

Sviluppo applicazioni 4.0 per la telemedicina e le life sciences
Tecnico superiore per la produzione di apparecchi e dispositivi diagnostici, terapeutici e riabilitativi

PIANO DI STUDI 2021-2023

SEMESTRE	UNITA' FORMATIVA	ORE	DESCRIZIONE
II SEMESTRE	Standard di Informatica medica (DICOM, HL7 e INIZIATIVA IHE)	28	<p>L'UF si propone di fornire le conoscenze relative a specifici Standard sviluppati per consentire interoperabilità delle applicazioni ICT in ambito medico/sanitario, affinché le apparecchiature biomediche possano essere integrate nel tessuto informativo complesso di un sistema sanitario e/o ospedaliero.</p> <p>Si prevede di gestire 12 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lo scenario dei sistemi informativi clinici e sanitari (Usuali componenti costitutivi: ICT ospedaliera; ICT sanitaria (ASL); Elementari prestazioni attese; Gli scenari dominanti: Il modello organizzativo del sistema sanitario italiano e il sistema regionale; L'ospedale; Il medico di medicina generale; Il sistema di emergenza-urgenza; L'utente e il servizio sanitario. La sanità nazionale verso il Nuovo Sistema Informativo Sanitario (NSIS) - La cartella clinica informatizzata: Introduzione; Sezioni; Gestione; Analisi e indicazioni ai clinici.(Definizioni e nomenclature; Classificazioni orientate all'informatica: "Locale" rispetto "a distanza"; "Dati" rispetto "segnali e immagini"; "Codici" e "linguaggi"; Dati e sistemi di gestione di basi di dati (DBMS): I modelli di basi di dati; Ritorni funzionali per l'utente; Sistemi cooperativi e sistemi di workflow: I Sistemi Cooperativi; Sistemi di Workgroup e di Workflow a confronto; Il sistema di Workgroup; Basic Support for Cooperative Work (BSCW); Workflow for Management System (WfMS); Workflow nell'Healthcare; Systematized Nomenclature for Medicine (SNOMED CT): Le origini della Systematized Nomenclature of Medicine (SNOMED); Concetti, termini e descrizioni nelle terminologie mediche; L'organizzazione SNOMED; SNOMED CT; Elementi di valutazione e conclusioni. - Standard DICOM, HL7 e INIZIATIVA IHE (Digital Imaging Communication in Medicine (DICOM): Introduzione; DICOM e il paradigma object oriented; Struttura dello standard; Network; Associazioni DICOM; Esempi applicativi; Health Level 7 (HL7): Introduzione; La versione 2.3.1. di HL7; La versione 3.0. di HL7; Integrating the Healthcare Enterprise (IHE): Introduzione; Attività; Aree professionali interagenti; Lo scenario applicativo; Il caso della radiologia; PACS "Picture Archiving and Communication System": la gestione digitale delle immagini nelle Aziende Ospedaliere; Funzioni principali; Funzioni accessorie)
	Brevetti e tutela della proprietà industriale	12	<p>Obiettivo dell'UF è fornire un'introduzione alla proprietà industriale e alle sue tematiche principali. Particolare enfasi viene posta sulle principali norme per la brevetazione in Italia ed all'estero, sul reperimento di documenti brevettuali sulle banche dati pubbliche e sul trasferimento tecnologico.</p> <p>Si prevede di gestire 4 ore di questa UF in modalità FAD</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brevetti e tutela della proprietà intellettuale e industriale • Aspetti tecnici sui brevetti nazionali ed internazionali <p>Aspetti regolatori dei dispositivi medici</p>
	Gestione sistemi di cloud computing	72	<p>L'UF si propone di introdurre i concetti fondamentali riguardanti la gestione di applicazioni cloud, illustrando i principi di funzionamento, i modelli di servizio e le tecnologie alla base della programmazione e del paradigma cloud computing. Inoltre, attraverso attività di laboratorio, lo studente dovrà essere in grado di progettare e sviluppare applicazioni web e cloud mostrando una buona padronanza delle metodologie e tecnologie apprese durante le lezioni teoriche.</p> <p>Si prevede di gestire 20 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche, modelli di servizio e tecnologie alla base del funzionamento del cloud computing • Tecnologie per la virtualizzazione. Tassonomia di virtualizzazione. Hypervisor. Costi della virtualizzazione. La suite VMware. • Cloud Computing. Predecessori del Cloud computing. Requisiti e caratteristiche. Modelli di servizio. Modelli di deployment. Migrazione • verso il cloud. Costi del cloud computing (Cloudonomics). Problematiche del cloud

