

<b>Università</b>	Università degli Studi di UDINE	
<b>Classe</b>	LM-18 - Informatica	
<b>Atenei in convenzione</b>	<b>Ateneo</b> Alpen-Adria Universität - Klagenfurt (Austria)	<b>data conv</b> 28/01/2020
<b>Tipo di titolo rilasciato</b>	Congiunto	
<b>Nome del corso in italiano</b>	Artificial Intelligence & Cybersecurity <i>adeguamento di: Artificial Intelligence &amp; Cybersecurity (1402184)</i>	
<b>Nome del corso in inglese</b>	Artificial Intelligence & Cybersecurity	
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	inglese	
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	818^2020^818-9999^030129	
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	04/12/2019	
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	28/01/2020	
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	18/12/2009 -	
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>		
<b>Modalità di svolgimento</b>	b. Corso di studio in modalità mista	
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://www.uniud.it/it/didattica/corsi-studenti-iscritti/area-scientifica/scienze-matematiche-informatiche-mu">https://www.uniud.it/it/didattica/corsi-studenti-iscritti/area-scientifica/scienze-matematiche-informatiche-mu</a>	
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche	
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>		
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>	
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatica</li> </ul>	

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-18 Informatica**

Le lauree di questa classe forniscono vaste ed approfondite competenze teoriche, metodologiche, sperimentali ed applicative nelle aree fondamentali dell'informatica che costituiscono la base concettuale e tecnologica per l'approccio informatico allo studio dei problemi e per la progettazione, produzione ed utilizzazione della varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per organizzare, gestire ed accedere ad informazioni e conoscenze. Il laureato magistrale in questa classe sarà quindi in grado di effettuare la pianificazione, la progettazione, lo sviluppo, la direzione lavori, la stima, il collaudo e la gestione di impianti e sistemi complessi o innovativi per la generazione, la trasmissione e l'elaborazione delle informazioni, anche quando implicino l'uso di metodologie avanzate, innovative o sperimentali. Questo obiettivo viene perseguito allargando ed approfondendo le conoscenze teoriche, metodologiche, sistemistiche e tecnologiche, in tutte le discipline che costituiscono elementi culturali fondamentali dell'informatica. Ciò rende possibile al laureato magistrale sia di individuare nuovi sviluppi teorici delle discipline informatiche e dei relativi campi di applicazione, sia di operare a livello progettuale e decisionale in tutte le aree dell'informatica.

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono in particolare:

- possedere solide conoscenze sia dei fondamenti che degli aspetti applicativi dei vari settori dell'informatica;
- conoscere approfonditamente il metodo scientifico di indagine e comprendere e utilizzare gli strumenti di matematica discreta e del continuo, di matematica applicata e di fisica, che sono di supporto all'informatica ed alle sue applicazioni;
- conoscere in modo approfondito i principi, le strutture e l'utilizzo dei sistemi di elaborazione;
- conoscere fondamenti, tecniche e metodi di progettazione e realizzazione di sistemi informatici, sia di base sia applicativi;
- avere conoscenza di diversi settori di applicazione;
- possedere elementi di cultura aziendale e professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- essere in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture.

Gli ambiti occupazionali e professionali di riferimento per i laureati magistrali della classe sono quelli della progettazione, organizzazione, gestione e manutenzione di sistemi informatici complessi o innovativi (con specifico riguardo ai requisiti di affidabilità, prestazioni e sicurezza), sia in imprese produttrici nelle aree dei sistemi informatici e delle reti, sia nelle imprese, nelle pubbliche amministrazioni e, più in generale, in tutte le organizzazioni che utilizzano sistemi informatici complessi. Si esemplificano come particolarmente rilevanti per lo sbocco occupazionale e professionale:

- i sistemi informatici per i settori dell'industria, dei servizi, dell'ambiente e territorio, della sanità, della scienza, della cultura, dei beni culturali e della pubblica amministrazione;
- le applicazioni innovative nell'ambito dell'elaborazione di immagini e suoni, del riconoscimento e della visione artificiale, delle reti neurali, dell'intelligenza artificiale e del soft computing, della simulazione computazionale, della sicurezza e riservatezza dei dati e del loro accesso, della grafica computazionale, dell'interazione utente-elaboratore e dei sistemi multimediali.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea magistrale della classe:

- prevedono lezioni ed esercitazioni di laboratorio oltre a congrue attività progettuali autonome e congrue attività individuali in laboratorio;
- prevedono, in relazione a obiettivi specifici, attività esterne come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

La proposta di trasformazione del Corso muove da un lato da una giusta e accurata analisi della domanda di formazione proveniente dal mercato del lavoro (sempre più elevata), dalle famiglie e dagli studenti e dall'altro da una reale e corretta valutazione degli aspetti relativi agli sbocchi occupazionali.

