



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università	Università degli Studi del PIEMONTE ORIENTALE "Amedeo Avogadro"- Vercelli
Nome del corso in italiano	Intelligenza Artificiale e Innovazione Digitale (<i>IdSua:1578429</i>)
Nome del corso in inglese	Artificial Intelligence and Digital Innovation
Classe	LM-18 - Informatica & LM-91 - Tecniche e metodi per la società dell'informazione
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://disit.uniupo.it/it/didattica/corsi/intelligenza-artificiale-innovazione- digitale
Tasse	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale



Referenti e Strutture

Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	Consiglio di Corso di Studio
Struttura didattica di riferimento	Scienze e Innovazione Tecnologica (DISIT)
Eventuali strutture didattiche coinvolte	Scienze della Salute Giurisprudenza e Scienze Politiche, Economiche e Sociali Studi per l'Economia e l'Impresa
Docenti di Riferimento	

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
----	---------	------	---------	-----------	------	----------

1.	BENZI	Margherita	RU	1
2.	BOTTRIGHI	Alessio	PA	1
3.	GIANNINI	Paola	PO	1
4.	PORTINALE	Luigi	PO	1
5.	TERENZIANI	Paolo	PO	1
6.	THESEIDER DUPRE'	Daniele	PA	1

Rappresentanti Studenti	Rappresentanti degli studenti non indicati
Gruppo di gestione AQ	Enea BONGIORNO Paola CAMPERCHIOLI Annalisa CHIOCCHETTI Paolo HERITIER Giorgio LEONARDI
Tutor	Cosimo Filomeno ANGLANO Giorgio BARBERIS Margherita BENZI Enea Giuseppe BONGIORNO Alessio BOTTRIGHI Massimo CANONICO Domenico CARBONE Maria CVALETTO Annalisa CHIOCCHETTI Marco CUCCO Lavinia EGIDI Giuliana Annamaria FRANCESCHINIS Paola GIANNINI Laura GIORDANO Paolo HERITIER Giorgio LEONARDI Stefania MONTANI Marzio Alfio PENNISI Luigi PORTINALE Serena QUATTROCOLO Marta RUSPA Daniele THESEIDER DUPRE' Paolo TERENZIANI



Il Corso di Studio in breve

11/02/2022

La Laurea Magistrale in Intelligenza Artificiale e Innovazione Digitale dell'UPO fornisce le competenze necessarie per l'inserimento nell'ambito di numerose professioni richieste ed innovative tra le quali:

- analista, progettista, responsabile di progetto, e architetto del software, dei dati e della conoscenza per progetti in ambito

di Intelligenza Artificiale e Machine Learning;

- consulente in ambito metodologico e applicativo per soluzioni di Intelligenza Artificiale, con specializzazione in ambito Bio-Medicale, Economico-Aziendale, o Socio-Giuridico-Politico;
- ricercatore in Intelligenza Artificiale con innumerevoli sbocchi occupazionali, quali aziende, enti pubblici, società di consulenza, istituti di ricerca, startup innovative, o come liberi professionisti.

Il laureato magistrale acquisisce approfondite competenze nell'ambito delle metodologie dell'Intelligenza Artificiale e Machine Learning e conoscenze interdisciplinari e multidisciplinari riguardo ai principali ambiti applicativi. Inoltre la laurea magistrale fornisce una base adeguata per il proseguimento nell'attività di formazione con studi di terzo livello, quali il Dottorato di Ricerca.

Le competenze sviluppate comprendono in particolare:

- progettazione, realizzazione e analisi di sistemi di Intelligenza Artificiale e loro applicazione in ambito Bio-Medicale, Economico-Aziendale, o Socio-Giuridico-Politico

Per ottenere tale obiettivo, il Corso di Laurea propone una offerta formativa unica in Italia, articolandosi su quattro curricula di specializzazione:

- Tecnologico-Informatico
- Bio-Medicale
- Economico-Aziendale
- Socio-Politico-Giuridico

a formare un ampio spettro di figure professionali innovative molto richieste sul mercato del lavoro (a livello sia locale che nazionale ed internazionale), esperte non solo nelle più moderne tecnologie di Intelligenza Artificiale (es. Machine Learning, Deep Learning, Decision Support Systems) ma anche nella loro applicazione in diversi contesti.



QUADRO A1.a

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

07/02/2022

La consultazione con le parti sociali è stata svolta dai componenti del gruppo di lavoro interdipartimentale individuato dall'Ateneo per progettare il nuovo corso di studi (CdS).

Sia le figure professionali, con particolare riferimento alle competenze ed alle abilità richieste, che la proposta formativa sono stati oggetto di continui raffinamenti, grazie sia a studi di settore, focalizzati sulle prospettive di sviluppo sul mercato del lavoro delle nuove professionalità legate al settore dell'intelligenza artificiale, sia ad una intensa collaborazione con le parti sociali. Data la varietà e l'ampiezza dello spettro di figure professionali indirizzate dal nuovo CdS, si è ritenuto opportuno proporre un numero rilevante di riunioni, andando via via ad incontrare le parti sociali potenzialmente più interessate ai differenti profili.

In particolare, nel periodo da Marzo a Giugno 2021, si sono tenuti otto incontri "ufficiali", elencati in RAD_Allegato 1.pdf

(link al folder degli allegati: <https://drive.google.com/drive/folders/16bJbPnK4OpJYkD8xA03KCDuKky6Rpfv-?usp=sharing>), e per i quali sono riportati verbali (allegati (1.A) – (1.H)). Oltre a tali incontri, sono stati mantenuti, via email o tramite contatti telematici, ulteriori e continue relazioni informali. Tutti i contatti hanno portato a risultati estremamente positivi, sotto diversi punti di vista:

- (i) manifesto interesse delle parti sociali riguardo alle figure professionali innovative oggetto del progetto,
- (ii) disponibilità delle parti sociali a contribuire alla realizzazione del progetto formativo (ad esempio, sotto forma di disponibilità a definire use-cases "reali" per i corsi, supportare lo svolgimento di tirocini\tesi in sede, contribuire con seminari all'offerta didattica),
- (iii) contributi delle parti sociali nella definizione del progetto formativo, in termini di proposte di tematiche di particolare attualità ed interesse, e delle figure professionali

Ciò ha portato, tramite un processo di raffinamenti successivi, alla definizione finale sia delle figure professionali (con specifica attenzione alle competenze e abilità associate), sia del progetto formativo.

Per quanto concerne le figure professionali, sono state individuate quattro macro-figure principali:

- (i) Professionista esperto in intelligenza artificiale ed applicazioni, con specializzazione tecnologico-informatica
- (ii) Professionista esperto in intelligenza artificiale ed applicazioni, con specializzazione in ambito biomedicale
- (iii) Professionista esperto in intelligenza artificiale ed applicazioni, con specializzazione in ambito economico-aziendale
- (iv) Professionista esperto in intelligenza artificiale ed applicazioni, con specializzazione in ambito socio-giuridico-politico

Una attenta analisi dei CdS magistrali in Italia ed all'estero riguardanti l'Intelligenza Artificiale ha da un lato confermato l'attualità della proposta, e dall'altro evidenziato l'innovatività del progetto formativo.

Un'analisi infine dei CdS magistrali limitrofi ha confermato le potenzialità del nuovo CdS di attrarre studenti.

Il progetto finale è stato inoltre valutato inviando alle parti sociali una brochure riassuntiva del progetto, ed un questionario riassuntivo. Il questionario è stato inviato a numerosi enti\aziende del territorio, in vario modo potenzialmente interessati all'iniziativa. Ha ricevuto 24 risposte da 19 aziende (5 aziende hanno risposto due volte, mediante rappresentanti diversi). Nel seguito, si propone una analisi sintetica dei risultati di tale consultazione

(le schede possono essere consultate al link:

<https://drive.google.com/file/d/1FCQA4IDFIWY9dUYrKXyYSFfJPkaUUAAt/view?usp=sharing>,

mentre RAD_Appendice 2 ed RAD_Appendice 3

(link al folder degli allegati: <https://drive.google.com/drive/folders/16bJbPnK4OpJYkD8xA03KCDuKky6Rpfv-?usp=sharing>) mostrano rispettivamente i grafici riassuntivi delle risposte ottenuti con "Moduli Google" e due ulteriori tabelle riassuntive

che specificano, azienda per azienda, l'interesse nelle figure professionali proposte e la disponibilità a contribuire in vario modo al progetto formativo).

- Il 100% delle aziende ritiene l'Intelligenza Artificiale rilevante per l'azienda rappresentata (per il 50% è indispensabile)
- Il 58,3% ritiene la rilevanza dell'Intelligenza Artificiale per l'azienda in forte aumento, il 41,7% in aumento.
- Il 75% ritiene che la propria azienda assumerà esperti in Intelligenza Artificiale a breve-medio termine, il 66,7% delle rimanenti aziende prevede assunzioni a lungo termine.

Dal questionario emerge che

- il 100% delle aziende ritiene interessante almeno una delle figure professionali indirizzate dal CdS
- il 75% delle aziende ritiene interessante almeno una figura professionale "ibrida" (rispetto a quelle considerate).

I differenti ruoli nell'azienda prefigurati per i laureati nel nuovo CdS hanno tutti ottenuto riscontri positivi, con un minimo del 45,8% per il ruolo di analista con competenze principalmente nel dominio applicativo, ed un massimo del 79,2% per il ruolo di consulente esperto di intelligenza artificiale applicata.

Le competenze ed abilità proposte come essenziali per le diverse figure professionali (e quindi oggetto del progetto formativo) sono state tutte, con diverso grado, ritenute importanti, con particolare rilevanza per la capacità di lavorare in team, la mentalità analitica, e la padronanza di conoscenze specifiche di intelligenza artificiale.

Tutte le aziende che hanno risposto si sono rese disponibili a contribuire, in vario modo, al progetto formativo. In particolare, 18 aziende hanno dato anche la disponibilità ad entrare a far parte del Comitato di Indirizzo del nuovo CdS.

Uno specifico punto del questionario chiedeva infine di valutare un aspetto molto importante per l'intero progetto, ovvero la congruità del progetto formativo proposto con le figure professionali indirizzate, e le competenze e capacità ad esse attinenti. L' 87% ha valutato la proposta formativa congrua, il 13% parzialmente congrua, nessuno (0%) non congrua.



QUADRO A1.b

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

09/02/2022

Il Corso di Laurea Magistrale è in fase di attivazione pertanto le consultazioni con le Parti sociali sono state svolte solo nelle fasi preparatorie e di progettazione del Corso di Studio.

