



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università	Università degli Studi di UDINE
Nome del corso in italiano	Artificial Intelligence & Cybersecurity (<i>IdSua:1593010</i>)
Nome del corso in inglese	Artificial Intelligence & Cybersecurity
Classe	LM-18 - Informatica
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/scienze-matematiche-informatiche-multimediali-fisiche/laurea-magistrale/artificial-intelligence-cybersecurity
Tasse	http://www.uniud.it/tasse
Modalità di svolgimento	b. Corso di studio in modalità mista



Referenti e Strutture

Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	PIAZZA Carla
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	Consiglio di Corso di Studio
Struttura didattica di riferimento	Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche (Dipartimento Legge 240)

Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	BUTTUSSI	Fabio		RD	1	
2.	DOVIER	Agostino		PO	1	

3.	FABER	WOLFGANG	PO	1
4.	FRIEDRICH	GERHARD	PO	1
5.	MONTANARI	Angelo	PO	1
6.	OSWALD	MARIA ELISABETH	PO	1
7.	PUPPIS	Gabriele	PA	1

Rappresentanti Studenti

CANTON MATTEO canton.matteo@spes.uniud.it
 COSTA CLAUDIA costa.claudia@spes.uniud.it
 DECATALDO FRANCESCO decataldo.francesco@spes.uniud.it
 KHAMIDOVA EVA khamidova.eva@spes.uniud.it
 MINISINI ALESSANDRO minisini.alessandro@spes.uniud.it
 SIMON KEVIN simon.kevin@spes.uniud.it

Gruppo di gestione AQ

VINCENZO DELLA MEA
 DEBORA FANTINI
 GIUSEPPE LANCIA
 CLAUDIO MIROLO
 STEFANO PESSOTTO
 CARLA PIAZZA

Tutor

Agostino DOVIER
 Angelo MONTANARI
 Carla PIAZZA
 Giuseppe SERRA



Il Corso di Studio in breve

14/06/2023

Il Corso di Laurea Magistrale interateneo e internazionale in Artificial Intelligence & Cybersecurity ha l'obiettivo di promuovere un sistema avanzato di formazione e scambio accademico, in pieno spirito di cooperazione a livello europeo. Il corso è svolto in collaborazione con l'Università Alpe-Adria di Klagenfurt (Austria), presso la quale vanno seguiti alcuni degli insegnamenti del corso, durante un periodo di soggiorno o in videoconferenza, e prevede il rilascio di un doppio titolo di laurea.

Al termine del loro percorso formativo, gli studenti dovranno produrre una tesi di laurea, redatta in lingua inglese e contenente un contributo originale, che verrà discussa presso entrambe le sedi universitarie. Le lezioni saranno tenute in lingua inglese.

Il Corso consente agli studenti di sperimentare approcci diversi alla didattica, combinando corsi che offrono un quadro organico e completo delle discipline insegnate, con particolare attenzione agli aspetti fondazionali, con corsi seminariali e di laboratorio, non necessariamente ricorrenti, d'ispirazione anglosassone. Gli insegnamenti offerti valorizzano le specifiche competenze dei due atenei nell'area informatica ma in particolare negli aspetti fondazionali o applicati dell'intelligenza artificiale e della sicurezza informatica.

Il Corso prepara il laureato a svolgere in modo autonomo un ampio spettro di attività particolarmente attuali e richieste dal

mondo del lavoro, a livello nazionale ed internazionale, quali ad esempio specialisti in Intelligenza Artificiale, specialisti in sicurezza informatica, nonché le consuete attività di un laureato in informatica quali ad esempio Analista e progettista di software, Analista, progettista e amministratore di sistema.

Tali attività hanno un ruolo fondamentale in ambiti molto diversi quali l'industria, i servizi informatici e telematici, la pubblica amministrazione, la sanità, la ricerca scientifica, l'ambiente e territorio, la cultura ed i beni culturali, le applicazioni multimediali e, in generale, in tutte le organizzazioni che utilizzano sistemi informatici complessi.