L'adeguatezza e la compatibilità della proposta con le risorse di docenza è stata attentamente presa in considerazione. Anche la capienza delle aule e dei laboratori pare ben dimensionata. Per gli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa, è stata prevista la consultazione e, ove necessario, il coinvolgimento delle Associazioni di categoria, degli enti locali, delle imprese, e si prevedono finalità selettive nel test d'ingresso adottato per la verifica della preparazione iniziale degli studenti, utili al fine di monitorare le attitudini e le competenze in relazione al progetto formativo proposto.

Tenuto conto di tutto ciò e del particolare impegno progettuale, nonché della rilevanza degli obiettivi prestabiliti e dei relativi interventi/strumenti messi in atto, il Nucleo esprime un parere favorevole sulla proposta di trasformazione del Corso.

### **Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni**

La consultazione svoltasi il 18 dicembre 2009 ha coinvolto l'Associazione degli Industriali (Confindustria) della Provincia di Udine, l'Associazione dei Piccoli Industriali (API) della Provincia di Udine e l'associazione professionale dei Laureati in Scienze dell'informazione ed Informatica (ALSI), sezione del Friuli Venezia Giulia.

Da parte di tutte e tre le associazioni, è giunta conferma dell'esigenza sul mercato di una solida ed aggiornata formazione nei vari aspetti dell'informatica ai fini di preparare specifici profili professionali di informatico.

L'Associazione Industriali ha fornito utili aggiornamenti sull'attività del proprio gruppo interno di interesse sull'Information Technology, già oggetto di precedenti incontri. Tale gruppo è composto dalle numerose aziende (una settantina) operanti in ambito informatico a livello locale. La consultazione ha permesso di definire ulteriori modalità di collaborazione con tali aziende nell'ambito del nuovo percorso di Laurea Magistrale: oltre ai tirocini, già regolarmente messi a disposizione degli studenti negli ultimi anni, si sono concepite attività di visita guidata alle aziende e giornate di presentazione delle aziende all'interno del corso.

Tutte le associazioni hanno poi confermato che vedrebbero con favore un aumento del numero di laureati Magistrali locali nella classe dell'Informatica. La forte richiesta di figure professionali in questa classe ha infatti l'effetto che numerosi studenti vengono assorbiti dal mondo del lavoro già al conseguimento della laurea triennale e ciò rende più difficile alle aziende trovare candidati con una preparazione più ampia e profonda quale quella fornita dalla laurea Magistrale.

La rappresentanza dell'ALSI ha fornito utili suggerimenti e conferme sul rilievo da dare nel corso di laurea in Informatica, rispetto alle esigenze del mercato, ad alcune tematiche di forte interesse aziendale (ad esempio, i sistemi informativi, la visualizzazione dati a fini di Business Intelligence, l'ottimizzazione della logistica e dei processi aziendali). Tali suggerimenti verranno adeguatamente recepiti nel percorso formativo.

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il corso di Laurea magistrale internazionale interateneo in Artificial Intelligence & Cybersecurity ha l'obiettivo di sviluppare un sistema di formazione e scambio accademico, in uno spirito di cooperazione a livello europeo. Il corso è svolto in collaborazione con l'Università di Klagenfurt (UNIKLU), Austria, presso la quale vanno seguiti alcuni degli insegnamenti del corso, e prevede il rilascio di un doppio titolo.

Il corso, tenuto nelle due sedi in lingua inglese, mira a fornire una preparazione specifica nelle aree dell'Intelligenza Artificiale e della Cybersecurity.

