Comunicazione digitale

Rau, art. 12

Insegnamento	S.S.D.	Obiettivi formativi specifici (ITA)	Specific educational objectives (ENG)	Propedeuticità obbligatorie
Grafica 3D creativa [Creative 3D graphics]	INF/01	Alla fine del corso lo studente dovrà: Capacità relative alle discipline <i>Conoscenza e comprensione</i> -Conoscere le tecniche di base della produzione grafica 3D, con particolare riferimento agli aspetti della modellazione, texturing, lighting, animazione e rendering - Comprendere i passi principali del processo di creazione che porta ad un prodotto 3D <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i> -Saper creare un prodotto multimediale 3D facendo uso di strumenti professionali -Essere in grado di applicare le conoscenze apprese anche ricorrendo a software diversi da quelli usati a lezione Capacità trasversali / soft skills <i>Autonomia di giudizio</i> -Saper valutare in maniera indipendente gli strumenti e gli approcci migliori per ottenere un determinato prodotto grafico 3D <i>Abilità comunicative</i> -saper illustrare con rigore logico e terminologico, a voce e per iscritto, questioni anche tecniche inerenti l'ambito della grafica 3D. <i>Capacità di apprendimento</i> -Saper approfondire autonomamente determinate metodologie di lavoro nell'ambito del 3D per ottenere uno specifico scopo, al di là delle tecniche, necessariamente limitate, viste a lezione	Sector-specific skills <i>Knowledge and understanding</i> - knowing the basics of 3D graphics production process, with a focus on modelling, texturing, lighting, animation and rendering - understanding the main steps in the pipeline of 3D graphics production <i>Applying knowledge and understanding</i> - Ability to create a 3D project using professional tools (possibly different from the ones used during the classes) Cross-sectoral skills/soft skills <i>Making judgements</i> - Being able to evaluate and choose the best tools and techniques to achieve a specific 3D product <i>Communication skills</i> - Ability to explain technical aspects of 3D graphics, both orally and in written text, with the proper terminology <i>Learning skills</i> - Ability to autonomously study advanced 3D production techniques, that were not covered during the course	
Artificial Intelligence for Multimedia	INF/01	Lo/la studente/essa dovrà: Capacità relative alle discipline: <i>Conoscenza e comprensione:</i> Conoscere i concetti fondamentali del Deep	The student will: - <i>Knowledge and understanding:</i> Know the fundamentals of Deep Learning and Generative Learning	Il corso presuppone la conoscenza dei concetti di base della programmazione. La

		Learning e in particolare dei modelli generativi Conoscere le principali categorie e i principali modelli di reti neurali profonde. Conoscere i principali strumenti per la creazione e l'addestramento di reti neurali profonde <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</i> Essere in grado di applicare reti neurali per l'elaborazione di immagini, testo, audio e creativamente generare nuovi contenuti Essere in grado di realizzare progetti multimediali innovativi. Capacità trasversali /soft skills: <i>-Autonomia di giudizio.</i> Essere in grado di scegliere gli strumenti software e i dispositivi hardware più idonei alla realizzazione dell'idea progettuale scelta <i>-Abilità comunicative.</i> Illustrare con capacità di linguaggio e l'utilizzo della corretta terminologia tecnica il progetto realizzato <i>-Capacità di apprendimento.</i> Saper affrontare lo studio di un linguaggio di programmazione e delle librerie necessarie per realizzare un'applicazione legata all'apprendimento automatico	Know the main types and models of deep neural networks Know the main tool for creating and training deep neural networks -Applying knowledge and understanding: Be able to process images, text, audio and creatively generate new content. Be able to create innovative multimedia projects. SOFT SKILLS: <i>- Making judgements.</i> Be able to choose the most effective software tools and hardware devices for realizing the chosen project idea <i>- Communication skills.</i> Be able to describe with proper language and technical terminology the project developed <i>- Learning skills.</i> Be able to study and use a programming language and its libraries to create an automatic learning application	conoscenza di un linguaggio orientato agli oggetti rappresenta un vantaggio. Requirements: Basic programming skills required. Knowledge of an object-oriented programming language is a plus.
Laboratorio di Editoria Digitale Laboratory of digital publishing	INF/01	Conoscere e comprendere le esigenze dell'editoria digitale; conoscere i principali livelli bibliografici (monografia, curatela, edizione critica, articolo scientifico, articolo divulgativo, partitura musicale ecc.); conoscere i principali linguaggi di codifica digitale del testo e della musica; conoscere i principali modelli informatici per la rappresentazione del prodotto editoriale; saper progettare un'edizione digitale di un testo letterario, scientifico e musicale; saper curare con l'ausilio di strumenti informatici pubblicazioni in linea con le differenti esigenze editoriali; saper sviluppare modelli, anche informatici, specifici per la rappresentazione del testo letterario e musicale; saper riconoscere i differenti livelli bibliografici; saper valutare l'adequatezza di un progetto editoriale digitale in rapporto al contenuto e alla sua destinazione d'uso; saper effettuare una scelta dei criteri e degli strumenti di rappresentazione digitale più adatti ai	Knowing and understanding the needs of digital publishing; knowing the main bibliographic levels (monograph, collection, critical edition, scientific paper, educational paper, musical score, etc.); knowing the main computer languages for text and music coding; knowing the main software models for the representation of the publishing product; being able to design a digital publishing for literary, scientific and musical texts; being able to edit a digital publishing with the aid of computer tools and in relation to the different industrial needs; Been able to develop specific theoretical and computer models for the representation of the literary and musical text; being able to recognize the different bibliographic levels; being able to assess the adequacy of a digital publishing project in relation to its content and its intended use; being able to make a choice of the criteria and tools for digital representation best	Il corso presuppone la conoscenza dei concetti di base della programmazione. La conoscenza di un linguaggio orientato agli oggetti rappresenta un vantaggio. Requirements: Basic programming skills required. Knowledge of an object-oriented programming language is a plus.

		diversi tipi di edizione; saper illustrare con rigore logico e terminologico, a voce e per iscritto, questioni anche tecniche inerenti all'editoria digitale; saper promuovere e valorizzare un prodotto editoriale digitale; saper reperire e utilizzare strumenti bibliografici e informatici utili per l'approfondimento autonomo.	suited to different types of edition; being able to present with logical and terminological rigor, both in oral and in writing form (reports), issues concerning the digital publishing; being able to promote and enhance a digital publishing product; being able to find and use bibliographic and computer tools for the autonomous deepening.	
Laboratorio di Editoria Digitale Laboratory of digital publishing	INF/01	Conoscere e comprendere le esigenze dell'editoria digitale; conoscere i principali livelli bibliografici (monografia, curatela, edizione critica, articolo scientifico, articolo divulgativo, partitura musicale ecc.); conoscere i principali linguaggi di codifica digitale del testo e della musica; conoscere i principali modelli informatici per la rappresentazione del prodotto editoriale; saper progettare un'edizione digitale di un testo letterario, scientifico e musicale; saper curare con l'ausilio di strumenti informatici pubblicazioni in linea con le differenti esigenze editoriali; saper sviluppare modelli, anche informatici, specifici per la rappresentazione del testo letterario e musicale; saper riconoscere i differenti livelli bibliografici; saper valutare l'adeguatezza di un progetto editoriale digitale in rapporto al contenuto e alla sua destinazione d'uso; saper effettuare una scelta dei criteri e degli strumenti di rappresentazione digitale più adatti ai diversi tipi di edizione; saper illustrare con rigore logico e terminologico, a voce e per iscritto, questioni anche tecniche inerenti all'editoria digitale; saper promuovere e valorizzare un prodotto editoriale digitale; saper reperire e utilizzare strumenti bibliografici e informatici utili per l'approfondimento autonomo.	Knowing and understanding the needs of digital publishing; knowing the main bibliographic levels (monograph, collection, critical edition, scientific paper, educational paper, musical score, etc.); knowing the main computer languages for text and music coding; knowing the main software models for the representation of the publishing product; being able to design a digital publishing for literary, scientific and musical texts; being able to edit a digital publishing with the aid of computer tools and in relation to the different industrial needs; Been able to develop specific theoretical and computer models for the representation of the literary and musical text; being able to recognize the different bibliographic levels; being able to assess the adequacy of a digital publishing project in relation to its content and its intended use; being able to make a choice of the criteria and tools for digital representation best suited to different types of edition; being able to present with logical and terminological rigor, both in oral and in writing form (reports), issues concerning the digital publishing; being able to promote and enhance a digital publishing product; being able to find and use bibliographic and computer tools for the autonomous deepening.	
Cybersecurity	INF/01	Al termine del corso gli studenti saranno in possesso di specifiche metodologie per analizzare ed utilizzare specifici algoritmi per la trasmissione sicura di dati multimediali attraverso reti di calcolatori, con particolare riferimento alle tecniche di steganografia e crittografia. In particolare, lo/la studente/essa sarà in grado di: - conoscere i concetti fondamentali delle tecniche e	At the end of the course, students will have advanced methodologies to analyze and use specific algorithms for secure transmission of multimedia data through computer networks, with particular reference to steganography and encryption techniques. In particular, the student will acquire the following competencies on:	Costituiscono prerequisiti del corso la conoscenza della matematica di base (in particolare, logaritmi, esponenziali, derivate, integrali, successioni aritmetiche e

	degli algoritmi per la trasmissione sicura dei dati multimediali (immagini, video, tracce audio, etc.) attraverso la rete internet e, più in generale, attraverso canali di comunicazione non sicuri. - conoscere le principali tecniche di steganografia, watermarking e fingerpring - saper analizzare e comprendere gli elementi di base delle tecniche di crittografia sia a chiave simmetrica (o privata) che a chiave asimmetrica (o pubblica). - saper utilizzare i principali linguaggi di programmazione per il WEB quali PHP, Java, MySQL e HTML5 - saper progettare e sviluppare un'applicazione multimediale sicura. I risultati di apprendimento attesi rispetto ai Descrittori di Dublino sono di seguito riportati. Capacità relative alle discipline: - Conoscenza e comprensione Lo/la studente/essa acquisisce durante il Corso di Sicurezza nelle applicazioni multimediali specifiche conoscenze dei principali concetti e principi teorici della sicurezza dei sistemi multimediali, della crittografia, della staganografia di dati multimediali e delle tecniche di watermarking e fingerprint. Lo/la studente/essa acquisisce inoltre la padronanza dei diversi aspetti relativi alla sicurezza dei principali linguaggi di programmazione per il Web utilizzati nel settore dei sistemi multimediali e dei nuovi media digitali. - Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo/la studente/essa acquisisce durante il Corso di Sicurezza nelle applicazioni multimediali specifiche capacità di applicare a casi reali la comprensione e le conoscenze maturate su diversi metodi di analisi e di modellazione di problemi relativi alla sicurezza dei dati utilizzati dalle applicazioni multimediali. Lo studente sarà in grado di applicare la comprensione e le conoscenze acquisite alla realizzazione di progetti complessi e multidisciplinari nel settore dei	- techniques and algorithms for secure transmission of multimedia data (images, videos, audio tracks, etc.) through the Internet and, more generally, through communication channels unsafe. - techniques of steganography, watermarking and fingerprint - knowledge how to analyze and understand the basics of based on symmetric (private) key and asymmetric (public) key encryption techniques. - knowledge how to use the major programming languages for the web such as PHP,Java, MySQL and HTML5 - knowledge how to design and develop a secure multimedia application. Skills related to the disciplines: - Knowledge and understanding The student will acquire during the course specific knowledge about the main theoretical concepts and principles of security of multimedia systems, the encryption, the steganography of multimedia data, watermarking and fingerprinting techniques. The student also will acquire specific competencies on the main security aspects of major programming languages for the Web used in media and new digital media systems. - Ability to apply knowledge and understanding The student will acquire specific abilities to apply to real cases the understanding and knowledge gained on different methods of analysis and modeling of problems related to the security of the data used by multimedia applications. The student will be able to apply understanding and knowledge to the creation of complex and multidisciplinary projects in the field of advanced multimedia systems, which require secure transmission of data and information (cloud platforms, social media, distributed databases, interactive systems, robotic systems, etc.).	geometriche, funzioni, aritmetica modulare), dei sistemi operativi, delle reti di calcolatori (architetture di rete, protocolli, sistemi client/server, etc.) e dei sistemi multimediali. Basic element of mathematics (in particular, logarithms, exponential, derivative, integral, arithmetic and geometric sequences, modular functions and operators), operating systems, and computer networks (network architectures, protocols, client/server systems, etc.) are prerequisites of the course.
--	---	---	---