Il percorso formativo è organizzato in modo da approfondire sia le basi teoriche e metodologiche che le conoscenze tecniche, così da preparare tanto all'ingresso nel mondo del lavoro, con funzioni di responsabilità tecnica o gestionale, quanto alla prosecuzione degli studi con un dottorato di ricerca o un master di secondo livello in Italia o all'estero.

Il laureato in Artificial Intelligence & Cybersecurity può inoltre partecipare all'esame di stato di ingegneria dell'Informazione e intraprendere il percorso per la didattica dell'Informatica nelle scuole secondarie.

Link: <https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/scienze-matematiche-informatiche-multimediali-fisiche/laurea-magistrale/artificial-intelligence-cybersecurity/corso/artificial-intelligence-cybersecurity>



QUADRO A1.a

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)

29/01/2016

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.



QUADRO A1.b

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)

19/06/2023

Il soggetto promotore della consultazione è il Coordinatore del Corso di studio assieme Comitato di indirizzamento per le consultazioni periodiche con il mondo del lavoro.

La consultazione viene, di norma, convocata con periodicità annuale e coinvolge tutti i corsi di studio del Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche.

Nell'anno 2023 la consultazione si è svolta il 17 aprile presso la sala riunioni del Dipartimento di Scienze Matematiche Informatiche e Fisiche in modalità mista (presenza e on-line).

Hanno partecipato al tavolo di consultazione: il Direttore del Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche,

il Delegato alla didattica, i Coordinatori dei corsi di studio, i Componenti dei Comitati d'indirizzamento, i rappresentanti della Regione Friuli Venezia Giulia, dell'Ufficio Scolastico Regionale del Friuli Venezia Giulia, dei Servizi di supporto e consulenza alle imprese FVG, il Vice Sindaco di Pordenone, Rappresentanti di: Insiel - società ICT in house della Regione Friuli Venezia Giulia, Consorzio Universitario di Pordenone, Camera di Commercio di Pordenone e Udine, Unindustria Servizi & Formazione Treviso Pordenone, Consorzio Friuli Formazione, Confindustria Alto Adriatico, Gruppo Telecomunicazioni e Informatica di Confindustria Udine, Overit, Distretto delle Tecnologie Digitali DITEDI, Polo tecnologico Alto Adriatico, BEANTECH, Friuli Innovazione, AceGasApsAmga.

Introduce la riunione il Direttore del Dipartimento presentando e illustrando brevemente le attività principali che vengono svolte presso il Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche, elencando e descrivendo in modo conciso i Corsi di studio offerti e dedicando, in seguito, un breve cenno anche ai Corsi di dottorato di ricerca attivati presso il Dipartimento; sottolineando a tal proposito il valore di questo terzo livello di formazione, non ancora sufficientemente conosciuto e apprezzato dal mondo del lavoro in Italia.

Infine, il Direttore ricorda che nel Dipartimento sono presenti anche competenze dell'area della Fisica, di sicuro interesse per le imprese del territorio.

Il Direttore ringrazia gli invitati per aver preso parte alla riunione evidenziando l'importanza di questo momento d'incontro in cui vengono raccolti suggerimenti e indicazioni dal mondo del lavoro. Evidenzia che questa tipologia di incontro ha una sostanziale importanza per mantenere attivo il dialogo tra il mondo universitario, il mondo del lavoro e le parti sociali.

La Coordinatrice dei corsi di laurea di area informatica, inizia illustrando l'offerta didattica del dipartimento, presentando le iterazioni dirette e indirette che esistono fra i corsi triennali, magistrali e i dottorati. In particolare i laureati delle triennali possono scegliere di continuare il percorso universitario tra i corsi di secondo livello offerti dal dipartimento. Si sottolinea la possibilità di accedere a un dottorato di ricerca.

Segue una slide in cui vengono riportati parti di articoli di giornale a testimonianza dell'effettiva necessità da parte del mondo del lavoro di laureati informatici. L'informatica a Udine è presente dal 1979 ed ha una formazione solida e consolidata supportata da dati CENSIS, EA Ranking e dalle posizioni di rilievo raggiunte da alcuni docenti del DMIF. Segue una presentazione delle lauree triennali in informatica.

