



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Applied Computer Science and Artificial Intelligence – Informatica Applicata e Intelligenza Artificiale (2024)

Il corso

Codice corso: 30786

Classe di laurea: L-31

Durata: 3 anni

Lingua: ENG

Modalità di erogazione:

Dipartimento: INFORMATICA

Presentazione

Il Corso di Laurea in Applied Computer Science and Artificial Intelligence forma informatici con competenze specifiche nell'intelligenza artificiale e nelle più importanti aree dell'informatica applicata. Le laureate e i laureati in Applied Computer Science and Artificial Intelligence saranno dotati di una solida preparazione culturale di base che permetterà loro di mantenersi al passo col progredire delle tecnologie, e di una solida preparazione tecnica che consentirà loro un rapido inserimento professionale nel settore delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Le laureate e i laureati in Informatica saranno inoltre in grado di accedere ai livelli di studio universitario successivi al primo, sia nel settore dell'informatica che in altri settori scientifici. La preparazione culturale di base permetterà alle laureate e ai laureati in Applied Computer Science and Artificial Intelligence di acquisire: - familiarità col metodo scientifico di indagine; - capacità di comprendere ed utilizzare strumenti matematici di supporto; - conoscenze metodologiche e competenze di base in un ampio spettro di settori delle scienze e delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, incluse le più moderne tecniche di intelligenza artificiale; - conoscenza della materia direttamente in lingua inglese, utile all'inserimento nel mondo produttivo in ambito internazionale. Per poter fornire la preparazione descritta, i primi due anni del Corso, uguali per tutti, prevedono insegnamenti di base che sono ritenuti indispensabili alla formazione culturale e tecnica di una laureata o un laureato in questa disciplina, come gli insegnamenti di area matematica, fisica e statistica, e gli insegnamenti di base fondamentali dell'Informatica e dell'intelligenza artificiale. Durante il terzo anno, oltre a completare tale formazione, le studentesse e gli studenti potranno scegliere corsi che ne caratterizzeranno il profilo nelle più importanti aree dell'informatica applicata e integrare la formazione con insegnamenti in ambito economico e/o giuridico. La formazione si completa con un tirocinio, da svolgere internamente, approfondendo tematiche avanzate con la supervisione di un docente, o esternamente presso aziende del settore, tipicamente seguendo attività di analisi, progettazione e sviluppo software, analisi di dati, intelligenza artificiale, sistemi e reti. Il Corso di Laurea ha attivato diverse convenzioni Erasmus, che permettono alle studentesse e agli studenti di svolgere esperienze di formazione all'estero. Il Corso di Laurea è a numero programmato e l'immatricolazione è quindi subordinata al superamento di una prova di ammissione.

Percorso formativo

Curriculum unico

1° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
10595099 CALCULUS	1°	12	ENG

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Acquisire una conoscenza delle tecniche elementari del Calcolo Differenziale e delle principali applicazioni a problemi di massimo-minimo e allo studio del grafico di funzioni; fornire strumenti di analisi matematica di base come integrali, serie numeriche e di potenze ed equazioni differenziali.

Il corso e' organizzato in due unita': Calculus Unit 1 e Calculus Unit 2. Si rimanda a queste unita' per gli Obiettivi Specifici.

UNIT 1	1°	6	ENG
10595546 COMPUTER ARCHITECTURE	1°	12	ENG

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Metodologie di progettazione di circuiti combinatori e sequenziali e far comprendere i principi che sono usati per progettare i calcolatori moderni. In particolare, il corso tratta la struttura interna del microprocessore e le idee che hanno permesso la straordinaria evoluzione della potenza di calcolo negli ultimi 30 anni. come pipelining, caching, branch prediction, e multi-processing.

Obiettivi specifici:

codifica binaria di vari tipi di dato, algebra booleana, analisi e sintesi di circuiti combinatori, flip-flop, analisi e sintesi di circuiti sequenziali, registri, interconnessione tra registri e altri moduli. Inoltre, il corso tratta i principi di base di organizzazione del microprocessore e le nozioni di pipelining, caching, branch prediction, virtualizzazione e multi-processing. Inoltre, il corso tratta la programmazione assembly.

Conoscenza e comprensione:

Conoscere e capire come l'elaboratore gestisce ed elabora l'informazione. Inoltre, lo studente acquisirà conoscenza sull'organizzazione del microprocessore MIPS, come implementazione delle idee generali che fanno parte degli obiettivi del corso. Inoltre, lo studente acquisirà conoscenza su come si strutturano i programmi in assembly, incluse le strutture dati, i paradigmi standard di programmazione e la ricorsione.

Applicare conoscenza e comprensione:

Dimostrare di saper progettare semplici circuiti combinatori e sequenziali in grado di svolgere determinati compiti. Inoltre, le conoscenze sono applicate sulla architettura MIPS, comprese in modo tale da poter capire le implicazioni delle scelte di programmazione sulla performance dei programmi su hardware specifico. Questo risultato è ottenuto tramite esercizi di programmazione e di valutazione delle prestazioni.

Capacità critiche e di giudizio:

saper scegliere il miglior approccio, tra i vari studiati, per risolvere un determinato compito. Inoltre, lo studente sarà in grado di comprendere le problematiche relative alle prestazioni del software su hardware specifico e di valutarne autonomamente le caratteristiche.

Capacità comunicative:

essere in grado di valutare e motivare le proprie scelte nella progettazione di un circuito. Formare all'esposizione rigorosa degli argomenti tecnici.

Capacità di apprendimento:

Capire le differenze e i vantaggi delle varie tecniche di progettazione. Inoltre, il corso pone le basi per la comprensione dei moduli dell'insegnamento di Sistemi operativi e di tutti i corsi di programmazione, inclusa la programmazione di sistemi paralleli.

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Metodologie di progettazione di circuiti combinatori e sequenziali e far comprendere i principi che sono usati per progettare i calcolatori moderni. In particolare, il corso tratta la struttura interna del microprocessore e le idee che hanno permesso la straordinaria evoluzione della potenza di calcolo negli ultimi 30 anni. come pipelining, caching, branch prediction, e multi-processing.

Obiettivi specifici:

codifica binaria di vari tipi di dato, algebra booleana, analisi e sintesi di circuiti combinatori, flip-flop, analisi e sintesi di circuiti sequenziali, registri, interconnessione tra registri e altri moduli. Inoltre, il corso tratta i principi di base di organizzazione del microprocessore e le nozioni di pipelining, caching, branch prediction, virtualizzazione e multi-processing. Inoltre, il corso tratta la programmazione assembly.

Conoscenza e comprensione:

Conoscere e capire come l'elaboratore gestisce ed elabora l'informazione. Inoltre, lo studente acquisirà conoscenza sull'organizzazione del microprocessore MIPS, come implementazione delle idee generali che fanno parte degli obiettivi del corso. Inoltre, lo studente acquisirà conoscenza su come si strutturano i programmi in assembly, incluse le strutture dati, i paradigmi standard di programmazione e la ricorsione.

Applicare conoscenza e comprensione:

Dimostrare di saper progettare semplici circuiti combinatori e sequenziali in grado di svolgere determinati compiti. Inoltre, le conoscenze sono applicate sulla architettura MIPS, comprese in modo tale da poter capire le implicazioni delle scelte di programmazione sulla performance dei programmi su hardware specifico. Questo risultato è ottenuto tramite esercizi di programmazione e di valutazione delle prestazioni.

Capacità critiche e di giudizio:

saper scegliere il miglior approccio, tra i vari studiati, per risolvere un determinato compito. Inoltre, lo studente sarà in grado di comprendere le problematiche relative alle prestazioni del software su hardware specifico e di valutarne autonomamente le caratteristiche.

Capacità comunicative:

essere in grado di valutare e motivare le proprie scelte nella progettazione di un circuito. Formare all'esposizione rigorosa degli argomenti tecnici.

Capacità di apprendimento:

Capire le differenze e i vantaggi delle varie tecniche di progettazione. Inoltre, il corso pone le basi per la comprensione dei moduli dell'insegnamento di Sistemi operativi e di tutti i corsi di programmazione, inclusa la programmazione di sistemi paralleli.

Insegnamento

Semestre

CFU

Lingua

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Fornire conoscenze di base di teoria dei gruppi e di algebra lineare che sono comunemente utilizzati in informatica."

Obiettivi specifici:

Concetti di Algebra elementari

Introduzione alle strutture algebriche

Sviluppo del linguaggio dell'algebra lineare: spazi vettoriali e loro omomorfismi; spazi vettoriali, numeri e algebra delle matrici; endomorfismi, determinanti e diagonalizzazione; applicazioni.

Conoscenze e comprensione:

Alla fine del corso lo studente sarà in grado di fare conti in gruppi piccoli di facile struttura e di comprendere il significato e l'utilizzo di matrici nello studio di fenomeni lineari.

Applicare conoscenza e comprensione:

Utilizzo della diagonalizzazione di operatori per fornire un'interpretazione geometrica ad un fenomeno lineare e ricavarne informazioni rilevanti. Utilizzo del concetto di gruppo nello studio di problemi combinatori finiti.

Capacità di giudizio:

Gli studenti saranno in grado di scegliere lo strumento algebrico più appropriato allo studio di un problema.

Capacità di comunicazione:

Gli studenti impareranno il linguaggio dell'algebra lineare e dei gruppi e rudimenti di complessità.

Capacità di apprendimento:

L'apprendimento del linguaggio lineare e grupppale fornirà agli studenti la capacità di apprendere argomenti che ne fanno uso.

10595102 |
PROGRAMMING

1°

12

ENG

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi****Obiettivi generali**

Questo corso introduce agli studenti i metodi di base per la progettazione e l'analisi degli algoritmi. Studieranno vari ben noti algoritmi che risolvono problemi di base come l'ordinamento o la ricerca, insieme con i più semplici strumenti per analizzarli dal punto di vista dell'efficienza.

Obiettivi specifici:**Conoscenza e comprensione**

Al termine del corso gli studenti conosceranno le metodologie di base per la progettazione e l'analisi di algoritmi iterativi e ricorsivi, le strutture dati elementari, i principali algoritmi di ordinamento e le implementazioni più elementari dei dizionari.

