



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI INFORMATICA
SCIENZA E INGEGNERIA

Regolamento didattico del Corso LM18/LM32 ARTIFICIAL INTELLIGENCE, sede di Bologna

INDICE

ART. 1 CARATTERISTICHE DEL CORSO DI STUDIO	3
ART. 2 REQUISITI PER L'ACCESSO AL CORSO	3
ART. 3 PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI	3
ART. 4 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE E TIPOLOGIA DELLE FORME DIDATTICHE	4
ART. 5 PERCORSO A TEMPO PARZIALE E PERCORSO BREVE	4
ART. 6 PROVE DI VERIFICA DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE	4
ART. 7 ATTIVITÀ FORMATIVE A SCELTA DALLO STUDENTE	4
ART. 8 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DEI CREDITI ACQUISITI IN ALTRI CORSI DI STUDIO.....	4
ART. 9 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DELLE CONOSCENZE E ABILITÀ EXTRAUNIVERSITARIE	4
ART. 10 TIROCINIO CURRICULARE	5
ART. 11 PROVA FINALE	5

Qualora, unicamente a scopo di sintesi, nel presente Regolamento sia usata la sola forma maschile, questa è da intendersi riferita in maniera inclusiva a tutte le persone che operano nell'ambito della comunità stessa.

ART. 1 CARATTERISTICHE DEL CORSO DI STUDIO

Il Corso di studio, erogato in lingua inglese, in modalità convenzionale, a libero accesso, con verifica delle conoscenze. Il numero di studenti iscrivibili e le modalità di svolgimento della selezione saranno resi pubblici ogni anno con il relativo bando di concorso.

ART. 2 REQUISITI PER L'ACCESSO AL CORSO

Per essere ammessi al Corso di studio occorre essere in possesso di una laurea, di un diploma universitario di durata triennale, o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Occorre, altresì, il possesso dei seguenti requisiti curriculari:

Avere conseguito la Laurea in una delle seguenti classi o possedere altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo:

Classi ex D.M. 270/04

- L-8 Ingegneria dell'informazione
- L-30 Scienze e tecnologie fisiche
- L-31 Scienze e tecnologie informatiche
- L-35 Scienze matematiche
- L-41 Statistica

Classi ex. D.M. 509/99

- 9 - Ingegneria dell'informazione
- 25 - Scienze e tecnologie fisiche
- 26 - Scienze e tecnologie informatiche
- 32 - Scienze matematiche
- 37 - Scienze statistiche

L'ammissione al Corso è subordinata, inoltre, al superamento della verifica dell'adeguatezza della personale preparazione effettuata da parte di una Commissione sulle conoscenze a livello universitario delle classi di laurea sopra elencate.

La verifica dell'adeguatezza della personale preparazione è superata se il laureato ha ottenuto un voto di laurea pari a 110/110.

Per i laureati che hanno ottenuto un voto di laurea inferiore a 110/110 la verifica dell'adeguatezza della personale preparazione verrà effettuata attraverso l'analisi del curriculum secondo le modalità, i criteri e le procedure fissate dal Consiglio di corso di studio e rese note tramite pubblicazione sul portale di Ateneo.

Per l'accesso al corso di studio è previsto l'accertamento delle conoscenze e competenze nella lingua inglese di livello B2 da dimostrare mediante certificazione linguistica secondo le modalità rese note tramite pubblicazione sul portale di Ateneo.

Per l'accesso al corso di studio è inoltre previsto l'accertamento delle conoscenze e competenze nella lingua italiana mediante la presentazione di adeguata certificazione secondo le modalità rese note tramite pubblicazione sul portale di Ateneo. Gli studenti non in possesso di tale certificazione dovranno obbligatoriamente sostenere nel loro percorso di studi un'attività formativa erogata in lingua italiana.

Sono esonerati dall'accertamento gli studenti di cittadinanza italiana o che siano in possesso di una laurea, del diploma universitario di durata triennale o Diploma di scuola media superiore di durata quinquennale erogato in lingua italiana.

ART. 3 PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

È prevista la possibilità di presentazione di piani di studio individuali con le modalità, i criteri e i termini resi noti tramite il sito del Corso. I piani di studio individuali, approvati dal Consiglio di Corso di studio, non possono comunque prescindere dal rispetto dell'ordinamento didattico.

ART. 4 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE E TIPOLOGIA DELLE FORME DIDATTICHE

Il piano didattico allegato indica le modalità di svolgimento delle attività formative e la relativa suddivisione in ore di didattica frontale, di esercitazioni pratiche o di tirocinio, nonché la tipologia delle forme didattiche.

Eventuali ulteriori informazioni in merito saranno rese note annualmente sul sito del Corso.

ART. 5 PERCORSO A TEMPO PARZIALE E PERCORSO BREVE

Lo studente ha la possibilità di completare il Corso di studio con modalità flessibile in un tempo inferiore (percorso breve) o superiore alla durata normale (percorso a tempo parziale).

ART. 6 PROVE DI VERIFICA DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE

Il piano didattico prevede i casi in cui le attività formative si concludono con un esame con votazione in trentesimi oppure con un giudizio di idoneità.

Le modalità di svolgimento delle verifiche sono stabilite annualmente dal Consiglio di Corso di studio e rese note agli studenti prima dell'inizio delle lezioni nei programmi degli insegnamenti pubblicati sul sito del Corso.

Sono previsti almeno 4 appelli per le verifiche distribuiti nell'arco dell'anno solare, distanziati l'uno dall'altro non meno di 15 giorni.

ART. 7 ATTIVITÀ FORMATIVE A SCELTA DALLO STUDENTE

Lo studente può scegliere tra le attività formative attivate in Ateneo purché coerenti con il percorso formativo.

Il corso di studio considera coerenti con il progetto formativo le attività formative che il Consiglio di Corso di studio individua annualmente e rende note tramite sito del Corso

Se lo studente sceglie un'attività formativa diversa da quelle considerate coerenti, secondo i sopraddetti criteri predeterminati, deve fare richiesta al Consiglio di Corso di studio nei termini previsti annualmente e resi noti tramite il sito del Corso.

Il Consiglio valuterà la coerenza della scelta con il percorso formativo dello studente.

ART. 8 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DEI CREDITI ACQUISITI IN ALTRI CORSI DI STUDIO

I crediti formativi universitari acquisiti in altri corsi di studio di Atenei italiani o esteri sono riconosciuti dal Consiglio di Corso di studio fino a concorrenza dei crediti dello stesso settore scientifico disciplinare previsti dall'ordinamento didattico del Corso di studio, nel rispetto dei relativi ambiti scientifico disciplinari e della tipologia delle attività formative.