		sistemi multimediali avanzati che richiedono la trasmissione sicura di dati e informazioni (piattaforme cloud, social media, database distribuiti, sistemi interattivi, sistemi robotici, etc.). Gli studenti acquisiscono anche la capacità di progettare, sviluppare e collaudare sistemi multimediali sicuri, adattandoli a determinati contesti reali e a specifici requisiti di funzionamento. Capacità trasversali /soft skills - <i>Autonomia di giudizio</i> Lo/la studente/essa acquisirà con il Corso di Sicurezza nelle applicazioni multimediali la capacità di elaborare ed interpretare autonomamente il livello di sicurezza dei sistemi multimediali, la capacità di identificare problemi relativi alla sicurezza ed operare scelte sulle tecnologie dell'informazione più appropriate per risolverli. Acquisirà inoltre la capacità di giudizio necessaria per valutare l'appropriatezza di applicare alla trasmissione di dati multimediali specifici algoritmi di crittografia (simmetrica o asimmetrica), identificandone effetti positivi e criticità. - <i>Abilità comunicative</i> Lo/la studente/essa acquisirà durante il Corso di Sicurezza nelle applicazioni multimediali specifiche abilità comunicative grazie ad un'attività mirata alla presentazione in aula alla presenza del docente e dei colleghi di relazioni tecnico-scientifiche sulla realizzazione e sul funzionamento di sistemi informatici che prevedano la trasmissione sicura di dati multimediali attraverso la rete. - <i>Capacità di apprendimento</i> Lo/la studente/essa acquisirà inoltre specifiche capacità trasversali relative all'abilità ad identificare le tecniche e/o i protocolli per la sicurezza più adatti alla trasmissione di dati multimediali su canali insicuri.	Students will acquire also ability to design, develop and test secure multimedia systems, adapting them to real contexts and specific operating requirements. Transversal skills / soft skills - <i>Making judgments</i> The student will acquire the ability to process and interpret independently the level of security of multimedia systems, the ability to identify security issues and make choices on the most appropriate information technology to solve security problems. He will acquire also the capacity for judgment required to assess the appropriateness of applying data encryption algorithms (symmetric or asymmetric) to the transmission of specific media, identifying positive effects and criticality. - <i>Communication skills</i> The student will acquire appropriate communication skills thanks to an activity targeted at the presentation in the classroom of scientific and technical reports on the implementation and functioning of information systems that provide secure transmission of multimedia data over the network. - <i>Learning ability</i> The student will also acquire specific transversal skills related to the ability to identify the techniques and/or protocols for security more suitable for the transmission of multimedia data over insecure channels.	
Virtual Reality and Persuasive User Experience	INF/01	L'obiettivo del corso è introdurre i principi, le metodologie e le applicazioni delle aree in rapida crescita della realtà virtuale e delle tecnologie	The aim of the course is to introduce the principles, methodologies, and applications of the rapidly growing areas of Virtual Reality and	Gli studenti devono conoscere le basi dell'usabilità,

		persuasive, con un'attenzione approfondita su come gli utenti ne fanno esperienza (User Experience). La parte teorica del percorso include la percezione della realtà, i modelli psicologici di persuasione e i fattori che li riguardano. La parte metodologica del corso si occupa delle diverse scelte progettuali che devono essere intraprese per creare sistemi interattivi e esperienze coinvolgenti e persuasive, nonché con metriche e metodi per valutare la loro efficacia. La parte applicativa del corso presenta le diverse categorie di applicazioni della realtà virtuale, dei serious game e delle tecnologie persuasive, tra cui diversi casi di studio. Il corso include compiti pratici che consentono agli studenti di applicare le tecniche di valutazione apprese nel corso a casi di studio reali. Capacità relative alla disciplina 1.1 <i>Conoscenza e comprensione</i>: gli studenti acquisiscono conoscenze multidisciplinari specifiche sulla realtà virtuale, sulla tecnologia persuasiva e sulla user experience. Inoltre, imparano a scegliere tra diverse tecniche per la progettazione di esperienze virtuali e persuasive, a seconda degli obiettivi dell'applicazione, del suo contesto di utilizzo e del suo utente target. 1.2 <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i>: attraverso una serie di studi di casi e di compiti, gli studenti acquisiscono competenze specifiche per applicare la conoscenza della disciplina ai vari aspetti dei progetti reali riguardanti la realtà virtuale e le esperienze persuasive negli utenti. Capacità trasversali/Soft skills 2.1. <i>Autonomia di giudizio</i>: gli studenti acquisiscono la capacità di valutare criticamente le diverse caratteristiche della realtà virtuale e della tecnologia persuasiva e come ogni scelta di progettazione può influire positivamente o negativamente sull'efficacia dell'esperienza utente in diversi contesti di utilizzo e per diverse categorie di utenti. 2.2 <i>Capacità di comunicazione</i>: Gli studenti	Persuasive Technologies, with a comprehensive focus on how users experience them (User Experience). The theoretical part of the course includes human perception of reality, psychological models of persuasion, and the factors that affect them. The methodological part of the course deals with the different design choices that have to be taken to create engaging and persuasive interactive systems and virtual experiences, as well as with the metrics and methods to evaluate their effectiveness. The application part of the course presents the different categories of applications of virtual reality, serious games, and persuasive technologies, including several real-world case studies. The course includes practical assignments that allow students to apply the evaluation techniques learned in the course to real-world case studies. Sector-specific skills 1.1 <i>Knowledge and understanding</i>: Students acquire specific multidisciplinary knowledge about virtual reality, persuasive technology, and user experience. They also learn to choose from various techniques for the design of virtual and persuasive experiences, depending on the objectives of the application, its context of use, and its target user. 1.2 <i>Applied knowledge and understanding</i>: Through a series of case studies and assignments, students acquire specific skills to apply knowledge of the discipline to the various aspects of real-world projects concerning virtual reality and persuasive user experiences. Cross-sectoral skills/soft skills 2.1. <i>Making judgments</i>: Students acquire the ability to critically evaluate the different features of virtual reality and persuasive technology, and how each design choice can positively or negatively affect the effectiveness of the user experience in different contexts of use and for	programmazione e interazione umano-computer. Students must be familiar with the basics of usability, computer programming and human-computer interaction.
--	--	--	--	---

		imparano a descrivere la realtà virtuale e le esperienze persuasive dell'utente in modo tecnico corretto e utilizzando la terminologia appropriata. Il corso inoltre dedica diverse lezioni al tema della comunicazione persuasiva e tale conoscenza può essere utilizzata anche per la comunicazione interpersonale. 2.3 Capacità di apprendimento: Il corso fornisce le conoscenze e gli strumenti che consentono allo studente di approfondire e affrontare autonomamente questioni relative alla progettazione e valutazione della realtà virtuale e alle esperienze persuasive negli utenti.	different categories of users. 2.2 Communication Skills: Students learn to describe virtual reality and persuasive user experiences in a technically correct way and using the appropriate terminology. The course also devotes several lessons to the topic of persuasive communication, and such knowledge can be used also for interpersonal communication. 2.3 Learning skills: The course provides the knowledge and tools that enable the student to deepen and address autonomously issues related to the design and evaluation of virtual reality and persuasive user experiences.	
Progettazione di applicazioni mobili. [Mobile application design]	INF/01	Al termine del corso, lo/la studente/essa dovrà: - conoscere le tecnologie disponibili per la realizzazione di applicazioni e servizi per dispositivi mobili - conoscere le fasi fondamentali della progettazione dell'interazione con applicazioni mobili - conoscere le soluzioni d'interfaccia più utilizzate per l'interazione con applicazioni e servizi per dispositivi mobili - conoscere i dettagli implementativi fondamentali di applicazioni e servizi mobili per la piattaforma Android - saper identificare le tecnologie più appropriate per lo sviluppo di applicazioni e servizi mobili nell'attuale contesto di mercato - saper progettare l'interazione con applicazioni e servizi mobili sfruttando appropriate soluzioni d'interfaccia - saper implementare applicazioni e servizi mobili usabili per la piattaforma Android Capacità relative alle discipline: - Conoscenza e comprensione Lo/la studente/essa acquisisce durante l'insegnamento di Progettazione di Applicazioni Mobili: specifiche conoscenze delle principali tecnologie utilizzabili per la realizzazione di applicazioni/servizi per dispositivi mobili;	At the end of the course, students will: - know the available technologies for the development of applications and services for mobile devices - know the key phases in the design of interaction with mobile applications - know the most common interface solutions for interaction with applications and services for mobile devices - know the core implementation details of Android applications and services - be able to identify the most appropriate technologies for the development of applications and services for mobile devices - be able to design the interaction with applications and services for mobile devices, using the most appropriate interface solutions - be able to develop usable applications and services for the Android platform Discipline-related skills: - Knowledge and understanding During the Mobile Application Design course, students will acquire: specific knowledge of the available technologies for the development of applications and services for mobile devices; knowledge of the the key phases in the design of interaction with mobile applications, with	Costituiscono prerequisiti del corso la conoscenza delle nozioni di base di usabilità, di ciclo di sviluppo di un software e di programmazione ad oggetti. INGLESE Knowledge of the basic notions of usability, of the software development cycle, and of object-oriented programming are needed to profitably attend the course

		comprensione delle fasi fondamentali della progettazione dell'interazione con applicazioni mobili, in particolar modo per quanto riguarda l'approccio basato sul ciclo envision-prototype-evaluate; conoscenza dei pattern d'interfaccia più comunemente utilizzati per l'interazione con applicazioni/servizi per dispositivi mobili; conoscenza degli aspetti implementativi fondamentali per lo sviluppo di applicazioni/servizi mobili su piattaforma Android. - Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo/la studente/essa acquisisce durante l'insegnamento di Progettazione di Applicazioni Mobili: specifiche capacità di identificare quali tecnologie siano più appropriate allo sviluppo di applicazioni/servizi mobili nel contesto di mercato considerato; capacità di progettare l'interazione con applicazioni/servizi mobili sfruttando l'approccio leggero basato sul ciclo envision-prototype-evaluate; capacità di saper scegliere i pattern d'interfaccia più appropriati alla specifica applicazione/servizio mobile considerati, evitando l'utilizzo di comuni anti-pattern; capacità di sviluppare applicazioni/servizi mobili interattivi per la piattaforma Android. Capacità trasversali/soft skills: - Autonomia di giudizio Lo/la studente/essa acquisirà con l'insegnamento di Progettazione di Applicazioni Mobili la capacità di valutare autonomamente e criticamente l'appropriatezza di specifiche soluzioni d'interfaccia per l'interazione con applicazioni e servizi per dispositivi mobili. Acquisirà inoltre la capacità di giudizio necessaria per valutare l'appropriatezza delle diverse tecniche di progettazione e implementative apprese nell'insegnamento a diversi tipi di applicazioni/servizi mobili. - Abilità comunicative Lo/la studente/essa acquisirà durante l'insegnamento di Progettazione di Applicazioni	special reference to the envision-prototype-evaluate cycle; knowledge of the most common interface pattern for interaction with applications and services for mobile devices; knowledge of the core implementation details for the development of Android applications and services. - Applying knowledge and understanding During the Mobile Application Design course, students will acquire: the ability to identify the most appropriate technologies for the development of applications and services for mobile devices in the considered market scenario; the ability to design the interaction with applications and services for mobile devices using the envision-prototype-evaluate cycle; the ability to choose the most appropriate interface patterns for the considered mobile application/service, avoiding common antipatterns; the ability to develop interactive mobile applications/services for the Android platform. Soft skills: - Making judgements By attending the Mobile Application Design course, students will acquire the ability to autonomously and critically evaluate the appropriateness of specific interface solutions for the interaction with mobile applications and services. Moreover, they will acquire the ability to evaluate the appropriateness of the specific design and development techniques learned in the course to different mobile applications/services. - Communication skills During the Mobile Application Design course, students will acquire the ability to communicate their vision of interaction with mobile applications/services through graphical design on paper, in addition to being able to present	
--	--	---	---	--

		Mobili l'abilità di comunicare, tramite progettazione grafica su carta, la propria visione dell'interazione utente con applicazioni/servizi mobili, oltre a descrivere tale visione mediante redazione di una relazione tecnica su assignment e attività di progetto assegnati durante il corso. - Capacità di apprendimento Lo/la studente/essa acquisirà inoltre specifiche capacità di identificare problematiche di interazione sul campo con interfacce mobili mediante valutazione utente delle soluzioni proposte durante gli assignment ed il progetto.	such vision through technical reports on the course assignments and final project. - Learning skills Students will also acquire the ability to identify interaction issues with mobile interfaces through user evaluation in the field of the solutions proposed during the assignments and final project.	
Auditory and tactile interactions	INF/01	Al termine del corso gli studenti saranno in possesso di alcune semplici metodologie per elaborare il suono e per sintetizzare vibrazioni, con particolare riferimento alla sintesi in tempo reale. In particolare: avranno appreso i fondamenti della psicologia della percezione uditiva e tattile; conosceranno la natura di un segnale e di un sistema a tempo continuo e discreto; sapranno riconoscere e valutare lo spettro di un segnale a tempo discreto; saranno a conoscenza delle tecniche tradizionali per la sintesi del suono; avranno nozioni sufficienti per valutare e progettare semplici sistemi software e hardware per la sintesi di suoni e vibrazioni; avranno compreso i principi base del funzionamento del software per la sintesi del suono in tempo reale, su cui avranno elaborato degli esempi di realizzazioni di modelli per la sintesi del suono e di vibrazioni. Capacità relative alle discipline: Conoscenza e comprensione Gli studenti acquisiscono durante il Corso di Auditory and Tactile Interactions conoscenza di base dell'elaborazione di suono e vibrazioni nelle sue componenti fondamentali percettive, matematiche, e pratiche. Le stesse conoscenze sono applicate alla sintesi in tempo reale al	After completing the course, students will master some simple sound and vibration processing methods, with specific regard to real time synthesis. In particular, they will: - have learned the fundamentals of psychology of auditory and tactile perception; - know the nature of continuous-time and discrete signals and systems; - recognize and evaluate the spectrum of a discrete-time signal; - be aware of conventional techniques for sound synthesis; - have sufficient knowledge to evaluate and design simple software and hardware systems for the synthesis of sounds and vibrations; - have understood the basic principles of the operation of the software for the synthesis of the sound in real time, on which they will elaborate examples of realizations of models for the synthesis of the sound and vibration. The expected learning outcomes are, as reflected in the following Dublin Descriptors. Sector-specific skills <i>Knowledge and understanding:</i> Students acquire basic knowledge about sound and vibrations in their fundamental components of perception, mathematics, and operation. The same knowledge are applied to real-time synthesis on the computer.	