Applicare conoscenza e comprensione:

Al termine del corso gli studenti avranno acquisito familiarità con le principali strutture dati di base, in particolare quelle che implementano i dizionari. Sapranno spiegarne gli algoritmi e analizzarne la complessità, evidenziando come le prestazioni dipendano dalla struttura dati utilizzata. Saranno in grado di progettare nuove strutture dati e i relativi algoritmi, rielaborando quelli esistenti; sapranno spiegare i principali algoritmi di ordinamento, illustrando le strategie di progetto sottostanti e le relative analisi di complessità; saranno in grado di confrontare i comportamenti asintotici dei tempi di esecuzione degli algoritmi studiati; saranno in grado di progettare soluzioni ricorsive di problemi e di analizzare asintoticamente gli algoritmi risultanti.

Capacità critiche e di giudizio

Lo studente avrà le basi per analizzare la qualità di un algoritmo e delle relative strutture dati, sia dal punto di vista della effettiva risoluzione del problema che da quello della efficienza computazionale con la quale il problema viene risolto.

Capacità comunicative

Lo studente acquisirà la capacità di esporre in modo chiaro ed organizzato le proprie conoscenze, capacità che verrà verificata sia mediante i quesiti presentati nelle prove scritte che durante la prova orale. Lo studente sarà in grado di esprimere un'idea algoritmica in modo rigoroso ad alto livello, in pseudocodice.

Capacità di apprendimento

Le conoscenze acquisite permetteranno allo studente di affrontare lo studio, individuale o previsto nell'ambito di un corso di laurea magistrale, di tecniche algoritmiche e di strutture dati più avanzate.

UNIT 2	1°	6	ENG
UNIT 1	1°	6	ENG
1049269 ALGORITHMS	2°	6	ENG

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali

Introduzione ai metodi di base per la progettazione e l'analisi degli algoritmi, iterativi e ricorsivi, ed alla valutazione della loro efficienza computazionale.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione:

Al termine del corso gli studenti conosceranno le metodologie di base per la progettazione e l'analisi di algoritmi iterativi e ricorsivi, le strutture dati elementari, alcuni modi per scandire tali strutture, i principali algoritmi di ordinamento e le implementazioni più elementari dei dizionari.

Applicare conoscenza e comprensione:

Al termine del corso gli studenti avranno acquisito familiarità con le principali strutture dati di base, in particolare quelle che implementano i dizionari. Sapranno spiegarne gli algoritmi e analizzarne la complessità, evidenziando come le prestazioni dipendano dalla struttura dati utilizzata. Saranno in grado di progettare nuove strutture dati e i relativi algoritmi, rielaborando quelli esistenti; sapranno spiegare i principali algoritmi di ordinamento, illustrando le strategie di progetto sottostanti e le relative analisi di complessità; saranno in grado di confrontare i comportamenti asintotici dei tempi di esecuzione degli algoritmi studiati; saranno in grado di progettare soluzioni ricorsive di problemi e di analizzare asintoticamente gli algoritmi risultanti.

Capacità critiche e di giudizio:

Lo studente avrà le basi per analizzare la qualità di un algoritmo e delle relative strutture dati, sia dal punto di vista della effettiva risoluzione del problema che da quello della efficienza computazionale con la quale il problema viene risolto.

Capacità comunicative:

Lo studente acquisirà la capacità di esporre in modo chiaro ed organizzato le proprie conoscenze, capacità che verrà verificata sia mediante i quesiti presentati nelle prove scritte che durante la prova orale. Lo studente sarà in grado di esprimere un'idea algoritmica in modo rigoroso ad alto livello, in pseudocodice.

Capacità di apprendimento successivo:

Le conoscenze acquisite permetteranno allo studente di affrontare lo studio, individuale o previsto nell'ambito di un corso di laurea magistrale, di tecniche algoritmiche e di strutture dati di base.

10595099 | CALCULUS

2°

12

ENG

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Acquisire una conoscenza delle tecniche elementari del Calcolo Differenziale e delle principali applicazioni a problemi di massimo-minimo e allo studio del grafico di funzioni; fornire strumenti di analisi matematica di base come integrali, serie numeriche e di potenze ed equazioni differenziali.

Il corso e' organizzato in due unita': Calculus Unit 1 e Calculus Unit 2. Si rimanda a queste unita' per gli Obiettivi Specifici.

UNIT 2

2°

6

ENG

10595546 | COMPUTER
ARCHITECTURE

2°

12

ENG

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali:

Metodologie di progettazione di circuiti combinatori e sequenziali e far comprendere i principi che sono usati per progettare i calcolatori moderni. In particolare, il corso tratta la struttura interna del microprocessore e le idee che hanno permesso la straordinaria evoluzione della potenza di calcolo negli ultimi 30 anni. come pipelining, caching, branch prediction, e multi-processing.

Obiettivi specifici:

codifica binaria di vari tipi di dato, algebra booleana, analisi e sintesi di circuiti combinatori, flip-flop, analisi e sintesi di circuiti sequenziali, registri, interconnessione tra registri e altri moduli. Inoltre, il corso tratta i principi di base di organizzazione del microprocessore e le nozioni di pipelining, caching, branch prediction, virtualizzazione e multi-processing. Inoltre, il corso tratta la programmazione assembly.

Conoscenza e comprensione:

Conoscere e capire come l'elaboratore gestisce ed elabora l'informazione. Inoltre, lo studente acquisirà conoscenza sull'organizzazione del microprocessore MIPS, come implementazione delle idee generali che fanno parte degli obiettivi del corso. Inoltre, lo studente acquisirà conoscenza su come si strutturano i programmi in assembly, incluse le strutture dati, i paradigmi standard di programmazione e la ricorsione.

Applicare conoscenza e comprensione:

Dimostrare di saper progettare semplici circuiti combinatori e sequenziali in grado di svolgere determinati compiti. Inoltre, le conoscenze sono applicate sulla architettura MIPS, comprese in modo tale da poter capire le implicazioni delle scelte di programmazione sulla performance dei programmi su hardware specifico. Questo risultato è ottenuto tramite esercizi di programmazione e di valutazione delle prestazioni.

Capacità critiche e di giudizio:

saper scegliere il miglior approccio, tra i vari studiati, per risolvere un determinato compito. Inoltre, lo studente sarà in grado di comprendere le problematiche relative alle prestazioni del software su hardware specifico e di valutarne autonomamente le caratteristiche.

Capacità comunicative:

essere in grado di valutare e motivare le proprie scelte nella progettazione di un circuito. Formare all'esposizione rigorosa degli argomenti tecnici.

Capacità di apprendimento:

Capire le differenze e i vantaggi delle varie tecniche di progettazione. Inoltre, il corso pone le basi per la comprensione dei moduli dell'insegnamento di Sistemi operativi e di tutti i corsi di programmazione, inclusa la programmazione di sistemi paralleli.

UNIT 2

2°

6

ENG

10595523 | PHYSICS

2°

6

ENG

Obiettivi formativi

OBIETTIVI GENERALI:

- 1) Insegnare agli studenti le leggi fondamentali della fisica e la loro applicazione a situazioni del mondo reale.
- 2) Sviluppare le abilità di problem-solving descrivendo i fenomeni fisici con formule matematiche da un lato, ed intuizione fisica dall'altro.

OBIETTIVI SPECIFICI:

Conoscenza e comprensione

- 3) Conoscere le nozioni di base della Meccanica Newtoniana, fisica dei fluidi, termodinamica, elettricità e magnetismo.
- 4) Conoscere i concetti fondamentali di forza, momento della forza, lavoro, energia potenziale, energia cinetica, energia meccanica, potenza, impulso, quantità di moto e momento angolare.
- 5) Conoscere alcune leggi di conservazione della fisica e la loro importanza.
- 6) Conoscere i concetti di temperatura, calore ed entropia applicati a semplici sistemi termodinamici.
- 7) Conoscere i concetti di campo elettrico e potenziale, campo magnetico e correnti elettriche.
- 8) Comprendere il testo di un esercizio di fisica.

Capacità applicative

Lo studente sarà in grado di:

- 9) Risolvere una grande varietà di problemi di fisica formalizzando la loro soluzione dal punto di vista matematico.
- 10) Risolvere un problema di fisica in modo coerente, sia dal punto di vista formale che quantitativo.
- 11) Valutare gli effetti dominanti in un problema fisico.
- 12) Applicare le leggi di Newton per descrivere il moto di un punto materiale, di sistemi di punti e la rotazione di corpi rigidi.
- 13) Risolvere problemi di dinamica utilizzando i concetti di lavoro, energia cinetica, energia potenziale ed energia meccanica.
- 14) Utilizzare la conservazione dell'energia, della quantità di moto e del momento angolare in un'ampia gamma di situazioni.
- 15) Risolvere semplici problemi riguardanti la statica e la dinamica dei fluidi.
- 16) Risolvere semplici problemi riguardanti l'energia termica utilizzando il primo principio della termodinamica.
- 17) Descrivere il significato del concetto di entropia e della seconda legge della termodinamica.
- 18) Descrivere i campi elettrici e il loro potenziale nel caso di cariche stazionarie.
- 19) Descrivere i campi magnetici generati da correnti stazionarie e i fenomeni legati all'induzione elettromagnetica.

Capacità critiche e di giudizio

- 20) Essere in grado di stabilire se una relazione tra grandezze fisiche o una legge sono corrette, anche da un punto di vista dimensionale.
- 21) Sviluppo di doti di ragionamento quantitativo e analitico utili per studiare, modellizzare e comprendere problemi di fisica.

Capacità comunicative

- 22) Saper parlare di fisica usando una terminologia appropriata.
- 23) Saper descrivere un problema complesso, isolandone i contributi più rilevanti.

Capacità di apprendimento

- 24) Avere la capacità di consultare un testo che parla di fisica.

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali:

Apprendimento dei concetti della programmazione orientata agli oggetti mediante il linguaggio di programmazione Java.

Obiettivi specifici:

I concetti fondamentali della programmazione orientata agli oggetti: classi e oggetti, incapsulamento, ereditarietà, polimorfismo, binding statico e dinamico, i design pattern. La programmazione funzionale. Gli strumenti e le metodologie di base della progettazione software tramite un linguaggio orientato agli oggetti. Il linguaggio Java.