Le magistrali si caratterizzano per essere molto flessibili offrendo dei percorsi formativi diversi che permettono agli studenti di sviluppare competenze specifiche in ambiti di loro interesse sempre nel rispetto degli obiettivi formativi del corso. Inoltre, nelle LM sono previsti 10 CFU per i laboratori avanzati che possono realizzarsi anche con tirocini in aziende.

La laurea magistrale in Artificial Intelligence & Cybersecurity è una laurea interateneo con l'Università di Klagenfurt, essa garantisce una formazione avanzata in relazione all'area della Cybersecurity.

Nelle Lauree Magistrali in informatica e in Artificial Intelligence & Cybersecurity la figura dello studente lavoratore è molto diffusa e questo incide sulla regolarità delle carriere.

Si allega il materiale relativo alla presentazione.

Seguono le presentazioni degli altri Coordinatori e si apre un confronto con i partecipanti.

La delegata del Presidente della Regione mostra particolare interesse per i dati presentati e ribadisce l'importanza che i ragazzi formati rimangano come "investimento" sul territorio regionale.

Il rappresentante di Confindustria si collega all'intervento precedente suggerendo di aumentare i numeri in ingresso, ma di riuscire a mantenere e anche attrarre i laureati sul territorio.

Interviene il rappresentante di DITEDI precisando che ritiene strategico aumentare il numero di studenti in ingresso.

Interviene il rappresentante dell'azienda BEANTECH che concorda con quanto esposto e ritiene importante analizzare la situazione degli abbandoni per trovarne le cause ed intervenire. Afferma che le aziende del settore manifestano il loro interesse a interagire con l'Università per supportare la qualità formativa degli studenti. Le aziende partecipano come referenti per i tirocini e prendono parte a iniziative che promuovono il territorio, alle summer school, ai master e forniscono borse per i dottorandi.

Per le aziende presenti i programmi dei corsi sono ben strutturati e gli argomenti che a loro interessano sono sviluppati e pertanto il loro interesse è "intercettare" gli studenti più talentuosi. Per questo si sviluppano delle sinergie con l'Università che vanno dai tirocini, alla partecipazione alle attività nei laboratori del LAB VILLAGE e al supporto nella redazione delle tesi. Inoltre le aziende potrebbero intervenire con azioni, come premi o gadget, che incentivino la regolarità delle carriere. Interviene il rappresentante dell'azienda AceApsAmga ringraziando per l'invito e per l'ospitalità complimentandosi per l'offerta formativa dei Corsi di Studio.

La rappresentante del Consorzio Friuli Formazione concorda con le proposte e con quanto esposto ed esprime apprezzamento per il lavoro virtuoso che viene svolto presso il Dipartimento.

La Responsabile Area Education Confindustria Alto Adriatico, condivide la necessità di migliorare l'attrattività di questi Corsi di studio e di ridurre gli abbandoni. Ritiene che le famiglie e gli stessi studenti spesso non colgano le offerte dell'Università.

Il Direttore Generale Lean Experience Factory Scarl – Confindustria Adriatico, conclude che per la Regione e per i Corsi di Studio la situazione di competitività è sempre più accesa anche per la presenza di competitor lontani che offrono opportunità lavorative interessanti. Inoltre, sottolinea che sarebbe importante intervenire e supportare gli studenti nel percorso accademico.

Il Direttore del Dipartimento conferma che a livello di orientamento si sta lavorando al fine di attrarre studenti e studentesse e ridurre gli abbandoni. Precisa che è importante potenziare la didattica, ma bisogna tener presente che purtroppo non tutti gli studenti riescono a sviluppare passione per le materie informatiche e matematiche e l'orientamento in ingresso ha un ruolo sempre più importante di indirizzamento.

Il delegato alla didattica d'Ateneo conclude garantendo che un eventuale aumento delle iscrizioni verrebbe supportato dall'Ateneo, ma bisogna tener presente il calo demografico. Conferma che ci sono ottimi competitor a livello nazionale e si potrebbe essere attrattivi per gli studenti provenienti dalla Croazia e dalla Slovenia. Fa presente che i migliori studenti proseguono gli studi di terzo livello in Austria, dove sono offerte borse di studio molto più alte delle nostre.