Per quanto riguarda l'Intelligenza Artificiale, saranno affrontati gli aspetti legati ai linguaggi e alle tecniche per la rappresentazione della conoscenza e il ragionamento automatico, per la formalizzazione e la risoluzione di problemi in spazi vincolati, spazi da esplorare con tecniche di programmazione a vincoli, ricerca locale e mutate dalla risoluzione di problemi di soddisfacibilità di formule logiche proposizionali. Verranno, inoltre, introdotte tecniche e linguaggi per affrontare problemi di ragionamento temporale e di pianificazione automatica e verranno approfonditi i legami tra l'espressività dei linguaggi e la complessità computazionale del ragionamento. Saranno parimenti approfondite le tecniche di base e avanzate di apprendimento automatico (machine learning e deep learning). Particolare attenzione verrà riservata alle potenzialità delle reti neurali e alle loro molteplici applicazioni sia in generale che specificamente nell'area della Cybersecurity. Infine, saranno affrontati argomenti di etica per l'Intelligenza Artificiale.

Per quanto riguarda l'area della Cybersecurity, saranno trattati sia i fondamenti teorici necessari a comprendere gli algoritmi per la crittografia a chiave pubblica e privata, sia i principali linguaggi e metodi formali per la verifica automatica di protocolli di comunicazione in rete, sia, infine, gli aspetti più pragmatici relativi agli attacchi di natura informatica ad un sistema. In particolare, saranno analizzati i sistemi di rilevamento e di prevenzione delle intrusioni, inclusi quelli basati sulle tecniche di apprendimento automatico, e gli aspetti legati alla privacy e al trattamento dei dati.

Il corso si articolerà nel modo seguente. Nel primo anno, lo studente seguirà i corsi obbligatori offerti dall'Università di Udine (UNIUD) più un corso obbligatorio offerto da UNIKLU; completerà il piano di studi con altri esami opzionali scelti fra quelli offerti da UNIUD (in ambiti quali, ad esempio, i sistemi distribuiti, le basi di dati avanzate, il quantum computing, i metodi formali, gli algoritmi avanzati, i sistemi di raccomandazione, l'information retrieval, la realtà virtuale e aumentata). (Tipicamente) il primo semestre del secondo anno lo studente si recherà presso UNIKLU per superare alcuni esami di carattere avanzato offerti da tale sede nelle aree dell'Intelligenza Artificiale e della Cybersecurity. Dovrà, infine, intraprendere un'attività di tirocinio (in un'azienda o in una delle sedi universitarie del corso) e preparare la tesi di laurea seguito da docenti di entrambe le sedi.

### **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)**

#### **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Gli insegnamenti della laurea magistrale internazionale interateneo in Artificial Intelligence & Cybersecurity coprono sia contenuti di carattere generale nelle aree dei metodi formali e della logica per l'informatica, della modellazione e risoluzione di problemi, della crittografia e della complessità, sia contenuti di carattere specifico nei settori della rappresentazione della conoscenza, del ragionamento automatico, del deep learning, della sicurezza dei sistemi informatici, dei sistemi distribuiti, dell'etica dell'AI, dei sistemi di raccomandazione.

In tal modo, lo studente sarà in grado di padroneggiare le tecniche, i linguaggi, le metodologie e gli strumenti che l'Intelligenza Artificiale informatica mette a disposizione per la modellazione e la risoluzione dei problemi e le tecniche e gli strumenti sviluppati nell'area della Cybersecurity per analizzare e progettare sistemi sicuri.

Per conseguire i risultati attesi, accanto ad alcuni insegnamenti offerti in modalità convenzionale (lezioni frontali, esercitazioni in aula, utilizzo di materiale didattico in lingua inglese comprendente libri di testo, note e lucidi del docente, articoli scientifici di natura specialistica), vengono proposti diversi insegnamenti nei quali, accanto alle lezioni frontali, largo spazio viene dedicato ad attività laboratoriali e di progetto (lavori di gruppo, approfondimenti individuali e relative presentazioni in classe, attività sperimentali, sviluppo di progetti software). Sarà possibile seguire alcuni insegnamenti in video conferenza.

