



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università	Università di PISA
Nome del corso in italiano	Intelligenza Artificiale e Ingegneria dei Dati (<i>IdSua:1581754</i>)
Nome del corso in inglese	Artificial Intelligence and Data Engineering
Classe	LM-32 - Ingegneria informatica
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://computer.ing.unipi.it/aide-lm
Tasse	Pdf inserito: visualizza
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale



Referenti e Strutture

Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	AVVENUTI Marco
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	CONSIGLIO DI CORSO DI STUDIO
Struttura didattica di riferimento	INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	CIMINO	Mario Giovanni Cosimo Antonio		PA	0,5	
2.	COCOCCIONI	Marco		PA	0,5	
3.	DUCANGE	Pietro		PA	0,5	

4.	LAZZERINI	Beatrice	PO	1
5.	MARCELLONI	Francesco	PO	0,5
6.	PASSACANTANDO	Mauro	PA	1
7.	RENDA	Alessandro	RD	1
8.	VALLATI	Carlo	PA	1

Rappresentanti Studenti	SERVOLINI Lorenzo l.servolini@studenti.unipi.it MICHELONI Stefano s.michelsoni@studenti.unipi.it NARDI Federico f.nardi12@studenti.unipi.it VALTRIANI Lorenzo l.valtriani2@studenti.unipi.it BARONE Alessandro a.barone20@studenti.unipi.it PAROLA Marco m.parola@studenti.unipi.it
Gruppo di gestione AQ	MARCO AVVENUTI MARIO G.C.A. CIMINO BARBARA CONTE PIETRO DUCANGE BEATRICE LAZZERINI LORENZO VALTRIANI
Tutor	Francesco MARCELLONI Beatrice LAZZERINI Mario Giovanni Cosimo Antonio CIMINO



Il Corso di Studio in breve

04/05/2022

The MSc (laurea magistralis) provides a solid in-depth education that enables the graduates to design and implement, on one side, systems for efficiently managing large amount of data and extracting useful knowledge from these data, and, on the other, intelligent systems by exploiting artificial intelligence techniques. The MSc advances the students' knowledge portfolio, in both computer infrastructures for intensive data management, and methods for data analytics and artificial intelligence. These competences allow graduates to interact with professionals in different domains and contexts where data processing is required, as well as to complete their mastering of computer engineering.

The course is structured to admit not only students with already a strong background in computer engineering, but also students coming from different disciplines with at least a proper knowledge of computer programming. Graduates in computer engineering will have the opportunity to go in-depth into engineering and methodological disciplines; graduates in other disciplines will complete their knowledge of base methodologies of computer engineering, including operating systems, computer networks, databases, algorithms and advanced programming. Then, all students are presented with the following subjects: optimization techniques and game theory, business processes and entrepreneurship, non-relational databases, distributed databases, query optimization, data warehouses, cloud computing and infrastructures, multimedia information management, data mining and machine learning, computational intelligence and deep learning, process mining and intelligence, symbolic artificial intelligence, swarm and evolutionary intelligence.

Link: <https://computer.ing.unipi.it/aide-lm> (Sito web del CdS)



QUADRO A1.a

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

05/04/2019

L'Università di Pisa è attualmente impegnata da una profonda evoluzione, innescata dalla pubblicazione del D.M. 270/04, incentrata su innovativi processi di autonomia, di responsabilità e di qualità. L'attuazione di tali processi, però, dipende anche dalla possibilità di realizzare una più efficace integrazione tra università e apparato produttivo. L'autonomia didattica si sta indirizzando verso alcuni obiettivi di sistema, come il ridurre e razionalizzare il numero dei corsi di laurea e delle prove d'esame, migliorare la qualità e la trasparenza dell'offerta e il rapportarsi tra progettazione e analisi della domanda di conoscenze e competenze espressa dai principali attori del mercato del lavoro, come elemento fondamentale per la qualità e l'efficacia delle attività cui l'università è chiamata.