			<p>computing.</p> <ul style="list-style-type: none"> • IaaS, PaaS, SaaS: Definizioni. Tecnologie. Casi di studio. • Esercitazioni di laboratorio: approfondimento dei concetti affrontati nella parte teorica attraverso esercizi e prove pratiche in laboratorio con particolare riferimento alla gestione di applicazioni web e cloud. • Concetti generali e tecnologie per lo sviluppo di applicazioni web e cloud • I principi di funzionamento, i modelli di servizio, i modelli di deployment e le tecnologie alla base del cloud computing. • Cenni sulle tecnologie di sviluppo di applicazioni web e cloud: • Pre-concetti. URL, HTTP, HTML, CSS. • Javascript, HTML5, CSS3, servizi REST. • Panoramica di framework e linguaggi avanzati per lo sviluppo web. <p>L' UF prevede lo svolgimento di almeno 48 ore di attività laboratoriale.</p>
	Applicazioni di realtà aumentata, realtà virtuale e mista	44	<p>L'obiettivo principale dell'UF è presentare agli studenti le caratteristiche della realtà aumentata, virtuale e mista, nonché le loro principali applicazioni in ambito medicale.</p> <p>Si prevede di gestire 12 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realtà aumentata, realtà virtuale e mista: generalità, caratteristiche e differenze • Le applicazioni in campo medicale • Realtà aumentata per la teleassistenza e la diagnosi medica • Realtà aumentata per la riabilitazione e la terapia • Realtà aumentata e Apprendimento • Realtà aumentata e tecniche di radiologia medica • Ecografi gestiti in remoto con la realtà aumentata • La Realtà aumentata e il robot chirurgico <p>Smart Helmet: il Project work degli studenti ITS sugli occhiali biomedicali</p>

II ANNUALITA'

III Semestre	Sviluppo applicazioni sw per processi ospedalieri, di telemedicina e di teleassistenza (Python)	64	<p>L'UF fornisce le conoscenze necessarie per la progettazione e la gestione dei software medicali a supporto dell'attività clinica. Questo tipo di software è alla base dell'informatizzazione dei processi clinici e dei sistemi di telemedicina. L'informatizzazione di questi processi clinici all'interno delle strutture sanitarie partirà dall'analisi dei processi nel lavoro quotidiano del singolo operatore sanitario e della difficoltà di rendere interoperabili i software tra loro, al fine di operare correttamente nella fase di progettazione e di inserimento all'interno della struttura del software, aumentandone l'accettabilità e diminuendone i rischi, oltretutto rispettare la normativa dispositivi medici. Il corso prevede lo sviluppo di casi pratici in riferimento a casi clinici reali.</p> <p>Al termine dell'UF lo studente sarà in grado di collaborare con un team che sviluppa software medicale o di inserirsi in un servizio IT o di ingegneria clinica di una struttura sanitaria per la gestione e manutenzione di tali applicativi.</p> <p>Si prevede di realizzare 12 ore in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Progettazione software medicali • Principali applicazioni e problematiche aperte. Innovazione e futuro dei dispositivi medici software: sistemi di supporto alla decisione clinica, HTA • Laboratorio: Process modeling; Analisi delle specifiche e progetto di interfacce; Testing • Applicazioni di telemedicina e teleassistenza • Generalità su telemedicina, e-health, m-health • Tecniche di trasmissione dell'informazione: mezzi trasmissivi, modulazioni, velocità di trasmissione e occupazione di banda, codifica di sorgente e di canale, tecniche di multiplexing • Sicurezza e cifratura, anonimizzazione e pseudonimizzazione • Reti di telecomunicazioni: topologie, modello ISO-OSI, Internet • Reti wireless: dal GSM a LTE, Body Area Networks, Sensor Networks • Sviluppo applicazioni e discussione (esempi: come monitorare l'insufficienza cardiaca, gestione del paziente diabetico, prevenzione delle cadute negli anziani) - Progetto di un'applicazione di telemedicina (gruppi di 4-5 studenti) • Sviluppo di prodotti e servizi per processi tipici del settore life sciences (Il Centro Unico di Prenotazione (CUP): Motivazioni; Organizzazione; Il CUP) • Medical Knowledge Management e Semantic Web: Introduzione; La situazione attuale; Applicazioni del web semantico nell'Healthcare • Registrazione elettronica dei nuovi farmaci (Pharma Reg): Ricerca e sviluppo per un nuovo
--------------	---	----	---