Il raggiungimento dei risultati attesi è verificato, oltre che mediante gli esami di profitto, attraverso prove intermedie, progetti e compiti (assignment) individuali e/o di gruppo da svolgere in modo autonomo durante il percorso formativo.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

Lo studente acquisirà molteplici abilità sia di natura teorica sia di natura pratica. Esse consentiranno (i) di individuare il formalismo più appropriato (linguaggio di programmazione, linguaggio di specifica di protocolli, linguaggio di modellazione, formalismo logico), dal punto di vista della naturalezza, dell'espressività e delle caratteristiche computazionali, per la modellazione di un dato problema o l'analisi di un comportamento malevolo e (ii) di sfruttare i più avanzati strumenti software (risolutori, simulatori, validatori) per la risoluzione. Particolare cura verrà prestata all'acquisizione delle seguenti competenze/capacità: approfondimento individuale di argomenti di carattere avanzato e redazione di articolate relazioni sul lavoro svolto, definizione e gestione in autonomia di progetti in ambiti diversi dell'informatica, organizzazione e svolgimento di attività di natura laboratoriale e di lavori di gruppo.

Per conseguire tali obiettivi, gli studenti dovranno: (i) redigere delle relazioni scientifiche su argomenti specifici legati ai temi trattati nel corso e presentarle pubblicamente i contenuti, (ii) mostrare la capacità di pianificare, sviluppare e gestire progetti di gruppo di una certa complessità, (iii) dimostrare di aver acquisito le tecniche e le metodologie proposte attraverso l'analisi di strumenti software avanzati e lo sviluppo di semplici prototipi. La verifica dell'effettiva capacità di applicare le conoscenze e le abilità acquisite verrà effettuata dai docenti dei diversi insegnamenti, eventualmente coadiuvati da collaboratori didattici per le attività svolte in laboratorio e per o lavori di gruppo, attraverso un costante monitoraggio dello svolgimento dei compiti assegnati (seminari, redazione di documentazione tecnica, sviluppo di progetti, analisi e sviluppo software).

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

I laureati magistrali in Artificial Intelligence & Cybersecurity hanno:

C.1 - la capacità di analisi e giudizio mirate all'identificazione di problemi, la loro modellazione mediante linguaggi per la rappresentazione della conoscenza, la valutazione delle tecniche di intelligenza artificiale e di sicurezza informatica e degli algoritmi opportuni alla soluzione e dei possibili linguaggi di programmazione utilizzabili, con la conseguente scelta degli strumenti e metodi più adeguati.

C.2 - la capacità di applicare la propria conoscenza e comprensione per analizzare prodotti, processi, e metodi complessi dell'informatica;

C.3 - la capacità di valutare l'appropriatezza dell'uso di strumenti informatici in diversi domini, identificandone effetti positivi e criticità.

C.4 - la consapevolezza delle implicazioni sociali, etiche e deontologiche della propria attività e dell'introduzione di tecnologie informatiche nel contesto sociale;

C.5 - la consapevolezza delle problematiche di gestione dei progetti e delle pratiche commerciali.

Gli strumenti utilizzati con cui i risultati di apprendimento attesi C.1-C.5 vengono conseguiti sono: lezioni, progetti individuali o di gruppo, tirocinio formativo.

Allo studente viene inoltre richiesto uno studio personale volto ad approfondire specifiche scelte richieste dai problemi applicativi trattati nei progetti assegnati.

Le modalità di accertamento con cui i risultati di apprendimento attesi C.1-C.5 vengono verificati sono: esami, prove intermedie, correzione degli elaborati personali descrittivi dei progetti svolti e del tirocinio formativo, prova finale.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

I laureati magistrali in Artificial Intelligence & Cybersecurity sviluppano le capacità necessarie per operare all'interno di gruppi di lavoro costituiti da informatici ed altre figure professionali. In particolare, possiedono:

D.1 - la capacità di inserirsi rapidamente e professionalmente in progetti di sviluppo di nuovo software e di sistemi che integrano hardware e software, lavorando efficacemente sia in gruppo che con definiti gradi di autonomia;

D.2 - la capacità di usare diversi metodi per comunicare in modo efficace sia con informatici che non informatici ed intervenire nella formazione del personale dell'azienda.

Gli strumenti utilizzati con cui i risultati di apprendimento attesi D.1-D.2 vengono conseguiti sono: lezioni, progetti individuali o di gruppo, presentazione ai docenti e/o ai propri colleghi dei progetti svolti e del tirocinio formativo, analisi e commento da parte dei docenti delle presentazioni effettuate dagli studenti. Allo studente viene inoltre richiesto di valutare e scegliere le modalità più opportune per la presentazione al docente e/o ai colleghi dei progetti assegnati e del tirocinio formativo. Il tirocinio formativo può anche prevedere l'effettuazione di interviste ad esperti di dominio o utenti di sistemi informatici.