Il riconoscimento dei crediti avviene sulla base dei seguenti criteri:

- analisi del programma svolto;
- valutazione della congruità dei settori scientifico disciplinari e dei contenuti delle attività formative in cui lo studente ha maturato i crediti con gli obiettivi formativi specifici del Corso di studio e delle singole attività formative da riconoscere, perseguendo comunque la finalità di mobilità degli studenti.

I crediti formativi universitari acquisiti in Corsi di studio della stessa classe sono riconosciuti per non meno della metà.

Qualora, effettuati i riconoscimenti in base alle norme del presente Regolamento, residuino crediti non utilizzati, il Consiglio di Corso di studio può riconoscerli valutando il caso concreto sulla base delle affinità didattiche e culturali.

ART. 9 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DELLE CONOSCENZE E ABILITÀ EXTRAUNIVERSITARIE

Possono essere riconosciute conoscenze e abilità extrauniversitarie nei casi previsti dalla normativa vigente. La richiesta di riconoscimento sarà valutata dal Consiglio di Corso di studio tenendo conto del numero massimo di crediti riconoscibili fissato nell'ordinamento didattico del Corso.

Il riconoscimento potrà avvenire qualora l'attività sia ritenuta coerente con gli obiettivi formativi specifici del Corso di studio e delle attività formative che si riconoscono, visti anche il contenuto e la durata in ore dell'attività svolta.

ART. 10 TIROCINIO CURRICULARE

Il Corso di Studio, su richiesta dello studente, può consentire, con le procedure stabilite dal Regolamento generale Tirocini di Ateneo per lo svolgimento dei tirocini o dai programmi internazionali di mobilità per tirocinio, e in conformità alle norme dell'Unione Europea, lo svolgimento di un tirocinio finalizzato alla preparazione della prova finale / tesi di laurea o comunque collegato ad un progetto formativo mirato ad affinare il suo processo di apprendimento e formazione.

Tali esperienze formative della durata massima di 12 mesi, che dovranno concludersi entro la data del conseguimento del titolo di studio, potranno essere svolte prevedendo l'attribuzione di crediti formativi nell'ambito di quelli attribuiti alla prova finale.

ART. 11 PROVA FINALE***Caratteristiche della Prova finale***

La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale consiste nella redazione in lingua inglese 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 la padronanza degli argomenti, capacità critica, l'attitudine a operare in modo autonomo e una capacità di comunicazione di buon livello.

La prova finale può essere collegata a un progetto o ad un'attività di tirocinio.

Modalità di svolgimento della prova finale

Per l'ammissione alla prova finale lo studente deve avere conseguito tutti i crediti formativi previsti dall'ordinamento didattico per le attività diverse dalla prova finale, distribuiti nelle diverse tipologie secondo le indicazioni del Regolamento didattico. La prova finale consiste nella discussione, sostenuta da un elaborato (tesi) redatto in lingua inglese, di un argomento specificamente concordato, che può essere collegato a un progetto di tirocinio. La tesi di laurea viene svolta dallo studente sotto la supervisione di un docente del Corso di Studio (relatore) e costituisce un banco di prova per la verifica delle conoscenze acquisite dallo studente e della sua capacità di approfondirle, applicarle in modo autonomo in un contesto specifico e presentarle con capacità di sintesi. Lo svolgimento della tesi di laurea dovrà comportare lo sviluppo di una significativa attività progettuale, orientata ad affrontare problematiche in contesti applicativi innovativi, o riguardare aspetti di ricerca di base e /o metodologici. In entrambi le tipologie di tesi, verrà favorito lo sviluppo di soluzioni originali ed innovative, l'inserimento nelle attività svolte nell'ambito di progetti di ricerca e la pubblicazione di risultati nella letteratura scientifica del settore. La prova finale deve valutare l'elaborato e la presentazione del lavoro del candidato con riferimento ai risultati di apprendimento attesi.

La discussione della tesi si svolge in lingua inglese ed è pubblica. Il voto di Laurea Magistrale è espresso in cento decimi. È previsto il conferimento della lode a giudizio unanime della Commissione.

La Commissione Paritetica docenti-studenti ha espresso parere favorevole sulla coerenza dei crediti assegnati alle singole attività formative e gli specifici obiettivi formativi programmati previsti dal piano didattico, ai sensi dell'articolo 12 comma 3 del DM 270/04 e ss.mm.ii.

6700 000 000 91248 - 0 - FUNDAMENTALS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND KNOWLEDGE REPRESENTATION	ING-INF/05	IINF-05/A	12	96/0/0/0	No	Voto
Ambito: 102 - Discipline informatiche						B
Ambito seconda classe: 214 - Ingegneria informatica						B
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente conosce le principali tecniche di rappresentazione della conoscenza e i metodi di ragionamento che stanno alla base della risoluzione di problemi di intelligenza artificiale. È capace di definire e realizzare semplici risolutori per sistemi di intelligenza artificiale.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student knows the main knowledge representation techniques and reasoning methods that underlie artificial intelligence problem solving. The student is able to develop simple solvers for artificial intelligence systems.						
6700 000 000 91254 - 0 - IMAGE PROCESSING AND COMPUTER VISION	ING-INF/05	IINF-05/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 102 - Discipline informatiche						B
Ambito seconda classe: 214 - Ingegneria informatica						B
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente ha una conoscenza approfondita degli algoritmi, strumenti e sistemi per la gestione, elaborazione e analisi di immagini in formato digitale. Lo studente è in grado di progettare e sviluppare semplici sistemi orientati ad applicazioni di visione artificiale del mondo reale come quelle che richiedono la segmentazione e classificazione di oggetti in immagini digitali.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student masters the basic algorithms, tools and systems for the management, processing and analysis of digital images. The student is able to design and develop simple systems oriented to real-world computer vision applications such as those requiring segmentation and classification of objects in digital images.						
6700 000 000 B5726 - 0 - LANGUAGES AND ALGORITHMS FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE I.C.			12			Voto
Modulo integrato: B5727 - INTRODUCTION TO LANGUAGES FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE	ING-INF/05	IINF-05/A	6	54/0/0/0	No	
Ambito: 102 - Discipline informatiche						B
Ambito seconda classe: 214 - Ingegneria informatica						B
Obiettivi: At the end of the course, the student has an understanding of the main linguistic techniques used in the context of AI, including the main aspects related to functional, logic and constraint programming.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student has an understanding of the main linguistic techniques used in the context of AI, including the main aspects related to functional, logic and constraint programming.						
Modulo integrato: B5026 - INTRODUCTION TO COMPUTABILITY AND COMPLEXITY	ING-INF/05	IINF-05/A	6	42/0/0/0	No	
Ambito: 102 - Discipline informatiche						B
Ambito seconda classe: 214 - Ingegneria informatica						B
Obiettivi: At the end of the course, the student has an understanding of the theoretical foundations of linguistic and algorithmic techniques used in the context of AI.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student has an understanding of the theoretical foundations of linguistic and algorithmic techniques used in the context of AI.						
6700 000 000 B2127 - 0 - MACHINE LEARNING AND DEEP LEARNING I.C.			12			Voto
Modulo integrato: 95631 - MACHINE LEARNING AND DATA MINING	ING-INF/05	IINF-05/A	6	64/0/0/0	No	
Ambito: 102 - Discipline informatiche						B
Ambito seconda classe: 214 - Ingegneria informatica						B
Obiettivi: At the end of the course the student knows and understands: - the motivation and the components of the Data Mining process; - the general concepts, technologies and methodologies of Data Warehouse, OLAP and Data Lake, as enabling factors of the Data Mining process; - the principles and the most relevant use cases of a wide set of Machine Learning algorithms which are used to extract relevant and actionable information from large amounts of data. At the end of the course the student is able to: - design the main steps of a Data Mining process - choose the Machine Learning methods best suited for the process - evaluate the quality of the result in order to support strategic and operational decisions.						
Obiettivi inglese: At the end of the course the student knows and understands: - the motivation and the components of the Data Mining process; - the general concepts, technologies and methodologies of Data Warehouse, OLAP and Data Lake, as enabling factors of the Data Mining process; - the principles and the most relevant use cases of a wide set of Machine Learning algorithms which are used to extract relevant and actionable information from large amounts of data. At the end of the course the student is able to: - design the main steps of a Data Mining process - choose the Machine Learning methods best suited for the process - evaluate the quality of the result in order to support strategic and operational decisions.						