		calcolatore. <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i> Attraverso la soluzione di un numero sufficiente di esercizi, gli studenti comprendono la difficoltà di progettare e successivamente realizzare architetture software e hardware di generazione di suono e vibrazioni per applicazioni in tempo reale. Capacità trasversali /soft skills <i>Autonomia di giudizio</i> In virtù del radicamento dell'elaborazione del suono all'interno del campo più vasto della teoria dei segnali e della teoria dei sistemi, lo studente al termine del corso avrà maturato un'autonomia di giudizio di tipo più profondo relativamente alla bontà di progettazione e alle prestazioni dei costituenti fondamentali del software per l'elaborazione dei segnali in tempo reale. <i>Abilità comunicative</i> Al termine del corso lo studente avrà cognizione dei più importanti risultati legati alla percezione audio-tattile dei segnali, e contemporaneamente darà un significato alla terminologia legata alle tecniche e tecnologie per la resa di segnali uditivi e tattili, molto adoperata anche nell'ingegneria della comunicazione: decibel, spettro, banda, risposta in frequenza solo per citare alcuni termini. Conseguentemente, lo studente avrà future possibilità di far interagire assieme le diverse professionalità, tipicamente in possesso di abilità creative o tecniche, che operano nel settore della realizzazione della componente non visuale delle interfacce. <i>Capacità di apprendimento</i> Sulla base dei concetti appresi lo studente potrà successivamente approfondire una molteplicità di aspetti legati alla psicofisica della percezione uditiva e tattile, al design d'interfacce audio-tattili, e alla progettazione di software per la resa di suono e vibrazioni.	<i>Applying knowledge and understanding:</i> Through the solution of a sufficient number of exercises, the students understand the difficulty of designing and subsequently realize software architectures and hardware for the generation of sound and vibrations in real-time applications. Cross-sectoral skills/soft skills <i>Making judgments:</i> Due to sound processing as part of the broader signals and systems theory field, the student at the end of the course will have acquired a deeper autonomy in judging the design and performance quality of the real-time signal processing software fundamental components. <i>Communication skills:</i> At the end of the course students will have knowledge of the most important results related to the audio-tactile perception of the signals, and simultaneously give a meaning to the terminology related to the techniques and technologies for the rendering of auditory and tactile signals, used a lot also in communication engineering: decibels, spectrum, bandwidth, frequency response just to mention a few terms. Consequently, the student will have future opportunities to interact with diverse professionals, typically possessing creative or technical skills, who are active in the realization of non-visual interface component. <i>- Learning skills:</i> Based on the learned concepts, students will be able to explore a variety of issues in the psychophysics of auditory and tactile perception, the design of audio-tactile interfaces, and the design of software for rendering of sound and vibration.	
Sistemi editoriali	L-ART/07	- Conoscere la storia dei sistemi editoriali musicali	- To know the history of musical publishing	

della musica [Music publishing systems]		e del ruolo dell'editoria nelle istituzioni, nell'economia e nella diffusione della cultura musicale; - conoscere le forme editoriali per diverse tipologie di fonti musicali: edizione di opere teoriche: manuali di armonia, trattati di teoria musicale e di orchestrazione, enciclopedie - conoscere le basi materiali e la tecnologia della riproduzione nella diffusione della cultura musicale; - conoscere il ruolo delle tecnologie multimediali e web nell'evoluzione dei modelli teorici dell'editoria musicale. - Saper spiegare i problemi e i metodi fondamentali dell'editoria musicale relazione alle nuove forme editoriali della musica. - Saper pianificare un progetto editoriale. - saper interpretare le dinamiche culturali e dell'evoluzione tecnologica, e di saperle gestire a livello progettuale e creativo in rapporto alle esigenze economico-produttive del settore. - Saper illustrare con rigore logico e terminologico, a voce e per iscritto, questioni anche tecniche inerenti i processi editoriali della musica. - Saper reperire e utilizzare strumenti bibliografici e informatici utili per l'approfondimento autonomo di problemi inerenti l'editoria musicale.	systems and the role of publishing in institutions, the economy and the dissemination of musical culture; - to know the editorial forms for different types of musical sources: publication of theoretical works, manuals, musical theory and orchestration treatises, encyclopedias; - to know the material bases and the technology of reproduction in the dissemination of musical culture; - to know the role of multimedia and web technologies in the evolution of musical publishing theoretical models; - Being able to explain the fundamental problems and methods for music publishing, in relation to the new music publishing forms. - to know how to plan an editorial project. - to know how to interpret the cultural dynamics and the technological evolution, and to be able to manage them at the planning and creative level in relation to the economic-productive needs. - to be able to explain with logical and terminological rigour, both verbally and in writing, technical questions, including those relating to the publishing processes of music; - to know how to find and to use bibliographic and computer tools for the in-depth study of problems related to music publishing.	
Economia e gestione degli archivi musicali	SECS-P/08	L'area disciplinare fa riferimento a corsi di insegnamento offerti dal Pontificio Istituto Ambrosiano di Musica Sacra (Città del Vaticano), sulla base di una specifica convenzione per il rilascio del doppio titolo, si rimanda al catalogo elettronico dell'ateneo partner: https://www.unipiams.org/it/245	This learning area is related to the courses taught at the Pontifical Ambrosian Institute of Sacred Music (Vatican City), which are based on a specific double-degree issuing agreement. The online partner-universities' course list can be found at https://www.unipiams.org/en/245	PIAMS
Laboratorio di Social Robotics	SPS/08	Il corso ha i seguenti obiettivi formativi: 1) fornire agli studenti gli strumenti per comprendere attraverso quali passaggi storici questa tecnologia	Educational purpose and objectives The main purpose of the course is to illustrate the epistemological, communicative and	

Laboratory of Social Robotics		sia arrivata a uno stadio di relativa maturazione e che cosa distingue un robot sociale da uno industriale 2) mettere in grado gli studenti di comprendere quali siano le problematiche sociali con cui l'introduzione dei social robot deve confrontarsi 3) fornire agli studenti gli strumenti teorici e metodologici per comprendere quali siano le caratteristiche che un robot sociale deve avere per entrare nel mercato 4) mettere in grado gli studenti di discutere con efficacia sulla robotica sociale 5) fornire agli studenti gli strumenti per analizzare e comprendere in modo autonomo gli sviluppi della robotica sociale. I risultati di apprendimento attesi, le conoscenze e le competenze che lo studente acquisirà con il corso sono: - conoscere e comprendere le problematiche sociali con cui l'introduzione dei robot sociali deve confrontarsi; - imparare come è fatto un robot sociale e che cosa lo distingue dai robot industriali; - acquisire gli strumenti teorici e metodologici per comprendere quali siano le caratteristiche che un robot sociale deve avere per rispondere alle esigenze di potenziali utilizzatori; - imparare ad argomentare efficacemente sulla robotica sociale: settori di diffusione, punti di forza, problematiche irrisolte; - acquisire gli strumenti per analizzare e comprendere i futuri sviluppi della robotica sociale.	sociological characteristics of social robot, which are considered next "new media". In particular, the course has the followings educational aims: 1) provide students with the tools to understand the historical passages through which this technology has arrived at a stage of relative maturity and what distinguishes an industrial robot from a social robot 2) provide students with the tools to understand what are the problems which the introduction of social robots in society must face. 3) provide students with the theoretical and methodological tools to understand what are the characteristics that a social robot must have to become a successful product 4) provide students with the tools to discuss effectively on social robotics 5) provide students with tools to analyze and understand autonomously the development of social robotics.	
Forme di rappresentazione video della musica [Video representations of music]	L-ART/07	Capacità relative alle discipline Conoscenza e comprensione a. Conoscere la storia e le diverse manifestazioni dei rapporti fra le rappresentazioni musicali, concertistiche e operistiche, e lo schermo cinematografico; b. Conoscere i principali modelli narrativi della ripresa video: dalla trasposizione alla trasformazione dello spettacolo musicale; c. Conoscere i principali lineamenti di storia mediatica delle registrazioni audiovisive, con una particolare attenzione verso la tradizione dei film-opera in tutte le sue molteplici valenze; d. Conoscere le recenti forme di trasposizione	Sector specific skills Knowledge and understating a. Knowing the history and the various connections between musical/concert/operatic representations and the cinematic screen; b. Knowing the main audiovisual narrative models: from transposition to the transformation of the musical performance; c. Knowing the main features of the audiovisual recording history, paying attention to the filmopera tradition in all its multiple valences; d. Learning about recent video transpositions of music: video art, videoclip, musical movies;	a. Conoscenza dei principali lineamenti di storia del cinema; b. Conoscenza dei principali lineamenti della storia dello spettacolo musicale; c. Essere, preferibilmente, in possesso delle principali nozioni del linguaggio musicale. a. Knowledge of the

		video della musica: videoarte, videoclip, film musicali; Capacità di applicare conoscenza e comprensione e. Saper valutare i problemi delle riprese video dello spettacolo musicale con analisi di casi specifici (ad esempio le diverse tipologie del film-opera); f. Saper analizzare le diverse forme di trasposizione video della musica (ad esempio le diverse tipologie del videoclip oppure del video musicale); g. Saper valutare le diverse modalità con cui ci si può rapportare ad un documento musicale e i mutamenti a cui può andare incontro lo stesso quando viene rappresentato in un schermo; Capacità trasversali Autonomia di giudizio h. Saper valutare i condizionamenti esercitati dal linguaggio cinematografico nei confronti delle diverse forme dello spettacolo musicale del Novecento; i. Saper analizzare criticamente le diverse forme di rappresentazione video della musica offrendo anche personali interpretazioni in merito alle scelte operate dal regista preso in esame; j. Saper giustificare le proprie scelte critiche anche in relazione a quelle operate da altri; Abilità comunicative k. Saper illustrare con rigore logico e terminologico, a voce e per iscritto (report), questioni anche tecniche inerenti alle fasi di allestimento di una registrazione audiovisiva; l. Saper illustrare con rigore logico e terminologico, voce e per iscritto (report), i principali problemi della trasposizione video della musica. Capacità di apprendimento m. Saper reperire e utilizzare strumenti bibliografici e video utili per l'approfondimento autonomo di problemi inerenti alla rappresentazione video della musica.	Applying knowledge and understating e. Being able to evaluate the video footage problems of a musical performance through analyzes of specific cases (eg. different types of film-opera); f. Being able to analyze different audiovisual transpositions of music (eg. the different types of videoclip); g. Being able to evaluate the possible ways of a music document presentation and to understand its changes in case of an audiovisual transposition; Cross-sectoral skills/soft skills Making judgements h. Being able to evaluate the cinematic influence on the various forms of music performance during the 20th century; i. Being able to critically analyze the various audiovisual forms of music through personal interpretations of director's choices; j. Knowing how to justify personal critical choices also in relation to those operated by others; Communications skills k. Being able to illustrate with logical and terminological strictness, both in oral and written form (reports), technical issues related to the different audiovisual recording phases; l. Being able to illustrate with logical and terminological strictness, in oral and written form (reports), the main problems of audiovisual transposition of music. Learning skills m. Being able to find and use bibliographic and audiovisual tools for the in-depth study of problems related to the audiovisual representation of music;	main features in cinema history; b. Knowledge of main trends in history of music performance; c. Being preferably able to use main concepts of musical language.
Storia della Musica	L-ART/07	L'area disciplinare fa riferimento a corsi di insegnamento offerti dal Pontificio Istituto	This learning area is related to the courses taught at the Pontifical Ambrosian Institute of	PIAMS

[History of music]		Ambrosiano di Musica Sacra (Città del Vaticano), sulla base di una specifica convenzione per il rilascio del doppio titolo, si rimanda al catalogo elettronico dell'ateneo partner: https://www.unipiams.org/it/245	Sacred Music (Vatican City), which are based on a specific double-degree issuing agreement. The online partner-universities' course list can be found at https://www.unipiams.org/en/245	
Notazione musicale e interpretazione [Music notation and interpretation]	L-ART/07	L'area disciplinare fa riferimento a corsi di insegnamento offerti dal Pontificio Istituto Ambrosiano di Musica Sacra (Città del Vaticano), sulla base di una specifica convenzione per il rilascio del doppio titolo, si rimanda al catalogo elettronico dell'ateneo partner: https://www.unipiams.org/it/245	This learning area is related to the courses taught at the Pontifical Ambrosian Institute of Sacred Music (Vatican City), which are based on a specific double-degree issuing agreement. The online partner-universities' course list can be found at https://www.unipiams.org/en/245	PIAMS
Editoria dello spettacolo musicale (Music show and publishing)	L-ART/07	Capacità relative alle discipline <i>Conoscenza e comprensione</i> a. Conoscere le diverse forme editoriali dello spettacolo musicale (saggio, scheda descrittiva, programma di sala); b. Conoscere i lineamenti materiali e storico-culturali delle forme editoriali dello spettacolo musicale all'interno di un arco storico che va dal secolo diciottesimo ai giorni nostri; c. Conoscere i diversi problemi delle ricerche d'archivio delle discipline musicologiche; <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i> d. Saper pianificare una ricerca d'archivio per poi allestire un programma di sala oppure un saggio breve; e. Saper finalizzare un saggio oppure programma di sala alle diverse forme dello spettacolo musicale (concerto, rappresentazione operistica.) e alle diverse sedi in cui è ospitato (teatro, sala concertistica, allestimenti all'aperto); f. Saper scrivere un saggio oppure un programma di sala di uno spettacolo musicale in relazione al pubblico a cui è rivolto; g. Saper realizzare un saggio oppure una scheda descrittiva di uno spettacolo musicale all'interno del web; Capacità trasversali <i>Autonomia di giudizio</i>	Sector –specific skills <i>Knowledge and understating</i> a. Knowing the different editorial forms of a musical performance (essay, description card, concert hall program); b. Understanding the historical and cultural features of the music editorial forms of musical performance from 18.th Century to present days; c. Knowing various archival research problems in musicology disciplines; <i>Applying knowledge and understating</i> d. Knowing how to plan an archive research to set up a concert program or a short essay; e. Knowing how to finalize an essay or a concert program for the various forms of musical performance (concert or opera representation), related to the various venues where it is hosted (theater, concert hall, outdoor facilities); f. Being able to write an essay or a concert program, thinking about the audience needs; g. Being able to write an essay or a description form of a music performance and publishing it on the web; Cross-sectoral skills/soft skills <i>Making judgements</i> h. Being able to write an essay or a concert program autonomously, based on past	a. Conoscenza della storia della musica dei secoli diciannovesimo e ventesimo; b. Conoscenza delle principali tendenze dell'universo musicale contemporaneo in tutte le sue articolazioni. a. Knowledge of the music history (nineteenth and twentieth centuries); b. Knowledge of main trends in contemporary music universe.