Le modalità di accertamento con cui i risultati di apprendimento attesi D.1-D.2 vengono verificati sono: esami, prove intermedie, valutazione delle presentazioni effettuate dagli studenti, effettuazione di un seminario concernente il tirocinio formativo, presentazione della prova finale.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

I laureati magistrali in Artificial Intelligence & Cybersecurity sono in grado di condurre articolate attività di indagine su argomenti tecnici adeguati al proprio livello di conoscenza e di comprensione, anche mediante la consultazione di biblioteche digitali. Le indagini possono comportare la categorizzazione di risultati di ricerche bibliografiche, la progettazione, la conduzione di simulazioni, l'interpretazione anche con tecniche di intelligenza artificiale dei dati ottenuti, l'analisi e lo sviluppo di tecniche di sicurezza informatica.

I laureati magistrali in Artificial Intelligence & Cybersecurity hanno:

E.1 conoscenza approfondita del metodo scientifico di indagine, con capacità di operare in laboratori dotati di strumentazioni avanzate e di progettare e condurre esperimenti basati su tali strumentazioni, interpretandone i dati e traendo conclusioni;

E.2 - la capacità di svolgere ampie ricerche bibliografiche anche usando biblioteche digitali e altre fonti di informazione, categorizzando i risultati ottenuti;

E.3 - la capacità di utilizzare l'Inglese nello studio e per lo scambio di informazioni nell'ambito specifico di conoscenza;

E.4 - la capacità di intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia e di riconoscere le proprie necessità di apprendimento durante tutto l'arco della vita, avendo la capacità di seguire ed adeguarsi all'evoluzione della disciplina.

Gli strumenti utilizzati con cui i risultati di apprendimento attesi E.1-E.4 vengono conseguiti sono: lezioni, laboratorio guidato di gruppo, progetti individuali o di gruppo, attività di tesi oppure tirocinio presso aziende. Allo studente viene inoltre richiesta l'effettuazione di ricerche bibliografiche in lingua inglese necessarie a svolgere i progetti assegnati ed uno studio personale di libri di testo, articoli e documenti in lingua inglese sia per consolidare ciò che viene appreso in classe sia per approfondire specifici problemi applicativi trattati nei progetti assegnati.

Le modalità di accertamento con cui i risultati di apprendimento attesi E.1-E.4 vengono verificati sono: correzione degli elaborati personali descrittivi dei progetti svolti e loro discussione assieme allo studente, prova finale.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

#### **(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Per l'ammissione al corso di laurea magistrale in Artificial Intelligence & Cybersecurity occorre possedere uno dei seguenti requisiti curriculari:

- laurea nelle classi (ex D.M. 270/04) L-31 (Scienze e tecnologie informatiche) oppure L-8 (Ingegneria dell'Informazione) ovvero nelle classi (ex D.M. 509/99) 26 (Informatica) oppure 9 (Ingegneria dell'Informazione);

- almeno 24 crediti formativi universitari già acquisiti pertinenti alle discipline informatiche (INF/01, ING-INF/05) e matematiche e statistiche (MAT e SECS-S)

La richiesta di ammissione per i titoli conseguiti all'estero sarà verificata da una apposita commissione del Consiglio di corso di studi.

Ai fini dell'accesso al corso di laurea magistrale e del regolare progresso negli studi, sono necessarie adeguate competenze nelle aree disciplinari pertinenti al corso, nonché la capacità di utilizzare la lingua inglese ad un livello equiparabile al B2, verificate da una apposita commissione del Consiglio di corso di studi.

Il dettaglio delle competenze richieste e delle modalità di verifica delle stesse è contenuto nel Regolamento didattico del corso di studio.

### **Caratteristiche della prova finale** **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale consiste nella preparazione e nella discussione pubblica in lingua inglese, nella propria sede di immatricolazione innanzi ad una commissione composta da membri di entrambe le sedi, di una tesi di laurea su un argomento scelto tra le aree tematiche presenti nel percorso degli studi e concordato con un docente del corso di laurea magistrale che sarà il relatore della tesi, che verrà coadiuvato da un co-relatore dell'altra sede.