Modulo integrato: 91250 - DEEP LEARNING	INF/01	INFO-01/A	6	48/0/0/0	No	
Ambito: 102 - Discipline informatiche						B
Ambito seconda classe: 1144 - Attività formative affini o integrative						C
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente comprende le idee fondamentali, gli sviluppi recenti e le applicazioni potenziali dei sistemi neurali (artificiali) profondi. Lo studente comprende tecniche supervisionate e non supervisionate, topologie neurali di base, metodi per visualizzare e capire il comportamento delle reti neurali, tecniche antagoniste e generative, apprendimento per rinforzo e reti ricorrenti. Lo studente è capace di applicare tali tecnologie a risolvere problemi di classificazione in domini realistici.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student understands the foundational ideas, recent advances and application potential of deep neural systems. The student understands supervised and unsupervised techniques, basic neural topologies, methods for visualizing and understanding the behavior on neural nets, adversarial and generative techniques, reinforcement learning, and recurrent networks. The student is able to apply such technologies to solving classification problems in realistic domains.						
6700 000 000 91255 - 0 - STATISTICAL AND MATHEMATICAL METHODS FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE	SECS-S/01	STAT-01/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attività formative affini o integrative						C
Ambito seconda classe: 1144 - Attività formative affini o integrative						C
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente conosce i metodi matematici e statistici che gli consentono di comprendere appieno la disciplina dell'intelligenza artificiale nelle sue teorie e applicazioni.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student masters the basic mathematical and statistical methods needed to acquire skills in artificial intelligence foundations, theories and applications.						

Secondo Anno di Corso

Gruppo: 1) Attività formative obbligatorie

TAF: Ambito:

TAF seconda classe:

Ambito seconda classe:

Cfu min: Cfu max:

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
6700 000 000 91257 - 0 - ETHICS IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE		IUS/20	GIUR-17/A		6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attività formative affini o integrative								C
Ambito seconda classe: 1144 - Attività formative affini o integrative								C
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente comprende i principali aspetti etici collegati alla creazione e all'uso di sistemi di intelligenza artificiale. Lo studente è capace di ragionare criticamente sui principali problemi di etica delle macchine collegati a sistemi AI dotati di capacità di decisione autonoma ed è capace di valutare l'impatto degli aspetti etici e legali dei sistemi di AI.								
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student understands the main ethical aspects related to the creation and use of artificial intelligence systems. The student is able to reason critically about the main machine ethics issues connected with the moral behavior of AI systems endowed with autonomous decision capabilities and is able to evaluate the impact of the ethical and legal aspects connected with AI systems.								
6700 000 000 91258 - 0 - NATURAL LANGUAGE PROCESSING		ING-INF/05	IINF-05/A		6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 102 - Discipline informatiche								B
Ambito seconda classe: 214 - Ingegneria informatica								B
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente ha una conoscenza approfondita degli algoritmi, strumenti e sistemi per la gestione, elaborazione e analisi del linguaggio naturale. Lo studente è in grado di progettare e sviluppare semplici sistemi orientati ad applicazioni di elaborazione del linguaggio naturale del mondo reale come quelle che richiedono la segmentazione e classificazione di elementi testuali.								
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student masters the basic algorithms, tools and systems for the management, processing and analysis of natural language. The student is able to design and develop simple systems oriented to real-world natural language processing applications such as those requiring segmentation and classification of elements of text.								

Gruppo: 2) Prova finale**TAF: E Ambito: 1018 - Per la prova finale****TAF seconda classe: E Ambito seconda classe: Per la prova finale****Cfu min: 24 Cfu max: 24**

Note: Lo studente può scegliere di svolgere la sola prova finale (Gruppo A) oppure la prova finale e un'attività a scelta tra il tirocinio in preparazione della prova finale, il tirocinio in preparazione della prova finale all'estero o la preparazione della prova finale all'estero (Gruppo B).