Si veda allegato con i verbali degli incontri e l'analisi dei questionari.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Verbali parti sociali



QUADRO A2.a

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Professionista esperto in intelligenza artificiale ed applicazioni, con specializzazione tecnologico-informatica

funzione in un contesto di lavoro:

Il professionista esperto in intelligenza artificiale ed applicazioni con specializzazione tecnologico-informatica è una figura professionale principalmente di tipo tecnico-informatico, ma che grazie al percorso interclasse ha sviluppato competenze generali in ambito aziendale ed organizzativo ed in ambito umanistico-giuridico. La figura unisce ottime conoscenze generali di tipo informatico (sia su aspetti fondazionali che su aspetti infrastrutturali quali l'high-performance computing a la cyber-security), competenze specifiche ed approfondite nell'ambito dell'intelligenza artificiale in generale, e del machine learning e dei sistemi a supporto delle decisioni in particolare, competenze di base in ambito aziendale ed organizzativo ed in ambito umano giuridico.

Si occupa di analisi, progettazione, sviluppo, integrazione e gestione di sistemi informatici particolarmente complessi e innovativi in tutti i contesti di utilizzo dell'intelligenza artificiale. In particolare potrà lavorare alla realizzazione di:

- sistemi per il supporto alla decisione;
- sistemi ed applicazioni per l'analisi dati intelligente, il machine learning e il deep learning;
- sistemi di intelligent information retrieval;
- sistemi di diagnostica e monitoraggio intelligente;
- sistemi di raccomandazione intelligente di prodotti e servizi;
- sistemi di pianificazione automatica;
- sistemi di ottimizzazione risorse.

Gli ambiti in cui potranno trovare applicazione i sistemi di cui sopra saranno principalmente (elenco non esaustivo): Industria, Sanità e Medicina, Affidabilità di sistemi, Cybersecurity, Marketing a Customer Care, Sostenibilità ed ambiente, Smart-cities, Trasporti, E-commerce.

Il ruolo che l'informatico specialista di IA potrà andare a svolgere in un contesto lavorativo sarà quello di:

- analista, progettista, responsabile di progetto, ingegnere e architetto del software e dei dati per progetti in ambito IA;
- specialista della ricerca in intelligenza artificiale;
- specialista della ricerca in machine learning e big data management;
- consulente specialistico in ambito metodologico e applicativo per soluzioni di IA;
- docente formatore su tematiche di IA e sue applicazioni.

competenze associate alla funzione:

Per lo svolgimento delle funzioni sopra descritte, allo specialista in intelligenza artificiale è richiesto di utilizzare competenze relative a:

- identificazione, modellizzazione e risoluzione di problemi complessi che richiedono approcci di intelligenza artificiale in diversi ambiti applicativi, anche interdisciplinari;
- selezione e applicazione delle principali tecniche di rappresentazione e gestione della conoscenza, dei principali formalismi adottabili nel campo della KRR (knowledge representation and reasoning), dei principali e più recenti linguaggi ed ambienti di programmazione, delle principali metodiche di inferenza sui dati e sulla conoscenza rappresentata, delle principali metodiche algoritmiche necessarie per la progettazione e la realizzazione di sistemi di intelligenza artificiale;
- selezione e applicazione delle principali tecniche di data mining, di machine learning e di deep learning nonché degli ambienti di sviluppo principali in questi ambiti, con particolare attenzione all'utilizzo su infrastrutture software avanzate (big data management e high-performance computing) e sulle basi di dati (SQL e NoSQL);
- applicazione delle principali tecniche simulative per lo sviluppo di applicazioni di IA in mancanza di soluzioni analitiche;
- valutazione della complessità computazionale dei problemi e degli approcci risolutivi sviluppati;
- progettazione, sviluppo e gestione di sistemi di Intelligenza Artificiale in ottica generale di sistema informatico complesso.

La funzione richiede altresì adeguate competenze relative alla capacità di auto-apprendimento e di aggiornamento continuo nonché competenze di tipo comunicativo-relazionale, organizzativo-gestionale e di programmazione, in accordo con il livello di autonomia e responsabilità assegnato, con le modalità organizzative e di lavoro adottate e con i principali interlocutori (colleghi, altri professionisti e clienti pubblici e/o privati).

sbocchi occupazionali:

- aziende ed enti pubblici per mansioni ad alto contenuto tecnologico informatico ed innovativo;
- istituti di ricerca pubblici o privati;
- strutture di ricerca e sviluppo in grandi aziende private o in enti pubblici;

- università e scuole;
- società di consulenza;
- consulenti liberi professionisti;
- startup innovative.

Professionista esperto in intelligenza artificiale ed applicazioni in ambito economico-aziendale

funzione in un contesto di lavoro:

Lo specialista in Intelligenza Artificiale in ambito economico-aziendale è un esperto di metodiche e tecniche di intelligenza artificiale specializzato nelle applicazioni nell'ambito del marketing, del fintech, ed in grado di elaborare strategie innovative per la gestione dell'impresa, basandosi su dati e conoscenza.

La figura unisce ad ottime conoscenze generali sull'intelligenza artificiale, competenze specifiche nell'ambito del marketing, della fintech e dell'organizzazione e strategia aziendale.

Si occupa di analisi e risoluzione di problemi negli ambiti sopra indicati tramite l'opportuna selezione ed applicazione delle tecniche e metodologie di IA più adeguate. In particolare potrà lavorare alla progettazione, creazione, selezione ed applicazione di:

- strumenti di marketing automation e strategie di account-based marketing sulla base dell'informazione condivisa attraverso reti e piattaforme digitali
- strumenti di omnichannel customer journey, ottimizzazione del go to market in termini di creazione, gestione e sviluppo della demand generation
- strumenti di machine learning riconducibili a: conjoint analysis, predictive models (parametrici e non-parametrici); sentiment analysis ed association rules.
- modelli automatici di asset allocation
- strumenti per anomaly detection e creazione di early warning systems nell'ambito del risk management, della fraud detection, dell'anti-money laundering e del credit risk analysis
- strumenti per il business plan ed il supporto alle decisioni strategiche di azienda mediante l'elaborazione di analytics per l'elaborazione di indicatori chiave di prestazione (key performance indicator o KPI)

Gli ambiti in cui si troverà ad operare lo specialista economico-aziendale sono (elenco non esaustivo): Organizzazione e strategie aziendali, Marketing, E-commerce, Finanza, Smart cities.

Il ruolo che lo specialista di IA in ambito economico-aziendale potrà andare a svolgere nei vari contesti lavorativi sarà quello di:

- esperto di servizi di fintech e intelligenza artificiale applicata all'economia d'azienda;
- consulente capace di comprendere l'evoluzione nei fabbisogni delle imprese e di offrire soluzioni finanziarie e tecnologiche;
- analista finanziario con expertise tecnologiche che grazie agli strumenti dell'intelligenza artificiale sia in grado di formulare una valutazione sulle offerte di credito, individuare trend, identificare i rischi e garantire una migliore pianificazione futura; analizzare i comportamenti passati dei clienti, ed individuarne i possibili comportamenti futuri; analizzare le serie finanziarie per prevedere l'andamento dei prezzi sia a breve che a lungo termine ed elaborare politiche di gestione del rischio;
- specialista nelle tecnologie di intelligenza artificiale che sia in grado di prendere decisioni automatizzate basate sulla raccolta e analisi dei dati e su ulteriori osservazioni del pubblico o sulle tendenze economiche che possono influire sulle politiche e le strategie di marketing;
- specialista nelle attività di comunicazione rivolte a grandi audience ma con personalizzazione del messaggio, nell'ottimizzazione e nella pianificazione di campagne pubblicitarie digitali, applicazione nelle strategie di pricing dinamiche, utilizzo di algoritmi di speech recognition, personalizzazione delle campagne di direct email marketing in base alle preferenze e ai comportamenti degli utenti;
- consulente di IA presso qualunque tipologia di impresa e di ente di governo, con responsabilità legate all'innovazione digitale in azienda.

competenze associate alla funzione:

Per lo svolgimento delle funzioni sopra descritte, allo specialista in intelligenza artificiale in ambito economico-aziendale è richiesto di utilizzare competenze relative a:

- analisi, modellizzazione e risoluzione di problemi complessi che richiedono approcci di intelligenza artificiale nell'ambito economico-aziendale;

- selezione ed applicazione delle principali tecniche di rappresentazione e gestione della conoscenza, dei principali formalismi adottabili nel campo della KRR (knowledge representation and reasoning), delle principali metodiche di inferenza sui dati e sulla conoscenza rappresentata, delle principali metodiche algoritmiche necessarie per la progettazione e la realizzazione di sistemi di intelligenza artificiale, con particolare riferimento all'ambito economico-aziendale;
- selezione ed applicazione delle principali tecniche di data mining, di machine learning e di deep learning nonché degli ambienti di sviluppo principali in questi ambiti, con particolare attenzione con particolare riferimento all'ambito economico-aziendale ed all'utilizzo su infrastrutture software avanzate ed alle basi di dati (SQL e NoSQL);
- costruzione di modelli matematico-statistici che possano tradurre i risultati delle analisi dei dati in raccomandazioni attuabili per i manager
- progettazione e selezione di strumenti di analytics per il marketing, l'e-commerce e la customer-care
- progettazione e selezione di strumenti di asset allocation e risk management

sbocchi occupazionali:

- aziende private, pubbliche e partecipate;
- istituti di ricerca pubblici o privati;
- banche e assicurazioni;
- strutture di ricerca e sviluppo in grandi aziende private o in enti pubblici;
- università e scuole;
- società di consulenza finanziaria;
- società di consulenza aziendale;
- società dedite a studi di mercato;
- consulenti liberi professionisti;
- startup innovative.

Professionista esperto in intelligenza artificiale ed applicazioni in ambito bio-medicale

funzione in un contesto di lavoro:

Il professionista esperto in IA con specializzazione in ambito bio-medicale è una figura professionale che alle competenze sulle metodiche e tecniche di intelligenza artificiale, e a competenze generali in ambito aziendale ed organizzativo ed in ambito umano-giuridico affianca una preparazione di base e applicativa in campo bio-medicale, dove il ricorso all'intelligenza artificiale è fondamentale per superare i limiti della medicina evidence-based e fornire soluzioni operative per affrontare la complessità dei sistemi biologici per quanto concerne i dati epidemiologici e di salute pubblica, i dati molecolari nel loro insieme, diagnostici e bioinformatici. E' inoltre in grado di applicare approcci di IA nell'ambito dell'analisi delle relazioni tra uomo e biodiversità ambientale, dove viene valutata la complessità delle interazioni tra organismi autotrofi ed eterotrofi e l'influenza dell'antropizzazione. L'esperto formato in questo corso di studi sarà in grado di comprendere ed applicare le più recenti metodologie di IA, al fine di consentire la scelta dello strumento più adeguato alla specifica esigenza, analisi o decisione clinica che debba essere soddisfatta.