Conoscenza e comprensione:

Conoscenza dei costrutti dei linguaggi di programmazione orientata agli oggetti, con particolare riferimento al linguaggio Java. Comprensione di un programma Java. Capacità di scrittura di un programma Java di piccole e medie dimensioni.

Applicazione di conoscenza e comprensione:

Essere in grado di applicare le metodologie di base per affrontare la progettazione di sistemi software di grandezza medio-piccola. Saper usare i principali strumenti di sviluppo per realizzare tali sistemi in Java.

Autonomia di giudizio:

Capacità di identificare istruzioni, costrutti o pattern errati o inefficienti così come corretti o efficienti in Java.

Abilità comunicative:

Illustrazione del progetto sviluppato.

Capacità di apprendimento:

Capacità di apprendere e applicare nuove tecniche di programmazione a partire da quelle apprese durante il corso.

2° anno**Insegnamento****Semestre****CFU****Lingua**

10595529 | CALCULUS 2

1°

6

ENG

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Il corso intende fornire gli elementi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per funzioni di più variabili necessari per la comprensione delle principali discipline scientifiche, con particolare attenzione alle scienze informatiche.

Conoscenza e comprensione:

Al termine del corso gli studenti saranno in grado e dovranno dimostrare di padroneggiare gli elementi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per funzioni di più variabili e di saper risolvere esercizi e problemi correlati. Dovranno inoltre saper dimostrare alcuni teoremi significativi.

10595617 | DATA
MANAGEMENT AND
ANALYSIS

1°

12

ENG

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali:

Essere in grado di progettare/valutare le proprietà, la struttura di memorizzazione e i protocolli di un sistema di gestione di basi di dati.

Obiettivi specifici:

Conoscenza delle proprietà di uno schema relazionale e di una decomposizione. Capacità di utilizzare le espressioni di algebra relazionale per la ricerca di informazioni in una base di dati relazionale. Capacità di valutare i costi delle operazioni di accesso ai dati.

Avere conoscenza e comprensione:

Fondamenti teorici della progettazione e della interrogazione di una base di dati relazionale (algebra relazionale). Principali strutture di organizzazione dei dati su memoria secondaria.

Applicare conoscenza e comprensione:

Progettare schemi relazionali con "buone proprietà". Interrogare una base di dati mediante algebra relazionale. Valutare i costi delle operazioni fondamentali su file con diversi tipi di organizzazione fisica.

Capacità critiche e di giudizio:

Essere in grado di valutare le proprietà di uno schema relazionale e di una sua decomposizione. Essere in grado di scegliere la struttura dati più appropriata per memorizzare le informazioni di uno schema.

Capacità comunicative:

Essere in grado di comunicare/condividere caratteristiche qualitative/quantitative relative alla struttura relazionale di una base di dati.

UNIT I

1°

6

ENG

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Essere in grado di progettare/valutare le proprietà, la struttura di memorizzazione e i protocolli di un sistema di gestione di basi di dati.

Obiettivi specifici:

Conoscenza delle proprietà di uno schema relazionale e di una decomposizione. Capacità di utilizzare le espressioni di algebra relazionale per la ricerca di informazioni in una base di dati relazionale. Capacità di valutare i costi delle operazioni di accesso ai dati.

Avere conoscenza e comprensione:

Fondamenti teorici della progettazione e della interrogazione di una base di dati relazionale (algebra relazionale). Principali strutture di organizzazione dei dati su memoria secondaria.

Applicare conoscenza e comprensione:

Progettare schemi relazionali con "buone proprietà". Interrogare una base di dati mediante algebra relazionale. Valutare i costi delle operazioni fondamentali su file con diversi tipi di organizzazione fisica.

Capacità critiche e di giudizio:

Essere in grado di valutare le proprietà di uno schema relazionale e di una sua decomposizione. Essere in grado di scegliere la struttura dati più appropriata per memorizzare le informazioni di uno schema.

Capacità comunicative:

Essere in grado di comunicare/condividere caratteristiche qualitative/quantitative relative alla struttura relazionale di una base di dati.

10595525 |
PROBABILITY

1°

6

ENG

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali:

Acquisire conoscenza e capacità di applicazione di argomenti di base di probabilità e statistica.

Obiettivi specifici:

Assiomi e proprietà elementari delle probabilità. Variabili Aleatorie. Distribuzioni continue e discrete. Valori attesi. Introduzione all'inferenza statistica.

Conoscenza e comprensione:

Al termine del corso lo studente avrà acquisito le nozioni e i risultati di base relativi alla teoria della probabilità su spazi finiti e numerabili, al concetto di vettore aleatorio discreto e al concetto di variabile aleatoria continua.

Applicare conoscenza e comprensione:

Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di applicare le nozioni di calcolo combinatorio per risolvere semplici problemi di probabilità discreta, problemi inerenti vettori casuali discreti e numeri casuali rappresentati da variabili aleatorie continue. Lo studente sarà anche in grado di apprezzare il significato e le implicazioni dell'indipendenza e del condizionamento (nell'ambito di modelli discreti), comprendere il significato di alcuni teoremi limite fondamentali, quali la legge dei grandi numeri.

Capacità critiche e di giudizio:

Lo studente avrà le basi per analizzare e costruire modelli probabilistici in semplici situazioni di interesse fisico, biologico e tecnologico, utilizzare tavole e software di simulazione delle leggi discrete di più comune applicazione, nonché della legge gaussiana, e di comprendere l'utilizzazione di strumenti statistici elementari nell'inferenza, nel campionamento statistico e nella simulazione.

Capacità comunicative:

Capacità di esporre i contenuti nella parte orale della verifica e negli eventuali quesiti teorici presenti nella prova scritta.

Capacità di apprendimento: le conoscenze acquisite permetteranno uno studio, individuale o impartito in un corso relativo ad aspetti più specialistici di teoria della probabilità.

10595616 | SYSTEMS
AND NETWORKING

1°

12

ENG

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Il corso mira a fornire una preparazione completa sui concetti, la struttura, e i meccanismi di funzionamento alla base dei sistemi operativi. Verranno trattate caratteristiche fondamentali, presenti fin dai sistemi più tradizionali, ma anche peculiarità dei sistemi moderni che nascono come conseguenza dell'evoluzione ricorrente della tecnologia.

Lo studente, inoltre, imparerà a usare in modo produttivo l'interfaccia di programmazione fra utente/sviluppatore software e kernel relativamente ai servizi base di accesso alle risorse del sistema operativo (in particolare, dei sistemi UNIX/Linux).

Obiettivi specifici:

Caratteristiche e concetti dei sistemi operativi moderni, con particolare riferimento ai sistemi UNIX/Linux. Si inizierà con una descrizione dell'evoluzione dei sistemi operativi nel tempo, per continuare con un richiamo all'architettura degli elaboratori e, in particolare ai componenti fondamentali della macchina fisica (CPU, memoria principale, I/O). Dopodiché, si affronteranno i temi strettamente legati alle funzionalità di un sistema operativo: i processi/thread e il loro scheduling sulla CPU, lo stallo (e i relativi meccanismi di prevenzione), la concorrenza, la gestione della memoria, il file system e la sicurezza.

Conoscenza e comprensione:

Capire in modo profondo come i sistemi operativi danno supporto all'esecuzione dei programmi degli utenti e gestiscono le periferiche hardware di un computer. Metodi e tecniche fondamentali per la rappresentazione dei processi in memoria e la gestione efficiente di multiprogrammazione—molteplici processi eseguiti contemporaneamente in un sistema con risorse limitate.

Conoscenza del funzionamento interno del sistema operativo Linux. Conoscenza del funzionamento della shell BASH.

Conoscenza delle principali system call di Linux.

Inoltre al termine del corso gli studenti posseggono le conoscenze di base relative:

- ai concetti fondamentali relativi alle reti di elaboratori: livelli protocollari, servizi;
- alle problematiche fondamentali, e relative soluzioni, incontrate nella definizione dei livelli fisico, data-link (incluso sottolivello MAC), rete, trasporto ed applicazione di una moderna architettura di rete;
- alle caratteristiche e funzionamento dei vari livelli e protocolli dell'architettura di rete Tcp/Ip;
- alla simulazione di rete.

Applicare conoscenza e comprensione:

Progettare programmi a livello utente e di sistema in modo efficiente e sicuro.

Saper creare script in BASH in grado di risolvere problemi pratici. Saper scrivere programmi in C che sfruttino le system call di Linux per ottimizzare l'uso delle risorse.

Inoltre al termine del corso gli studenti sono in grado di:

- comprendere in profondità autonomamente le finalità, le caratteristiche ed il funzionamento di nuovi protocolli e sistemi di telecomunicazione;
- comprendere i perchè delle diverse scelte protocollari dello stack TPC/IP e quindi essere in grado di selezionare le configurazioni ed i protocolli più appropriate da usare in un contesto applicativo.

Capacità critiche e di giudizio:

Essere in grado di predire l'uso delle risorse richieste da un programma, di scoprire una possibile situazione di stallo in un sistema multiprogrammato, garantire la mutua esclusione tra processi e l'accesso protetto a zone di memoria o risorse sensibili.

Saper valutare la soluzione più appropriata per ottenere un determinato risultato, usando o singoli comandi shell, o uno script BASH, o un programma C/Java basato su system call di Linux.

Capacità comunicative:

Saper comunicare in modo chiaro e preciso le caratteristiche dei sistemi operativi e i loro meccanismi di supporto software/hardware.

Essere in grado di comunicare e documentare script BASH e programmi C basati su system call di Linux.

Capacità di apprendimento:

I sistemi operativi rappresentano uno dei principali esempi di sistemi software complessi. Pertanto, l'insieme delle conoscenze acquisite in questo corso si renderanno estremamente utili in tutti quei domini in cui la complessità dei sistemi diventa perfino superiore: ad esempio, nei sistemi distribuiti, o nei sistemi "cloud" e di processamento/analisi di "big data".