La componente accademica sottolinea che la regolarità nel percorso di studio dipende anche della frequenza alle lezioni da parte degli studenti.

Link: <https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/scienze-matematiche-informatiche-multimediali-fisiche/laurea-magistrale/artificial-intelligence-cybersecurity/corso/qualita-formazione>

Pdf inserito: [visualizza](#)



QUADRO A2.a

Profilo professionale e 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.



QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Analisti e progettisti di software - (2.1.1.4.1)
2. Analisti di sistema - (2.1.1.4.2)



09/12/2019

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.



13/05/2021

Accertato il possesso dei requisiti curriculari, l'adeguatezza della personale preparazione e l'attitudine dei candidati a intraprendere il corso di Laurea Magistrale in Artificial Intelligence & Cybersecurity sono verificate da commissioni formate da docenti del corso mediante valutazione della carriera pregressa e colloquio.

Il candidato deve possedere solide basi teoriche e metodologiche in ambito matematico (analisi matematica, matematica discreta, calcolo delle probabilità e statistica, logica e analisi numerica) e informatico (programmazione, architetture, sistemi operativi, algoritmi e strutture dati e fondamenti dell'informatica).

Ogni anno al massimo 30 studenti verranno ammessi al corso di Laurea Magistrale in Artificial Intelligence & Cybersecurity.

Link: <https://www.uniud.it/it/didattica/info-didattiche/conoscenze-requisiti-accesso/conoscenze-requisiti-accesso-scienze-matematiche-informatiche-multimediali/laurea-magistrale-informatica-internazionale>



29/04/2020

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 specificatamente 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.



Conoscenza e capacità di

Gli insegnamenti della laurea magistrale internazionale interateneo in Artificial

<p>comprensione</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	
<p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p>	<p>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.</p> <p>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</p>	

software).

▶ QUADRO A4.b.2

Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio

Area Informatica generale

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti di questa area hanno l'obiettivo di fornire le conoscenze informatiche necessarie alle altre aree culturali di pertinenza del Corso di studi. Questa area è, infatti, intesa come piattaforma culturale comune e obbligatoria per tutti gli studenti. Lo studente acquisirà le nozioni fondamentali della teoria dell'informazione, della complessità computazionale, verifica e validazione di sistemi complessi. Lo studente sarà in grado di comprendere la terminologia, i concetti fondamentali, i risultati più importanti e gli sviluppi più recenti nelle aree della teoria dell'informazione, della complessità computazionale, dei fondamenti logici dell'informatica e dei metodi formali applicati alla verifica e alla validazione dei sistemi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente acquisirà alcune capacità fondamentali quali:

- Individuare e classificare i problemi in base alle classi di complessità cui appartengono;
- Modellare e risolvere semplici problemi di teoria dell'informazione: comprensione dei dati e codifica dei canali.
- verificare e validare sistemi HW e SW con tecniche formali.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

COMPLEXITY AND INFORMATION THEORY [url](#)

VERIFICATION AND VALIDATION TECHNIQUES IN AI AND CYBERSECURITY [url](#)

Area Cybersecurity

Conoscenza e comprensione

Per quanto riguarda l'area della cybersecurity, saranno, invece, studiati gli algoritmi per la crittografia a chiave pubblica e privata, i principali linguaggi e metodi formali per la verifica automatica dei protocolli di comunicazione in rete, la natura e le caratteristiche degli attacchi di natura informatica ad un sistema (in particolare, saranno investigati i sistemi di rilevamento e prevenzione delle intrusioni, compresi quelli basati sul machine learning) e verranno fornite le conoscenze necessarie su privacy e trattamento dei dati. Il laureato avrà la capacità di padroneggiare le varie questioni attinenti alla sicurezza informatica, di conoscere le tecniche impiegate in un attacco e di analizzare le problematiche di sicurezza di un sistema. Negli insegnamenti facoltativi sarà possibile approfondire altre aree della sicurezza informatica, con particolare riferimento ai sistemi distribuiti e alle reti.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato in Artificial Intelligence & Cybersecurity sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite nell'area della Cybersecurity utilizzando linguaggi e metodi formali opportuni per progettare e verificare i sistemi e monitorare il loro corretto funzionamento.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ADVANCED TOPICS IN CYBERSECURITY I [url](#)