			<p>farmaco; La registrazione di un nuovo farmaco;</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'impatto del nuovo farmaco sul sistema informativo di una azienda farmaceutica; Il "Common Technical Document" (CTD); Electronic Submission e eCTD.
	<p>Fondamenti di Intelligenza Artificiale e Machin Learning (Python e TensorFlow)</p>	<p>64</p>	<p>L'UF ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di base relative ai concetti principali e ai metodi che stanno alla base della risoluzione di problemi di intelligenza artificiale, nonché alla capacità di definire e realizzare risolutori per sistemi basati sulla conoscenza mediante linguaggi imperativi o dichiarativi. L'UF si propone di introdurre i principi e i metodi che stanno alla base della risoluzione di problemi di Intelligenza Artificiale (con particolare riferimento a sistemi basati sulla conoscenza e metodologie basate sulla logica); successivamente, partendo dalle basi di data science e machine learning si affronteranno i concetti per imparare ad utilizzare gli strumenti tecnologici più diffusi a supporto di questa nuova disciplina.</p> <p>Si inizierà dall'impostazione dell'ambiente di lavoro con Python, passando per le strutture dati necessarie, la creazione di funzioni attraverso l'uso di operatori e di importanti funzioni già definite, per poi vedere come manipolare e gestire un dataset, estrarne dei casi oppure delle variabili, generare dei dataset casuali, calcolare delle misure statistiche di base, creare grafici fino a entrare nel cuore del Data Science con Python, vedendo come ripulire e normalizzare un dataset e come gestire i dati mancanti.</p> <p>Si affronterà altresì l'impostazione dei modelli di Machine Learning con Python, analizzando tutti gli algoritmi più comuni, sia supervisionati che non supervisionati, come la regressione (semplice, multipla e logistica), il k-Nearest Neighbors, il Support Vector Machines, il Naive Bayes, gli alberi di decisione, il clustering, il K-Means. Si affronteranno alcuni aspetti dell'analisi e interpretazione del linguaggio Naturale con la Sentiment Analysis. Inoltre, getteremo anche le basi per imparare i concetti principali relativi delle reti neurali feedforward, con backpropagation e reti convoluzionali.</p> <p>Sarà dedicato spazio alle più innovative tecnologie di gestione delle immagini cliniche con strumenti di machine learning e analytics.</p> <p>Si prevede di gestire 12 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduzione all'Intelligenza Artificiale (AI): cenni storici, principali campi applicativi, introduzione ai sistemi basati sulla conoscenza e i loro principi architetturali. • Linguaggi per Intelligenza Artificiale. Il Prolog: dalla logica alla programmazione logica, il linguaggio Prolog come risolutore, progettazione e sviluppo di semplici programmi Prolog, cenni sui meta-predicati e i meta-interpreti. Il Natural Language Processing: metodi, trattamento e pulizia dei testi, espressioni regolari, tipi di strutture per l'analisi (indicizzazione, indici invertiti, dizionari, alberi di ricerca). • Sentiment Analysis: metodi per l'elaborazione del linguaggio naturale per costruire sistemi per l'identificazione ed estrazione di opinioni dal testo. • Deep Learning: reti neurali, inquadramento, storia, tipologia. Il Perceptrone. Addestramento della rete. Reti FeedForward, Deep Neural Networks, l'algoritmo di backpropagation, Keras, Computer Vision e CNN. • Applicazioni del machine learning nel campo sanitario: identificazione/diagnosi delle malattie; Terapie personalizzate; Scoperta e produzione di farmaci; Ricerca clinica; Previsione dei focolai epidemici • Assistenti alla persona per anziani e disabili; Applicazioni della robotica nei sistemi biomedicali e protesici (chirurgia robotica, robotica esplorativa, la robotica nell'assistenza di anziani e disabili). • Machine Learning con Python e Tensor Flow: Reti Neurali con TensorFlow, Applicazioni di Intelligenza Artificiale con TensorFlow, Machine e Deep Learning con TensorFlow, Apprendimento Supervisionato, Non Supervisionato e Rafforzato, Deep Learning e potenza del TensorFlow. <ul style="list-style-type: none"> • Il cognitive computing: Comprensione del linguaggio naturale; Approcci al Question Answering automatico; Relation Extraction e Question Answering; Il paradigma del cognitive computing; Le API di Watson. Programmazione cognitiva cooperativa; Come costruire un sistema Watson-enabled; Come costruire un'applicazione cognitiva; Applicazioni cognitive computing all'e-health.