UNIT II

1°

6

ENG

UNIT I

1°

6

ENG

Obiettivi formativi

I sistemi operativi sono parte essenziale di un sistema di calcolo e costituiscono l'esempio ideale di un concetto fondamentale e trasversale all'intero percorso di studio in Informatica, ossia quello dell'astrazione. Più specificamente, grazie al processo di virtualizzazione delle risorse fisiche, i sistemi operativi consentono ai programmatori di sviluppare software applicativi evitando di doversi concentrare sui dettagli della macchina hardware, garantendo infine un miglior livello di usabilità da parte dell'utente finale. È pertanto necessario che uno studente di Informatica possieda le basi per comprendere le principali problematiche relative all'efficace progettazione (e utilizzo) di un software altamente complesso come quello di un sistema operativo moderno.

Allo scopo di fornire tali basi, durante il corso verranno discussi alcuni concetti fondamentali relativi ai sistemi operativi cosiddetti general purpose (tipicamente installati su PC/laptop) e alle loro funzionalità primarie (gestione dei processori, della memoria e dei dispositivi di ingresso/uscita). Verranno altresì forniti cenni sulle caratteristiche principali dei sistemi operativi installati sui dispositivi mobili (tablet/smartphone).

I concetti generali previsti per il corso, ampiamente coperti dal materiale bibliografico consigliato, verranno discussi a lezione in maniera relativamente indipendente da specifici sistemi operativi. Essi saranno comunque esemplificati facendo riferimento a sistemi operativi noti e di utilizzo comune, come ad esempio UNIX/Linux, Windows, Mac, Android, iOS, etc.

10595618 | ARTIFICIAL
INTELLIGENCE AND
MACHINE LEARNING

2°

12

ENG

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Il corso si propone di introdurre gli studenti a una presentazione ad ampio spettro dell'intelligenza artificiale (IA), con particolare attenzione al ragionamento automatizzato.

Obiettivi specifici:

Il corso persegue l'obiettivo di rendere gli studenti abili nella comprensione, nell'uso, nell'adattamento e nello sviluppo di soluzioni a un'ampia serie di problemi di IA nel contesto della progettazione di sistemi software intelligenti, che vanno dalla ricerca alla soddisfazione dei vincoli, dai linguaggi formali ai sistemi deduttivi.

Conoscenza e comprensione:

Gli studenti apprenderanno gli approcci e le euristiche fondamentali per i problemi di ricerca e di soddisfazione dei vincoli, la rappresentazione della conoscenza e il ragionamento in logica proposizionale e logica del primo ordine.

Applicazione di conoscenza e comprensione:

Gli studenti saranno in grado di rappresentare in modo appropriato i problemi di IA dal punto di vista di un agente intelligente, di sfruttare il portafoglio di tecniche e i diversi approcci mostrati nel corso per la soluzione di nuovi problemi, di spiegare la logica alla base del processo decisionale autonomo di un agente.

Capacità critiche e di giudizio:

Gli studenti saranno in grado di valutare i vantaggi e gli svantaggi nell'applicazione e nell'adattamento di tecniche conosciute per la progettazione di sistemi software intelligenti, di esaminare l'ambiente in cui si opera, di definire una funzione di utilità per misurare le prestazioni degli agenti, di ideare nuove soluzioni su misura per le nuove sfide dell'IA.

Abilità comunicative:

Gli studenti acquisiranno la capacità di esporre le proprie conoscenze in modo chiaro e organizzato per proporre soluzioni basate sull'IA, formalizzare i problemi contestati e discutere efficacemente le proprie idee con esperti del settore.

Capacità di apprendimento:

Le competenze acquisite consentiranno agli studenti di approfondire e ampliare autonomamente la propria gamma di conoscenze e capacità, dotandosi degli strumenti interpretativi necessari per leggere autonomamente i lavori pubblicati nella letteratura scientifica sull'IA.

Insegnamento

UNIT I

Semestre

2°

CFU

6

Lingua

ENG

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Il corso si propone di introdurre gli studenti a una presentazione ad ampio spettro dell'intelligenza artificiale (IA), con particolare attenzione al ragionamento automatizzato.

Obiettivi specifici:

Il corso persegue l'obiettivo di rendere gli studenti abili nella comprensione, nell'uso, nell'adattamento e nello sviluppo di soluzioni a un'ampia serie di problemi di IA nel contesto della progettazione di sistemi software intelligenti, che vanno dalla ricerca alla soddisfazione dei vincoli, dai linguaggi formali ai sistemi deduttivi.

Conoscenza e comprensione:

Gli studenti apprenderanno gli approcci e le euristiche fondamentali per i problemi di ricerca e di soddisfazione dei vincoli, la rappresentazione della conoscenza e il ragionamento in logica proposizionale e logica del primo ordine.

Applicazione di conoscenza e comprensione:

Gli studenti saranno in grado di rappresentare in modo appropriato i problemi di IA dal punto di vista di un agente intelligente, di sfruttare il portafoglio di tecniche e i diversi approcci mostrati nel corso per la soluzione di nuovi problemi, di spiegare la logica alla base del processo decisionale autonomo di un agente.

Capacità critiche e di giudizio:

Gli studenti saranno in grado di valutare i vantaggi e gli svantaggi nell'applicazione e nell'adattamento di tecniche conosciute per la progettazione di sistemi software intelligenti, di esaminare l'ambiente in cui si opera, di definire una funzione di utilità per misurare le prestazioni degli agenti, di ideare nuove soluzioni su misura per le nuove sfide dell'IA.

Abilità comunicative:

Gli studenti acquisiranno la capacità di esporre le proprie conoscenze in modo chiaro e organizzato per proporre soluzioni basate sull'IA, formalizzare i problemi contestati e discutere efficacemente le proprie idee con esperti del settore.

Capacità di apprendimento:

Le competenze acquisite consentiranno agli studenti di approfondire e ampliare autonomamente la propria gamma di conoscenze e capacità, dotandosi degli strumenti interpretativi necessari per leggere autonomamente i lavori pubblicati nella letteratura scientifica sull'IA.

10595610 | AI LAB:
COMPUTER VISION
AND NLP

2°

6

ENG

Obiettivi formativi

Obiettivi generali: L'obiettivo del corso è quello di fornire agli studenti gli strumenti pratici necessari per poter usufruire delle moderne applicazioni di Machine e Deep Learning. In particolare, il corso sarà focalizzato sullo studio e l'implementazione di algoritmi di Computer Vision e Natural Language Processing.

Obiettivi specifici: Il corso tratta l'elaborazione di immagini, partendo dai metodi classici e arrivando alle moderne tecniche che sfruttano il Machine/Deep Learning, nonché l'utilizzo del Natural Language Processing congiuntamente alla Computer Vision per effettuare specifici tasks.

Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà conoscenza riguardo i moderni strumenti per analizzare immagini e testo in modo del tutto automatico sfruttando il Machine e il Deep Learning. Inoltre, lo studente acquisirà conoscenza sui moderni framework utilizzati per adempiere a tali tasks.

Applicazione di conoscenza e comprensione: Lo studente sarà in grado di sfruttare le conoscenze acquisite durante il corso, nonché i framework utilizzati, per definire i propri modelli di Machine e Deep Learning per la risoluzione di diversi tasks riguardanti l'analisi di immagini e testo.

Autonomia di giudizio: Lo studente sarà in grado di comprendere le operazioni necessarie per adempiere a un task inerente la Computer Vision o il Natural Language Processing e, conseguentemente, sarà in grado di utilizzare o definire un modello per la risoluzione dello stesso.

Abilità comunicative: Lo studente sarà in grado di descrivere in maniera dettagliata i modelli di Machine/Deep Learning utilizzati o definiti.

Capacità di apprendimento: Il corso pone le basi pratiche per l'utilizzo e la definizione di modelli di Machine e Deep Learning utilizzabili in qualsiasi corso inerente a questi ultimi.

10595617 | DATA
MANAGEMENT AND
ANALYSIS

2°

12

ENG

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Essere in grado di progettare/valutare le proprietà, la struttura di memorizzazione e i protocolli di un sistema di gestione di basi di dati.

Obiettivi specifici:

Conoscenza delle proprietà di uno schema relazionale e di una decomposizione. Capacità di utilizzare le espressioni di algebra relazionale per la ricerca di informazioni in una base di dati relazionale. Capacità di valutare i costi delle operazioni di accesso ai dati.

Avere conoscenza e comprensione:

Fondamenti teorici della progettazione e della interrogazione di una base di dati relazionale (algebra relazionale). Principali strutture di organizzazione dei dati su memoria secondaria.

Applicare conoscenza e comprensione:

Progettare schemi relazionali con "buone proprietà". Interrogare una base di dati mediante algebra relazionale. Valutare i costi delle operazioni fondamentali su file con diversi tipi di organizzazione fisica.

Capacità critiche e di giudizio:

Essere in grado di valutare le proprietà di uno schema relazionale e di una sua decomposizione. Essere in grado di scegliere la struttura dati più appropriata per memorizzare le informazioni di uno schema.

Capacità comunicative:

Essere in grado di comunicare/condividere caratteristiche qualitative/quantitative relative alla struttura relazionale di una base di dati.

UNIT II

2°

6

ENG

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Introdurre lo studente alla disciplina dell'apprendimento automatico e alla progettazione e implementazione di sistemi di predizione con apprendimento supervisionato e senza supervisione.

Obiettivi specifici:

Il corso è concepito per introdurre alla disciplina dell'apprendimento automatico (machine learning, ML), una classe di metodi che apprendono pattern dai dati ed effettuano delle predizioni su nuovi dati. Solitamente è utile usare questo tipo di approccio quando non si riesce a programmare il calcolatore con un insieme di regole o un algoritmo ben definito.

Questa unità è complementare alla Unit I del medesimo corso. Il corso è introduttivo e generale sull'apprendimento automatico e non è un corso interamente su Deep Learning, anche se verranno impartite alcune nozioni fondamentali (sia teoriche che computazionali) che stanno alla base del Deep Learning. Il corso è propedeutico per corsi avanzati su Deep Learning.