		h. Saper realizzare un saggio oppure un programma di sala in maniera autonoma sulla base di ricerche pregresse e di confronto con altri documenti precedentemente presi in esame; <i>Abilità comunicative</i> i. Saper illustrare con rigore logico e terminologico, a voce e per iscritto (report), questioni anche tecniche inerenti alle fasi di allestimento di un saggio di carattere musicale: dalle ricerche d'archivio alla stesura del testo; j. Saper valutare le scelte di carattere linguistico in relazione agli ambiti a cui è destinato un testo musicologico; <i>Capacità di apprendimento</i> k. Saper reperire e utilizzare strumenti bibliografici e informatici utili per l'approfondimento autonomo di problemi inerenti alla ricerca d'archivio e alla stesura di una saggio di carattere musicologico.	researches and on comparison with previously considered documents; <i>Communications skills</i> i. Being able to illustrate with logical and terminological strictness, both in oral and written form (report), technical issues related to the preparation of a musical essay: from archive research to text writing; j. Being able to evaluate proper linguistic choices in relation to a musicological text; <i>Learning skills</i> k. Being able to find and use bibliographic and computer tools that are useful for the in-depth study of archival search problems and the writing of a musicological essay.	
Estetica e teoria della musica [Aesthetics and theory of music]	L-ART/07	L'area disciplinare fa riferimento a corsi di insegnamento offerti dal Pontificio Istituto Ambrosiano di Musica Sacra (Città del Vaticano), sulla base di una specifica convenzione per il rilascio del doppio titolo, si rimanda al catalogo elettronico dell'ateneo partner: https://www.unipiams.org/it/245	This learning area is related to the courses taught at the Pontifical Ambrosian Institute of Sacred Music (Vatican City), which are based on a specific double-degree issuing agreement. The online partner-universities' course list can be found at https://www.unipiams.org/en/245	PIAMS
Letteratura ed editoria [Literature and publishing]	L-FIL-LET/11	Alla fine del corso lo studente dovrà: - conoscere, nelle sue linee generali, la storia dell'editoria italiana dall'Unità ai giorni nostri, quando l'editoria tradizionale si integra con quella elettronica e multimediale; - conoscere le varie fasi e le procedure attraverso le quali un testo assume la forma compiuta del libro, sia questo fruibile su carta o in ambiente elettronico; - conoscere le diverse figure professionali che partecipano alla realizzazione del libro.	At the end of the course the student will have to: - know the general outlines of the history of Italian publishing from the Unification to the present day, when traditional publishing is integrated with the electronic and multimedia one; - know the different phases and procedures through which a text becomes a book, both in paper and electronic version; - know the different professional figures involved in the creation of a book.	
Cinema elettronico e digitale	L-ART/06	Alla fine del corso lo studente dovrà: Capacità relative alla disciplina <i>Conoscenza e comprensione</i>	By the end of the course the student will: Sector-specific skills <i>Knowledge and understanding</i>	Non sono necessari requisiti particolari oltre ad una buona

[Electronic and digital cinema]	- conoscere le fasi evolutive del cinema realizzato con mezzi elettronici e digitali, dedicando pari attenzione sia agli aspetti tecnici e informatici che alle riflessioni e questioni di natura filosofica, teorica ed estetica; - conoscere le principali tecniche, metodologie e pratiche del cinema digitale contemporaneo e il lessico professionale (nelle lingue inglese e italiana) utilizzato dagli operatori di settore in ambito teorico-critico e in ambito produttivo. <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i> - saper analizzare un film realizzato in digitale, esaminandone criticamente sia le caratteristiche tecniche e le componenti linguistiche che le qualità stilistiche ed estetiche; - saper progettare e realizzare un video digitale low cost, dimostrando di conoscere e saper gestire, sia a livello di hardware che di software, l'intera filiera tecnologica digitale, dalla fase di scrittura creativa e pre-visualizzazione alle riprese, dal montaggio alla color correction. Capacità trasversali/soft skills <i>Autonomia di giudizio</i> - saper distinguere e giudicare, tra diversi prodotti audiovisivi, quelli che meglio di altri hanno saputo sfruttare appieno le potenzialità comunicative ed espressive delle nuove tecnologie a base informatica. <i>Abilità comunicative</i> - saper illustrare con competenza e proprietà di linguaggio, a voce e per iscritto, questioni teoriche e tecniche inerenti specifici aspetti o problematiche del digitale in ambito cine-televisivo. <i>Capacità di apprendimento</i> - saper scegliere e utilizzare proficuamente gli strumenti bibliografici più adeguati per condurre in autonomia approfondimenti e aggiornamenti in materia, così come gli strumenti tecnologici e informatici più adatti a soddisfare esigenze e a risolvere problemi di natura tecnica e realizzativa	-understand the historical phases in cinema's use of electronic and digital resources, paying equal attention to questions of a technical / computer science, and a philosophical, theoretical and aesthetic, nature; -understand the main techniques, methodologies and practices in contemporary digital cinema as well as the professional vocabulary (both in English and Italian), concerning theory and criticism and the production process, which is generally used in the field. <i>Applying knowledge and understanding</i> -know how to analyse a film in digital format by critically examining its technical and linguistic features and stylistic and aesthetic qualities; -know how to plan and make a low cost digital video, displaying the knowhow and skill to manage the main stages in the digital technology process, with the help of both hardware and software, from the creative writing stage to story boarding and from filming through editing to colour correction. Cross-sectoral skills/soft skills <i>Making judgements</i> -know how to distinguish between a number of different audio-visual products and evaluate those that best exploit the communicative and expressive potential of new computer based technologies. <i>Communication skills</i> -know how to display an understanding, in clear and appropriate language and both orally and in writing, of specific theoretical and technical issues in digital cinema and television. <i>Learning skills</i> -know how to choose and profitably utilise the bibliographic tools best suited for exploring and updating knowledge and the technological and computer resources most appropriate for satisfying specific needs and solving problems	cultura generale. No special requirements are required in addition to a good general culture
--	--	---	--

			of a technical and practical nature.	
--	--	--	--------------------------------------	--

Allegato B2**Quadro degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità****Corso di Laurea magistrale in Comunicazione Multimediale e Tecnologie dell'Informazione****Curriculum Artificial intelligence, industrial automation and internet of things****Rau, art. 12**

Insegnamento	S.S.D.	Obiettivi formativi specifici (ITA)	Specific educational objectives (ENG)	Propedeuticità obbligatorie
Machine learning	INF/01	La finalità del Corso è quella di presentare i concetti base del machine learning ed introdurre gli algoritmi più comuni per l'apprendimento attraverso elaboratori digitali. L'obiettivo formativo è quello di dotare gli studenti delle conoscenze necessarie per risolvere problemi reali mediante l'individuazione e sviluppo degli opportuni algoritmi di machine learning. Il corso sarà costituito da una parte teorica di descrizione dei algoritmi classici di Machine Learning e da una parte laboratoriale in cui tali metodologie vengono applicate mediante il linguaggio MATLAB. Lo/la studente/essa dovrà: - conoscere i concetti e gli algoritmi fondamentali dell'apprendimento automatico attraverso elaboratori digitali. - saper acquisire e manipolare un insieme di dati per l'apprendimento automatico. - saper utilizzare il linguaggio di programmazione MATLAB. - saper analizzare un problema di apprendimento automatico sia supervisionato che non. Indicare i risultati di apprendimento attesi come riportati nei seguenti Descrittori di Dublino. <i>Conoscenza e comprensione</i> - acquisire specifiche conoscenze dei principali concetti e principi teorici dell'apprendimento automatico attraverso elaboratori digitali. - Conoscere e sapere utilizzare il linguaggio MATLAB per l'implementazione di algoritmi di machine learning <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i> - saper analizzare e comprendere un algoritmo di machine learning.	The goal of the course is to present the fundamental concepts of the machine learning and to the introduce the most common algorithms for the learning by means of digital machines. The educational goal is to provide to the students the necessary knowledge that allows to solve real problems by selecting and developing the most proper algorithms of machine learning. The course is organized with a first part covering the theory at the base of classical machine learning algorithms and by a lab session when such algorithm will be developed in MATLAB. The student will have to: - know the fundamental concepts and algorithms for the automatic learning by means of digital devices. - know how to acquire and process data sets for learning purposes. - Know to use the MATLAB programming language. - Know how to analyse an automatic learning problem both in supervised and unsupervised fashion. Indicate the expected education results as described in the following Dublin descriptors. <i>Knowledge and comprehension</i> - Acquire specific knowledge of the main concepts and theory of the automatic learning by means of digital devices. - To know and know how to use the MATLAB programming language for the implementation of machine learning algorithms. <i>Capacity to apply knowledge and comprehension</i> - Know to analyse and comprehend a machine learning algorithm. - Knot to analyse and interpret a machine learning	Sono prerequisiti del corso la conoscenza dell'algebra lineare e dei paradigmi di programmazione. Linear algebra and programming paradigms are fundamental prerequisites

		- saper analizzare ed interpretare un problema di machine learning ed applicare le conoscenze di cui sopra per determinare lo schema di apprendimento più idoneo. - Progettare un sistema di apprendimento automatico a partire da dati campione. <i>Autonomia di giudizio</i> - Saper valutare gli algoritmi di machine learning ed effettuare una scelta personale dell'algoritmo più adatto per la soluzione di un problema dato. - Saper distinguere tra diverse soluzioni di machine learning e valutarne l'efficacia. <i>Abilità comunicative</i> - saper illustrare con rigore logico e terminologico, a voce e per iscritto, questioni tecniche inerenti algoritmi e sistemi di apprendimento automatico attraverso elaboratori digitali. <i>Capacità di apprendimento</i> - saper reperire e utilizzare strumenti bibliografici e informatici utili per l'approfondimento autonomo di problemi inerenti l'apprendimento automatico attraverso gli elaboratori digitali.	problem and to apply the aforementioned knowledge to select the best learning scheme. - Design an automatic learning system for sampled data. <i>Judgment autonomy</i> - Know to evaluate the machine learning algorithms and to provide a personal choice of the most proper algorithm to solve a given problem. - Know to distinguish between different solutions of machine learning and evaluate their performance. <i>Communication capabilities</i> - Know to present, written and orally, with rigorous logic and terminology technical issues related to algorithms and systems for the automatic learning by means of digital devices. <i>Comprehension capabilities</i> - Know how to retrieve and use bibliographic and digital instruments useful for the personal investigation of problems related to automatic learning.	
Pervasive computing and mobile systems	INF/01	L'area disciplinare fa riferimento a corsi di insegnamento offerti dall'Università di Klagenfurt (Austria), sulla base di una specifica convenzione per il rilascio del doppio titolo, si rimanda al catalogo elettronico dell'ateneo partner https://campus.aau.at/studien/vliste.jsp?stpkey=974	This learning area is related to the courses taught in University of Klagenfurt (Austria), which are based on a specific double-degree issuing agreement. The online partner-universities' course list can be found at https://campus.aau.at/studien/vliste.jsp?stpkey=974	
Media engineering and embedded systems	ING-INF/05	L'area disciplinare fa riferimento a corsi di insegnamento offerti dall'Università di Klagenfurt (Austria), sulla base di una specifica convenzione per il rilascio del doppio titolo, si rimanda al catalogo elettronico dell'ateneo partner https://campus.aau.at/studien/vliste.jsp?stpkey=974	This learning area is related to the courses taught in University of Klagenfurt (Austria), which are based on a specific double-degree issuing agreement. The online partner-universities' course list can be found at https://campus.aau.at/studien/vliste.jsp?stpkey=974	
Virtual Reality and Persuasive User Experience	INF/01	L'obiettivo del corso è introdurre i principi, le metodologie e le applicazioni delle aree in rapida crescita della realtà virtuale e delle tecnologie persuasive, con un'attenzione approfondita su come gli utenti ne fanno esperienza (User Experience). La parte teorica del percorso include la percezione della realtà, i modelli psicologici di persuasione e i fattori	The aim of the course is to introduce the principles, methodologies, and applications of the rapidly growing areas of Virtual Reality and Persuasive Technologies, with a comprehensive focus on how users experience them (User Experience). The theoretical part of the course includes human perception of reality, psychological models of	Gli studenti devono conoscere le basi dell'usabilità, programmazione e interazione umano-computer.