Le funzioni principali del nuovo esperto sono:

- analisi, modellizzazione e risoluzione di problemi complessi che richiedono approcci di intelligenza artificiale nell'ambito bio-medicale;
- progettazione e sviluppo di sistemi per elaborazione di dati medici e biologici di supporto alla decisione clinica
- definizione di progetti per analisi e interpretazione di dati omici e genetici
- gestione e interpretazione di dati di imaging diagnostico
- definizione di progetti per analisi e interpretazione di dati di biodiversità ambientale
- sviluppo di modelli epidemiologici
- progettazione di software biomedico complesso orientato all'innovazione tecnologica e scientifica a fini diagnostici, prognostici e terapeutici
- progettazione di sistemi e di interfacce visuali per la bioinformatica
- supporto alle attività organizzative, cliniche e scientifiche in ambito ospedaliero, presso laboratori di ricerca e aziende operanti nel settore biomedicale

In relazione allo specifico ambito professionale, l'esperto sarà chiamato a svolgere tutte o soltanto alcune delle funzioni sopra elencate.

Il ruolo che il laureato esperto in intelligenza artificiale ed applicazioni in ambito bio-medicale potrà svolgere in un

contesto lavorativo sarà quello di:

- responsabile dell'innovazione digitale in enti pubblici e privati legati alla sanità, all'ambiente e alla ricerca medica e ambientale (aziende ospedaliere, enti di ricerca, hub diagnostici);
- consulente nel supporto alla decisione clinica;
- esperto in data protection e data protection officer nel contesto biomedico;
- gestore di biobanche di futura generazione (campione biologico abbinato a dati clinici e dati omici);
- consulente nell'ambito della sanità pubblica in tema di prevenzione e gestione delle politiche sanitarie;
- data scientist nella gestione di clinical trials;
- consulente di aziende per la gestione dati di bio-monitoraggio e bio-risanamento;
- partner di start up innovative;
- consulente nella medicina di precisione.

competenze associate alla funzione:

Per lo svolgimento delle funzioni sopra-descritte, allo specialista è richiesto di utilizzare competenze relative a

- analisi, modellizzazione e risoluzione di problemi complessi che richiedono approcci di intelligenza artificiale nell'ambito bio-medicale;
- selezione ed applicazione delle principali tecniche di rappresentazione e gestione della conoscenza, dei principali formalismi adottabili nel campo della KRR (knowledge representation and reasoning), delle principali metodiche di inferenza sui dati e sulla conoscenza rappresentata, delle principali metodiche algoritmiche necessarie per la progettazione e la realizzazione di sistemi di intelligenza artificiale, con particolare riferimento all'ambito bio-medicale;
- selezione ed applicazione delle principali tecniche di data mining, di machine learning e di deep learning nonché degli ambienti di sviluppo principali e utilizzo su infrastrutture software avanzate e basi di dati (SQL e NoSQL), con particolare riferimento all'ambito biomedicale;
- conoscenza e comprensione dell'incidenza ed evoluzione delle malattie;
- temi di medicina di precisione, di prevenzione, di equità all'accesso alla salute, di qualità della vita;
- applicazioni delle tecnologie omiche (genomica, trascrittomica, proteomica, metabolomica, citomica e metagenomica);
- studi di "genome-wide association" in ambito clinico e ambientale;
- trials clinici di futura generazione;
- analisi automatica di immagini mediche e supporto computazionale alla diagnosi;
- nuovi metodi di monitoraggio e protezione della biodiversità, di monitoraggio dei parametri ambientali e di prevenzione della loro alterazione;
- supporto alle decisioni sia in ambito medicale sia in ambito ambientale, sottolineando come uomo e ambiente siano altamente integrati e siano pertanto necessarie competenze globali.

sbocchi occupazionali:

- aziende private, pubbliche e partecipate;
- startup innovative;
- insegnamento universitario e scolastico;
- società di consulenza;
- enti/aziende informatiche operanti negli ambiti della produzione di software e hardware per applicazioni bioinformatiche o medico-cliniche;
- enti di ricerca - pubblici e privati – operanti nell'ambito della medicina di precisione;
- servizi omici e sanitari, nella libera professione e nei settori del pubblico impiego;
- in ambito bioinformatico, presso laboratori di ricerca, o nella libera professione;
- in ambito medico a supporto di attività cliniche e scientifiche di singole divisioni ospedaliere;
- libera professione;
- organizzazioni di politica sanitaria e ambientale.

Professionista esperto in intelligenza artificiale ed applicazioni in ambito socio-giuridico-politico

funzione in un contesto di lavoro:

Il professionista esperto in IA ed applicazioni in ambito socio-giuridico-politico e giuridico è una figura professionale che ha acquisito competenze sulle metodiche e tecniche di intelligenza artificiale, ed un substrato culturale che spazia

nel contesto socio-politologico e giuridico. Specificamente, tale substrato è costituito da conoscenze relative alle dinamiche dell'interazione e dell'organizzazione sociale. Anche in tali ambiti, infatti, il ricorso a soluzioni di IA sta producendo degli effetti di medio e lungo periodo, che necessitano di essere studiati, compresi e regolamentati per garantire il rispetto di alcuni capisaldi dell'ordinamento giuridico, delle istituzioni politiche e del vivere associato. Di conseguenza, l'esperto sarà in grado di comprendere le caratteristiche delle più recenti metodologie di IA, al fine di consentire la scelta dello strumento più adeguato alla specifica esigenza che deve essere soddisfatta nel contesto professionale di riferimento: in particolare, il problema dei bias impliciti negli algoritmi predittivi ha impatti differenziati nei diversi settori della realtà sociale e l'esperto è in grado di effettuare scelte consapevoli, rispetto a tale rischio.

Le funzioni principali del nuovo esperto, quindi, sono:

- analisi del contesto di riferimento, con individuazione delle particolari problematiche e criticità
- determinazione di obiettivi e di specifiche generali delle soluzioni di IA
- partecipazione alla progettazione del software e del suo ciclo di vita
- scelta del prodotto più adeguato al soddisfacimento delle esigenze proprie dell'organizzazione o della struttura in cui opera.

In relazione al ruolo professionale assunto dal singolo esperto, questi sarà chiamato a svolgere tutte o soltanto alcune delle funzioni sopra elencate.

Il ruolo che il laureato esperto in intelligenza artificiale ed applicazioni in ambito socio-politico-giuridico potrà andare a svolgere in un contesto lavorativo sarà quello di:

- responsabile dell'innovazione digitale in enti e amministrazioni pubbliche e private;
- esperto in analisi di dati per la ricerca sociale mediante IA;
- esperto in cybersecurity;
- esperto in data protection e data protection officer;
- consulente giuridico sulla normativa legata ai sistemi autonomi e intelligenti
- consulente giuridico/politico/sociale sulla normativa legata all'etica dei dati
- esperto di IA per politiche pubbliche (public decision making)
- consulente sull'impatto sociale e politico dei sistemi di IA

Inoltre, lo studente che provenga dalla laurea magistrale a ciclo unico in giurisprudenza, potrà coniugare le funzioni e i ruoli sopra descritti con le professioni legali cui la LM01 dà tradizionalmente accesso. Tali figure potranno ricoprire un ruolo fondamentale nella transizione di tali professioni verso l'orizzonte di pieno sfruttamento delle potenzialità offerte dalla IA anche al settore della giustizia.

I principali - ma non esclusivi - ambiti operativi dal nuovo esperto di IA sono:

- comunicazione politica e istituzionale;
- determinazione delle politiche pubbliche e sociali;
- organizzazione delle politiche tributarie;
- selezione del personale in contesti pubblici o privati;
- accesso al credito e determinazione delle condizioni assicurative;
- data management e retention;
- prevenzione del reato e indagine;
- decisione giudiziaria.

competenze associate alla funzione:

Nei suddetti ambiti, gli esperti in Intelligenza Artificiale specializzati nelle applicazioni in ambito socio-giuridico-politico declineranno competenze specifiche di:

- analisi, modellizzazione e risoluzione di problemi complessi che richiedono approcci di intelligenza artificiale nell'ambito socio-politico-giuridico;
- selezione ed applicazione delle principali tecniche di rappresentazione e gestione della conoscenza, dei principali formalismi adottabili nel campo della KRR (knowledge representation and reasoning), delle principali metodiche di inferenza sui dati e sulla conoscenza rappresentata, delle principali metodiche algoritmiche necessarie per la progettazione e la realizzazione di sistemi di intelligenza artificiale
- selezione ed applicazione delle principali tecniche di data mining, di machine learning e di deep learning nonché degli ambienti di sviluppo principali ed all'utilizzo su infrastrutture software avanzate ed alle basi di dati (SQL e NoSQL);
- acquisizione, conservazione, divulgazione di dati personali e non, in base alla disciplina normativa europea e

nazionale;

- inquadramento normativo e istituzionale dei contesti nei quali il professionista opera.

sbocchi occupazionali:

- livelli dirigenziali e intermedi della Pubblica amministrazione;
- aziende private, pubbliche e partecipate;
- organizzazioni internazionali (Nazioni Unite, Consiglio d'Europa, ecc.)
- istituzioni internazionali, quali le varie agenzie dell'Unione Europea;
- insegnamento universitario e scolastico
- società di consulenza
- liberi professionisti
- Data Protection Officer
- Istituti di ricerca sociale
- Organizzazioni politiche e sindacali
- ONG



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)
3. Analisti e progettisti di applicazioni web - (2.1.1.4.3)
4. Analisti e progettisti di basi dati - (2.1.1.5.2)
5. Amministratori di sistemi - (2.1.1.5.3)
6. Specialisti in sicurezza informatica - (2.1.1.5.4)
7. Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione - (2.6.2.1.1)



QUADRO A3.a

Conoscenze richieste per l'accesso

07/02/2022

L'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Intelligenza Artificiale e Innovazione Digitale è subordinata al possesso del titolo di laurea triennale, o al possesso di altro titolo di studio conseguito in Italia o all'estero e riconosciuto idoneo.

I suddetti laureati dovranno soddisfare determinati requisiti curriculari, specificati nel Regolamento del Corso di Laurea Magistrale. In particolare, dovranno aver maturato almeno 12 CFU in ambito informatico (S.S.D INF/01 o ING-INF/05), 6 CFU in ambito matematico (S.S.D. MAT/01, MAT/02, MAT/03, MAT/05, SECS-S06) e 6 CFU in ambito statistico (S.S.D. MAT/06, SECS-S/01). L'ammissione al corso di laurea magistrale è in ogni caso subordinata, oltre che al possesso dei requisiti curriculari predeterminati, all'accertamento dell'adeguata preparazione personale che verrà effettuata attraverso l'analisi del curriculum al quale potrà seguire un colloquio secondo le modalità, i criteri e le procedure fissate dal Consiglio di corso di studio e rese note tramite pubblicazione sul portale di Ateneo. Sarà inoltre verificata la buona padronanza dell'inglese tecnico (almeno di livello B1).