Gli obiettivi specifici sono:

- 1) Introduzione all'apprendimento automatico, quando è necessario usarlo, paradigmi e applicazioni.
- 2) Apprendimento con supervisione. Modelli parametrici: linear regression, logistic regression, regularization; multilayer perceptron, overparameterized models; the backpropagation algorithm; gradient descent; computational graph for automatic differentiation; loss function for classification. Support Vector Machines: Optimal hyperplane, margin, kernels. Modelli non parametrici: the nearest neighbour (NN) Classifier, Decision Trees/Random Forest.
- 3) Apprendimento senza supervisione. Dimensionality Reduction: Principal Components Analysis (PCA), t-SNE; Clustering, Kmeans, Expectation-Maximization (EM); Gaussian Mixture Model (GMM)
- 4) Progettare ed implementare sistemi di apprendimento automatico: Visualizzazione dei dati e analisi, cross-validation, impostare iper-parametri.

Conoscenza e comprensione:

Le conoscenze e competenze apprese sono divise su due assi: fornire principi teorici riguardo ai metodi di base per apprendimento con e senza supervisione. Saper applicare tali concetti nella pratica a dati sintetici o dataset reali ma di piccola scala al fine di applicare nella pratica tali nozioni.

Applicazione di conoscenza e comprensione:

Verranno usati strumenti come NumPy (con un' enfasi a scrivere codice vettorizzato), scikit learn, PyTorch (automatic differentiation e piccole reti neurali) per implementare sistemi di base. Le applicazioni e i domini applicativi possono essere diversi, principalmente su dati sintetici o immagini.

Autonomia di giudizio:

Sviluppare spirito critico sull'applicazione e l'uso di un sistema di ML e saper valutare e misurare le prestazioni di un algoritmo su dei dati. Saper distinguere i vantaggi e gli svantaggi di diversi algoritmi e determinare il più idoneo in base al problema.

Abilità comunicative:

Mostrare padronanza degli argomenti, comunicando in maniera chiara e con rigore logico, e con la giusta terminologia i concetti appresi al corso sia per quanto riguarda la parte teorica che pratica. La comunicazione può avvenire anche con un report su attività di laboratorio svolta, motivando propriamente le decisioni prese.

Capacità di apprendimento:

Il corso pone le basi per comprendere articoli scientifici avanzati su apprendimento automatico in diversi ambiti applicativi (computer vision, NLP) e fornisce una buona base di concetti fondamentali per corsi avanzati su Deep Learning.

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Lo scopo principale del corso è quello di insegnare le più popolari metodologie di inferenza non parametrica, soprattutto da un punto di vista bayesiano.

Lo studente, alla fine del corso, sarà in grado di utilizzare processi di Dirichlet e loro ramificazioni nei più consueti contesti inferenziali di data science

Obiettivi generali:

Il corso si propone di fornire le basi della teoria delle successioni e serie di funzioni e della teoria delle funzioni di variabile complessa, con applicazioni alla trasformata di Laplace e cenni di applicazione alla trasformata di Fourier.

Obiettivi specifici:**Conoscenza e comprensione:**

Conoscere i rudimenti della teoria dell'approssimazione, con particolare riguardo alle nozioni di convergenza puntuale e uniforme per successioni di funzioni di una o più variabili reali e di convergenza puntuale, assoluta, uniforme e totale per serie di funzioni, in particolare per serie di potenze e serie trigonometriche, scarto quadratico medio e convergenza in media quadratica, eguaglianza di Parseval per serie trigonometriche. Conoscere le basi della teoria delle funzioni di variabile complessa, con particolare riguardo alle nozioni di olomorfia, di punto singolare, di residuo, di trasformata di Laplace e formula di inversione.

Applicare conoscenza e comprensione:

Essere in grado di analizzare il comportamento di successioni di funzioni di una o più variabili reali (o di una variabile complessa) e di serie di funzioni di variabile reale o complessa dal punto di vista delle varie nozioni di convergenza. Saper ricostruire un segnale a partire dalla sua trasformata di Laplace. Essere in grado di risolvere problemi di Cauchy per equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti mediante trasformata di Laplace e calcolare trasformate di Fourier di opportune classi di funzioni.

3° anno**Insegnamento****Semestre****CFU****Lingua**

10595530 |
FOUNDATIONS OF
COMPUTER SCIENCE

1°

6

ENG

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali:

Durante il corso saranno introdotti i più importanti risultati dell'Informatica teorica: a partire dai fondamentali risultati in teoria della calcolabilità degli anni trenta, passando per quelli in teoria degli automi degli anni cinquanta per arrivare al problema aperto P contenuto o uguale a NP, esplicitamente sollevato negli anni settanta.

Obiettivi specifici:

Gli studenti capiranno che ci sono diversi modelli di computazione e cosa ne determina il potere computazionale.

Gli studenti apprenderanno concetti astratti come classi di linguaggi, macchine universali, riducibilità e sapranno che alcuni problemi non possono essere risolti con un calcolatore e che altri sono computazionalmente difficili da risolvere o addirittura così difficili da poter essere considerati non risolvibili. Faremo vedere come alcuni di questi risultati sono utilizzati oggi.

Conoscenza e comprensione:

Al termine del corso gli studenti conosceranno i metodi e risultati di base della teoria degli automi, della calcolabilità e della complessità e sapranno applicarli per individuare la complessità di problemi in diversi campi. In particolare sapranno:

dimostrare l'equivalenza tra le diverse caratterizzazioni dei linguaggi regolari

dimostrare l'equivalenza tra le diverse caratterizzazioni dei linguaggi context-free

spiegare il concetto di non determinismo

giustificare l'esistenza di problemi privi di soluzioni algoritmiche o intrattabili.

Applicazione di conoscenza e comprensione:

Gli studenti impareranno:

come costruire automi finiti (deterministici e non) da una specifica (formale o informale)

come costruire automi a pila (deterministici e non) da una specifica (formale o informale)

a usare la riducibilità tra problemi per dimostrarne la decidibilità o l'indecidibilità

a usare la riducibilità polinomiale per provare la NP-hardness di un problema

Autonomia di giudizio:

Capire il giusto livello di astrazione utile per risolvere un problema, scegliere il modello computazionale più conveniente in un determinato contesto applicativo

Abilità comunicative:

descrivere un linguaggio formale, a parole o attraverso uno degli strumenti offerti di descrizione finita, descrivere problemi indecidibili, intrattabili o trattabili, spiegare il significato e la rilevanza delle classi P ed NP nonché del problema "P=NP?"

Capacità di apprendimento:

Lo studente sarà in grado di imparare altri modelli computazionali, sia completamente diversi da quelli studiati durante il corso, sia variazioni di questi. Egli sarà capace di capire nuove prove di NP-completezza o più in generale prove di completezza per una qualunque classe di complessità

Elective course

2°

12

ENG

AAF1466 | Internship

2°

12

ENG

Obiettivi formativi

La formazione si completa con un tirocinio, da svolgere o esternamente presso aziende del settore informatico, tipicamente seguendo attività di analisi, progettazione e sviluppo software, analisi di dati, intelligenza artificiale, sistemi e reti, o internamente, approfondendo tematiche avanzate. In entrambi i casi il tirocinio ha una durata di circa tre mesi e prevede che allo studente sia proposto un problema del mondo reale, da risolvere attraverso l'elaborazione di un progetto sviluppato con un approccio professionale.

AAF2011 | Final exam

2°

6

ENG

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
La formazione si completa con un tirocinio, da svolgere o esternamente presso aziende del settore informatico, tipicamente seguendo attività di analisi, progettazione e sviluppo software, analisi di dati, intelligenza artificiale, sistemi e reti, o internamente, approfondendo tematiche avanzate. In entrambi i casi il tirocinio ha una durata di circa tre mesi e prevede che allo studente sia proposto un problema del mondo reale, da risolvere attraverso l'elaborazione di un progetto sviluppato con un approccio professionale.			
Applied Computer Science Law and Economics			

Gruppi opzionali

Lo studente deve acquisire 18 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
10595532 CYBERSECURITY	3°	1°	6	ENG
Obiettivi formativi				
Obiettivi generali: Il corso di Sicurezza ha l'obiettivo di formare figure professionali capaci di affrontare con successo le sfide costituite dai problemi di sicurezza della società dell'informazione.				
Obiettivi specifici: Il corso prevede lo studio di vari modelli di controllo degli accessi, dell'analisi delle principali difficoltà e risoluzioni di problemi di crittografia e dei principali protocolli di sicurezza utilizzati in rete				
Conoscenza e comprensione: Al superamento dell'esame, lo studente avrà conoscenza e capacità di comprensione delle basi della sicurezza informatica e delle principali tecnologie per l'analisi e la soluzione di problemi di sicurezza.				
Applicare conoscenza e comprensione: Il corso mette in grado lo studente di applicare la propria conoscenza e capacità di comprensione per risolvere problemi di sicurezza informatica, con sufficiente autonomia per affrontare problemi complessi; e per la consultazione efficace di documentazione avanzata di tipo scientifico e tecnologico.				
Autonomia di giudizio: Il corso mira ad acquisire capacità d'interpretazione autonoma per proporre soluzioni a problemi di sicurezza congruenti con le tecnologie disponibili, e di aggiornamento continuo dell'evoluzione tecnologica, per formulare giudizi critici autonomi contribuendo all'avanzamento della sicurezza del sistema.				
Abilità comunicative: Lo studente acquisisce la capacità di presentare e di argomentare le proprie idee in merito ai problemi di sicurezza affrontati ed alle soluzioni proposte, sia con colleghi che con utenti				
Capacità di apprendimento successivo: Il corso prevede lo sviluppo di capacità di approfondimento nell'ambito della sicurezza informatica sia degli aspetti metodologici sia di quelli tecnologici, per adeguarsi al progredire delle tecniche e delle soluzioni ai problemi di sicurezza più comuni, e per proseguire anche in autonomia alla soluzione di nuovi problemi di sicurezza.				
10595531 DEEP LEARNING	3°	1°	6	ENG