	che li riguardano. La parte metodologica del corso si occupa delle diverse scelte progettuali che devono essere intraprese per creare sistemi interattivi e esperienze coinvolgenti e persuasive, nonché con metriche e metodi per valutare la loro efficacia. La parte applicativa del corso presenta le diverse categorie di applicazioni della realtà virtuale, dei serious game e delle tecnologie persuasive, tra cui diversi casi di studio. Il corso include compiti pratici che consentono agli studenti di applicare le tecniche di valutazione apprese nel corso a casi di studio reali. Capacità relative alla disciplina 1.1 <i>Conoscenza e comprensione</i>: gli studenti acquisiscono conoscenze multidisciplinari specifiche sulla realtà virtuale, sulla tecnologia persuasiva e sulla user experience. Inoltre, imparano a scegliere tra diverse tecniche per la progettazione di esperienze virtuali e persuasive, a seconda degli obiettivi dell'applicazione, del suo contesto di utilizzo e del suo utente target. 1.2 <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i>: attraverso una serie di studi di casi e di compiti, gli studenti acquisiscono competenze specifiche per applicare la conoscenza della disciplina ai vari aspetti dei progetti reali riguardanti la realtà virtuale e le esperienze persuasive negli utenti. Capacità trasversali/Soft skills 2.1. <i>Autonomia di giudizio</i>: gli studenti acquisiscono la capacità di valutare criticamente le diverse caratteristiche della realtà virtuale e della tecnologia persuasiva e come ogni scelta di progettazione può influire positivamente o negativamente sull'efficacia dell'esperienza utente in diversi contesti di utilizzo e per diverse categorie di utenti. 2.2 <i>Capacità di comunicazione</i>: Gli studenti imparano a descrivere la realtà virtuale e le esperienze persuasive dell'utente in modo tecnico corretto e utilizzando la terminologia appropriata. Il corso inoltre dedica diverse lezioni al tema della comunicazione	persuasion, and the factors that affect them. The methodological part of the course deals with the different design choices that have to be taken to create engaging and persuasive interactive systems and virtual experiences, as well as with the metrics and methods to evaluate their effectiveness. The application part of the course presents the different categories of applications of virtual reality, serious games, and persuasive technologies, including several real-world case studies. The course includes practical assignments that allow students to apply the evaluation techniques learned in the course to real-world case studies. Sector-specific skills 1.1 <i>Knowledge and understanding</i>: Students acquire specific multidisciplinary knowledge about virtual reality, persuasive technology, and user experience. They also learn to choose from various techniques for the design of virtual and persuasive experiences, depending on the objectives of the application, its context of use, and its target user. 1.2 <i>Applied knowledge and understanding</i>: Through a series of case studies and assignments, students acquire specific skills to apply knowledge of the discipline to the various aspects of real-world projects concerning virtual reality and persuasive user experiences. Cross-sectoral skills/soft skills 2.1. <i>Making judgments</i>: Students acquire the ability to critically evaluate the different features of virtual reality and persuasive technology, and how each design choice can positively or negatively affect the effectiveness of the user experience in different contexts of use and for different categories of users. 2.2 <i>Communication Skills</i>: Students learn to describe virtual reality and persuasive user experiences in a technically correct way and using the appropriate terminology. The course also devotes several lessons to the topic of persuasive communication, and such knowledge can be used also for interpersonal communication.	Students must be familiar with the basics of usability, computer programming and human-computer interaction
--	--	--	--

		persuasiva e tale conoscenza può essere utilizzata anche per la comunicazione interpersonale. 2.3 <i>Capacità di apprendimento</i>: Il corso fornisce le conoscenze e gli strumenti che consentono allo studente di approfondire e affrontare autonomamente questioni relative alla progettazione e valutazione della realtà virtuale e alle esperienze persuasive negli utenti.	2.3 <i>Learning skills</i>: The course provides the knowledge and tools that enable the student to deepen and address autonomously issues related to the design and evaluation of virtual reality and persuasive user experiences.	
Multimedia Systems	ING-INF/05	L'area disciplinare fa riferimento a corsi di insegnamento offerti dall'Università di Klagenfurt (Austria), sulla base di una specifica convenzione per il rilascio del doppio titolo, si rimanda al catalogo elettronico dell'ateneo partner https://campus.aau.at/studien/vliste.jsp?stpkey=974	This learning area is related to the courses taught in University of Klagenfurt (Austria), which are based on a specific double-degree issuing agreement. The online partner-universities' course list can be found at https://campus.aau.at/studien/vliste.jsp?stpkey=974	
Graph and Game Theory	MAT/09	Al termine del corso lo studente dovrà: Conoscenza e comprensione: conoscere i principali concetti, problemi e metodologie della teoria dei grafi; conoscere alcune applicazioni della teoria dei grafi per la rappresentazione e l'analisi di sistemi reali, in particolare di reti reali (web, internet, reti sociali, etc.); conoscere le proprietà fondamentali delle matrici associate ai grafi ed alcune loro applicazioni all'analisi di reti di grandi dimensioni; conoscere i principali modelli della teoria dei giochi ed i corrispondenti metodi risolutivi. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: essere in grado di riconoscere la struttura di rete di alcuni sistemi reali, formulare un modello appropriato in termini di grafi ed impostare l'analisi delle sue proprietà; essere in grado di formulare come problema su grafi semplici problemi combinatori e applicativi; essere in grado di rappresentare correttamente ed eventualmente risolvere semplici situazioni di gioco. Autonomia di giudizio: essere in grado di proporre e discutere modelli e metodi appropriati per la rappresentazione e l'analisi di reti reali; essere in grado di proporre e discutere modelli e metodi appropriati per la rappresentazione e l'analisi di situazioni di gioco.	At the end of the course the student should: Knowledge and understanding: know the main concepts, problems and methods of graph theory; know the fundamental properties of the matrices associated with graphs and their application in networks' analysis; know some applications of graph theory to the analysis of real systems, in particular of real networks (web, internet, social networks, etc); know the main models of game theory and the related resolution methods. Applying knowledge and understanding: be able to identify the network structure of some real systems and to formulate an appropriate model in terms of graphs; be able to formalize simple combinatoric and applicative problems as problems on graphs; be able to represent and solve simple game situations. Autonomy of judgment: be able to propose and discuss an appropriate model for the representation of a real network; be able to propose and discuss an appropriate model for representing a conflict / game situation. Communication skills: be able to present with the necessary formal accuracy the subjects covered in the course and possible other research	Conoscenza dei concetti di base dell'algebra lineare e confidenza con il calcolo matriciale. Conoscenza dei concetti di base della probabilità. Knowledge of the basic concepts of linear algebra and probability. Familiarity with matrix operations.

		Abilità comunicative: sapere illustrare con rigore e completezza gli argomenti in programma ed eventuali approfondimenti svolti autonomamente. Capacità di apprendimento: essere in grado di approfondire autonomamente gli argomenti del corso in relazione ad aspetti non svolti in classe; essere in grado di consultare la letteratura scientifica del settore.		
Economia e management dell'industria digitale [Economics and management in the digital industry]	SECS-P/08	Il corso si propone di fornire agli/alle studenti/esse le conoscenze di base, nonché la strumentazione concettuale e metodologica al fine di meglio comprendere l'organizzazione e la gestione delle imprese di comunicazione digitale. Lo/la studente/essa dovrà: - conoscere i concetti fondamentali e i principi teorici dell'organizzazione e della gestione di un'impresa operante in ambito digitale. - conoscere i concetti di big data, design thinking, lean management e industria 4.0 e comprendere i relativi impatti sulla gestione e organizzazione delle imprese digitali. - conoscere il concetto di valore e il suo calcolo in ambito di impresa digitale. - saper analizzare e comprendere le principali problematiche connesse alla gestione del rapporto con la clientela e gli altri stakeholder dell'impresa. Capacità relative alle discipline: - Conoscenza e comprensione Lo/la studente/essa acquisisce durante il Corso di Economia e management dell'industria digitale specifiche conoscenze dei principali concetti e principi teorici, nonché della strumentazione concettuale e metodologica, dell'organizzazione e della gestione di un'impresa operante in ambito digitale, della catena del valore dell'impresa e della gestione del rapporto con la clientela. Lo/la studente/essa acquisisce inoltre specifiche conoscenze riguardanti la gestione del rapporto con gli altri stakeholder dell'impresa stessa. - Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo/la studente/essa acquisisce durante il Corso di	The course aims to provide the students with the basic knowledge, as well as the conceptual and methodological tools to better understand the organization and management of digital communications companies. The student will: - know the basic concepts and the theoretical principles of the organization and management of a company operating in the digital domain. - know the concepts of big data, design thinking, lean management, and industry 4.0, and understand their related impacts on the management and organization of digital businesses. - know the concept of value and its calculation in the field of digital companies. - know how to analyze and understand the main issues to manage the relationship with customers and other stakeholders of the company. Skills related to the discipline - Knowledge and understanding: During the course the student acquires specific knowledge of the main theoretical concepts and principles, as well as the conceptual and methodological tools, of the organization and management of a company operating in the digital environment. The student also acquires specific knowledge of the value chain of the company and the management of the relationship with customers and other stakeholders. - Applying knowledge and understanding: During the course the student acquires the ability to apply to real cases the different methods of analysis of the main issues related to the management of a digital company. The student will also be able to apply the acquired knowledge to complex and multidisciplinary	

		Economia e management dell'industria digitale specifiche capacità di applicare a casi reali le conoscenze maturate sui diversi metodi di analisi dei problemi relativi alla gestione di un'impresa in ambito digitale. Lo/la studente/essa sarà inoltre in grado di applicare le conoscenze acquisite alla realizzazione di progetti complessi e multidisciplinari nel settore dei sistemi multimediali. Gli/le studenti/esse acquisiscono anche la capacità di comprendere le principali tematiche inerenti la gestione e l'organizzazione di un'impresa digitale, adattandole a determinati contesti reali. Capacità trasversali /soft skills - <i>Autonomia di giudizio.</i> Lo/la studente/essa acquisirà con il Corso di Economia e management dell'industria digitale la capacità di elaborare e interpretare autonomamente le principali tematiche inerenti la gestione e organizzazione di un'impresa digitale, la capacità di identificare i principali problemi connessi a tali tematiche e operare scelte sugli strumenti più appropriati per risolverli. Acquisirà inoltre la capacità di giudizio necessaria per valutare l'appropriatezza delle scelte in ambito di gestione e organizzazione di impresa, identificandone effetti positivi e criticità. - <i>Abilità comunicative.</i> Lo/la studente/essa acquisirà durante il Corso di Economia e management dell'industria digitale specifiche abilità comunicative grazie a un'attività mirata alla presentazione in aula alla presenza del docente e dei colleghi di relazioni tecniche sulla realizzazione e sul funzionamento di specifiche attività inerenti la gestione e l'organizzazione di un'impresa digitale. - <i>Capacità di apprendimento.</i> Lo/la studente/essa acquisirà inoltre specifiche capacità trasversali relative all'abilità di identificare i principali problemi connessi alla gestione e organizzazione di un'impresa digitale e operare scelte sugli strumenti più appropriati per risolverli.	projects in the multimedia sector. The student also acquires the ability to understand the key issues concerning the management and organization of digital businesses, adapting them to specific real contexts. Soft skills - <i>Making judgments:</i> During the course the student will acquire the ability to independently process and interpret the main issues concerning the management and organization of digital businesses, the ability to identify the main problems related to these themes, and choose the most appropriate tools to solve them. He/she will also acquire the ability to evaluate the appropriateness of the choices made in business management and organization by identifying positive effects and criticalities. - <i>Communication skills:</i> During the course the student will acquire specific communication skills thanks to class presentations of technical reports on the implementation and functioning of specific activities related to the management and organization of digital companies. - <i>Learning skills:</i> he student will also acquire specific transversal skills to identify the main problems related to the management and organization of digital businesses and to choose the most appropriate tools to solve them.	
Laboratorio di	SPS/08	Il corso ha i seguenti obiettivi formativi: 1) fornire agli	Educational purpose and objectives The main	