08/02/2022

L'ammissione al corso di laurea magistrale è in ogni caso subordinata, oltre che al possesso dei requisiti curriculari predeterminati, all'accertamento dell'adeguata preparazione personale che verrà effettuata attraverso l'analisi del curriculum al quale potrà seguire un colloquio secondo le modalità, i criteri e le procedure fissate dal Consiglio di corso di studio e rese note tramite pubblicazione sul portale di Ateneo.



11/02/2022

L'innovazione digitale legata all'intelligenza artificiale sta radicalmente cambiando la nostra società, ed in particolare il mondo del lavoro, sia nella sua organizzazione, sia nelle tipologie di figure professionali richieste. Il corso di laurea in Intelligenza Artificiale e Innovazione Digitale si propone di raccogliere le sfide legate a questa innovazione, andando a formare laureati magistrali che uniscono competenze generali di tipo informatico (sia su aspetti fondazionali che su aspetti infrastrutturali), forti competenze specifiche nell'ambito dell'intelligenza artificiale, e competenze generali in ambito aziendale ed organizzativo ed in ambito umanistico-giuridico, ed in grado non solo di affrontare la progettazione, la realizzazione e la gestione di sistemi, prodotti e servizi basati sulle più avanzate metodologie di Intelligenza Artificiale, ma anche di operare in gruppi multidisciplinari, e di interpretare e coniugare l'innovazione legata all'Intelligenza Artificiale in ambiti applicativi specifici (es. bio-medicale, economico-aziendale, socio-giuridico).

A tal fine, l'obiettivo principale del CdS è quello di fornire approfondite competenze teoriche, metodologiche, sperimentali ed applicative nelle aree fondamentali dell'Intelligenza Artificiale e le competenze interdisciplinari e multidisciplinari necessarie ad interpretare efficacemente il cambiamento e l'innovazione tecnologica legati all'Intelligenza Artificiale. Questo permetterà ai laureati di questo CdS di saper coniugare gli aspetti di cui sopra in diversi contesti lavorativi quali aziende, amministrazioni, laboratori. Il laureato magistrale in questo CdS sarà quindi in grado di effettuare la pianificazione, la progettazione, lo sviluppo, l'analisi e la gestione di sistemi complessi di intelligenza artificiale e la loro contestualizzazione in ambiti, differenti a seconda delle varie specializzazioni fornite dai percorsi formativi in cui è articolato il CdS, in cui l'intelligenza artificiale gioca un ruolo sempre più rilevante.

Nella parte iniziale, comune a tutti gli studenti, il CdS andrà a costituire conoscenze ed abilità comuni a tutti i laureati, promuovendo il raggiungimento di una formazione omogenea tramite un'offerta formativa ampia, che permetterà agli studenti di selezionare il percorso più adatto a seconda del loro percorso formativo pregresso.

Tutti gli studenti avranno garantite competenze quali i fondamenti dei sistemi intelligenti e della business intelligence, le basi di dati SQL e NoSQL, differenti metodologie per il supporto alla decisione, il data mining per dati sperimentali, il machine learning e deep learning, le principali metodologie di rappresentazione della conoscenza e ragionamento automatico, basi di architetture computazionali, reti e sicurezza, di sistemi distribuiti e gestione di big data, l'organizzazione

aziendale, il diritto dei dati, l'etica e la filosofia della scienza, la statistica.

La differenziazione al secondo anno permette di prefigurare anche obiettivi formativi specifici, legati alle scelte degli studenti. Infatti, conformemente alle indicazioni ottenute nelle consultazioni con le parti sociali, il secondo anno del CdS presenta quattro percorsi formativi (tecnico-informatico, bio-medicale, economico-aziendale, socio-giuridico-politico), con l'obiettivo di andare a formare le quattro figure professionali descritte in A2.a. A seconda del percorso formativo scelto, le suddette competenze, comuni a tutti i laureati, saranno quindi arricchite con approfondimenti quali ad esempio: la cybersecurity, la valutazione e simulazione di sistemi informatici, l'intelligent information retrieval, la medicina evidence-based, la valutazione di dati epidemiologici e di salute pubblica, l'analisi di dati di biodiversità ambientale, l'analisi di dati molecolari, diagnostici e bioinformatici, il marketing, la fintech, l'organizzazione e strategia aziendale, la ricerca sociale, la giurisprudenza. In particolare, per quanto riguarda gli approfondimenti in ambito Bio-Medicale, Economico-Aziendale, Socio-Giuridico-Politico, verranno considerate quelle tematiche che più sono oggetto dell'innovazione digitale comportata dall'Intelligenza Artificiale, focalizzandosi sulle applicazioni delle metodologie di Intelligenza Artificiale più impattanti in tale contesto, ed utilizzando case studies sviluppati in collaborazione con aziende/enti.

Accanto a tali competenze, tutti i laureati della LM interclasse acquisiranno

- capacità di comprensione ed interpretazione delle innovazioni legate alle nuove metodologie di intelligenza artificiale, sia dal punto di vista metodologico e tecnologico, sia dal punto di vista del loro impatto sui vari contesti applicativi
- forti capacità di applicare le competenze teoriche e metodologiche ai problemi concreti emergenti dai differenti ambiti dell'innovazione digitale legati all'intelligenza artificiale
- capacità di lavoro autonomo, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture, e di lavoro in team multi-disciplinari. In particolare, è richiesta la capacità di saper comunicare i contenuti metodologici e tecnologici legati all'intelligenza artificiale a vari livelli di astrazione, anche a interlocutori non esperti in materia.
- forte autonomia di giudizio nell'interpretare, formulare e/o risolvere problemi legati alla introduzione, alla selezione e/o all'implementazione di strumenti di intelligenza artificiale nei vari ambiti lavorativi, orientando e/o guidando le scelte di aziende/enti in tal senso.
- forte capacità di auto-apprendimento, per poter essere in grado di auto-aggiornarsi e seguire le future evoluzioni dell'Intelligenza Artificiale e dei diversi contesti applicativi.

Tali capacità saranno promosse:

- associando alla maggioranza dei corsi una componente laboratoriale; ove possibile, tale componente si avvarrà di "use-cases" definiti in collaborazione con aziende/enti coinvolte, e verrà realizzata organizzando gli studenti in gruppi di lavoro
- richiedendo agli studenti, come parte del superamento dei corsi, presentazioni orali e/o scritte (di lavori di laboratorio, oppure approfondimenti tematici su aspetti specifici del corso), eventualmente di carattere seminariale, con specifica richiesta di dettagliarle "a due livelli" (per specialisti e per non specialisti)
- tramite approfondimenti tematici (svolti dagli studenti individualmente o in gruppi) che verranno inoltre utilizzati per promuovere e sviluppare ulteriormente le capacità di comprensione ed auto-apprendimento degli studenti (ed eventualmente il team working)
- mediante lo svolgimento del tirocinio, svolto, di norma, attraverso stage esterni (presso Ditte, Enti pubblici o privati in Convenzione), che metterà gli studenti di fronte a problemi e contesti applicativi pratici
- mediante lo svolgimento e la fase di valutazione delle tesi di laurea. La tesi costituirà il momento culminante di tutti i percorsi didattici, permettendo un'ulteriore specializzazione nell'ambito del profilo professionale specifico. Le tesi potranno essere svolte anche in collaborazione con aziende o enti esterni e verranno utilizzate inoltre per accrescere ed accertare:
 - (i) il livello di autonomia,
 - (ii) la capacità di applicare a nuovi contesti specifici le conoscenze ed abilità acquisite,
 - (iii) le capacità comunicative (scritte e orali)
 - (iv) ove possibile, le capacità di team working degli studenti.

La scelta di definire un unico corso di laurea magistrale interclasse LM18 & LM91 articolato su diversi percorsi rende il progetto formativo proposto unico in Italia, e permette di conciliare da un lato l'esigenza di interdisciplinarietà e multidisciplinarietà e dall'altro quello di forte specializzazione insite nell'evoluzione digitale legata all'intelligenza artificiale, e va ad indirizzare offerte formative che, considerate in modo indipendente l'una dall'altra, sono state proposte da altre lauree magistrali in Italia ed all'estero, ma con un minor grado di interdisciplinarietà. In particolare,

- la definizione di un corso interclasse LM18 & LM91 permette di garantire a livello orizzontale a tutti i laureati una forte identità culturale comune, identificata da competenze sia in ambito informatico e di intelligenza artificiale (minimo 48 CFU) che in ambito aziendale ed organizzativo ed in ambito umanistico-economico-giuridico (minimo 12 CFU).
- la definizione di diversi percorsi formativi nel secondo anno permette di andare a specializzare in senso verticale la

componente comune in ambiti distinti, di grande rilevanza nell'innovazione digitale in corso

- l'eventuale scelta di corsi da percorsi diversi permetterà di accentuare la cross-fertilization fra le varie aree di specializzazione, supportando anche la formazione di figure professionali intermedie ("ibride") rispetto alle quattro descritte in A2.a.

Tale ampio spettro di figure professionali risulta una caratteristica peculiare della proposta formativa dell'UPO, e viene incontro alle necessità del mondo del lavoro, che sempre più deve confrontarsi con la necessità di figure professionali da un lato esperte in intelligenza artificiale, e dall'altro dotate di forti e variegate competenze interdisciplinari. Queste considerazioni sono rafforzate dai risultati degli incontri avuti con le parti sociali.