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
2.1) Gruppo A					0-24			
6700 000 000 60750 - 0 - FINAL EXAMINATION					24	0/0/0/0	No	
Ambito: 1018 - Per la prova finale				E				
Ambito seconda classe:								
Obiettivi: Preparazione della prova finale secondo quanto stabilito dal Regolamento didattico del Corso di studio.								
Obiettivi inglese: Preparation for the final examination according to the provisions of the Teaching Regulation of the Program.								
2.2) Gruppo B					0-24			
6700 000 000 86301 - 0 - FINAL EXAMINATION					6	0/0/0/0	No	
Ambito: 1018 - Per la prova finale				E				
Ambito seconda classe:								
Obiettivi: Preparazione della prova finale secondo quanto stabilito dal Regolamento didattico del Corso di studio.								
Obiettivi inglese: Preparation for the final examination according to the provisions of the Teaching Regulation of the Program.								
6700 000 000 84551 - 0 - INTERNSHIP ABROAD FOR PREPARATION OF THE FINAL EXAMINATION					18	0/0/450/0	No	Giudizio
Ambito: 1018 - Per la prova finale				E				
Ambito seconda classe:								
Obiettivi: Lo studente acquisisce un'esperienza in uno degli ambiti professionali di possibile futuro impiego attraverso un tirocinio all'estero in accordo col proprio tutor accademico.								
Obiettivi inglese: Promoting students' knowledge of the work field through thesis preparation abroad, based on a internship project agreed with the supervisor.								
6700 000 000 86296 - 0 - INTERNSHIP FOR PREPARATION FOR THE FINAL EXAMINATION					18	0/0/450/0	No	Giudizio
Ambito: 1018 - Per la prova finale				E				
Ambito seconda classe:								
Obiettivi: Lo studente acquisisce un'esperienza in uno degli ambiti professionali di possibile futuro impiego attraverso un tirocinio in accordo col proprio tutor accademico.								
Obiettivi inglese: Promoting students' knowledge of the work field through thesis preparation, based on a internship project agreed with the supervisor.								

6700 000 000 84548 - 0 - PREPARATION FOR THE FINAL EXAMINATION ABROAD

18

0/0/450/0

No

Giudizio

Ambito: 1018 - Per la prova finale

E

Ambito seconda classe:

Obiettivi: Lo studente acquisisce un'esperienza in uno degli ambiti professionali di possibile futuro impiego attraverso un lavoro di ricerca all'estero finalizzato alla preparazione della prova finale.

Obiettivi inglese: With the preparation for the final examination abroad, the students get a direct knowledge of the possible professional developments linked to the specific work and research field in line with master's programme.

Gruppo: 3) Attività formative a scelta**TAF: C Ambito: 1144 - Attività formative affini o integrative TAF seconda classe: C Ambito seconda classe: Attività formative affini o integrative****Cfu min: 6 Cfu max: 6**

Note: Scegli 6 crediti tra le seguenti attività formative:

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
6700 000 000 91259 - 0 - ARCHITECTURES AND PLATFORMS FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE		INF/01	INFO-01/A		6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attività formative affini o integrative				C				
Ambito seconda classe:								
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente ha una comprensione approfondita dei requisiti computazionali di workload dei metodi di machine learning. Lo studente conosce le principali architetture per accelerare tali workload, le principali architetture eterogenee per embedded machine learning, e le principali piattaforme in ambiente cloud per fornire supporto specifico ad applicazioni di machine/deep learning.								
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student has a deep understanding of the requirements of machine-learning workloads for computing systems, has an understanding of the main architectures for accelerating machine learning workloads and heterogeneous architectures for embedded machine learning, and of the most popular platforms made available by cloud providers to specifically support machine/deep learning applications.								
6700 000 000 91260 - 0 - ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ROBOTICS		ING-INF/05	IINF-05/A		6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attività formative affini o integrative				C				
Ambito seconda classe:								
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente possiede le competenze che permettono di progettare un sistema costituito da uno o più agenti robotici. In particolare, lo studente possiede le conoscenze relative ai modelli, ai metodi, alle architetture e agli strumenti principali per la programmazione di agenti robotici dotati di significative capacità cognitive.								
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student has the skills required for designing a system composed of one or multiple robotic agents. In particular, the student has a knowledge of the most popular models, methods, architectures, and tools for programming robotic agents endowed with significant cognitive capabilities.								
6700 000 000 91261 - 0 - ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN INDUSTRY		ING-INF/05	IINF-05/A		6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attività formative affini o integrative				C				
Ambito seconda classe:								
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente ha una conoscenza approfondita sulle applicazioni industriali che beneficiano di tecniche di apprendimento automatico, ottimizzazione, e simulazione. Lo studente ha una conoscenza specifica di casi pratici presentati dal docente e da seminari tenuti da esperti di dominio in vari settori come quello manifatturiero, automobilistico, e multimediale.								
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student has a deep knowledge of industrial applications that benefit from the use of machine learning, optimization and simulation. The student has a domain-specific knowledge of practical use cases discussed in collaboration with industrial experts in a variety of domains such as manufacturing, automotive and multi-media.								

6700 000 000 B2133 - 0 - BIG DATA ANALYTICS AND TEXT MINING	ING-INF/05	IINF-05/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attivita' formative affini o integrative			C			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente ha compreso come analizzare corpora e big data set per ricavare conoscenze strategiche e decisioni basate sui dati. Lo studente è in grado di affrontare i principali task di analisi di dati e di testo destrutturato come la selezione, la trasformazione, l'analisi e l'interpretazione, inoltre è in grado di sfruttare tecniche di deep learning e soluzioni avanzate per il text mining ed il natural language understanding.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student understands how corpora and big data sets can be analyzed to derive strategic knowledge and data-driven decisions. The student is able to address the main data and text analytics tasks such as data selection, transformation, analysis and interpretation, moreover is able to leverage deep learning pipelines and advanced solutions for text mining and natural language understanding downstream goals.						
6700 000 000 81683 - 0 - INTERNET OF THINGS	INF/01	INFO-01/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attivita' formative affini o integrative			C			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente comprende le architetture e le metodologie alla base dell'Internet delle Cose (IoT) seguendo un approccio che pone al centro i dati. Lo studente ha una comprensione profonda dei protocolli di rete, dell'integrazione di dispositivi mobili e pervasivi, di piattaforme middleware per sistemi IoT M2M, di principi di computazione edge/distribuita/gateway, di nuovi servizi, di piattaforme di servizio e di scenari applicativi innovativi.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student understands the architectures and methodologies at the basis of the Internet of Things (IoT) following a data centric approach. The student has a deep understanding of network protocols, integration of mobile and pervasive end-devices, middleware platforms for M2M-based IoT systems, edge/distributed/gateway computing principles, new services, service platforms and innovative application scenarios.						
6700 000 000 91265 - 0 - KNOWLEDGE ENGINEERING	INF/01	INFO-01/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attivita' formative affini o integrative			C			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente conosce metodi (semi-)automatizzati per l'interpretazione di dati e contenuti come fonti di conoscenza. Lo studente domina i principi dell'estrazione, dell'ingegneria e del collegamento della conoscenza, rendendo i dati adatti al ragionamento automatico, tipicamente su piattaforme decentralizzate come il Web.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student knows some (semi-)automated methods for joint interpretation of data and content as sources of knowledge. The student masters the basics of knowledge extraction, engineering, and linking, making data suitable to machine querying and automated reasoning, typically on decentralized platforms such as the Web.						
6700 000 000 91266 - 0 - MACHINE LEARNING FOR COMPUTER VISION	ING-INF/05	IINF-05/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attivita' formative affini o integrative			C			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente ha una conoscenza approfondita degli approcci più moderni ai problemi di visione artificiale, con particolare riferimento ad architetture specializzate di deep learning. Lo studente comprende gli aspetti teorici e possiede le competenze pratiche necessarie per sviluppare sistemi allo stato dell'arte per l'analisi nel mondo reale di immagini e video.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student masters the most popular modern machine-learning approaches to computer-vision tasks, with particular reference to specialized deep-learning architectures. The student has both a theoretical understanding and the necessary practical skills required to develop state-of-the-art image and video analysis systems for real-world applications.						
6700 000 000 91267 - 0 - MULTI-AGENT SYSTEMS	ING-INF/05	IINF-05/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attivita' formative affini o integrative			C			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente conosce le fondamenta concettuali e tecniche dei sistemi multi-agente, ed è in grado di modellare sistemi computazionali e sociotecnici complessi in termini di astrazioni orientate agli agenti; costruire sistemi computazionali e sociotecnici complessi usando tecnologie e metodologie orientate agli agenti; progettare e costruire sistemi intelligenti come sistemi multi-agente, integrando le tecniche e i metodi dell'intelligenza artificiale in modo efficace e metodologicamente corretto.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student understands the conceptual and technical foundation of multi-agent systems, and is able to model complex computational and socio-technical systems in terms of agent-oriented abstractions; build complex computational and socio-technical systems using agent-oriented technologies and methodologies; design and engineer intelligent systems as multi-agent systems, by integrating techniques and methods from artificial intelligence in an effective and methodologically-sound way.						