Social Robotics [Social Robotics Laboratory]		studenti gli strumenti per comprendere attraverso quali passaggi storici questa tecnologia sia arrivata a uno stadio di relativa maturazione e che cosa distingue un robot sociale da uno industriale 2) mettere in grado gli studenti di comprendere quali siano le problematiche sociali con cui l'introduzione dei social robot deve confrontarsi 3) fornire agli studenti gli strumenti teorici e metodologici per comprendere quali siano le caratteristiche che un robot sociale deve avere per entrare nel mercato 4) mettere in grado gli studenti di discutere con efficacia sulla robotica sociale 5) fornire agli studenti gli strumenti per analizzare e comprendere in modo autonomo gli sviluppi della robotica sociale. I risultati di apprendimento attesi, le conoscenze e le competenze che lo studente acquisirà con il corso sono: - conoscere e comprendere le problematiche sociali con cui l'introduzione dei robot sociali deve confrontarsi; - imparare come è fatto un robot sociale e che cosa lo distingue dai robot industriali; - acquisire gli strumenti teorici e metodologici per comprendere quali siano le caratteristiche che un robot sociale deve avere per rispondere alle esigenze di potenziali utilizzatori; - imparare ad argomentare efficacemente sulla robotica sociale: settori di diffusione, punti di forza, problematiche irrisolte; - acquisire gli strumenti per analizzare e comprendere i futuri sviluppi della robotica sociale.	purpose of the course is to illustrate the epistemological, communicative and sociological characteristics of social robot, which are considered next "new media". In particular, the course has the followings educational aims: 1) provide students with the tools to understand the historical passages through which this technology has arrived at a stage of relative maturity and what distinguishes an industrial robot from a social robot 2) provide students with the tools to understand what are the problems which the introduction of social robots in society must face. 3) provide students with the theoretical and methodological tools to understand what are the characteristics that a social robot must have to become a successful product 4) provide students with the tools to discuss effectively on social robotics 5) provide students with tools to analyze and understand autonomously the development of social robotics.	
Structure of Complex Networks	MAT/08	Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze sulle proprietà strutturali di reti complesse di varie tipologie, competenze sull'uso delle principali metriche e tecniche per la loro analisi e classificazione, abilità sull'uso di strumenti software per l'analisi di reti complesse. In particolare, lo studente dovrà: - Conoscere la terminologia, i principali concetti, problemi e tecniche computazionali per l'analisi delle reti complesse; - conoscere e saper utilizzare una	On completion of this course students should - know the most common metrics, algorithms, and techniques of complex network analysis and classification. – be able to recognize the structure, evolution, dynamics, and criticalities of complex networks in real world - be able to report on structure, role and relevance of elements in a complex network by making appropriate use of software tools, quantitative	Costituisce prerequisito indispensabile la conoscenza degli argomenti trattati nel corso "Teoria dei Grafi e dei Giochi"; in particolare: elementi di algebra lineare (calcolo matriciale, sistemi lineari, autovalori e

		libreria software per l'analisi di reti complesse. - saper riconoscere e descrivere la struttura, le dinamiche, le criticità di una rete del mondo reale. - Valutare l'importanza e il ruolo degli elementi di una rete complessa; - sapere comunicare efficacemente la struttura e le analisi quantitative di una rete complessa.	evaluations and graphical representations.	autovettori), probabilità e teoria dei grafi. Prerequisites include adequate, graduate-level background in algorithms, graphs, probability, and linear algebra (matrix calculus, linear equations, eigenvalues and eigenvectors), as those given in the "Graph theory and game theory" course.
Auditory and tactile interactions	INF/01	Al termine del corso gli studenti saranno in possesso di alcune semplici metodologie per elaborare il suono e per sintetizzare vibrazioni, con particolare riferimento alla sintesi in tempo reale. In particolare: - avranno appreso i fondamenti della psicologia della percezione uditiva e tattile; - conosceranno la natura di un segnale e di un sistema a tempo continuo e discreto; - sapranno riconoscere e valutare lo spettro di un segnale a tempo discreto; - saranno a conoscenza delle tecniche tradizionali per la sintesi del suono; - avranno nozioni sufficienti per valutare e progettare semplici sistemi software e hardware per la sintesi di suoni e vibrazioni; - avranno compreso i principi base del funzionamento del software per la sintesi del suono in tempo reale, su cui avranno elaborato degli esempi di realizzazioni di modelli per la sintesi del suono e di vibrazioni. Capacità relative alle discipline <i>Conoscenza e comprensione</i> Gli studenti acquisiscono durante il Corso di Auditory and Tactile Interactions conoscenza di base dell'elaborazione di suono e vibrazioni nelle sue	After completing the course, students will master some simple sound and vibration processing methods, with specific regard to real time synthesis. In particular, they will: - have learned the fundamentals of psychology of auditory and tactile perception; - know the nature of continuous-time and discrete signals and systems; - recognize and evaluate the spectrum of a discrete-time signal; - be aware of conventional techniques for sound synthesis; - have sufficient knowledge to evaluate and design simple software and hardware systems for the synthesis of sounds and vibrations; - have understood the basic principles of the operation of the software for the synthesis of the sound in real time, on which they will elaborate examples of realizations of models for the synthesis of the sound and vibration. The expected learning outcomes are, as reflected in the following Dublin Descriptors. Sector-specific skills <i>Knowledge and understanding</i> Students acquire basic knowledge about sound and	

		componenti fondamentali percettive, matematiche, e pratiche. Le stesse conoscenze sono applicate alla sintesi in tempo reale al calcolatore. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Attraverso la soluzione di un numero sufficiente di esercizi, gli studenti comprendono la difficoltà di progettare e successivamente realizzare architetture software e hardware di generazione di suono e vibrazioni per applicazioni in tempo reale. Capacità trasversali /soft skills - <i>Autonomia di giudizio.</i> In virtù del radicamento dell'elaborazione del suono all'interno del campo più vasto della teoria dei segnali e della teoria dei sistemi, lo studente al termine del corso avrà maturato un'autonomia di giudizio di tipo più profondo relativamente alla bontà di progettazione e alle prestazioni dei costituenti fondamentali del software per l'elaborazione dei segnali in tempo reale. - <i>Abilità comunicative.</i> Al termine del corso lo studente avrà cognizione dei più importanti risultati legati alla percezione audio-tattile dei segnali, e contemporaneamente darà un significato alla terminologia legata alle tecniche e tecnologie per la resa di segnali uditivi e tattili, molto adoperata anche nell'ingegneria della comunicazione: decibel, spettro, banda, risposta in frequenza solo per citare alcuni termini. Conseguentemente, lo studente avrà future possibilità di far interagire assieme le diverse professionalità, tipicamente in possesso di abilità creative o tecniche, che operano nel settore della realizzazione della componente non visuale delle interfacce. - <i>Capacità di apprendimento.</i> Sulla base dei concetti appresi lo studente potrà successivamente approfondire una molteplicità di aspetti legati alla psicofisica della percezione uditiva e tattile, al design d'interfacce audio-tattili, e alla progettazione di software per la resa di suono e vibrazioni.	vibrazioni in their fundamental components of perception, mathematics, and operation. The same knowledge are applied to real-time synthesis on the computer. Applying knowledge and understanding: Through the solution of a sufficient number of exercises, the students understand the difficulty of designing and subsequently realize software architectures and hardware for the generation of sound and vibrations in real-time applications. Cross-sectoral skills/soft skills - <i>Making judgments:</i> Due to sound processing as part of the broader signals and systems theory field, the student at the end of the course will have acquired a deeper autonomy in judging the design and performance quality of the real-time signal processing software fundamental components. - <i>Communication skills:</i> At the end of the course students will have knowledge of the most important results related to the audio-tactile perception of the signals, and simultaneously give a meaning to the terminology related to the techniques and technologies for the rendering of auditory and tactile signals, used a lot also in communication engineering: decibels, spectrum, bandwidth, frequency response just to mention a few terms. Consequently, the student will have future opportunities to interact with diverse professionals, typically possessing creative or technical skills, who are active in the realization of non-visual interface component. - <i>Learning skills:</i> Based on the learned concepts, students will be able to explore a variety of issues in the psychophysics of auditory and tactile perception, the design of audio-tactile interfaces, and the design of software for rendering of sound and vibration.	
Grafica 3D	INF/01	Alla fine del corso lo studente dovrà:	Sector-specific skills	

creativa [Creative 3D graphics]		Capacità relative alle discipline <i>Conoscenza e comprensione</i> -Conoscere le tecniche di base della produzione grafica 3D, con particolare riferimento agli aspetti della modellazione, texturing, lighting, animazione e rendering - Comprendere i passi principali del processo di creazione che porta ad un prodotto 3D <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i> -Saper creare un prodotto multimediale 3D facendo uso di strumenti professionali -Essere in grado di applicare le conoscenze apprese anche ricorrendo a software diversi da quelli usati a lezione Capacità trasversali/soft skills - <i>Autonomia di giudizio.</i> Saper valutare in maniera indipendente gli strumenti e gli approcci migliori per ottenere un determinato prodotto grafico 3D - <i>Abilità comunicative.</i> Saper illustrare con rigore logico e terminologico, a voce e per iscritto, questioni anche tecniche inerenti l'ambito della grafica 3D. - <i>Capacità di apprendimento.</i> Saper approfondire autonomamente determinate metodologie di lavoro nell'ambito del 3D per ottenere uno specifico scopo, al di là delle tecniche, necessariamente limitate, viste a lezione	<i>Knowledge and understanding</i> - knowing the basics of 3D graphics production process, with a focus on modelling, texturing, lighting, animation and rendering - understanding the main steps in the pipeline of 3D graphics production <i>Applying knowledge and understanding</i> - Ability to create a 3D project using professional tools (possibly different from the ones used during the classes) Cross-sectoral skills/soft skills - <i>Making judgements.</i> Being able to evaluate and choose the best tools and techniques to achieve a specific 3D product - <i>Communication skills.</i> Ability to explain technical aspects of 3D graphics, both orally and in written text, with the proper terminology. - <i>Learning skills.</i> Ability to autonomously study advanced 3D production techniques, that were not covered during the course	
Interactive 3D graphics	ING-INF/05	Il corso introduce i principali concetti, algoritmi e tecnologie nel campo della grafica 3D interattiva, con esempi pratici in WebGL (tramite la libreria three.js) e Unity. In particolare, partendo dalla pipeline per il rendering interattivo, si esamina in dettaglio il suo funzionamento: definizione di geometrie, trasformazioni, generazione di frammenti, e loro assemblaggio in nell'immagine finale. Si passa poi alla simulazione dei materiali e degli effetti della illuminazione, esaminando nel dettaglio le equazioni per il Physically-Based Rendering (e la loro implementazione tramite linguaggi di shading) oggi ampiamente utilizzate nei videogiochi, nella produzione cinematografica e nella realtà virtuale. Infine, si trattano aspetti strettamente correlati al	The course introduces the main concepts, algorithms and technologies in the field of interactive 3D graphics, with practical examples in WebGL (through the three.js library) and Unity. More specifically, starting from the interactive 3D rendering pipeline, we examine in detail its functioning: geometry representation, transformations, rasterization, and fragments merging into the final image. Then, we focus on how to simulate the effect of lighting on materials, presenting the equations for Physically-Based Rendering (and their implementation through shading languages) that are nowadays popular in videogames, movie production, and virtual reality. Finally, we also cover topics that are strictly related to rendering, such as animation techniques and	Algebra Lineare (vettori, matrici, operazioni tra di essi). Saper programmare in qualunque linguaggio imperativo / orientato agli oggetti. Linear algebra (vectors, matrices, and related operations). Programming in any imperative / object-oriented language.

		rendering, come le tecniche di animazione e le strutture dati spaziali. <i>Argomenti principali:</i> Il ciclo per il rendering 3D interattivo. La pipeline per il rendering in tempo reale. Rappresentazione di geometrie. Trasformazioni affini. Proiezioni ortografiche e prospettiche. Rasterizzazione e interpolazione. Aliasing e metodi di anti-aliasing. Shader programmabili. Il linguaggio glsl. Physically-Based Shading. L'equazione generale di rendering. BRDF lambertiana e micro-facet. Tecniche di shading: material mapping, bump mapping, reflection mapping, refraction mapping, environment mapping, shadow mapping. Rendering basato su immagini. Effetti di post-processing. Animazioni tramite keyframing, skeleton-based, basate su leggi fisiche. Sistemi di particelle. CAPACITA' RELATIVE ALLE DISCIPLINE Lo/la studente/studentessa dovrà: 1.1. Conoscenza e capacità di comprensione Durante il corso, lo studente acquisisce le conoscenze necessarie per comprendere il funzionamento di un'applicazione basata su grafica 3D interattiva (videogiochi, applicazioni di realtà virtuale, visualizzazioni 3D). Inoltre, sa valutarne le prestazioni ed individuare come migliorarle. 1.2 Capacità di applicare conoscenza e comprensione Grazie ai numerosi esempi ed esercizi, e alle attività di progettazione e implementazione richieste per l'esame, lo studente acquisisce la capacità di progettare e implementare un'applicazione basata su grafica 3D interattiva, anche Web-based, scegliendo le tecnologie e gli algoritmi più adatti al caso specifico. CAPACITA' TRASVERSALI / SOFT SKILLS 2.1 Autonomia di giudizio Lo studente acquisisce una capacità di valutazione critica sulle tecnologie, gli algoritmi e le tecniche di programmazione che possono influire positivamente o negativamente sulla corretta ed efficace	spatial data structures. <i>Main topics:</i> The interactive 3D rendering cycle. The real-time rendering pipeline. Geometry representation. Affine transformations. Perspective and orthographic projections. Rasterization and interpolation. Aliasing and anti-aliasing methods. Programmable shaders. The glsl language. Physically-Based Shading. General rendering equation. Lambertian and micro-facet BRDF. Shading techniques: material mapping, bump mapping, reflection mapping, refraction mapping, environment mapping, shadow mapping. Image-based rendering. Post-processing effects. Animation techniques: keyframing, skeleton-based, physics-based. Particle systems. 1.1. Knowledge and understanding During the course, the student learns how to understand the functioning of an application based on interactive 3D graphics (videogames, virtual reality applications, 3D visualizations). Moreover, he/she knows how to evaluate and improve the rendering performances. 1.2 Applying knowledge and understanding Thanks to several examples and exercises, and to the projects that are due for the exam, the student learns how to design and implement an application based on interactive 3D graphics, Web-based or not, choosing the algorithms and technologies that are more suited to the case at hand. SOFT SKILLS 2.1 Making judgements The student learns how to critically evaluate the technologies, algorithms and programming techniques that can determine the correct and effective implementation of an application based on interactive 3D graphics. 2.2 Communication . The student learns how to describe, in technically suitable terms, an application or a technique in the field of interactive 3d graphics.	
--	--	--	--	--