▶ QUADRO
A4.b.1
R^{AD}

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

<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p>	<p>L'obiettivo principale del CdS è quello di fornire approfondite competenze teoriche, metodologiche, sperimentali ed applicative nelle aree fondamentali dell'Intelligenza Artificiale e le competenze interdisciplinari necessarie a gestire efficacemente il cambiamento e l'innovazione tecnologica legate ad essa, in modo da poterla coniugare in diversi ambiti applicativi quali aziende, amministrazioni, laboratori. Il laureato magistrale in questo CdS conseguirà quindi, con differenti livelli di specializzazione a seconda della classe di laurea scelta, le conoscenze e competenze necessarie per effettuare la pianificazione, la progettazione, lo sviluppo, l'analisi e la gestione di sistemi intelligenti e la loro contestualizzazione in ambiti differenti. Ove appropriato, i corsi del CdS richiederanno agli studenti approfondimenti tematici al fine di accrescerne la capacità di comprensione e di approfondimento autonomo. Tali capacità saranno ulteriormente incrementate e valutate nell'ambito dello svolgimento della tesi di laurea. L'attività di tesi potrà inoltre permettere un'esposizione al mondo della ricerca che consentirà un'ulteriore maturazione delle capacità di comprensione ed auto-apprendimento dello studente.</p>	
<p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p>	<p>Uno degli obiettivi principali della nuova laurea magistrale è quello di fornire, oltre a solide basi teorico-metodologiche nell'ambito dell'Intelligenza Artificiale e di carattere interdisciplinare, anche spiccate abilità pratico applicative. Tali abilità verranno promosse associando alla maggioranza dei corsi una componente laboratoriale. Ove possibile, tale componente si avvarrà di "use-cases" definiti in collaborazione con aziende ed enti coinvolti. Tali "use-cases" promuoveranno la capacità degli studenti nell'analizzare problemi reali e nel selezionare ed applicare le metodologie opportune per andare a risolverli. Tali abilità verranno ulteriormente affinate durante le attività di tirocinio e lo svolgimento del progetto di tesi, che potrà essere svolto in co-tutela con enti o aziende.</p>	

AMBITO INFORMATICO-STATISTICO

Conoscenza e comprensione

In ambito informatico (SSD INF/01), i corsi avranno l'obiettivo di fornire agli studenti le competenze ed abilità definite nei profili professionali definiti in A2.a. In particolare, i corsi copriranno non solo differenti aspetti dell'intelligenza artificiale, ma anche competenze non direttamente ascrivibili all'intelligenza artificiale in senso stretto, ma fondamentali nel processo di realizzazione di un sistema innovativo di intelligenza artificiale (ad esempio basi dati non relazionali, high-performance computing, simulazione e valutazione prestazioni).

I corsi INF/01 del primo anno approfondiranno tematiche quali i fondamenti dei sistemi intelligenti e della business intelligence, le basi di dati SQL e NoSQL, differenti metodologie per il supporto alla decisione, il data mining per dati sperimentali, il machine learning e deep learning, le principali metodiche di reasoning sui dati e sulla conoscenza rappresentata, per differenti obiettivi (es. inferenza, pianificazione, scheduling), basi di architetture computazionali, reti e sicurezza, di sistemi distribuiti e gestione di big data.

I corsi del percorso di specializzazione tecnologico-informatica del secondo anno raffineranno le conoscenze e le abilità informatiche avanzate legate alla progettazione ed allo sviluppo di sistemi di Intelligenza Artificiale in ottica generale di sistema informatico complesso. A tal fine l'offerta formativa prevede:

- corsi di approfondimento nell'ambito dell'intelligenza artificiale, ed in particolare nell'ambito dell'intelligent information retrieval e del supporto alla decisione con particolare riferimento all'ambito clinico e biologico,
- competenze non direttamente ascrivibili all'intelligenza artificiale in senso stretto, ma fondamentali nel processo di realizzazione di un sistema complesso di intelligenza artificiale, quali sistemi distribuiti, valutazione delle prestazioni, tecniche di simulazione, cyber-security, analisi di complessità e calcolabilità.

In ambito statistico gli studenti potranno approfondire le metodiche tradizionali con quelle della statistica computazionale (con particolare attenzione agli aspetti di sampling e di simulazione stocastica per approcciare problemi in ambito big-data) e con quelle più direttamente legate alle applicazioni di Intelligenza Artificiale come il Machine Learning, il Data Mining ed il Knowledge Discovery.

Le conoscenze sopra riportate sono acquisite durante le attività didattiche previste, quali le lezioni frontali e le attività di studio guidato e autonomo, e sono verificate durante le prove d'esame scritte e/o orali, relative alle singole attività formative e nella prova finale. Il lavoro di tesi per la Laurea Magistrale, in cui il grado di autonomia e la capacità di comprendere e riflettere in modo critico su nuovi problemi e applicazioni di intelligenza artificiale rientrano tra i principali criteri di giudizio, rappresenta il momento di sintesi e verifica di questo processo di apprendimento.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Uno degli obiettivi principali dei corsi in ambito INF/01 è quello di fornire, oltre a solide basi teoriche e metodologiche, anche spiccate abilità pratico-applicative. In particolare, coerentemente con quanto richiesto dalle figure professionali indirizzate, tutti i laureati del CdS dovranno possedere capacità di:

- selezione ed applicazione delle principali tecniche di rappresentazione e gestione della conoscenza, dei principali formalismi adottabili nel campo della KRR (knowledge representation and reasoning), delle principali metodiche di inferenza sui dati e sulla conoscenza rappresentata, delle principali metodiche algoritmiche necessarie per la progettazione e la realizzazione di sistemi di intelligenza artificiale;
- selezione ed applicazione delle principali tecniche di data mining, di machine learning e di deep learning nonché degli ambienti di sviluppo principali in questi ambiti, con particolare attenzione all'utilizzo su infrastrutture software avanzate ed alle basi di dati (SQL e NoSQL);
- analisi, modellizzazione e risoluzione di problemi complessi che richiedono approcci di intelligenza artificiale in diversi ambiti applicativi, anche interdisciplinari;

Oltre a tali capacità, gli studenti che sceglieranno la specializzazione tecnologico-informatica possiederanno capacità di:

- applicazione delle principali tecniche simulative per lo sviluppo di applicazioni di IA in mancanza di soluzioni analitiche;
- valutazione della complessità computazionale dei problemi e degli approcci risolutivi sviluppati;
- progettazione, sviluppo e gestione di sistemi di Intelligenza Artificiale in ottica generale di sistema informatico complesso.

Le capacità sopra riportate sono acquisite durante le attività didattiche previste, quali le lezioni frontali e le attività di studio guidato e autonomo, e sono verificate durante le prove d'esame scritte e/o orali, relative alle singole attività formative e nella prova finale. In particolare, ove possibile ed opportuno, i corsi prevederanno una componente laboratoriale che potrà avvalersi di "use-cases" definiti in collaborazione con aziende ed enti coinvolti. Tali "use-cases" promuoveranno la capacità degli studenti nell'analizzare problemi reali e nel selezionare ed applicare le metodologie opportune per andare a risolverli.

Il lavoro di tesi per la Laurea Magistrale, in cui il grado di autonomia e la capacità di riflettere in modo critico su nuovi problemi e applicazioni di intelligenza artificiale rientrano tra i principali criteri di giudizio, rappresenta il momento di sintesi e verifica di questo processo di apprendimento.

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

APPRENDIMENTO AUTOMATICO E APPRENDIMENTO PROFONDO [url](#)

ARCHITETTURE COMPUTAZIONALI, RETI E SICUREZZA [url](#)

BASI DI DATI PER BUSINESS INTELLIGENCE [url](#)

CALCOLABILITÀ E COMPLESSITÀ [url](#)

CYBERSECURITY E INFORMATICA FORENSE [url](#)

DATA MINING PER DATI SPERIMENTALI [url](#)

FONDAMENTI DI SISTEMI INTELLIGENTI [url](#)

INFORMATION RETRIEVAL INTELLIGENTE [url](#)

INTELLIGENZA ARTIFICIALE E SUPPORTO ALLE DECISIONI [url](#)

RAPPRESENTAZIONE DELLA CONOSCENZA E LOGICA COMPUTAZIONALE [url](#)

SISTEMI DISTRIBUITI E BIG DATA [url](#)

STATISTICA COMPUTAZIONALE [url](#)

SUPPORTO ALLA DECISIONE CLINICA E BIOINFORMATICA [url](#)

VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI E SIMULAZIONE [url](#)

AMBITO SOCIO-POLITICO-GIURIDICO

Conoscenza e comprensione

Nell'ambito socio-politico-giuridico verrà offerto per tutti gli studenti, al primo anno, un corso generale di diritto pubblico (IUS 09), immaginato come introduzione al tema della governance normativa del fenomeno digitale. Si tratta, necessariamente, di un insegnamento dai contenuti generali, che ben si collega con l'insegnamento di filosofia della scienza, poiché propone agli studenti di tutte le provenienze il tema della necessità di un intervento normativo in una sfera che potrebbe considerarsi, come altre, libero appannaggio della ricerca scientifica. L'impatto dell'intelligenza artificiale sulle più basilari forme del vivere associato, impone invece ai legislatori di considerare il fenomeno e di normarlo: le ragioni, le forme, i limiti e gli impatti di tale intervento normativa saranno l'oggetto del corso.

Il percorso di specializzazione socio-giuridico-politico del secondo anno offre diversi corsi, organizzati come segue. In ambito giuridico il corso di giustizia digitale si basa su un apporto ampiamente multidisciplinare perché intende fornire agli studenti conoscenze specifiche legate allo sviluppo di soluzioni digitali, di IA, per l'amministrazione della giustizia. Non solo il processo di digitalizzazione delle cancellerie e dell'attività processuale è ancora in corso, ma si stanno sviluppando software di assistenza alla decisione giudiziaria che richiedono un'elevata comprensione dei delicatissimi temi sottesi al ragionamento giuridico e al processo di decision-making giudiziario. Attraverso gli insegnamenti a scelta di curriculum, si prevede anche l'approfondimento delle conoscenze dello studente, legate al corso di base IUS 09, con specifico riguardo alla legislazione europea. La proposta di regolamento europeo

presentata il 21.4.2021 dalla Commissione europea dal titolo Approccio europeo all'intelligenza artificiale rappresenta un tassello essenziale in un percorso da sempre molto attento alla sfera del trattamento digitale dei dati e dell'IA, in generale.

I corsi di carattere politologico si focalizzano sullo studio della storia delle dottrine e delle istituzioni politiche, con particolare attenzione per gli autori, le teorie e i modelli che meglio consentono di inquadrare le questioni più rilevanti del dibattito politico-sociale contemporaneo (ad esempio, la governance globale, la crisi e la trasformazione delle strutture politiche tradizionali, l'evoluzione dei sistemi e delle procedure politico-istituzionali, le forme della partecipazione politica). Un approfondimento specifico è dedicato all'impatto delle nuove tecnologie, della rivoluzione digitale e dell'intelligenza artificiale sullo spazio pubblico e sui paradigmi teorico-politici del nostro tempo.

In campo sociologico si sviluppa lo studio di teorie e metodi per l'analisi intelligente dei dati digitali, la loro raccolta, e la loro applicazione in progetti di ricerca digitali, anche integrandoli con metodologie tradizionali delle scienze sociali. Questo ambito formerà anche all'analisi dell'impatto che i processi di digitalizzazione e dell'introduzione dei sistemi intelligenti e/o autonomi esercitano su lavoro, educazione, disuguaglianze sociali e sulle organizzazioni, e sulla società in generale.