La finalità è dare completamento alle attività curriculari tramite un'esperienza individuale in cui lo studente approfondisce in modo autonomo una tematica di carattere avanzato e/o innovativo, proponendo un punto di vista originale sull'argomento.

Gli aspetti di natura sperimentale e/o applicativa dell'attività di tesi possono essere approfonditi dallo studente anche mediante un tirocinio presso aziende.

### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Trascorsi di collaborazione scientifica e didattica con la vicina università di Klagenfurt hanno posto le basi per la progettazione di una laurea internazionale congiunta tale da permettere agli studenti di unire le competenze specifiche delle due sedi, mantenendo un'organizzazione coerente con le regolamentazioni delle lauree magistrali dei due paesi confinanti.

L'istituzione di un nuovo corso nella stessa classe nasce dalla necessità di rendere autonomo il percorso interateneo dai percorsi nazionali (italiano e austriaco), in modo da poter erogare tale corso completamente in lingua inglese da un lato e da poter adeguare le attività formative alle necessità comuni di entrambi gli atenei, senza che questo abbia delle ricadute sui percorsi nazionali, dall'altro.

### **Comunicazioni dell'ateneo al CUN**

Con riferimento alla differenziazione richiesta tra i due corsi di laurea magistrale della classe LM-18, INFORMATICA, stante il limitato numero di SSD previsti dal DM delle classi di laurea magistrale nelle attività caratterizzanti, si ritiene di non apportare modifiche agli intervalli di crediti nell'ordinamento, ma di attuare la differenziazione a livello di regolamento.

La Convenzione con l'Ateneo straniero è in corso di rinnovo, pertanto è stata caricata la bozza.

---

---

**Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

---

**Specialista in Intelligenza Artificiale**

---

**funzione in un contesto di lavoro:**

Progettista, sviluppatore, realizzatore di sistemi di Intelligenza Artificiale.

---

**competenze associate alla funzione:**

Capacità di: progettazione, sviluppo e realizzazione di sistemi di Intelligenza Artificiale per il miglioramento delle attività produttive e gestionali; installazione e configurazione di applicativi in sistemi informatici complessi che utilizzano tecniche di Intelligenza Artificiale; analisi di sistemi di Intelligenza Artificiale già presenti nel mercato; modellazione di problemi mediante tecniche e linguaggi per la rappresentazione della conoscenza; risoluzione di problemi di pianificazione automatica, configurazione e schedulazione (e altri di natura simile) utilizzando tecniche di Intelligenza Artificiale; integrazione/ibridazione di tecniche di Intelligenza Artificiale e tecniche tradizionali per la soluzione di problemi; gestione e ottimizzazione della produzione con tecniche di Intelligenza Artificiale; sviluppo e ottimizzazione di tecniche di Intelligenza Artificiale per domini e applicazioni specifici; progettazione e realizzazione di sistemi intelligenti per l'analisi automatica di segnali, quali immagini e video, e per la comprensione automatica del parlato e del testo, sviluppo di sistemi di Intelligenza Artificiale basati sul Machine Learning e il Deep Learning, in particolare, per l'analisi di big data; sviluppo di sistemi di Intelligenza Artificiale basati su strumenti per la rappresentazione della conoscenza; partecipazione e coordinamento di gruppi di ricerca su tematiche di Intelligenza Artificiale.

---

**sbocchi occupazionali:**

Imprese produttrici di software; Imprese di progettazione di sistemi informatici e reti; Imprese, amministrazioni pubbliche e centri di ricerca, pubblici e privati, che utilizzano sistemi informatici complessi o coinvolti nell'analisi automatica dei dati e dell'automazione della risposta all'analisi; Laboratori di ricerca e sviluppo, pubblici e privati; Assicurazioni e finanza. Aziende che si occupano di business intelligence, marketing, analisi di mercato; Industrie biomediche e farmaceutiche; Aziende con linee produttive automatizzate.

---

**Specialista in sicurezza informatica**

---

**funzione in un contesto di lavoro:**

Analista, progettista, realizzatore di sistemi e servizi software per proteggere le risorse aziendali da attacchi di natura informatica.