		implementazione di un'applicazione basata su grafica 3D. 2.2 Abilità comunicative. Lo studente impara a descrivere in modo tecnicamente corretto, ed usando la terminologia appropriata, un'applicazione o una tecnica della grafica 3D interattiva. 2.3 Capacità di apprendimento Lo studente impara ad essere autonomo nell'espandere le proprie conoscenze oltre le nozioni e gli esempi appresi ed analizzati durante il corso, acquisendo le conoscenze di base per accedere alla letteratura tecnico / scientifica relativa ad argomenti avanzati.	2.3 Learning skills The student learns how to become autonomous in expanding his/her knowledge beyond the concepts and examples that are given in class, by acquiring the basic knowledge which is necessary to access the technical and scientific literature about advanced topics.	
Web information retrieval	ING-INF/05	Alla fine del corso lo studente dovrà: * Conoscenza e comprensione: conoscere sia gli argomenti di base sia le correnti linee di ricerca e le tendenze future della disciplina * Capacità di applicare conoscenza e comprensione: sapere applicare i principi di base per progettare, analizzare e valutare sistemi d'IR * Autonomia di giudizio: saper giudicare il livello di qualità di differenti scelte progettuali * Abilità comunicative: saper descrivere il funzionamento alla base dei sistemi d'IR * Capacità di apprendimento: saper apprendere nuove tecniche di indicizzazione e reperimento	At the end of the course, the student will be able to: * Knowledge and comprehension skills: know both basic topics and advanced research trends of the field * Practical skills: apply basic principles to design, analyse and evaluate IR systems * Independent judgment skills: judge the quality of different design choices * Communication skills: describe how IR systems work * Learning skills: learn new indexing and retrieval techniques	Conoscenze di base di Programmazione, Algoritmi e strutture dati, Tecnologie Web, Algebra lineare, Probabilità. Basic knowledge of Programming, Algorithms and data structures, Web technologies, Linear algebra, Probability
Cybersecurity	INF/01	Al termine del corso gli studenti saranno in possesso di specifiche metodologie per analizzare ed utilizzare specifici algoritmi per la trasmissione sicura di dati multimediali attraverso reti di calcolatori, con particolare riferimento alle tecniche di steganografia e crittografia. In particolare, lo/la studente/essa sarà in grado di: - conoscere i concetti fondamentali delle tecniche e degli algoritmi per la trasmissione sicura dei dati multimediali (immagini, video, tracce audio, etc.) attraverso la rete internet e, più in generale, attraverso canali di comunicazione non sicuri. - conoscere le principali tecniche di steganografia, watermarking e fingerpring	At the end of the course, students will have advanced methodologies to analyze and use specific algorithms for secure transmission of multimedia data through computer networks, with particular reference to steganography and encryption techniques. In particular, the student will acquire the following competencies on: - techniques and algorithms for secure transmission of multimedia data (images, videos, audio tracks, etc.) through the Internet and, more generally, through communication channels unsafe. - techniques of steganography, watermarking and fingerprint	Costituiscono prerequisiti del corso la conoscenza della matematica di base (in particolare, logaritmi, esponenziali, derivate, integrali, successioni aritmetiche e geometriche, funzioni, aritmetica modulare), dei sistemi operativi, delle reti di calcolatori (architetture di rete, protocolli, sistemi

	- saper analizzare e comprendere gli elementi di base delle tecniche di crittografia sia a chiave simmetrica (o privata) che a chiave asimmetrica (o pubblica). - saper utilizzare i principali linguaggi di programmazione per il WEB quali PHP, Java, MySQL e HTML5 - saper progettare e sviluppare un'applicazione multimediale sicura. I risultati di apprendimento attesi rispetto ai Descrittori di Dublino sono di seguito riportati. <i>Capacità relative alle discipline:</i> - <i>Conoscenza e comprensione</i> Lo/la studente/essa acquisisce durante il Corso di Sicurezza nelle applicazioni multimediali specifiche conoscenze dei principali concetti e principi teorici della sicurezza dei sistemi multimediali, della crittografia, della steganografia di dati multimediali e delle tecniche di watermarking e fingerprint. Lo/la studente/essa acquisisce inoltre la padronanza dei diversi aspetti relativi alla sicurezza dei principali linguaggi di programmazione per il Web utilizzati nel settore dei sistemi multimediali e dei nuovi media digitali. - <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i> Lo/la studente/essa acquisisce durante il Corso di Sicurezza nelle applicazioni multimediali specifiche capacità di applicare a casi reali la comprensione e le conoscenze maturate su diversi metodi di analisi e di modellazione di problemi relativi alla sicurezza dei dati utilizzati dalle applicazioni multimediali. Lo studente sarà in grado di applicare la comprensione e le conoscenze acquisite alla realizzazione di progetti complessi e multidisciplinari nel settore dei sistemi multimediali avanzati che richiedono la trasmissione sicura di dati e informazioni (piattaforme cloud, social media, database distribuiti, sistemi interattivi, sistemi robotici, etc.). Gli studenti acquisiscono anche la capacità di progettare, sviluppare e collaudare sistemi multimediali sicuri, adattandoli a determinati contesti reali e a specifici	- knowledge how to analyze and understand the basics of based on symmetric (private) key and asymmetric (public) key encryption techniques. - knowledge how to use the major programming languages for the web such as PHP,Java, MySQL and HTML5 - knowledge how to design and develop a secure multimedia application. <i>Skills related to the disciplines:</i> - <i>Knowledge and understanding</i> The student will acquire during the course specific knowledge about the main theoretical concepts and principles of security of multimedia systems, the encryption, the steganography of multimedia data, watermarking and fingerprinting techniques. The student also will acquire specific competencies on the main security aspects of major programming languages for the Web used in media and new digital media systems. - <i>Ability to apply knowledge and understanding</i> The student will acquire specific abilities to apply to real cases the understanding and knowledge gained on different methods of analysis and modeling of problems related to the security of the data used by multimedia applications. The student will be able to apply understanding and knowledge to the creation of complex and multidisciplinary projects in the field of advanced multimedia systems, which require secure transmission of data and information (cloud platforms, social media, distributed databases, interactive systems, robotic systems, etc.). Students will acquire also ability to design, develop and test secure multimedia systems, adapting them to real contexts and specific operating requirements. Transversal skills / soft skills - <i>Making judgments.</i> The student will acquire the ability to process and interpret independently the level of security of multimedia systems, the ability to identify security issues and make choices on the most appropriate information technology to solve security problems. He will acquire also the capacity	client/server, etc.) e dei sistemi multimediali. Basic element of mathematics (in particular, logarithms, exponential, derivative, integral, arithmetic and geometric sequences, modular functions and operators), operating systems, and computer networks (network architectures, protocols, client/server systems, etc.) are prerequisites of the course.
--	---	---	--

		requisiti di funzionamento. Capacità trasversali /soft skills - <i>Autonomia di giudizio.</i> Lo/la studente/essa acquisirà con il Corso di Sicurezza nelle applicazioni multimediali la capacità di elaborare ed interpretare autonomamente il livello di sicurezza dei sistemi multimediali, la capacità di identificare problemi relativi alla sicurezza ed operare scelte sulle tecnologie dell'informazione più appropriate per risolverli. Acquisirà inoltre la capacità di giudizio necessaria per valutare l'appropriatezza di applicare alla trasmissione di dati multimediali specifici algoritmi di crittografia (simmetrica o asimmetrica), identificandone effetti positivi e criticità. - <i>Abilità comunicative.</i> Lo/la studente/essa acquisirà durante il Corso di Sicurezza nelle applicazioni multimediali specifiche abilità comunicative grazie ad un'attività mirata alla presentazione in aula alla presenza del docente e dei colleghi di relazioni tecnico-scientifiche sulla realizzazione e sul funzionamento di sistemi informatici che prevedano la trasmissione sicura di dati multimediali attraverso la rete. - <i>Capacità di apprendimento.</i> Lo/la studente/essa acquisirà inoltre specifiche capacità trasversali relative all'abilità ad identificare le tecniche e/o i protocolli per la sicurezza più adatti alla trasmissione di dati multimediali su canali insicuri.	for judgment required to assess the appropriateness of applying data encryption algorithms (symmetric or asymmetric) to the transmission of specific media, identifying positive effects and criticality. - <i>Communication skills.</i> The student will acquire appropriate communication skills thanks to an activity targeted at the presentation in the classroom of scientific and technical reports on the implementation and functioning of information systems that provide secure transmission of multimedia data over the network. - <i>Learning ability.</i> The student will also acquire specific transversal skills related to the ability to identify the techniques and/or protocols for security more suitable for the transmission of multimedia data over insecure channels.	
Progettazione di applicazioni mobili [Mobile application design]	INF/01	Al termine del corso, lo/la studente/essa dovrà: - conoscere le tecnologie disponibili per la realizzazione di applicazioni e servizi per dispositivi mobili - conoscere le fasi fondamentali della progettazione dell'interazione con applicazioni mobili - conoscere le soluzioni d'interfaccia più utilizzate per l'interazione con applicazioni e servizi per dispositivi mobili - conoscere i dettagli implementativi fondamentali di applicazioni e servizi mobili per la piattaforma Android - saper identificare le tecnologie più appropriate per	At the end of the course, students will: - know the available technologies for the development of applications and services for mobile devices - know the key phases in the design of interaction with mobile applications - know the most common interface solutions for interaction with applications and services for mobile devices - know the core implementation details of Android applications and services - be able to identify the most appropriate technologies for the development of applications	Costituiscono prerequisiti del corso la conoscenza delle nozioni di base di usabilità, di ciclo di sviluppo di un software e di programmazione ad oggetti. Knowledge of the basic notions of usability, of the software

	lo sviluppo di applicazioni e servizi mobili nell'attuale contesto di mercato - saper progettare l'interazione con applicazioni e servizi mobili sfruttando appropriate soluzioni d'interfaccia - saper implementare applicazioni e servizi mobili usabili per la piattaforma Android Capacità relative alle discipline: - <i>Conoscenza e comprensione.</i> Lo/la studente/essa acquisisce durante l'insegnamento di Progettazione di Applicazioni Mobili: specifiche conoscenze delle principali tecnologie utilizzabili per la realizzazione di applicazioni/servizi per dispositivi mobili; comprensione delle fasi fondamentali della progettazione dell'interazione con applicazioni mobili, in particolar modo per quanto riguarda l'approccio basato sul ciclo envision-prototype-evaluate; conoscenza dei pattern d'interfaccia più comunemente utilizzati per l'interazione con applicazioni/servizi per dispositivi mobili; conoscenza degli aspetti implementativi fondamentali per lo sviluppo di applicazioni/servizi mobili su piattaforma Android. - <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione.</i> Lo/la studente/essa acquisisce durante l'insegnamento di Progettazione di Applicazioni Mobili: specifiche capacità di identificare quali tecnologie siano più appropriate allo sviluppo di applicazioni/servizi mobili nel contesto di mercato considerato; capacità di progettare l'interazione con applicazioni/servizi mobili sfruttando l'approccio leggero basato sul ciclo envision- prototype-evaluate; capacità di saper scegliere i pattern d'interfaccia più appropriati alla specifica applicazione/servizio mobile considerati, evitando l'utilizzo di comuni anti-pattern; capacità di sviluppare applicazioni/servizi mobili interattivi per la piattaforma Android. Capacità trasversali/soft skills: - <i>Autonomia di giudizio.</i> Lo/la studente/essa acquisirà con l'insegnamento di Progettazione di Applicazioni	and services for mobile devices - be able to design the interaction with applications and services for mobile devices, using the most appropriate interface solutions - be able to develop usable applications and services for the Android platform Discipline-related skills: - <i>Knowledge and understanding.</i> During the Mobile Application Design course, students will acquire: specific knowledge of the available technologies for the development of applications and services for mobile devices; knowledge of the key phases in the design of interaction with mobile applications, with special reference to the envision-prototype-evaluate cycle; knowledge of the most common interface pattern for interaction with applications and services for mobile devices; knowledge of the core implementation details for the development of Android applications and services. - <i>Applying knowledge and understanding</i> During the Mobile Application Design course, students will acquire: the ability to identify the most appropriate technologies for the development of applications and services for mobile devices in the considered market scenario; the ability to design the interaction with applications and services for mobile devices using the envision-prototype-evaluate cycle; the ability to choose the most appropriate interface patterns for the considered mobile application/ service, avoiding common antipatterns; the ability to develop interactive mobile applications/services for the Android platform. Soft skills: - <i>Making judgements.</i> By attending the Mobile Application Design course, students will acquire the ability to autonomously and critically evaluate the appropriateness of specific interface solutions for the interaction with mobile applications and services. Moreover, they will acquire the ability to evaluate the appropriateness of the specific design and development techniques learned in the course to	development cycle, and of object-oriented programming are needed to profitably attend the course.
--	--	---	--