Le conoscenze sopra riportate sono acquisite durante le attività didattiche previste, quali le lezioni frontali e le attività di studio guidato e autonomo, e sono verificate durante le prove d'esame scritte e/o orali, relative alle singole attività formative e nella prova finale. Il lavoro di tesi per la Laurea Magistrale, in cui il grado di autonomia e la capacità di riflettere in modo critico su nuovi problemi e applicazioni di intelligenza artificiale rientrano tra i principali criteri di giudizio, rappresenta il momento di sintesi e verifica di questo processo di apprendimento.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Uno degli obiettivi principali dei corsi in ambito socio-politico-giuridico è quello di fornire, oltre a solide basi teoriche e metodologiche, anche spiccate abilità pratico-applicative. In particolare, coerentemente con quanto richiesto dalle figure professionali indirizzate, tutti i laureati specializzati in ambito socio-politico-giuridico dovranno possedere capacità di:

- selezione ed applicazione delle principali tecniche di rappresentazione e gestione della conoscenza, dei principali formalismi adottabili nel campo della KRR (knowledge representation and reasoning), delle principali metodiche di inferenza sui dati e sulla conoscenza rappresentata, delle principali metodiche algoritmiche necessarie per la progettazione e la realizzazione di sistemi di intelligenza artificiale
- selezione ed applicazione delle principali tecniche di data mining, di machine learning e di deep learning nonché degli ambienti di sviluppo principali ed all'utilizzo su infrastrutture software avanzate ed alle basi di dati (SQL e NoSQL);
- analisi, modellizzazione e risoluzione di problemi complessi che richiedono approcci di intelligenza artificiale;
- acquisizione, conservazione, divulgazione di dati personali e non, in base alla disciplina normativa europea e nazionale;
- inquadramento normativo e istituzionale dei contesti nei quali il professionista opera.

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

DEMOCRAZIA DIGITALE [url](#)

DIRITTO E SOCIETÀ DIGITALE [url](#)

GIUSTIZIA DIGITALE [url](#)

SOCIOLOGIA DIGITALE [url](#)

AMBITO FILOSOFICO

Conoscenza e comprensione

Il corso di Filosofia della scienza è un corso del primo anno, comune per tutte le studentesse e gli studenti. Il suo obiettivo è aiutare a cogliere gli aspetti epistemologici, metodologici ed etici dei diversi settori dell'intelligenza artificiale. Sin dalle origini l'intelligenza artificiale ha condiviso con la filosofia una molteplicità di problemi concettuali -

tra i quali quelli legati alle definizioni di intelligenza, apprendimento, razionalità e probabilità - e metodologici, in particolare quelli legati allo studio dei metodi di ragionamento e di inferenza. Ma tra le due discipline è sempre valsa una relazione di cross-fertilization: se da un lato l'intelligenza artificiale ha spesso preso come punto di partenza idee e problemi nati in ambito filosofico, dall'altro ha offerto alla elaborazione filosofica contemporanea contributi nuovi ed importanti, sottoponendole nuovi quesiti, arricchendone la dotazione di metodi analitici e formali, e offrendo un nuovo modo di "testare" le idee filosofiche implementandole in programmi e simulazioni.

L'obiettivo fondamentale del corso è dunque quello di costruire una personalità critica che non si limiti ad accettare i risultati dell'intelligenza artificiale, ma che collabori ad esplicitare le premesse e i principi spesso applicati in maniera inconsapevole nei suoi prodotti, contribuendo così all'utilizzazione consapevole degli strumenti informatici anche in ambito pubblico.

Chi frequenta il corso acquisirà conoscenze di base della filosofia della scienza contemporanea, quali il ruolo delle teorie, il ruolo di deduzione, induzione e abduzione nel ragionamento scientifico, la nozione di spiegazione scientifica, i diversi concetti scientifici di probabilità e di incertezza, causalità. Queste tematiche saranno trattate in riferimento ai 'nuovi' problemi epistemologici sollevati dall'intelligenza artificiale. Il metodo di insegnamento affianca la didattica tradizionale in aula a strumenti didattici di avanguardia (streaming, ecc); prevede sia lezioni frontali sia momenti interattivi con gruppi di lavoro e confronti di problemi specifici a partire da articoli specialistici relativi anche ad aspetti applicativi delle tematiche trattate.

La verifica delle conoscenze acquisite consisterà in un compito scritto in classe a metà corso per verificare la comprensione dei concetti di base, nella stesura di brevi saggi che verranno valutati durante l'anno e in un'interrogazione orale a fine corso.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Coloro che hanno frequentato con successo i corsi di ambito filosofico svilupperanno la capacità di riflettere criticamente in maniera autonoma sui concetti e programmi in uso, sulle possibili implicazioni etiche e sociali derivanti dall'utilizzo dei singoli prodotti dell'IA. Dovranno essere capaci di riconoscere e intercettare i diversi tipi di bias cognitivi, pregiudizi ed elementi discriminatori eventualmente presenti nei programmi in circolazione, in particolare quelli previsivi e di profilazione. Dovranno inoltre essere capaci di valutare in maniera critica in maniera eticamente consapevole il responso di sistemi di supporto alle decisioni e le conseguenze dell'utilizzo di artefatti dotati di una relativa autonomia decisionale (ad esempio le armi automatiche, le self-driving car ed in generale). In relazioni a tali tematiche, dovranno essere capaci tanto di valutazioni personali quanto di team work in gruppi altamente eterogenei per provenienza disciplinare e ruolo professionale/istituzionale. Dovranno inoltre saper applicare le competenze acquisite alla comunicazione rivolta ad udienza di varia provenienza disciplinare e professionale, e alla società in generale.

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

FILOSOFIA DELLA SCIENZA [url](#)

AMBITO BIO-MEDICALE

Conoscenza e comprensione

I corsi della specializzazione in ambito medicale saranno offerti al secondo anno. Obiettivo di tali corsi è la formazione di un esperto in intelligenza artificiale capace di coniugare i dati clinici e strumentali del paziente con i dati relativi al suo profilo socio-economico, allo stile di vita e all'ambiente in cui vive e alle modalità di interfaccia con esso. Gli argomenti di dominio in ambito bio-medicale sono altamente innovativi, e si integrano con un ricco portfolio di corsi a scelta. Questi ultimi consentono un aggiornamento annuale in sede di regolamento didattico, assecondando gli sviluppi rapidissimi della data science e dell'intelligenza artificiale. Il curriculum bio-medicale analizza l'incidenza e l'evoluzione delle malattie, approfondisce temi di medicina di precisione, di prevenzione, di equità all'accesso alla salute, di qualità della vita. Si approfondiscono inoltre le applicazioni delle tecnologie omiche (genomica, trascrittomica, proteomica, metabolomica, citomica e metagenomica), degli studi di "genome-wide association" in ambito clinico e ambientale, di imaging nella diagnostica, di trials clinici di futura generazione, di nuovi metodi di

monitoraggio e protezione della biodiversità, di monitoraggio dei parametri ambientali e di prevenzione della loro alterazione, di supporto alle decisioni sia in ambito medicale sia in ambito ambientale, sottolineando come uomo e ambiente siano altamente integrati e siano pertanto necessarie competenze globali.

Le conoscenze sopra riportate sono acquisite durante le attività didattiche previste, quali le lezioni frontali e le attività di studio guidato e autonomo, e sono verificate durante le prove d'esame scritte e/o orali, relative alle singole attività formative e nella prova finale. Il lavoro di tesi per la Laurea Magistrale, in cui il grado di autonomia e la capacità di riflettere in modo critico su nuovi problemi e applicazioni di intelligenza artificiale rientrano tra i principali criteri di giudizio, rappresenta il momento di sintesi e verifica di questo processo di apprendimento.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I corsi in ambito bio-medicale si propongono di fornire non solo solide basi teoriche e metodologiche, ma anche spiccate abilità pratico applicative. In particolare, coerentemente con quanto richiesto dalle figure professionali indirizzate, tutti i laureati con specializzazione bio-medicale dovranno possedere capacità di:

- selezione ed applicazione delle principali tecniche di rappresentazione e gestione della conoscenza, dei principali formalismi adottabili nel campo della KRR (knowledge representation and reasoning), delle principali metodiche di inferenza sui dati e sulla conoscenza rappresentata, delle principali metodiche algoritmiche necessarie per la progettazione e la realizzazione di sistemi di intelligenza artificiale, con particolare riferimento all'ambito bio-medicale;
- selezione ed applicazione delle principali tecniche di data mining, di machine learning e di deep learning nonché degli ambienti di sviluppo principali e utilizzo su infrastrutture software avanzate e basi di dati (SQL e NoSQL), con particolare riferimento all'ambito biomedicale;
- analisi, modellizzazione e risoluzione di problemi complessi che richiedono approcci di intelligenza artificiale nell'ambito biomedicale;
- conoscenza e comprensione dell'incidenza ed evoluzione delle malattie;
- temi di medicina di precisione, di prevenzione, di equità all'accesso alla salute, di qualità della vita;
- applicazioni delle tecnologie omiche (genomica, trascrittomica, proteomica, metabolomica, citomica e metagenomica);
- studi di "genome-wide association" in ambito clinico e ambientale;
- trials clinici di futura generazione;
- analisi automatica di immagini mediche e supporto computazionale alla diagnosi;
- nuovi metodi di monitoraggio e protezione della biodiversità, di monitoraggio dei parametri ambientali e di prevenzione della loro alterazione;
- supporto alle decisioni sia in ambito medicale sia in ambito ambientale, sottolineando come uomo e ambiente siano altamente integrati e siano pertanto necessarie competenze globali.

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

BIOLOGIA DEGLI AMBIENTI, EFFETTI UOMO AMBIENTE [url](#)

METODI BIOSTATICI ED EPIDEMIOLOGICI APPLICATI ALLA CLINICA E ALLA SANITÀ PUBBLICA GLOBALE [url](#)

MULTI-OMICA APPLICATA E STRUMENTAZIONE BIOMEDICALE [url](#)

AMBITO ECONOMICO-AZIENDALE

Conoscenza e comprensione

Nell'ambito economico-aziendale verrà offerto un corso del I anno comune a tutti gli studenti atto a fornire competenze di base sul sistema azienda, la sua suddivisione in aree funzionali del management, la loro classificazione, le loro interrelazioni, i processi loro sottostanti, le principali informazioni di carattere economico-finanziario che producono.

I corsi della specializzazione in ambito economico-aziendale (secondo anno) sono volti a formare un esperto in intelligenza artificiale che sappia operare nell'ambito del marketing, del fintech ed elaborare strategie per la gestione dell'impresa utilizzando strumenti di Intelligenza Artificiale.