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
<p>Obiettivi generali Acquisire familiarità con tecniche avanzate di machine learning supervisionato e non supervisionato; acquisire competenze di modellazione di problemi complessi attraverso tecniche di deep learning, e saperle applicare a contesti applicativi diversi.</p> <p>Obiettivi specifici Gli argomenti includono: reti neurali profonde, il loro addestramento e l'interpretazione dei risultati; reti convoluzionali e architetture prominenti; teoria del deep learning con particolare riferimento a questioni di convergenza; utilizzo di framework esistenti per l'implementazione di tecniche avanzate di machine learning; autoencoders; attacchi avversari.</p> <p>Conoscenza e comprensione: Conoscenza sul funzionamento delle reti neurali e loro interpretazione matematica come approssimatori universali. Comprensione dei limiti e delle potenzialità di modelli avanzati di machine learning.</p> <p>Applicazione di conoscenza e comprensione Progettazione, implementazione, messa in esercizio e analisi di architetture di deep learning per risolvere problemi complessi in disparati ambiti applicativi.</p> <p>Autonomia di giudizio Essere in grado di valutare le prestazioni di diverse architetture, e di valutare la capacità di generalizzazione delle stesse.</p> <p>Abilità comunicative Essere in grado di comunicare con chiarezza la formulazione di un problema di apprendimento avanzato e la sua implementazione, la sua applicabilità in contesti realistici, nonché di motivare le scelte architettoniche e di regolarizzazione.</p> <p>Capacità di apprendimento successivo: Essere in grado di apprendere tecniche alternative e più complesse quali i modelli generativi basati su trasporto ottimo, le trasformate di scattering e lo studio del probilo energetico delle reti neurali. Essere in grado di implementare tecniche esistenti in maniera efficiente, robusta e affidabile.</p>				
10595534 WEB AND SOFTWARE ARCHITECTURE	3°	1°	6	ENG

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
<p>Obiettivi generali: Lo scopo del corso è lo studio del linguaggio java lato server, per la realizzazione di applicazioni web. Il corso fornisce inoltre un'analisi critica di diverse soluzioni implementative di molte funzionalità applicative comuni nello sviluppo di applicazioni web.</p> <p>Obiettivi specifici: Programmazione lato server mediante Java Servlet e pagine JSP.</p> <p>Conoscenza e comprensione: Il corso permetterà la comprensione del supporto fornito dal linguaggio Java alla realizzazione di applicazioni web. In particolare lo studente studierà le motivazioni alla base di tutte le scelte implementative, in particolare facendo riferimento alle architetture client-server e ai protocolli di rete in uso.</p> <p>Applicare conoscenza e comprensione: Attraverso il corso lo studente imparerà a riconoscere tra le possibili soluzioni applicative ad un problema, quale offra i maggiori vantaggi in termini di prestazioni, sicurezza, portabilità e efficienza.</p> <p>Capacità critiche e di giudizio: Il corso metterà lo studente in condizione di saper scegliere, dato un problema, la migliore metodologia risolutiva, attraverso la profonda comprensione dei requisiti e dei vincoli imposti dall'architettura.</p> <p>Capacità comunicative: Lo studente sarà in grado di motivare le proprie scelte nella proposta di uno specifico approccio realizzativo di un'applicazione Web, e fornire una analisi comparativa dell'approccio scelto con altri approcci possibili.</p> <p>Capacità di apprendimento: Lo studente svilupperà capacità di studio autonome e di comprensione e valutazione critica di nuove metodologie, tecnologie e modelli di sviluppo di applicazioni Web.</p>				
10595535 HUMAN COMPUTER INTERACTION	3°	2°	6	ENG

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi generali:				
Al termine del corso gli studenti conoscono le teorie, i modelli e le regole che guidano il progetto e lo sviluppo e la validazione di interfacce e sistemi interattivi usabili.				
Gli studenti che superano l'esame sono in grado di progettare sistemi interattivi seguendo i criteri dell'interazione uomo-computer, analizzando il ruolo dell'utente, gli scenari e i compiti principali, e tenendo in considerazione i vincoli implementativi mediante cicli di progetto e sviluppo molto brevi.				
Obiettivi specifici:				
Conoscenza e comprensione:				
Al termine del corso gli studenti conoscono le teorie, i modelli e le regole che guidano il progetto di interfacce e sistemi interattivi usabili.? Conoscono inoltre i principi di progettazione agile centrata sull'utente.?				
Applicare conoscenza e comprensione:				
?Gli studenti applicano le conoscenze acquisite nella progettazione di un'interfaccia come lavoro di gruppo per l'esame.				
Capacità critiche e di giudizio:				
?Gli studenti, anche attraverso esercitazioni pratiche, acquisiscono competenze nella valutazione e validazione di interfacce uomo computer e ?sviluppano capacità di giudizio sull'usabilità di un'interfaccia e quindi sulle ricadute dell'uso dell'interfaccia in termini di efficacia, efficienza e soddisfazione.				
Capacità comunicative:				
?Gli studenti sostengono due presentazioni del loro lavoro di gruppo in occasione delle due revisioni previste con il docente. La prima revisione è svolta in aula e la presentazione è pertanto rivolta a tutti i colleghi al fine di esercitare le capacità comunicative.?				
Capacità di apprendimento:				
?La capacità di apprendimento? è stimolata attraverso 1) attività di progettazione guidata e autonoma con supervisione; 2) l'esposizione a problemi realistici di progettazione stimolando la ricerca autonoma di soluzioni non standard; 3) la presentazione di casi reali e stimolandone la discussione critica.				
10595533 OPTIMIZATION	3°	2°	6	ENG

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi generali: Il corso introduce lo studente alla modellazione matematica di problemi di ottimizzazione, allo studio della programmazione lineare e intera e alle loro applicazioni in contesti reali.				
Obiettivi specifici:				
Apprendere:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Le principali tecniche di modellazione di problemi usando strumenti logico/matematici; 2. Le proprietà teoriche e sulle applicazioni pratiche dei principali problemi di ottimizzazione (in particolare su reti); 3. sulla programmazione lineare e sue applicazioni; 4. sull'uso di software di modellazione ed ottimizzazione. 				
Conoscenza e comprensione:				
Sviluppare				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacità di sintesi, di ragionamento logico e di problem solving, mediante tecniche quantitative; 2. capacità di formulare e risolvere (anche in maniera approssimata) problemi computazionalmente difficili; 3. capacità di usare bibliografia e software in inglese; 4. capacità di identificare problemi di programmazione matematica e ottimizzazione; 5. capacità di realizzare un modello di un problema matematico, determinando se è lineare, intero, non lineare, di trovare soluzioni per il modello usando gli algoritmi appropriati, di interpretare la soluzione; 				
Applicazione di conoscenza e comprensione:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Applicazioni pratiche dei principali problemi di ottimizzazione (in particolare su reti); 2. uso di software di modellazione ed ottimizzazione. 				
Autonomia di giudizio:				
Viene rafforzata la autonomia di giudizio dello studente attraverso l'approfondimento della capacità di sintesi, di ragionamento logico-matematico e di problem solving, mediante tecniche quantitative;				
Abilità comunicative:				
Il corso sviluppa le abilità comunicative degli studenti attraverso lavoro in equipe degli studenti finalizzato a simulare la risoluzione di problemi di ottimizzazione che si possono presentare nel contesto reale di un'azienda di logistica.				
Capacità di apprendimento				
Le capacità acquisite nel corso sono di utilità in insegnamenti di livello superiore su temi avanzati nella teoria della complessità, di algoritmi di rete e di teoria dei grafi.				

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
10595536 BUSINESS AND COMPUTER SCIENCE	3°	2°	6	ENG

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi generali				
<p>Il corso di Business and Computer Science analizza differenti tipologie di sistemi informativi e come esse possono contribuire al successo degli obiettivi di un'azienda; permette di comprendere gli approcci e i modelli da usare per valutare la qualità dei processi, del software e dei servizi ICT; e fornisce le conoscenze di base per pianificare, gestire e controllare i progetti IT.</p>				
Obiettivi specifici				
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e comprensione <ul style="list-style-type: none"> – Modello funzionale e struttura informativa dei processi aziendali – esigenze di integrazione e requisiti di controllo dei dati dei sistemi informatici aziendali – sistemi e tecnologie per sviluppare e mantenere un e-business di successo – principali settori di applicazione dei sistemi di informazione in vari settori di mercato – organizzazione IT e modelli di valutazione della qualità IT – conoscenze di base di contesto, tecniche/metodologie e soft skill per la gestione dei progetti ICT – systems and technologies to develop&maintain a successful e-business – main application areas of info systems in various industries – ICT organization and mainstream techniques (e.g. quality management) – basic definitions (context), techniques/methodologies and soft skills for project management in ICT • Conoscenza e comprensione applicate: <ul style="list-style-type: none"> – Analizzare le diverse categorie di requisiti estratti da differenti categorie di utenti (stakeholder) di sistemi informativi – Selezionare l'appropriato modello per valutare la qualità dei processi ICT, del prodotto software e dei servizi ICT – Sviluppare uno studio di fattibilità selezionando l'appropriata architettura applicativa e tecnologica – Preparare, per un semplice progetto ICT, un piano di sviluppo nel rispetto dei vincoli di tempo, costi, qualità e definendo l'appropriata organizzazione – Controllare un progetto ICT in corso, applicando le tecniche di project management – Comprendere e valutare le lezioni apprese nei precedenti progetti • Abilità critiche e di giudizio: <p>La combinazione di lezioni teoriche frontali ed esercitazioni pratiche mirate alla discussione e alla soluzione di specifici problemi consente agli studenti di acquisire la capacità di valutare potenzialità e limiti degli approcci e dei modelli ai fini dello sviluppo delle imprese e del raggiungimento dei loro obiettivi strategici.</p> • Abilità comunicative: <p>Al termine del corso, gli studenti sono in grado di illustrare e spiegare i principali approcci alla gestione dell'impresa, dei suoi processi e dei servizi ICT a una varietà di interlocutori eterogenei per formazione e ruolo professionale.</p> • Capacità di apprendimento: <p>Lo studente acquisisce la capacità di condurre in autonomia studi individuali su argomenti specifici inerenti i sistemi informativi, la gestione dei processi e dei servizi. Durante il corso, lo studente è stimolato ad approfondire argomenti di particolare interesse mediante la consultazione di materiale bibliografico supplementare, quali articoli accademici, libri specialistici e siti internet. L'acquisizione di tali capacità viene verificata e valutata tramite l'analisi e la risoluzione di problemi nuovi sulla base degli argomenti trattati e del materiale di riferimento distribuito durante il corso.</p> 				
10595537 LAW AND COMPUTER SCIENCE	3°	2°	6	ENG