		Mobili la capacità di valutare autonomamente e criticamente l'appropriatezza di specifiche soluzioni d'interfaccia per l'interazione con applicazioni e servizi per dispositivi mobili. Acquisirà inoltre la capacità di giudizio necessaria per valutare l'appropriatezza delle diverse tecniche di progettazione e implementative apprese nell'insegnamento a diversi tipi di applicazioni/servizi mobili. - <i>Abilità comunicative</i>. Lo/la studente/essa acquisirà durante l'insegnamento di Progettazione di Applicazioni Mobili l'abilità di comunicare, tramite progettazione grafica su carta, la propria visione dell'interazione utente con applicazioni/servizi mobili, oltre a descrivere tale visione mediante redazione di una relazione tecnica su assignment e attività di progetto assegnati durante il corso. - <i>Capacità di apprendimento</i>. Lo/la studente/essa acquisirà inoltre specifiche capacità di identificare problematiche di interazione sul campo con interfacce mobili mediante valutazione utente delle soluzioni proposte durante gli assignment ed il progetto.	different mobile applications/services. - <i>Communication skills</i>. During the Mobile Application Design course, students will acquire the ability to communicate their vision of interaction with mobile applications/services through graphical design on paper, in addition to being able to present such vision through technical reports on the course assignments and final project. - <i>Learning skills</i>. Students will also acquire the ability to identify interaction issues with mobile interfaces through user evaluation in the field of the solutions proposed during the assignments and final project.	
Data & Techniques for e-Health Tace	ING-INF/05	Il corso di Data & Techniques for eHealth si propone di introdurre gli studenti ai problemi specifici legati all'applicazione delle metodologie e tecnologie informatiche in ambito medico-clinico.	The Data & Techniques for eHealth course is aimed at introducing students to the problems related to introduction of ICT into the health care field.	
Machine vision	INF/01	La finalità del Corso è quella di introdurre lo studente ai fondamentali dell'elaborazione dell'immagine digitale e della sua evoluzione in elaborazione di video digitali. L'obiettivo formativo è quello di rendere autonomo lo studente nelle scelte degli algoritmi di elaborazione delle immagini per l'estrazione delle informazioni utili a descriverne il contenuto ed eventualmente a modificarlo. Il corso sarà costituito da una parte teorica di descrizione dei problemi tipici dell'analisi di video digitali e da una parte laboratoriale in cui tali metodologie vengono applicate mediante un linguaggio di programmazione ad alto livello. Lo/la studente/essa dovrà: conoscere i concetti e gli algoritmi fondamentali dell'elaborazione	The goal of the course is to introduce the student to the fundamentals of the image processing and its evolution to digital video processing. The educational goal is to make the student autonomous with respect to the choice of the image processing algorithm for the extraction of the data useful to describe the content and eventually to modify it. The course will be based by a theoretical section in which classical image processing problems will be analysed and different lab. sessions when methodologies will be applied by using an high level programming language. The student will have to: know the fundamental concepts and algorithms of image and digital video processing and be able to understand	Costituiscono prerequisiti del corso la conoscenza della matematica di base (in particolare, logaritmi, esponenziali, derivate, integrali, successioni aritmetiche e geometriche). Fundamentals of math (logarithms, exponents, derivate, integral, series, etc.) are

		dell'immagine e dei video digitali e riuscire a comprendere come le innovazioni tecnologiche si possono riferire agli algoritmi di base. Saper manipolare e trasformare un'immagine digitale. saper utilizzare il linguaggio di programmazione MATLAB. Saper analizzare un problema di visione artificiale e proporre una possibile soluzione. Conoscenza e comprensione acquisire specifiche conoscenze dei principali concetti e principi teorici dell'elaborazione dell'immagine digitale e della visione artificiale. Conoscere e sapere utilizzare il linguaggio MATLAB per l'implementazione di algoritmi di visione artificiale. Capacità di applicare conoscenza e comprensione saper analizzare e comprendere un algoritmo di elaborazione dell'immagine digitale. Saper analizzare ed interpretare un problema di visione artificiale ed applicare le conoscenze di cui sopra per scomporlo in sotto problemi. Progettare l'architettura logica di un sistema di visione artificiale per problemi reali. Autonomia di giudizio. Saper valutare gli algoritmi di visione artificiale ed effettuare una scelta personale dell'algoritmo più adatto per la soluzione di un problema dato. Saper distinguere tra diverse soluzioni di visione artificiale e valutarne l'efficacia. Abilità comunicativa per illustrare con rigore logico e terminologico, a voce e per iscritto, questioni tecniche inerenti algoritmi e sistemi di visione artificiale. Capacità di apprendimento saper reperire e utilizzare strumenti bibliografici e informatici utili per l'approfondimento autonomo di problemi inerenti l'elaborazione dell'immagine digitale e della visione artificiale.	the technological innovations that can refer to base algorithms. Know to process and transform a digital image. Know to use MATLAB programming language. Know to analyse an artificial vision problem and propose a possible solution. Knowledge and comprehension. Acquire specific knowledge of the principal concepts and theoretical basics of the image processing and artificial vision. Know how to use the MATLAB language in order to implement artificial vision algorithms. Capability to apply knowledge and comprehension. Know to analyse and to understand an image processing algorithm. Know to analyse and interpret an artificial vision problem and to apply the aforementioned knowledge to decompose it in subproblems. Design the logic architecture of an artificial vision system for real problems. Autonomy of judgement. Know how to evaluate the artificial vision algorithm and make a personal choice about the most proper algorithm for solving a given problem. Know to distinguish among different artificial vision solution by evaluating their performance. Know how to explain, both written and orally, the techniques related to algorithm and systems of artificial vision with proper logic and terminology. Know how to retrieve and use bibliographic and digital instruments useful for the personal investigation of problems related image processing and artificial vision.	important prerequisites.
Smart Networked Devices	INF/01	<i>Capacità relative alle discipline</i> <i>Conoscenza e comprensione</i> - Conoscere le tematiche principali legate all'uso degli smart networked devices: ambiti di utilizzo, principali tecnologie adottate, aspetti legati alla sicurezza - Comprendere i passi principali del processo di sviluppo di un sistema basato su dispositivi smart. Capacità di applicare conoscenza e	<i>Knowledge and understanding</i> - knowing the main topics connected to the use of smart networking devices: application fields, main technologies, security issues - understanding the main steps in the development of a system based on smart networked devices Applying knowledge and understanding - Ability to create a system based on smart networking devices, from proper hardware choices to	

		comprensione - Saper creare un sistema basato su smart networked devices, partendo dalla scelta della tipologia di dispositivi hardware fino allo sviluppo del relativo software - Essere in grado di applicare le conoscenze apprese anche ricorrendo a piattaforme diverse da quelle viste a lezione. Capacità trasversali / soft skills - <i>Autonomia di giudizio.</i> Saper valutare in maniera indipendente gli strumenti e gli approcci migliori per sviluppare un sistema con smart networked devices. - <i>Abilità comunicative</i> saper illustrare con rigore logico e terminologico, a voce e per iscritto, questioni anche tecniche inerenti l'ambito degli smart networked devices- - <i>Capacità di apprendimento.</i> Saper approfondire autonomamente determinate metodologie di lavoro nell'ambito degli smart networked devices per ottenere uno determinato scopo, al di là delle tecniche specifiche viste a lezione	software development - Ability to apply the acquired knowledge with different hardware/software platforms - <i>Making judgements.</i> Being able to evaluate and choose the best tools and techniques to develop a smart networking devices system - <i>Communication skills.</i> Ability to explain technical aspects of smart networked devices, both orally and in written text, with the proper terminology learning skills - <i>Ability to autonomously</i> study advanced technologies, tools and techniques in the field of smart networking devices, even if not covered during the course	
Artificial Intelligence for Multimedia	INF/01	Lo/la studente/essa dovrà: Capacità relative alle discipline: Conoscenza e comprensione: Conoscere i concetti fondamentali del Deep Learning e in particolare dei modelli generativi Conoscere le principali categorie e i principali modelli di reti neurali profonde. Conoscere i principali strumenti per la creazione e l'addestramento di reti neurali profonde Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Essere in grado di applicare reti neurali per l'elaborazione di immagini, testo, audio e creativamente generare nuovi contenuti Essere in grado di realizzare progetti multimediali innovativi. Capacità trasversali /soft skills: -Autonomia di giudizi. Essere in grado di scegliere gli strumenti software e i dispositivi hardware più idonei alla realizzazione dell'idea progettuale scelta	The student will: Knowledge and understanding: Know the fundamentals of Deep Learning and Generative Learning Know the main types and models of deep neural networks Know the main tool for creating and training deep neural networks Applying knowledge and understanding: Be able to process images, text, audio and creatively generate new content. Be able to create innovative multimedia projects. SOFT SKILLS: - <i>Making judgements.</i> Be able to choose the most effective software tools and hardware devices for realizing the chosen project idea - <i>Communication skills.</i> Be able to describe with proper language and technical terminology the project developed	Il corso presuppone la conoscenza dei concetti di base della programmazione. La conoscenza di un linguaggio orientato agli oggetti rappresenta un vantaggio. Requirements: Basic programming skills required. Knowledge of an object-oriented programming language is a plus.

		<i>-Abilità comunicative.</i> Illustrare con capacità di linguaggio e l'utilizzo della corretta terminologia tecnica il progetto realizzato <i>-Capacità di apprendimento.</i> Saper affrontare lo studio di un linguaggio di programmazione e delle librerie necessarie per realizzare un'applicazione legata all'apprendimento automatico	<i>- Learning skills.</i> Be able to study and use a programming language and its libraries to create an automatic learning application	
Droni e sistemi robotici autonomi [Drones and Autonomous Robotic Systems]	ING - INF/05	Obiettivo del corso è fornire le basi teoriche e pratiche necessarie a comprendere e approcciare in modo pratico le recenti tecnologie dei sistemi robotici mobili, sensorizzati e dotati di autonomia totale o parziale, con particolare attenzione a droni aerei e agenti su ruota. Gli aspetti teorici e metodologici del corso riguarderanno la descrizione delle diverse classi di agenti robotici, i relativi aspetti funzionali e costruttivi, elementi di dinamica e controllo delle unità mobili, la configurazione e il controllo di cluster di unità robotiche e swarming drones, le tipologie di sensori e le tecniche di elaborazione di segnali audio e video per l'analisi della scena acustico-visiva degli agenti robotici. Gli aspetti pratici del corso riguarderanno i diversi campi di applicazione delle tecnologie trattate e i principali ambienti software e linguaggi di programmazione per l'implementazione pratica di scenari applicativi. Saranno presi in esame alcuni casi di studio reali, impiegando dispositivi fisici disponibili nei laboratori didattici del corso. Lo/la studente/essa, alla fine del corso, dovrà: Capacità relative alle discipline: <i>Conoscenza e comprensione</i> - conoscere i concetti e gli algoritmi fondamentali alla base del funzionamento e del controllo di semplici sistemi robotici mobili. - conoscere i concetti e gli algoritmi fondamentali alla base dell'analisi della scena mediante dati raccolti dai sensori e del design del comportamento autonomo. <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i> - saper analizzare e configurare i tipici scenari applicativi riguardanti agenti robotici mobili, operanti individualmente o in cluster coordinati.	Specific educational objectives. The aim of the course is to provide the theoretical and practical bases for understanding and practically approaching the recent technologies related to mobile robotic systems. The course will focus on sensorized robotic agents, provided with total or partial autonomy, with particular attention to aerial drones and wheeled devices. The theoretical and methodological aspects of the course will concern the description of the different classes of robotic agents, the related functional and constructive aspects, elements of dynamics and control of mobile units, the configuration and control of clusters of robotic units and swarming drones, the types of sensors and audio and video signal processing techniques for the analysis of the visual and acoustic scene by the robotic agent. The practical aspects of the course will concern the different fields of application of the technologies covered and the main software environments and programming languages for the practical implementation of application scenarios. Some real case studies will be examined, using physical devices available in the didactic laboratories. At the end of the course, the student will have to: Applying knowledge and understanding - know the basic concepts and algorithms underlying the operation and control of simple mobile robotic systems. - know the fundamental concepts and algorithms underlying the scene analysis using data collected by sensors and the design of autonomous behavior. <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i> - know how to analyze and configure the typical	

		-saper utilizzare gli ambienti software e i linguaggio di programmazione utilizzati nel corso (ROS, Python). Capacità trasversali /soft skills <i>Autonomia di giudizio</i> -Saper valutare le caratteristiche di modelli e strumenti per la gestione di unità robotiche, e saper effettuare una scelta personale del modello e degli strumenti software più adatti per la soluzione di un problema dato. -Saper distinguere tra diverse soluzioni per l'utilizzo di unità robotiche in una data circostanza e valutarne l'efficacia. <i>Abilità comunicative</i> -saper illustrare con rigore logico e terminologico, a voce e per iscritto, questioni tecniche inerenti la progettazione di applicazioni facenti uso di unità robotiche mobili e con diversi gradi di autonomia <i>Capacità di apprendimento</i> -saper reperire e utilizzare strumenti bibliografici e informatici utili per l'approfondimento autonomo di problemi inerenti la progettazione di applicazioni facenti uso di unità robotiche mobili e con diversi gradi di autonomia	application scenarios concerning mobile robotic agents, operating individually or in coordinated clusters. - know how to use the software environments and programming languages used in the course (ROS, Python). Soft skills <i>Making judgements</i> - know how to evaluate the characteristics of models and tools for the management of robotic units, and know how to make a personal choice of the model and the most suitable software tools for solving a given problem. - Know how to distinguish between different solutions for the use of robotic units in a given circumstance and evaluate their effectiveness. <i>Communication skills</i> - know how to illustrate with technical and terminological rigor, verbally and in writing, technical questions concerning the design of applications using mobile robotic units and with different degrees of autonomy <i>Ability to autonomously</i> - know how to find and use bibliographic and IT tools useful for the autonomous study of problems concerning the design of applications using mobile robotic units and with different degrees of autonomy	
--	--	---	---	--