6700 000 000 91264 - 0 - USER EXPERIENCE DESIGN INF/01 INFO-01/A 6 40/0/0/0 No Voto

Ambito: 1144 - Attività formative affini o integrative

C

Ambito seconda classe:

Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è capace di progettare, implementare e valutare la qualità dell'interazione con sistemi di software riguardo alle dimensioni dell'esperienza pratica, del significato e del valore che questi possono avere sugli utilizzatori. Lo studente è capace di focalizzare l'analisi funzionale del software sulle caratteristiche e sulle necessità degli utenti, di guidare il processo di sviluppo così come di garantire un collegamento continuo tra le caratteristiche tecniche e le attese dell'utenza, e di valutare se e con quale metrica un sistema di software soddisfa queste attese.

Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to design, implement and evaluate the quality of the interaction with software systems with respect to the dimensions of practicality, experience, affection, meaning and value that they may have on the target audience. The student is able to focus the functional analysis of the software on the characteristics and needs of the target audience, to drive the development process so as to guarantee a constant connection between the technical and implementation features and the expectation of the audience, and to evaluate whether and according to which metrics a software system satisfies these expectations.

Gruppo: 4) Altre attività formative

TAF: F Ambito: 1147 - Altre conoscenze utili per

TAF seconda classe: F Ambito seconda classe: Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo

Cfu min: 6 Cfu max: 6

Note: Scegli 6 crediti tra le seguenti attività formative:

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
6700 000 000 B8710 - 0 - ITALIANO DI BASE PER LE PROFESSIONI TECNOLOGICHE					3	24/0/0/0	No	Giudizio
Ambito: 1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro				F				
Ambito seconda classe:								
Obiettivi: Il corso mira a fornire allo studente alcune tecniche di base in lingua italiana per facilitare il suo inserimento nel mondo del lavoro. Al termine del corso lo studente: è in grado di valutare opportunità lavorative in ambito tecnologico, sa redigere un curriculum professionale e possiede conoscenze di base per interagire con le risorse umane e con figure tecniche di aziende durante le fasi di selezione.								
Note: Solo per studenti stranieri privi di un'adeguata conoscenza della lingua italiana.								
6700 000 000 91252 - 0 - LABORATORY OF BUSINESS PLAN					3	0/0/30/0	No	Giudizio
Ambito: 1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro				F				
Ambito seconda classe:								
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di confrontare diverse teorie che descrivono l'avvio e l'organizzazione di imprese innovative, e comprende quali informazioni e analisi sono richieste per effettuare uno studio di fattibilità e scrivere una bozza di business plan per un'impresa innovativa. È in grado di raccogliere e analizzare le informazioni richieste a tale proposito e di comunicare uno studio di fattibilità/business plan in forma scritta e orale.								
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to account for and compare different theories that describe the starting up and organization of innovative ventures and understands the information and the analyses needed to perform a feasibility analysis and write a draft business plan for an innovative venture. The student is able to collect and analyze relevant information for that purpose, and to communicate a feasibility analysis/business plan orally and in writing.								
6700 000 000 81799 - 0 - PROJECT MANAGEMENT AND SOFT SKILLS M					3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito: 1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro				F				
Ambito seconda classe:								
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di acquisire le abilità richieste per svolgere con successo la professione di ingegnere, con particolare riferimento alle cosiddette soft skill, ovvero abilità non tecniche quali le capacità di ragionamento induttivo/deduttivo/analitico/progettuale, capacità comunicative ed employability. Lo studente è in grado di usare gli strumenti di base per la gestione di progetti, come i diagrammi i Gantt e Pert, la divisione del lavoro in work package, la stima dei costi di progetto e aspetti correlati.								
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to acquire the necessary skills to be a successful engineer, with a particular focus on non-technical (also known as soft) skills such as inductive/deductive/analytical/design reasoning, communication skills and employability. The student is able to use the basic tools of project management, including Gantt and Pert diagrams, work package breakdown, project cost estimation, and relevant aspects.								

6700 000 000 91279 - 0 - PROJECT WORK IN ARCHITECTURES AND PLATFORMS FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE		3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito:	1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	F			
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Architectures And Platforms For Artificial Intelligence per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.					
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Architectures And Platforms For Artificial Intelligence in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.					
6700 000 000 91280 - 0 - PROJECT WORK IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ROBOTICS		3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito:	1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	F			
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Architectures And Platforms For Artificial Intelligence per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.					
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Architectures And Platforms For Artificial Intelligence in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.					
6700 000 000 91283 - 0 - PROJECT WORK IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN INDUSTRY		3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito:	1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	F			
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Artificial Intelligence In Industry per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.					
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Artificial Intelligence In Industry in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.					
6700 000 000 B3157 - 0 - PROJECT WORK IN BIG DATA ANALYTICS AND TEXT MINING		3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito:	1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	F			
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Data Mining, Text Mining And Big Data Analytics per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.					
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Data Mining, Text Mining And Big Data Analytics in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.					
6700 000 000 91276 - 0 - PROJECT WORK IN COMBINATORIAL OPTIMIZATION		3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito:	1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	F			
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Combinatorial Optimization per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.					
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Combinatorial Optimization in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.					