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
<p>Obiettivi L'obiettivo del corso è quello di approfondire i principali temi di regolazione giuridica delle attività informatiche, nelle imprese e nella pubblica amministrazione, con riferimento ai temi della intelligenza artificiale, della regolamentazione europea sulla elaborazione e del trattamento dei dati personali e sul commercio elettronico e proprietà intellettuale in materia informatica. Si presenteranno anche gli strumenti giuridici, protocolli e standard della cooperazione europea nell'uso dell'intelligenza artificiale. Il corso è strutturato in moduli di approfondimento anche con esame di casi pratici.</p>				
<p>Conoscenza e comprensione Al termine del corso lo studente è in grado di identificare e di sviluppare le principali conoscenze giuridiche in materia di elaborazione dati e intelligenza artificiale e quindi di operare efficacemente nell'ambito di amministrazioni pubbliche. Inoltre è in grado di partecipare efficacemente a gruppi di lavoro sull'uso dell'intelligenza artificiale avendo chiare le indispensabili nozioni e responsabilità giuridiche. Il corso consente di raccordare competenze tecnologiche informatiche e competenze organizzative economiche e giuridiche riguardanti l'uso dell'informatica e AI o di strumenti informatici e AI in ambito aziendale e pubblico.</p>				
<p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Per la realizzazione degli obiettivi formativi le attività didattiche si articolano in moduli di approfondimento tematico, per la definizione e l'intervento in specifici contesti e per comprendere le esigenze degli operatori.</p>				

Obiettivi formativi

Il corso di Laurea in Applied Computer Science and Artificial Intelligence ha l'obiettivo di formare figure professionali capaci di affrontare con successo in ambito internazionale le sfide costituite dalle crescenti esigenze della società dell'informazione e del processamento di dati e decisioni basati su intelligenza artificiale e machine learning. I laureati in Applied Computer Science and Artificial Intelligence sono informatici dotati di una solida preparazione culturale di base, che permetterà loro di mantenersi al passo col progredire delle tecnologie, e di una solida preparazione tecnica, che consentirà loro un rapido inserimento professionale nel settore delle tecnologie dell'informazione e dell'intelligenza di sistemi digitali. Inoltre, saranno in grado avere una preparazione adeguata per il proseguimento degli studi in una laurea magistrale di area informatica. La preparazione culturale di base permetterà ai laureati in Applied Computer Science and Artificial Intelligence di avere: - familiarità col metodo scientifico di indagine; - capacità di comprendere e utilizzare strumenti matematici di supporto; - conoscenze metodologiche e competenze di base in un ampio spettro di settori delle scienze e delle tecnologie dell'informazione e dell'intelligenza artificiale, incluse tecniche big data e di apprendimento da dati; - familiarità con la lingua inglese, scelta come lingua europea dell'internazionalizzazione. Grazie a tali solide basi teoriche, metodologiche e tecnologiche, i laureati in Applied Computer Science and Artificial Intelligence saranno in grado di: - comprendere l'evoluzione tecnologica e adeguarsi al progredire delle discipline informatiche, anche attraverso la consultazione di documentazione avanzata di tipo scientifico e tecnologico; - possedere buone capacità ed autonomia nella costruzione di modelli indispensabili per la comprensione e la formalizzazione di problemi complessi di intelligenza artificiale; - operare nella progettazione, sviluppo e gestione di sistemi digitali intelligenti, sistemi informativi, elaborazione parallela su reti di calcolatori locali e distribuite, soluzioni per la sicurezza dei sistemi di calcolo; - fornire supporto tecnologico ad utilizzatori di sistemi informatici e di intelligenza artificiale; - inserirsi rapidamente ed efficacemente in una realtà lavorativa, operando sia in gruppo che in autonomia; - comunicare ed argomentare le proprie idee in merito ai problemi affrontati ed alle soluzioni proposte, tanto ad interlocutori specialisti che non specialisti, tanto nazionali che internazionali; - accedere al successivo livello di studi costituito dalle Lauree magistrali di area Informatica. I laureati in Applied Computer Science and Artificial Intelligence saranno in grado di svolgere attività professionale sia in aziende produttrici che in aziende utilizzatrici di sistemi informatici, operanti tanto nel settore pubblico che in quello privato, nei seguenti ambiti occupazionali: - progettazione, organizzazione, manutenzione anche evolutiva e gestione di sistemi software, software applicativo, basi di dati, sistemi informativi, sistemi di analisi, decisione e predizione basati anche su intelligenza artificiale; - progettazione, organizzazione, manutenzione anche evolutiva delle componenti di supporto alla sicurezza e alla affidabilità dei sistemi informatici, includendo la sicurezza dei dati e dell'intelligenza imparata nel contesto machine learning. Il percorso formativo si articola nel modo seguente: 1) nel primo anno (i cui insegnamenti sono tutti obbligatori) viene fornita la preparazione di base in matematica e fisica e vengono fornite le prime conoscenze fondamentali di informatica; 2) nel secondo anno (i cui insegnamenti sono tutti obbligatori) viene completata la necessaria preparazione matematica e vengono fornite ulteriori conoscenze di informatica, che specificamente comprendono modellazione, ottimizzazione e learning di software

di intelligenza artificiale; 3) nel terzo anno si completa la formazione informatica e si offrono insegnamenti che riguardano l'informatica applicata e l'intelligenza artificiale, offrendo allo studente la scelta della direzione da approfondire e quanto contenuto teorico o applicativo questa comprenda. Completano il terzo anno i crediti a scelta dello studente, un tirocinio formativo obbligatorio e l'esame di laurea. Il tirocinio formativo è svolto sotto la guida di un responsabile interno alla Facoltà e può essere esterno (svolto presso aziende o enti esterni) o interno (svolto nell'ambito del corso di laurea). In entrambi i casi il tirocinio prevede che allo studente sia proposto un problema del mondo reale, che dovrà risolvere attraverso l'elaborazione di un progetto sviluppato con un approccio professionale. Per tutti gli insegnamenti sono previste attività di laboratorio e/o progettazione o esercitazioni. In particolare, quasi tutti gli insegnamenti di area informatica prevedono attività di laboratorio mentre gli insegnamenti di matematica, o comunque a carattere teorico, prevedono delle esercitazioni. Per quanto riguarda le attività di laboratorio, esse sono essenzialmente rivolte allo sviluppo di semplici programmi negli insegnamenti del primo anno, mentre divengono veri e propri laboratori progettuali negli insegnamenti del secondo e, ancor più, del terzo anno, proponendo informatica applicata e algoritmi e framework di intelligenza artificiale. Il regolamento didattico del corso di laurea definisce, nel rispetto dei limiti normativi, la quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altre attività formative di tipo individuale.

Profilo professionale

Profilo

Esperto di sistemi intelligenti e informatica applicata

Funzioni

Il laureato triennale in Applied Computer Science and Artificial Intelligence è formato per affrontare situazioni concrete di lavoro che richiedano sviluppo di nuovi sistemi o manutenzione evolutiva e adattativa di sistemi esistenti. Specifiche competenze riguardano la specifica di sistemi, la loro architettura generale, come pure la progettazione, sviluppo e test di nuove componenti. In particolare, il laureato è qualificato per contribuire allo sviluppo e manutenzione di contenuti digitali di intelligenza artificiale, che riguardano a 360 gradi la preparazione di dati, il loro processamento e le decisioni che ne conseguono. In altre parole, il laureato triennale in Applied Computer Science and Artificial Intelligence è in grado di ricoprire qualsiasi ruolo, a livello junior, che richieda capacità di sviluppo autonomo di soluzioni computazionali, in particolare all'interno di compagnie di sviluppo software e di società di consulenza informatica, in particolare di quelle compagnie che operano nell'ambito dell'analisi di grandi moli di dati (big data analytics).

Competenze

Il laureato triennale in Applied Computer Science and Artificial Intelligence possiede sia le necessarie basi matematiche sia le competenze generali nel campo della progettazione e analisi di algoritmi e della programmazione. In particolare il laureato presenta specifiche competenze su algoritmi di intelligenza artificiale, reti neurali e sistemi informatici complessi basati su machine learning, che comprendono la modellazione, la preparazione dei dati e l'istruzione -- il learning -- su larga scala nella macchina. In aggiunta, il laureato ha conoscenza di specifici e rilevanti ambiti applicativi, che comprendono aspetti di sicurezza, interazione, processamento parallelo e distribuito, e di sistemi di rete di varia natura. Ognuna di queste competenze, in isolamento o in connessione con le altre, è comunemente richiesta in vari ambiti lavorativi. In ogni caso sarà dotato degli strumenti metodologici, scientifici e tecnologici necessari per affrontare con successo il rapido evolversi delle tecnologie informatiche e di intelligenza artificiale e delle loro applicazioni, possedendo quindi le competenze di base e fondamentali necessarie per comprendere, saper utilizzare e poter applicare le tecnologie attuali e future.

Sbocchi lavorativi

Gli sbocchi professionali del laureato in Applied Computer Science and Artificial Intelligence sono nella professione, potendo accedere all'esame di stato per l'iscrizione all'Albo degli ingegneri dell'informazione (Albo professionale - sezione B degli ingegneri junior - settore dell'informazione), nella Pubblica Amministrazione, nelle aziende di area ICT come aziende di sviluppo software, di sviluppo di sistemi informatici o di servizi informatici, e nelle aziende che hanno esigenze di usare e sviluppare strumenti informatici per la gestione delle proprie attività.

Frequentare

Laurearsi

La prova finale consiste nella stesura, nella presentazione e nella discussione di una relazione scritta, elaborata autonomamente dallo studente, che documenti in modo organico il problema affrontato nell'ambito del tirocinio formativo e tutte le attività compiute per pervenire alla soluzione. La discussione si svolge di fronte alla Commissione di laurea che, sulla base della carriera dello studente e della valutazione della relazione, stabilisce il voto di laurea.