ADVANCED TOPICS IN CYBERSECURITY II [url](#)

FOUNDATIONS OF CYBERSECURITY AND ETHICS [url](#)

Area Artificial Intelligence

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti di quest'area, una delle due caratterizzanti il corso di studi, hanno quale obiettivo la conoscenza dei linguaggi e delle tecniche per (i) la rappresentazione della conoscenza e il ragionamento automatico, (ii) la formalizzazione e la risoluzione di problemi in spazi vincolati, (iii) il ragionamento temporale e la pianificazione automatica, (iv) l'apprendimento automatico (machine learning e il deep learning), con una particolare attenzione alla comprensione delle potenzialità delle reti neurali e delle loro possibili molteplici applicazioni. Saranno, inoltre, fornite alcune nozioni di etica per l'Intelligenza Artificiale. Negli insegnamenti facoltativi, verranno approfondite altre aree dell'Intelligenza Artificiale quali, ad esempio, l'information retrieval, la computer vision, l'HCI avanzato, i sistemi di raccomandazione. Il laureato sarà in grado di comprendere in profondità struttura e funzionalità del SW utilizzato in Intelligenza Artificiale e di seguirne l'evoluzione futura.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato in Artificial Intelligence & Cybersecurity sarà in grado di affrontare e risolvere problemi complessi facendo uso delle metodologie, delle tecniche e degli strumenti di Intelligenza Artificiale studiati durante il corso di studio, nelle aree del ragionamento automatico esatto e approssimato, utilizzando sia linguaggi di modellazione e di programmazione dichiarativi, di natura logica, sia tecniche avanzate di apprendimento automatico.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ADVANCED TOPICS IN AI I [url](#)

ADVANCED TOPICS IN AI II [url](#)

AUTOMATED REASONING [url](#)

DEEP LEARNING [url](#)

VERIFICATION AND VALIDATION TECHNIQUES IN AI AND CYBERSECURITY [url](#)



QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio
Abilità comunicative
Capacità di apprendimento

Autonomia di giudizio

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.

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.

Abilità comunicative

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

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 e 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.



Il corso di laurea in oggetto è interateneo internazionale. Si è scelto di inserire nelle attività affini integrative i corsi a scelta (nei temi della intelligenza artificiale o della cybersecurity, nonché in temi affini quali quella dell'etica in AI, ma anche delle applicazioni della AI in campi diversi) che gli studenti dovranno superare presso la sede austriaca consorziata, nonché un corso che fornisce competenze di base nell'area del ragionamento automatico.



09/12/2019

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 curricolari 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.



15/06/2023

Gli studenti devono produrre una tesi di laurea in lingua inglese, scegliendo il relatore presso l'ateneo partner dove viene svolto il lavoro di preparazione della tesi e il correlatore presso l'altro ateneo.

I risultati della tesi devono essere presentati in entrambe le sedi universitarie. La tesi viene consegnata ed esaminata presso l'ateneo di appartenenza dove ha luogo la difesa. La commissione di laurea è composta rispettivamente da 3 membri, quando la difesa ha luogo presso l'Università di Klagenfurt, e da 5 membri, se svolta presso l'Università di Udine. Della commissione fanno parte, eventualmente in modalità teleconferenza, sia il relatore che il correlatore della tesi.

Le tesi sono divise in tre categorie:

- Tesi compilativa: è un lavoro di rassegna con presentazione critica e bibliografica ragionata; è richiesta la nomina del controrelatore solo su esplicita richiesta del relatore (incremento massimo attribuibile 4 punti con arrotondamento all'intero più vicino).
- Tesi sperimentale: lavoro comprensivo di una parte compilativa (vedi sopra) e della documentazione di un lavoro personale del candidato, i cui risultati siano confrontati criticamente con la letteratura; è richiesta la nomina del controrelatore (incremento massimo attribuibile 8 punti con arrotondamento all'intero più vicino).
- Tesi di ricerca: lavoro strutturato come per una tesi sperimentale, con contributi originali; è richiesta la nomina del controrelatore ed eventualmente del supervisore (incremento massimo attribuibile 10 punti con arrotondamento all'intero più vicino). Il supervisore viene nominato, su richiesta del relatore, qualora questi intenda proporre alla Commissione di Laurea un incremento maggiore o uguale a 8 punti.