I corsi in ambito economico-aziendale si prefiggono di fornire le competenze necessarie per sviluppare soluzioni tecnologicamente avanzate in grado di rispondere alle specifiche esigenze di gestione efficiente delle risorse delle imprese e degli organi di governo a vario livello e di dare vita a imprese start up fortemente innovative nel campo della tecnologia applicata al marketing e alla finanza.

Dal punto di vista formativo il percorso formativo economico-aziendale approfondisce i temi dell'intelligenza artificiale collegati al marketing, alla finanza e alla strategia d'impresa. Con riferimento al marketing, si forniranno gli strumenti per sviluppare tecniche di marketing automation e strategie di account-based marketing sulla base dell'informazione condivisa attraverso reti e piattaforme digitali; l'analisi del comportamento del consumatore mira a costruire la omnichannel customer journey e ad allinearla alle strategie commerciali di definizione e ottimizzazione del go to market in termini di creazione, gestione e sviluppo della demand generation. Dal punto di vista metodologico, si presenteranno le tecniche di machine learning riconducibili a: conjoint analysis, predictive models (parametrici e non-parametrici); sentiment analysis ed association rules. Con riferimento alla finanza, si forniranno gli strumenti per comprendere come la c.d. FinTech revolution impatta il sistema finanziario, quali sono i nuovi attori, i prodotti e i servizi innovativi, i nuovi business models e le nuove strategie competitive alla luce della nascita e sviluppo delle venture backed FinTech companies. Si analizzeranno la costruzione di modelli automatici di asset allocation, l'identificazione delle variabili chiave e la previsione del prepagamento dei contratti di mutuo. Si approfondiranno aspetti quali anomaly detection e creazione di un early warning system nell'ambito del risk management, fraud detection, anti-money laundering, credit risk analysis. Alcuni dei temi che collegano l'intelligenza artificiale alle strategie aziendali sono, dal punto di vista metodologico, riconducibili ai modelli di simulazione Monte Carlo e di ottimizzazione. Il loro utilizzo principale può essere individuato nel business plan e nel supporto alle decisioni strategiche di azienda mediante l'elaborazione di analytics per l'elaborazione di indicatori chiave di prestazione (key performance indicator o KPI). Il percorso curriculare può essere integrato selezionando anche corsi negli altri profili formativi, in modo da fornire elementi interdisciplinari e di flessibilità alla formazione dello studente e di favorire il suo ingresso nel mondo lavorativo assecondando le sue inclinazioni.

Le conoscenze sopra riportate sono acquisite durante le attività didattiche previste, quali le lezioni frontali e le attività di studio guidato e autonomo, e sono verificate durante le prove d'esame scritte e/o orali, relative alle singole attività formative e nella prova finale. Il lavoro di tesi per la Laurea Magistrale, in cui il grado di autonomia e la capacità di riflettere in modo critico su nuovi problemi e applicazioni di intelligenza artificiale rientrano tra i principali criteri di giudizio, rappresenta il momento di sintesi e verifica di questo processo di apprendimento.

Il percorso, inoltre, sarà integrato con testimonianze di professionisti su casi specifici, con seminari a tema e lavori di gruppo capaci di simulare l'operatività dei fenomeni esaminati. Saranno inoltre previsti stage formativi presso imprese e società di consulenza operanti nell'ambito AI.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I corsi in ambito economico-aziendale si prefiggono di fornire, oltre a solide basi teoriche e metodologiche, anche spiccate abilità pratico applicative. In particolare, coerentemente con quanto richiesto dalle figure professionali indirizzate, tutti i laureati che si specializzano in ambito economico-aziendale dovranno possedere capacità di:

- selezione ed applicazione delle principali tecniche di rappresentazione e gestione della conoscenza, dei principali formalismi adottabili nel campo della KRR (knowledge representation and reasoning), delle principali metodiche di inferenza sui dati e sulla conoscenza rappresentata, delle principali metodiche algoritmiche necessarie per la progettazione e la realizzazione di sistemi di intelligenza artificiale, con particolare riferimento all'ambito economico-aziendale;
- selezione ed applicazione delle principali tecniche di data mining, di machine learning e di deep learning nonché degli ambienti di sviluppo principali in questi ambiti, con particolare attenzione con particolare riferimento all'ambito economico-aziendale ed all'utilizzo su infrastrutture software avanzate ed alle basi di dati (SQL e NoSQL);
- analisi, modellizzazione e risoluzione di problemi complessi che richiedono approcci di intelligenza artificiale nell'ambito economico-aziendale;
- costruzione di modelli matematico-statistici che possano tradurre i risultati delle analisi dei dati in raccomandazioni attuabili per i manager
- progettazione e selezione di strumenti di analytics per il marketing, l'e-commerce e la customer-care
- progettazione e selezione di strumenti di asset allocation e risk management

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

INTELLIGENZA ARTIFICIALE E MARKETING [url](#)

INTELLIGENZA ARTIFICIALE E STRATEGIA DI IMPRESA [url](#)

INTELLIGENZA ARTIFICIALE, FINTECH E FINANZA IMPRENDITORIALE [url](#)

SISTEMA IMPRESA [url](#)



QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio
Abilità comunicative
Capacità di apprendimento

Autonomia di giudizio

L'autonomia di giudizio costituisce una abilità molto importante per il laureato magistrale del CdS, in quanto i profili professionali indirizzati richiedono (con gradi diversi, a seconda della classe di laurea scelta):

- (i) Capacità di valutare l'impatto dell'adozione delle metodologie di IA nel contesto applicativo
- (ii) Capacità di selezionare le metodologie più appropriate da adottare, valutando vantaggi e svantaggi delle stesse
- (iii) Capacità di interpretazione dei dati raccolti e dei risultati delle analisi sviluppati su di essi
- (iv) Capacità di selezionare e comprendere articoli pubblicati nella letteratura tecnico/scientifica e di procedere alla formulazione di un giudizio autonomo sulla loro rilevanza e sulle loro implicazioni

Tali capacità verranno promosse e verificate durante tutto il corso di studi. In particolare, ove pertinente ed opportuno, i corsi

- si avvarranno di use cases (possibilmente sviluppati in collaborazione con le parti sociali), il cui trattamento affinerà le capacità (i-iii) degli studenti.
- richiederanno agli studenti di sviluppare e presentare approfondimenti tematici (capacità iv)

Infine il lavoro di tesi, in cui il grado di autonomia e la capacità di approfondire autonomamente e riflettere in modo critico su nuovi problemi e applicazioni di intelligenza artificiale rientrano tra i principali criteri di giudizio, rappresenta il momento di sintesi e verifica di questo processo di apprendimento.

Abilità comunicative

Le capacità di comunicazione e di lavoro di gruppo sono essenziali in un profilo professionale legato all'innovazione scientifica e tecnologica in intelligenza artificiale. In particolare, i laureati della laurea magistrale dovranno da un lato possedere la terminologia tecnica relativa all'intelligenza artificiale ed ai suoi contesti applicativi, e dall'altro acquisire la capacità di presentare i contenuti tecnici in modo semplice ed efficace, in contesti multidisciplinari ed anche ad utenti/collaboratori non esperti.

Tali obiettivi verranno conseguiti e verificati utilizzando diverse modalità, a seconda della tipologia dei corsi:

- (i) esercizi laboratoriali (preferibilmente basati sugli use cases definiti dalle aziende) svolti in gruppo;
- (ii) presentazioni orali (di lavori di laboratorio, oppure approfondimenti tematici su

	<p>aspetti specifici del corso) di carattere seminariale, con specifica richiesta di dettagliarle 'a due livelli' (per specialisti e per non specialisti).</p> <p>(iii) presentazioni scritte di lavori di laboratorio, con specifica richiesta di dettagliarle 'a due livelli' (per specialisti e per non specialisti)</p> <p>(iv) presentazione scritta ed orale dei risultati conseguiti nella tesi di laurea.</p> <p>Le abilità comunicative possono essere verificate anche in una lingua straniera dell'Unione Europea (preferibilmente: Inglese)</p>	
<p>Capacità di apprendimento</p>	<p>Il laureato deve possedere competenze metodologiche nell'ambito dell'intelligenza artificiale che gli permettono il rapido apprendimento di nuovi concetti e metodi, per poter essere in grado di</p> <p>(i) aggiornarsi e seguire le future evoluzioni dell'Intelligenza Artificiale, e</p> <p>(ii) di intervenire nei vari contesti applicativi sviluppando e/o selezionando gli approcci metodologie più appropriate.</p> <p>Tali capacità saranno promosse e verificate da tutto il percorso formativo. Le specifiche metodologie di insegnamento utilizzate comprendono, tra l'altro, l'attività di tutoraggio. Specificamente, a tal fine, ove opportuno verranno richiesti agli studenti approfondimenti tematici, scritti e/o orali, verificati come parte integrante del superamento dei corsi. Le attività di tirocinio giocheranno un ruolo molto importante, andando ad incrementare le capacità di aggiornamento e di applicazione delle competenze a casi concreti degli studenti.</p> <p>Il lavoro di tesi, ponendo gli studenti di fronte a nuove problematiche specifiche, richiederà capacità di approfondimento autonomo, e permetterà inoltre di accrescere e verificare tali abilità.</p>	


QUADRO A4.d
Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

07/02/2022

Il Corso di Studi in Intelligenza Artificiale ed Innovazione Digitale si propone di raccogliere le sfide legate all'innovazione digitale, andando a formare laureati magistrali con forte competenza interdisciplinari nell'ambito dell'intelligenza artificiale ed in grado non solo di affrontare la progettazione, la realizzazione e la gestione di sistemi, prodotti e servizi basati sulle più avanzate metodologie di Intelligenza Artificiale, ma anche di declinare tali tecnologie in ambiti applicativi specifici. Le attività affini ed integrative, collocate nel secondo anno del CdS, giocano un ruolo essenziale nel conseguimento di tali obiettivi. In particolare, le attività affini ed integrative permettono di completare ed approfondire le competenze comuni acquisite al primo anno, andando a delineare quattro percorsi formativi, volti a formare le quattro figure professionali descritte in A2.a., ovvero professionisti in intelligenza artificiale e sue applicazioni specializzati nell'ambito tecnologico-informatico, bio-medicale, economico-aziendale, socio-giuridico-politico. In ognuno degli ambiti applicativi indirizzati, verranno approfondite quelle tematiche che più sono oggetto di dell'innovazione digitale comportata dall'intelligenza artificiale, focalizzandosi sulle applicazioni delle metodologie di intelligenza artificiale più impattanti in tale contesto, ed includendo una forte componente laboratoriale che potrà utilizzare anche case studies sviluppati in collaborazione con aziende/enti, per permettere agli studenti di acquisire piena padronanza degli strumenti di intelligenza artificiale più utilizzati nell'ambito considerato.