---

**competenze associate alla funzione:**

Capacità di: valutazione dei rischi connessi agli attacchi informatici; progettazione e configurazione di reti informatiche aziendali, con particolare riguardo agli aspetti di sicurezza; analisi e gestione della sicurezza dei servizi aziendali, per esempio, verifica della robustezza dei servizi offerti rispetto ad attacchi informatici; progettazione ed installazione di sistemi di controllo, di rilevamento di intrusioni (IDS) e di prevenzione di intrusioni (IPS), ad esempio sistemi di monitoraggio del traffico dati e di firewall, anche basati su strumenti di machine learning; specifica, verifica formale, sviluppo e implementazione di protocolli crittografici; controllo ed analisi degli accessi ai dati e ai servizi aziendali.

---

**sbocchi occupazionali:**

Imprese produttrici di software; Imprese di progettazione di sistemi informatici e reti; Imprese, amministrazioni pubbliche e centri di ricerca, pubblici e privati, che utilizzano sistemi informatici complessi (ad esempio, nell'ambito multimediale, nella domotica, nel settore dei servizi, nei sistemi di supporto alle decisioni, nell'area medica, nella gestione delle emergenze); Società di consulenza in campo giuridico; Imprese e Aziende non informatiche che preferiscono gestire personalmente il sistema informativo e web.

---

**Analista e progettista di software**

---

**funzione in un contesto di lavoro:**

Partecipazione alla progettazione, sviluppo e implementazione di software applicativi e di sistema, anche in ruoli di responsabilità quali manager di progetto o responsabile della formazione dei gruppi di lavoro.

---

**competenze associate alla funzione:**

Capacità di: analisi, progettazione, sviluppo e realizzazione di software applicativi e di sistema; progettazione di architetture software; organizzazione e gestione di sistemi informatici complessi; analisi o individuazione delle esigenze del cliente; impostazione delle specifiche tecniche per la realizzazione di applicativi informatici; impostazione, sviluppo e/o controllo della realizzazione di progetti informatici; gestione e/o coordinamento delle risorse umane coinvolte nello sviluppo e/o nell'utilizzo di software o di sistemi informatici; gestione di basi di dati e di conoscenza; progettista di interfacce per sistemi informatici amichevoli; analista e gestore di sistemi informatici complessi.

---

**sbocchi occupazionali:**

Imprese produttrici di software; Imprese di progettazione di sistemi informatici e reti; Imprese, amministrazioni e centri di ricerca, pubblici e privati, che utilizzano sistemi informatici complessi o coinvolti nella gestione di grandi moli di dati.

---

**Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

---

- Analisti e progettisti di software - (2.1.1.4.1)
  - Analisti di sistema - (2.1.1.4.2)
  - Specialisti in sicurezza informatica - (2.1.1.5.4)
- 

**Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:**

---

- ingegnere dell'informazione
- 

---

---

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

---

---

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline Informatiche	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	48	60	<b>48</b>
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	48 - 60
--	---------

**Attività affini**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/11 - Biologia molecolare BIO/18 - Genetica INF/01 - Informatica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni M-PSI/01 - Psicologia generale MAT/01 - Logica matematica MAT/02 - Algebra MAT/03 - Geometria MAT/04 - Matematiche complementari MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica MAT/09 - Ricerca operativa SECS-S/01 - Statistica	21	33	<b>12</b>

<b>Totale Attività Affini</b>	21 - 33
-------------------------------	---------

**Altre attività**

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	12
Per la prova finale		20	20
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	10	10
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	39 - 42
------------------------------	---------

**Riepilogo CFU**

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	108 - 135

**Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini**

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : INF/01 , ING-INF/05 )

Nei settori INF/01 ed ING-INF/05 sono presenti anche insegnamenti che approfondiscono legami dell'informatica con altre discipline e si configurano quindi come scientificamente integrativi alle attività caratterizzanti. Per questo motivo si è reso necessario includere tali settori, già presenti fra le attività caratterizzanti, anche nelle attività affini del corso di laurea.

**Note relative alle altre attività**

Tenuto conto delle recenti disposizioni, finalizzate alla riduzione della parcellizzazione delle attività didattiche, che chiedono di assegnare, di norma, ad ogni modulo non meno di 6 crediti, si è deciso di innalzare il numero massimo di crediti riservati agli insegnamenti a scelta dello studente da 9 a 12.

**Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 29/04/2020