6700 000 000 91274 - 0 - PROJECT WORK IN DEEP LEARNING	3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito: 1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	F			
Ambito seconda classe:				
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Deep Learning per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.				
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Deep Learning in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.				
6700 000 000 91270 - 0 - PROJECT WORK IN FUNDAMENTALS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND KNOWLEDGE REPRESENTATION	3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito: 1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	F			
Ambito seconda classe:				
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Fundamentals of Artificial Intelligence and Knowledge Representation per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.				
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Fundamentals of Artificial Intelligence and Knowledge Representation in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.				
6700 000 000 91277 - 0 - PROJECT WORK IN IMAGE PROCESSING AND COMPUTER VISION	3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito: 1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	F			
Ambito seconda classe:				
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Image Processing And Computer Vision per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.				
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Image Processing And Computer Vision in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.				
6700 000 000 91286 - 0 - PROJECT WORK IN INTERNET OF THINGS	3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito: 1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	F			
Ambito seconda classe:				
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Internet Of Things per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.				
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Internet Of Things in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.				
6700 000 000 91287 - 0 - PROJECT WORK IN KNOWLEDGE ENGINEERING	3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito: 1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	F			
Ambito seconda classe:				
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Knowledge Engineering per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.				
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Knowledge Engineering in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.				

6700 000 000 91275 - 0 - PROJECT WORK IN LANGUAGES AND ALGORITHMS FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE		3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito:	1144 - Attivita' formative affini o integrative	F			
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Languages and algorithms for Artificial Intelligence per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.					
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Languages and algorithms for Artificial Intelligence in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.					
6700 000 000 B3155 - 0 - PROJECT WORK IN MACHINE LEARNING AND DATA MINING		3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito:	1144 - Attivita' formative affini o integrative	F			
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Machine Learning per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.					
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Machine Learning in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.					
6700 000 000 91288 - 0 - PROJECT WORK IN MACHINE LEARNING FOR COMPUTER VISION		3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito:	1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	F			
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Machine Learning For Computer Vision per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.					
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Machine Learning For Computer Vision in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.					
6700 000 000 91289 - 0 - PROJECT WORK IN MULTI-AGENT SYSTEMS		3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito:	1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	F			
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Multi-Agent Systems per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.					
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Multi-Agent Systems in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.					
6700 000 000 93103 - 0 - PROJECT WORK IN MULTIMEDIA DATA MANAGEMENT M		3	0/0/75/0	No	Giudizio
Ambito:	1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	F			
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Multimedia data management M per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.					
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Multimedia data management M in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.					

6700 000 000 91278 - 0 - PROJECT WORK IN NATURAL LANGUAGE PROCESSING	3	0/0/75/0	No	Giudizio
--	---	----------	----	----------

Ambito: 1144 - Attività formative affini o integrative

F

Ambito seconda classe:

Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso Natural Language Processing per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.

Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in Natural Language Processing in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.

6700 000 000 91285 - 0 - PROJECT WORK IN USER EXPERIENCE DESIGN	3	0/0/75/0	No	Giudizio
---	---	----------	----	----------

Ambito: 1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

F

Ambito seconda classe:

Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite nel corso User Experience Design per lo svolgimento in autonomia di un'attività di approfondimento su un argomento concordato con il docente titolare dell'insegnamento.

Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to apply the knowledge acquired in User Experience Design in order to carry out autonomously a project focusing on a topic agreed upon with the teacher.

Gruppo: 5) Attività formative a scelta libera consigliate**TAF: D Ambito: 1008 - A scelta dello studente****TAF seconda classe: D Ambito seconda classe: A scelta dello studente****Cfu min: 12 Cfu max: 12**

Note: Scegli almeno 12 crediti tra tutte le attività formative dell'Ateneo. Il Corso di Studio considera coerenti con il percorso formativo le seguenti:

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
6700 000 000 B3567 - 0 - INTRODUCTION TO QUANTUM COMPUTING		INF/01	INFO-01/A		6	24/10/16/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente				D				
Ambito seconda classe:								
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente conosce le nozioni matematiche soggiacenti il calcolo quantistico, ed è in grado di implementare algoritmi quantistici nella forma di famiglie di circuiti quantistici. E' inoltre a conoscenza di tematiche più avanzate come la crittografia e la correzione di errori quantistica, e lo sviluppo di linguaggi grafici per descrivere circuiti quantistici.								
Obiettivi inglese: At the end of the course the student is acquainted with the basic mathematical notions underlying quantum computing seen as an alternative computing paradigm, and knows how to implement quantum algorithms as families of quantum circuits. Moreover, he has an understanding of more advanced topics like quantum cryptography, quantum error correction, and the development of graphical languages for quantum circuits.								
6700 000 000 B8565 - 0 - AGENTIC AI SYSTEMS M		ING-INF/05	IINF-05/A		8	64/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente				D				
Ambito seconda classe:								
Obiettivi: At the end of this course, the student will have a solid understanding of the state of the art and the key conceptual and practical aspects of the design, implementation, and evaluation of agentic AI systems. These are systems that can act autonomously, make decisions, and effectively interact with their environment to achieve goals. The student will gain in-depth knowledge of the latest advancements in agentic AI, including current research trends and emerging technologies, and develop practical skills and hands-on experience in designing such systems. The course will equip the student with the ability to critically assess the ethical, societal, and philosophical implications of these technologies, providing an interdisciplinary perspective to the field.								
Obiettivi inglese: At the end of this course, the student will have a solid understanding of the state of the art and the key conceptual and practical aspects of the design, implementation, and evaluation of agentic AI systems. These are systems that can act autonomously, make decisions, and effectively interact with their environment to achieve goals. The student will gain in-depth knowledge of the latest advancements in agentic AI, including current research trends and emerging technologies, and develop practical skills and hands-on experience in designing such systems. The course will equip the student with the ability to critically assess the ethical, societal, and philosophical implications of these technologies, providing an interdisciplinary perspective to the field.								