In questo modo, le attività affini ed integrative permettono al corso di studi di venire incontro alle necessità del mondo del lavoro (come evidenziate anche dagli incontri con le parti sociali), che sempre più deve confrontarsi con la necessità di figure professionali non solo esperte in intelligenza artificiale, ma anche dotate di forti e variegate competenze

interdisciplinari e multidisciplinari, per permettere una applicazione ottimale di tali metodologie in differenti contesti applicativi ed, in ultima analisi, per promuovere e realizzare efficacemente e praticamente l'innovazione digitale legata all'intelligenza artificiale.



QUADRO A5.a

Caratteristiche della prova finale

06/12/2021

La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale consiste nella redazione e nella discussione pubblica di una tesi scritta ed elaborata in modo originale dallo studente su un argomento coerente con gli obiettivi del corso di studio, sotto la guida di un relatore.

La dissertazione deve dimostrare padronanza degli argomenti, capacità di approfondire autonomamente e riflettere in modo critico su problemi e applicazioni concernenti l'intelligenza artificiale, capacità di applicare conoscenza e comprensione, buone capacità comunicative.

La prova finale sarà di norma collegata a un progetto o ad un'attività di tirocinio.



QUADRO A5.b

Modalità di svolgimento della prova finale

09/02/2022

Il titolo di studio si consegue dopo aver acquisito 120 CFU comprensivi della prova finale.

La prova finale consiste in una verifica della capacità del candidato di esporre e discutere con chiarezza e padronanza di linguaggio i contenuti di un elaborato/tesi originale, alla presenza di una Commissione nominata con Decreto del Direttore su proposta del CCS.

Per poter discutere la prova finale sulla base del completamento del percorso universitario e per consentire l'espletamento degli adempimenti amministrativi ad essa collegati, lo studente dovrà aver maturato tutti i crediti previsti per accedere alla stessa.

La domanda di laurea va depositata presso l'ufficio che gestisce le pratiche di Segreteria degli Studenti tassativamente entro il mese antecedente rispetto alla data fissata dal Calendario Annuale delle Lauree approvato dal Consiglio del Dipartimento. I CFU per accedere alla prova finale devono essere maturati entro i 15 giorni antecedenti la data di laurea. La Commissione di Laurea, composta da 5 Docenti, è proposta dal CCS e nominata con Decreto del Direttore.

Le attività formative relative alla preparazione della prova finale/tesi si svolgono sotto la guida di un Docente Relatore.

L'attività che lo studente deve condurre può essere di ricerca, oppure può trattarsi dello sviluppo di un'applicazione software, o la selezione ed applicazione di tecniche e metodologie di intelligenza artificiale a problematiche specifiche, oppure può essere l'approfondimento di un argomento specifico, con analisi critica della bibliografia in materia. Il tema dev'essere un argomento coerente con il progetto formativo dello studente ed essere inquadrabile nel SSD di un esame presente nella carriera dello studente e superato positivamente.

Il Relatore sarà un docente di quel SSD. Il periodo di sviluppo dei contenuti richiesti per la prova finale oltre a poter essere svolto presso un laboratorio di ricerca dell'Ateneo o di altra università o di ente esterno, pubblico o privato, in Convenzione e/o sulla base di accordi specifici, potrà essere promosso anche nell'ambito di Progetti di mobilità internazionale.

La relazione scritta dovrà evidenziare le metodologie utilizzate e un'analisi critica dei risultati ottenuti. I termini e le

procedure amministrative volte alla discussione della prova finale e al conseguimento del titolo sono stabiliti dal Dipartimento in maniera tassativa.

Alla prova finale verrà assegnato un giudizio da parte della Commissione, giudizio che dovrà essere almeno 'sufficiente' per essere considerato positivo. In caso di superamento della prova finale, la Commissione attribuisce il voto di laurea secondo i criteri stabiliti dal CCS ovvero di norma aumentando fino a un massimo di 10 punti il valore della media base, calcolata come media pesata dei voti degli esami di profitto, riportata in centodecimi, con aumento di 0,1 punti/credito, per gli esami con votazione 30/30 e lode ai quali sono aggiunti 3 punti in caso lo studente si laurei nei tempi previsti per la conclusione del percorso formativo nonché 0,3 punti (equivalente ad una lode di premialità) per aver ricoperto un ruolo elettivo di rappresentanza studentesca in uno dei vari Organi collegiali (di Ateneo, Dipartimento, Corso di Studio). Ai fini del calcolo della media ponderata, verranno considerati i soli crediti degli esami che porteranno a concludere il percorso formativo fino a 126 crediti formativi (laddove i 6 ulteriori crediti non siano scorporabili da un monte crediti maggiore assegnato all'esame altrimenti concorreranno al calcolo della media tutti i cfu corrispondenti al peso dell'insegnamento): le restanti attività in sovrannumero maturate nel momento cronologicamente più vicino alla discussione della prova finale verranno tuttavia certificate, ma non rientreranno nel calcolo della media volta all'assegnazione della votazione finale espressa in centodecimi.

Nel caso in cui il punteggio finale raggiunga:

i 112/110, con una valutazione di almeno 7 punti per la prova finale, oppure una valutazione di 110 (centodieci) con una valutazione di almeno 9 punti per la prova finale il Docente Relatore può proporre l'attribuzione della lode, che deve essere deliberata con voto unanime della Commissione.

Per l'eccezionalità del curriculum e tenendo conto di un giudizio complessivo includente il lavoro svolto nel periodo di preparazione della tesi di laurea può essere conferita, a discrezione della Commissione, la 'menzione per eccezionale curriculum'.

Qualora il lavoro sia pubblicato o accettato per la pubblicazione (come documentato da una lettera di accettazione) come opera monografica o su rivista o congresso internazionale con revisori, può essere attribuita la 'dignità di stampa'.

Seguirà la proclamazione con l'indicazione della votazione finale conseguita.



Riepilogo settori / CFU

Gruppo	Settori	CFU	LM-18	LM-91
			Attività - ambito	Attività - ambito
1	INF/01 , ING-INF/05	48-48	CaratDiscipline Informatiche	CaratTecnologie dell'informatica
2	SECS-P/07 , SECS-S/01	6-6	Attività formative affini o integrative	CaratAziendale-organizzativo
3	IUS/09 , M-FIL/02	6-6	Attività formative affini o integrative	CaratDiscipline umane, sociali, giuridiche ed economiche
5	BIO/05 , BIO/07 , BIO/09 , BIO/10 , BIO/11 , BIO/18 , BIO/19 , CHIM/10 , INF/01 , ING-INF/06 , IUS/09 , IUS/20 , M-FIL/02 , MED/01 , MED/03 , MED/04 , MED/05 , MED/07 , MED/36 , MED/42 , MED/43 , MED/46 , MED/50 , SECS-P/01 , SECS-P/05 , SECS-P/06 , SECS-P/07 , SECS-P/08 , SECS-P/09 , SECS-P/10 , SECS-P/11 , SECS-S/01 , SECS-S/03 , SECS-S/06 , SPS/02 , SPS/04 , SPS/07 , SPS/08	24-30	Attività formative affini o integrative	Attività formative affini o integrative
Totale crediti		84 - 90		

LM-18 Informatica			
Attività	Ambito	Crediti	
Carat	Discipline Informatiche	48	48
Attività formative affini o integrative		36	42
Minimo CFU da D.M. per le attività caratterizzanti 48			
Minimo crediti assegnati dall'ateneo per le attività caratterizzanti 48			
Somma crediti minimi ambiti caratterizzanti 48			
Minimo CFU da D.M. per le attività affini 12			
Minimo crediti assegnati dall'ateneo per le attività affini 36			
Somma crediti minimi ambiti affini 36			
Totale		84	90

LM-91 Tecniche e metodi per la società dell'informazione			
Attività	Ambito	Crediti	
Carat	Aziendale-organizzativo	6	6
Carat	Discipline umane, sociali, giuridiche ed economiche	6	6
Carat	Tecnologie dell'informatica	48	48
Attività formative affini o integrative		24	30

Minimo CFU da D.M. per le attività caratterizzanti **48**
 Minimo crediti assegnati dall'ateneo per le attività caratterizzanti **60**
 Somma crediti minimi ambiti caratterizzanti **60**

Minimo CFU da D.M. per le attività affini **12**
 Minimo crediti assegnati dall'ateneo per le attività affini **24**
 Somma crediti minimi ambiti affini **24**

Totale 84 90

▶ **Attività caratterizzanti**
 R^aD

LM-91 Tecniche e metodi per la società dell'informazione

LM-18 Informatica

			ambito disciplinare	settore	CFU
			Tecnologie dell'informatica	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	48 - 48
ambito disciplinare	settore	CFU			cfu min 24
Discipline Informatiche	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	48 - 48	Aziendale-organizzativo	SECS-P/07 Economia aziendale SECS-S/01 Statistica	6 - 6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo (minimo da D.M. 48)			Discipline umane, sociali, giuridiche ed economiche	IUS/09 Istituzioni di diritto pubblico M-FIL/02 Logica e filosofia della scienza	6 - 6
Totale per la classe			Minimo di crediti riservati dall'ateneo (minimo da D.M. 48)		60
			Totale per la classe		60 - 60

▶ **Attività affini**
 R^aD

LM-18 Informatica

LM-91 Tecniche e metodi per la società dell'informazione



ambito disciplinare	CFU	
	min	max
Attività formative affini o integrative	36	42
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività affini 36 (minimo da D.M. 12)		

ambito disciplinare	CFU	
	min	max
Attività formative affini o integrative	24	30
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività affini 24 (minimo da D.M. 12)		

▶ Altre attività R^aD

ambito disciplinare	CFU min	CFU max
A scelta dello studente	12	12
Per la prova finale	12	18
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)		
Ulteriori conoscenze linguistiche	3	3
Abilità informatiche e telematiche	-	-
Tirocini formativi e di orientamento	3	3
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	30 - 36	

▶ Riepilogo CFU R^aD

CFU totali per il conseguimento del titolo **120**

LM-18 Informatica: CFU totali del corso 114 - 126

LM-91 Tecniche e metodi per la società dell'informazione: CFU totali del corso 114 - 126



Comunicazioni dell'ateneo al CUN

R^aD

Riformulazione sottoposta al Nucleo di valutazione in data 11 febbraio e approvata con decreto Rettorale Urgente; sarà ratificata nella prima seduta utile degli Organi Accademici.



Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

R^aD



Note relative alle attività di base

R^aD



Note relative alle altre attività

R^aD



Note relative alle attività caratterizzanti

R^aD