Organizzazione

Presidente del Corso di studio - Presidente del Consiglio di area didattica

Annalisa Massini

Tutor del corso

DANIELE DE SENSI
ANGELO SPOGNARDI
MAURIZIO MANCINI
FLAVIO CHIERICHETTI
ALESSANDRO MEI
PIETRO CENCIARELLI

Manager didattico

Rappresentanti degli studenti

Roberto Sacchetti
Giovanni Gianfriddo
Michele Vincenzo Gentile
Andrea Tarricone
Agliaia Norza
Rokshana Ahmed
Matteo Collica

Docenti di riferimento

FLAVIO CHIERICHETTI
EMANUELE PANIZZI
ALESSANDRO MEI
MONIA RANALLI
DANIELE DE SENSI
PIETRO CENCIARELLI
WALTER QUATTROCIOCCHI
VALERIANO AIELLO
LORENZO BERTINI MALGARINI

Regolamento del corso

Il percorso formativo del corso di laurea in Applied Computer Science and Artificial Intelligence si articola su tre anni nel modo seguente. 1) Durante il primo anno viene fornita la preparazione matematica di base e vengono fornite le prime conoscenze fondamentali di Informatica. Gli insegnamenti del primo anno sono tutti obbligatori e sono: • Programming - unit 1 and unit 2 • Programming 2 • Computer architecture - unit 1 and unit 2 • Algorithms • Calculus - unit 1 and unit 2 • Linear Algebra • Physics 2) Durante il secondo anno viene completata la preparazione matematica necessaria e vengono fornite ulteriori conoscenze di Informatica su aree, in particolare l'intelligenza artificiale, la cui conoscenza è irrinunciabile per una laureata o un laureato in Applied Computer Science and Artificial Intelligence. Gli insegnamenti del secondo anno sono tutti obbligatori e sono: • Systems and Networking - unit 1 and unit 2 • Data Management and Analysis - unit 1 and unit 2 • Artificial Intelligence and Machine Learning - unit 1 and unit 2 • AI Lab: Computer Vision and NLP • Calculus 2 • Probability • AStatistics 3) Durante il terzo anno è previsto un insegnamento obbligatorio che permette di completare la formazione informatica: • Foundations of Computer Science Le studentesse e gli studenti hanno poi la possibilità di scegliere in quale direzione approfondire la propria preparazione, scegliendo tre dei seguenti insegnamenti: • Cybersecurity • Deep Learning • Optimization • Web and Software Architecture • Human Computer Interaction e un insegnamento tra • Business and Computer Science • Law and Computer Science Completano il terzo anno i

crediti a scelta dello studente, massimo 12, che possono essere scelti anche al di fuori dell'offerta formativa del percorso di studi, purché contribuiscano coerentemente al completamento della formazione. Per tutti gli insegnamenti sono previste attività di laboratorio e/o attività di progettazione oppure esercitazioni. In particolare, molti degli insegnamenti di area informatica prevedono attività di tipo laboratoriale, mentre gli insegnamenti di matematica e gli insegnamenti a carattere teorico, prevedono delle esercitazioni. Per quanto riguarda le attività di laboratorio, esse sono essenzialmente rivolte allo sviluppo di programmi negli insegnamenti del primo anno, mentre divengono veri e propri laboratori progettuali negli insegnamenti del secondo e del terzo anno. Per completare il percorso di studi, le studentesse e gli studenti dovranno svolgere un'attività di tirocinio e sostenere un esame di fronte alla Commissione per la prova finale. Il tirocinio è svolto sotto la guida di un responsabile interno alla Facoltà e può essere esterno (svolto presso aziende o enti esterni) o interno (svolto nell'ambito del corso di laurea). In entrambi i casi il tirocinio prevede che alla studentessa o allo studente sia proposto un problema del mondo reale, che dovrà risolvere attraverso l'elaborazione di un progetto sviluppato con un approccio professionale. I metodi di accertamento delle conoscenze e delle competenze acquisite per i singoli aspetti della formazione si basa su valutazioni in itinere e/o sugli esami finali dei corsi, nonché attraverso la valutazione della documentazione prodotta per progetti e attività di laboratorio. La verifica della preparazione complessiva acquisita durante il corso di studi avviene attraverso la prova finale, che consiste nella presentazione dell'attività di tirocinio svolta sotto la supervisione di un docente alla commissione valutatrice, che potrà porre domande per accertare la padronanza del candidato rispetto al lavoro di tirocinio svolto.

Assicurazione qualità

Consultazioni iniziali con le parti interessate

Il giorno 5 dicembre 2019 alle ore 9:30 presso l'Aula Seminari del Dipartimento di Informatica della Sapienza, Università di Roma, si è tenuta una riunione per la presentazione della proposta di istituzione del Corso di Laurea Triennale in Applied Computer Science and Artificial Intelligence. Alla riunione hanno partecipato professionisti ed esperti di aziende, enti e pubbliche amministrazioni, che includono rappresentanti di: MIUR-DGCASIS, ASSINTEL-Confcommercio, CNR, DXC Technology, ENEA, ENEL, Gruppo Reply, BEAM Digital, NTT Data, PRS. Il Direttore del Dipartimento di Informatica Prof. Alessandro Mei ha illustrato alla platea le principali caratteristiche del nuovo corso di laurea, concentrandosi soprattutto sui seguenti aspetti: 1) Motivazioni Lo sviluppo e l'applicazione sempre più capillare di sistemi computazionali intelligenti richiede la presenza di figure professionali altamente qualificate e specializzate nell'area dell'informatica nel suo complesso, delle sue applicazioni e dell'intelligenza artificiale; la nuova Laurea Triennale in Applied Computer Science and Artificial Intelligence è concepita per rispondere in maniera strutturata a questa esigenza, garantendo la formazione di profili adeguati per affrontare le sfide tecnologiche che si prospettano. 2) Internazionalizzazione Il corso di laurea sarà erogato interamente in lingua inglese; questo da un lato sostiene e promuove la crescita degli studenti all'interno di un contesto internazionale, dall'altro aumenta l'attrattività verso studenti stranieri rispondendo alla crescente richiesta da parte del mondo industriale di figure specializzate in ambito informatico con queste caratteristiche. 3) Offerta Formativa L'offerta formativa, così come illustrata, consente agli studenti di ottenere una solida preparazione informatica, arricchita da competenze più specifiche di informatica applicata e di intelligenza artificiale. A margine della presentazione, tutti i partecipanti hanno accolto con entusiasmo la proposta in oggetto, esprimendo un giudizio positivo e lodando l'iniziativa nella sua totalità, talora suggerendo possibili miglioramenti da apportare all'offerta formativa. Tutte le realtà dei servizi, dell'industria e delle professioni intervenute hanno sottolineato la grande difficoltà di reperire sul mercato del lavoro le figure professionali legate al mondo della Applied Computer Science and Artificial Intelligence. Il giorno 8 gennaio 2020, si è tenuto l'incontro conclusivo, a livello di Ateneo, della consultazione con le organizzazioni rappresentative della produzione di beni e servizi, delle professioni. Durante tale incontro sono stati acquisiti i pareri delle organizzazioni consultate, come riportato nel verbale allegato. L'Ateneo prevede incontri con le predette organizzazioni, con cadenza annuale.

Consultazioni successive con le parti interessate

Il giorno 5 dicembre 2019 alle ore 9:30 presso l'Aula Seminari del Dipartimento di Informatica della Sapienza, Università di Roma, si è tenuta una riunione per la presentazione della proposta di istituzione del Corso di Laurea Triennale in Applied Computer Science and Artificial Intelligence. Alla riunione hanno partecipato professionisti ed esperti di aziende, enti e pubbliche amministrazioni, che includono rappresentanti di: MIUR-DGCASIS, ASSINTEL-Confcommercio, CNR, DXC Technology, ENEA, ENEL, Gruppo Reply, BEAM Digital, NTT Data, PRS. Il Direttore del Dipartimento di Informatica Prof. Alessandro Mei ha illustrato alla platea le principali caratteristiche del nuovo corso di laurea, concentrandosi soprattutto sui seguenti aspetti: 1) Motivazioni Lo sviluppo e l'applicazione sempre più capillare di sistemi computazionali intelligenti richiede la presenza di figure professionali altamente qualificate e specializzate nell'area dell'informatica nel suo complesso, delle sue applicazioni e dell'intelligenza artificiale; la nuova Laurea Triennale in Applied Computer Science and Artificial Intelligence è concepita per rispondere in maniera strutturata a questa esigenza, garantendo la formazione di profili adeguati per affrontare le sfide tecnologiche che si prospettano. 2) Internazionalizzazione Il corso di laurea sarà erogato interamente in lingua inglese; questo da un lato sostiene e promuove la crescita degli studenti all'interno di un contesto internazionale, dall'altro aumenta l'attrattività verso studenti stranieri rispondendo alla crescente richiesta da parte del mondo industriale di figure specializzate in ambito informatico con queste caratteristiche. 3) Offerta Formativa L'offerta formativa, così come illustrata, consente agli studenti di ottenere una solida preparazione informatica, arricchita da competenze più specifiche di informatica applicata e di intelligenza artificiale. A margine della presentazione, tutti i partecipanti hanno accolto con entusiasmo la proposta in oggetto, esprimendo un giudizio positivo e lodando l'iniziativa nella sua totalità, talora suggerendo possibili miglioramenti da apportare all'offerta formativa. Tutte le realtà dei servizi, dell'industria e delle professioni intervenute hanno sottolineato la grande difficoltà di reperire sul mercato del lavoro le figure professionali legate al mondo della Applied Computer Science and Artificial Intelligence. Il giorno 8 gennaio 2020, si è tenuto l'incontro conclusivo, a livello di Ateneo, della consultazione con le organizzazioni rappresentative della produzione di beni e servizi, delle professioni. Durante tale incontro sono stati acquisiti i pareri delle

organizzazioni consultate, come riportato nel verbale allegato. L'Ateneo prevede incontri con le già menzionate organizzazioni, con cadenza annuale.

Organizzazione e responsabilità della AQ del Cds