6700 000 000 91259 - 0 - ARCHITECTURES AND PLATFORMS FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE	INF/01	INFO-01/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attivita' formative affini o integrative			C			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente ha una comprensione approfondita dei requisiti computazionali di workload dei metodi di machine learning. Lo studente conosce le principali architetture per accelerare tali workload, le principali architetture eterogenee per embedded machine learning, e le principali piattaforme in ambiente cloud per fornire supporto specifico ad applicazioni di machine/deep learning.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student has a deep understanding of the requirements of machine-learning workloads for computing systems, has an understanding of the main architectures for accelerating machine learning workloads and heterogeneous architectures for embedded machine learning, and of the most popular platforms made available by cloud providers to specifically support machine/deep learning applications.						
6700 000 000 91260 - 0 - ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ROBOTICS	ING-INF/05	IINF-05/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attivita' formative affini o integrative			C			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente possiede le competenze che permettono di progettare un sistema costituito da uno o più agenti robotici. In particolare, lo studente possiede le conoscenze relative ai modelli, ai metodi, alle architetture e agli strumenti principali per la programmazione di agenti robotici dotati di significative capacità cognitive.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student has the skills required for designing a system composed of one or multiple robotic agents. In particular, the student has a knowledge of the most popular models, methods, architectures, and tools for programming robotic agents endowed with significant cognitive capabilities.						
6700 000 000 B5224 - 0 - ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR MEDICINE M	ING-INF/06	IBIO-01/A	6	60/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente			D			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: At the end of the course, the student has:						
-knowledge regarding the need for AI in Medicine;						
-understanding of weaknesses of AI techniques, methods to overcome the challenges of AI in Medicine, and ways in which AI may improve healthcare;						
-essential knowledge to develop and implement reliable AI solutions in clinical research (using, e.g., supervised and unsupervised machine and deep learning techniques, explainable AI methods, and generative adversarial techniques);						
-practical skills to develop state-of-the-art AI tools with real-world medical data (e.g., clinical and imaging data);						
-the ability to critically read, discuss and evaluate methods and results of studies using AI in Medicine;						
-an overview of state-of-the-art AI-powered tools in Medicine.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student has:						
-knowledge regarding the need for AI in Medicine;						
-understanding of weaknesses of AI techniques, methods to overcome the challenges of AI in Medicine, and ways in which AI may improve healthcare;						
-essential knowledge to develop and implement reliable AI solutions in clinical research (using, e.g., supervised and unsupervised machine and deep learning techniques, explainable AI methods, and generative adversarial techniques);						
-practical skills to develop state-of-the-art AI tools with real-world medical data (e.g., clinical and imaging data);						
-the ability to critically read, discuss and evaluate methods and results of studies using AI in Medicine;						
-an overview of state-of-the-art AI-powered tools in Medicine.						
6700 000 000 91261 - 0 - ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN INDUSTRY	ING-INF/05	IINF-05/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attivita' formative affini o integrative			C			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente ha una conoscenza approfondita sulle applicazioni industriali che beneficiano di tecniche di apprendimento automatico, ottimizzazione, e simulazione. Lo studente ha una conoscenza specifica di casi pratici presentati dal docente e da seminari tenuti da esperti di dominio in vari settori come quello manifatturiero, automobilistico, e multimediale.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student has a deep knowledge of industrial applications that benefit from the use of machine learning, optimization and simulation. The student has a domain-specific knowledge of practical use cases discussed in collaboration with industrial experts in a variety of domains such as manufacturing, automotive and multi-media.						

6700 000 000 B2133 - 0 - BIG DATA ANALYTICS AND TEXT MINING	ING-INF/05	IINF-05/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attivita' formative affini o integrative			C			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente ha compreso come analizzare corpora e big data set per ricavare conoscenze strategiche e decisioni basate sui dati. Lo studente è in grado di affrontare i principali task di analisi di dati e di testo destrutturato come la selezione, la trasformazione, l'analisi e l'interpretazione, inoltre è in grado di sfruttare tecniche di deep learning e soluzioni avanzate per il text mining ed il natural language understanding.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student understands how corpora and big data sets can be analyzed to derive strategic knowledge and data-driven decisions. The student is able to address the main data and text analytics tasks such as data selection, transformation, analysis and interpretation, moreover is able to leverage deep learning pipelines and advanced solutions for text mining and natural language understanding downstream goals.						
6700 000 000 90748 - 1 - BLOCKCHAIN AND CRYPTOCURRENCIES	INF/01	INFO-01/A	6	36/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente			D			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente conosce le principali tematiche collegate alle nuove tecnologie blockchain, criptovalute, smart contract and nuove applicazioni costruite sopra la blockchain. È capace di definire e realizzare semplici smart contracts che possano essere inseriti in una blockchain.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student knows the relevant themes related to blockchain technologies, cryptocurrencies, smart contracts and novel applications that can be built over the blockchain. The student is able to develop simple smart contracts that can be deployed on a blockchain.						
6700 000 000 B0708 - 0 - COMPUTATIONAL ETHICS	IUS/20	GIUR-17/A	4	32/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente			D			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Alla fine del corso, lo studente conosce le principali questioni metaetiche, i modelli etici normativi e i contributi teorici delle scienze cognitive legati alla traducibilità in termini computazionali dei giudizi morali. Alla fine del corso, lo studente è capace di ragionare criticamente sulle proposte teoriche alternative di formulazione algoritmica dell'etica, nonché sulle teorie che negano la possibilità dell'etica computazionale.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is familiar with the main meta-ethical issues, normative ethical models, and theoretical contributions of cognitive science related to the translatability of moral judgments in computational terms. At the end of the course, the student is able to critically reason about alternative theoretical proposals for algorithmic formulation of ethics, as well as about theories that deny the possibility of computational ethics.						
6700 000 000 93467 - 0 - CRYPTOGRAPHY	INF/01	INFO-01/A	6	30/0/16/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente			D			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente conosce i fondamenti della crittografia computazionale e le tecniche per l'analisi della sicurezza dei protocolli di comunicazione. È in grado di verificare l'assenza di crepe nel flusso dell'informazione o l'assenza di attacchi crittografici per semplici protocolli.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student knows the basics of modern cryptography and some techniques for the analysis of security protocols. He or she can verify the absence of security bugs on simple protocols.						
6700 000 000 93470 - 0 - CYBERSECURITY	INF/01	INFO-01/A	6	64/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente			D			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: In un modo digitale, tutte le attività e servizi risultano essere vulnerabili ad attacchi informatici. Alla fine del corso gli studenti saranno capaci di riconoscere e valutare le minacce informatiche più pericolose per la società e per specifiche organizzazioni ed imprese. Inoltre, saranno in grado di progettare e realizzare sistemi sicuri adottando le strategie e tecnologie difensive più moderne che saranno discusse in aula e sperimentate tramite attività di laboratorio.						
Obiettivi inglese: The student will learn: historical perspective and motivations for cyber-security, principles of data security, principles of software security, component and connection security, network security.						