Il voto finale, espresso in centodecimi, è formato da una votazione di base e da un incremento a seconda della categoria di tesi.

La votazione di base è la media pesata, con decimali, delle votazioni riportate dal candidato nei singoli esami di profitto

della Laurea Magistrale trasformata poi in centodecimi.

Per il calcolo della media non si tiene conto dei crediti relativi al tirocinio e di tutti quegli esami con credito che non si concludono con una votazione.

L'incremento è un numero razionale n , con $0 \leq n \leq 10,5$, determinato dalla Commissione di Laurea, tenuti presenti i criteri sopra riportati, in base alla dissertazione ed alla sua presentazione. La Commissione può anche tenere conto del tempo impiegato dallo studente per completare il proprio curriculum di studio. L'eventuale lode deve essere determinata all'unanimità; in ogni caso è da tenere in dovuto conto la presenza di lodi negli esami di profitto.

Tutte le informazioni di dettaglio sono pubblicate sulla pagina laurearsi del corso di laurea al link:

<https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/scienze-matematiche-informatiche-multimediali-fisiche/laurea-magistrale/artificial-intelligence-cybersecurity/laurearsi/regolamento-esame-laurea>

Le tesi di laurea coprono un ampio insieme di tematiche dell'area informatica, A titolo esemplificativo si rimanda al link in calce dove è possibile estrarre le tesi attraverso parole chiave.

Link: <https://servizi.amm.uniud.it/CercaTesi/> (Elenco tesi)



Offerta didattica programmata

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Discipline Informatiche	INF/01 Informatica	144	54	48 - 60
	↳ <i>ADVANCED DATA SCIENCE (1 anno) - 9 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>COMPLEXITY AND INFORMATION THEORY (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
	↳ <i>FOUNDATIONS OF NEURAL NETWORKS (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>FORMAL METHODS FOR SECURITY (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>QUANTUM COMPUTING AND COMMUNICATION (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>NETWORK SECURITY (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>DISTRIBUTED SYSTEMS (1 anno) - 9 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>VERIFICATION AND VALIDATION TECHNIQUES IN AI AND CYBERSECURITY (1 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	↳ <i>VIDEO GAME PROGRAMMING (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>VIRTUAL REALITY AND PERSUASIVE USER EXPERIENCE (1 anno) - 9 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>ADVANCED ALGORITHMS (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>ADVANCED DATABASE SYSTEMS (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>AUDITORY AND TACTILE INTERACTIONS (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>COMPUTER VISION (1 anno) - 9 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>FOUNDATIONS OF CYBERSECURITY AND ETHICS (1 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni			
	↳ <i>DEEP LEARNING (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
	↳ <i>GENERATIVE AI (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>INFORMATION RETRIEVAL (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>INTERACTIVE 3D GRAPHICS (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	↳ <i>RECOMMENDER SYSTEMS (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			

Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 48)		
Totale attività caratterizzanti	54	48 - 60

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	INF/01 Informatica	54	24	21 - 33 min 12
	↳ <i>AUTOMATED REASONING (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
	↳ <i>ADVANCED TOPICS IN AI I (2 anno) - 12 CFU</i>			
	↳ <i>ADVANCED TOPICS IN AI II (2 anno) - 6 CFU</i>			
	↳ <i>ADVANCED TOPICS IN CYBERSECURITY I (2 anno) - 12 CFU</i>			
	↳ <i>ADVANCED TOPICS IN CYBERSECURITY II (2 anno) - 6 CFU</i>			
	↳ <i>RESPONSIBLE ENGINEERING OF AI AND CYBERSECURITY SYSTEMS (2 anno) - 12 CFU</i>			
Totale attività Affini			24	21 - 33

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	9 - 12
Per la prova finale		20	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 - 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		-	-
Totale Altre Attività		42	39 - 42