6700 000 000 81683 - 0 - INTERNET OF THINGS	INF/01	INFO-01/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attivita' formative affini o integrative			C			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente comprende le architetture e le metodologie alla base dell'Internet delle Cose (IoT) seguendo un approccio che pone al centro i dati. Lo studente ha una comprensione profonda dei protocolli di rete, dell'integrazione di dispositivi mobili e pervasivi, di piattaforme middleware per sistemi IoT M2M, di principi di computazione edge/distribuita/gateway, di nuovi servizi, di piattaforme di servizio e di scenari applicativi innovativi.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student understands the architectures and methodologies at the basis of the Internet of Things (IoT) following a data centric approach. The student has a deep understanding of network protocols, integration of mobile and pervasive end-devices, middleware platforms for M2M-based IoT systems, edge/distributed/gateway computing principles, new services, service platforms and innovative application scenarios.						
6700 000 000 91265 - 0 - KNOWLEDGE ENGINEERING	INF/01	INFO-01/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attivita' formative affini o integrative			C			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente conosce metodi (semi-)automatizzati per l'interpretazione di dati e contenuti come fonti di conoscenza. Lo studente domina i principi dell'estrazione, dell'ingegneria e del collegamento della conoscenza, rendendo i dati adatti al ragionamento automatico, tipicamente su piattaforme decentralizzate come il Web.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student knows some (semi-)automated methods for joint interpretation of data and content as sources of knowledge. The student masters the basics of knowledge extraction, engineering, and linking, making data suitable to machine querying and automated reasoning, typically on decentralized platforms such as the Web.						
6700 000 000 91266 - 0 - MACHINE LEARNING FOR COMPUTER VISION	ING-INF/05	IINF-05/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attivita' formative affini o integrative			C			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente ha una conoscenza approfondita degli approcci più moderni ai problemi di visione artificiale, con particolare riferimento ad architetture specializzate di deep learning. Lo studente comprende gli aspetti teorici e possiede le competenze pratiche necessarie per sviluppare sistemi allo stato dell'arte per l'analisi nel mondo reale di immagini e video.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student masters the most popular modern machine-learning approaches to computer-vision tasks, with particular reference to specialized deep-learning architectures. The student has both a theoretical understanding and the necessary practical skills required to develop state-of-the-art image and video analysis systems for real-world applications.						
6700 000 000 91267 - 0 - MULTI-AGENT SYSTEMS	ING-INF/05	IINF-05/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1144 - Attivita' formative affini o integrative			C			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente conosce le fondamenta concettuali e tecniche dei sistemi multi-agente, ed è in grado di modellare sistemi computazionali e sociotecnici complessi in termini di astrazioni orientate agli agenti; costruire sistemi computazionali e sociotecnici complessi usando tecnologie e metodologie orientate agli agenti; progettare e costruire sistemi intelligenti come sistemi multi-agente, integrando le tecniche e i metodi dell'intelligenza artificiale in modo efficace e metodologicamente corretto.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student understands the conceptual and technical foundation of multi-agent systems, and is able to model complex computational and socio-technical systems in terms of agent-oriented abstractions; build complex computational and socio-technical systems using agent-oriented technologies and methodologies; design and engineer intelligent systems as multi-agent systems, by integrating techniques and methods from artificial intelligence in an effective and methodologically-sound way.						
6700 000 000 77933 - 0 - MULTIMEDIA DATA MANAGEMENT M	ING-INF/05	IINF-05/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente			D			
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente possiede le conoscenze ed abilità necessarie a una gestione efficace ed efficiente dei dati multimediali (MM), con particolare riferimento ai problemi di rappresentazione di dati MM, modelli di retrieval di dati MM, e paradigmi di interazione tra l'utente e il sistema MM, agli scopi di presentazione ed esplorazione dei dati. Lo studente comprende l'architettura di sistemi e servizi MM tradizionali e avanzati, di motori di ricerca, reti sociali, e sistemi di raccomandazione.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student has the knowledge and skills required for an effective and efficient management of multimedia (MM) data, with particular attention to the problems of MM data representation, MM data retrieval models, and interaction paradigms between the user and the MM system both for purposes of data presentation and exploration. The student understands the architecture of traditional and advanced MM systems and services, search engines, social networks and recommendation systems.						

6700 000 000 91264 - 0 - USER EXPERIENCE DESIGN

INF/01

INFO-01/A

6

40/0/0/0

No

Voto

Ambito: 1144 - Attivita' formative affini o integrative

C

Ambito seconda classe:

Obiettivi: Al termine dell'attività formativa, lo studente è capace di progettare, implementare e valutare la qualità dell'interazione con sistemi di software riguardo alle dimensioni dell'esperienza pratica, del significato e del valore che questi possono avere sugli utilizzatori. Lo studente è capace di focalizzare l'analisi funzionale del software sulle caratteristiche e sulle necessità degli utenti, di guidare il processo di sviluppo così come di garantire un collegamento continuo tra le caratteristiche tecniche e le attese dell'utenza, e di valutare se e con quale metrica un sistema di software soddisfa queste attese.

Obiettivi inglese: At the end of the course, the student is able to design, implement and evaluate the quality of the interaction with software systems with respect to the dimensions of practicality, experience, affection, meaning and value that they may have on the target audience. The student is able to focus the functional analysis of the software on the characteristics and needs of the target audience, to drive the development process so as to guarantee a constant connection between the technical and implementation features and the expectation of the audience, and to evaluate whether and according to which metrics a software system satisfies these expectations.

Legenda:

CFU: crediti formativi universitari

TAF: tipologia attività formativa (A-di base; B-caratterizzanti; C-affini o integrative; F-ulteriori attività formative; D-a scelta autonoma dello studente; S- stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali; E-per la prova finale)

SSD: settore scientifico disciplinare

F/E/L/N: indica le ore Frontali/Esercitazioni/Laboratori/Ore di esercitazione e/o laboratorio tenute da non docenti

Freq.: segnala l'esistenza di un obbligo di frequenza

Ver.: indica la modalità di verifica del profitto finale

TIP.: indica la tipologia delle forme didattiche. Queste possono essere CON: convenzionali, E-L: in e-learning, MIX: miste, C/E: convenzionali e/o e-learning. Il corso di studio può definire annualmente una delle modalità.