Si è chiesto ai consessi l'espressione di un parere circa l'ordinamento didattico del corso in Embedded Computing System. Il fatto che l'Università di Pisa abbia privilegiato nel triennio la formazione di base spostando al secondo livello le esigenze di conseguimento di professionalità specifiche per determinati settori, è stato giudicato positivamente sottolineando anche che, oltre all'attenzione posta alla formazione di base, positivi sono sia la flessibilità curricolare che l'autonomia e la specificità della sede universitaria, che mostra in questo contesto tutte le eccellenze di cui è depositaria.

Il corso di studio, in previsione del riesame annuale, nell'intento di verificare e valutare gli interventi mirati al miglioramento del corso stesso effettuerà nuove consultazioni con le organizzazioni maggiormente rappresentative nel settore di interesse.



QUADRO A1.b

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

04/05/2022

Il corso di studio pone molta attenzione alla consultazione di aziende, organizzazioni ed enti di ricerca nazionali ed internazionali per l'acquisizione di informazioni sulla qualità della formazione degli studenti e sulla organizzazione del piano di studi. Le azioni di consultazione sono principalmente svolte sotto la responsabilità del presidente del corso di studio e dell'intero consiglio, e sono realizzate con singole aziende, organizzazioni ed enti, che assumono in uscita i laureati magistrali, attraverso le seguenti forme di tipo continuativo e diffuso.

JOB PLACEMENT. La consultazione con le organizzazioni interessate è favorita in generale dall'organizzazione di eventi singoli di Job Placement (Career Days) con il coordinamento dell'Università di Pisa, e di un evento annuale 'Career Week d' Ateneo', che ha registrato la presenza di numerose aziende partecipanti, molte delle quali operanti nel settore ICT.

STUDI DI SETTORE. La consultazione con le organizzazioni interessate viene fatta in maniera indiretta anche attraverso documenti e studi di settore. E' di grande rilievo, per la sua rappresentatività, il rapporto redatto annualmente dall'Osservatorio delle Competenze Digitali, condotto dalle principali associazioni di categoria del mondo del lavoro e delle professioni del settore IT (Aica, Anitec-Assinform, Assintel e Assinter Italia), e promosso dal Ministero dell'Università e Ricerca, e dall'Agenzia per l'Italia Digitale. Il rapporto offre uno studio della situazione attuale in materia, offrendo nuovi

elementi conoscitivi: dai requisiti delle professioni future ai numeri del gap di professionisti IT, alle caratteristiche dei percorsi di formazione dei laureati e di aggiornamento della forza lavoro, anche sulla base di una analisi con tecniche avanzate di Big Data delle offerte di lavoro pubblicate attraverso il Web.

ORGANIZZAZIONE DI SEMINARI E VISITE DIDATTICHE. La consultazione può avvenire inoltre nel contesto di incontri seminariali con le aziende finalizzati alla presentazione delle attività di quest'ultime agli studenti del corso di studio. Tali incontri sono organizzati sia a livello di corso di studio che dai singoli docenti nell'ambito delle proprie attività didattiche presso le sedi della Scuola di Ingegneria o presso le sedi aziendali (nell'ambito di visite didattiche). Di tali incontri vi è riscontro nei registri delle attività didattiche. Per il passato anno, durante il quale la situazione legata alla pandemia Covid-19 ha reso impossibili seminari e visite in presenza. Altri interventi a distanza tenuti da rappresentanti di organizzazioni aziendali sono stati organizzati dai docenti dei singoli insegnamenti.

TIROCINI E TESI CON RELATORI AZIENDALI. Con molteplici aziende, come con enti di ricerca nazionali e internazionali, sono attive convenzioni per lo svolgimento di tesi di laurea, con il coinvolgimento del referente aziendale come relatore di tesi. La discussione della prova finale costituisce una occasione di confronto con i relatori esterni per una valutazione della qualità della formazione fornita rispetto alle esigenze del mondo del lavoro.

QUESTIONARI. Il corso di studio somministra periodicamente un questionario telematico da sottoporre alle aziende che hanno assunto laureati del corso di studio, nell'intento di verificare e valutare gli interventi mirati al miglioramento del corso stesso.

Link : https://competenzedigitali.org/wp-content/uploads/2020/01/Osservatorio_CompetenzeDigitali_2019.pdf (Osservatorio Competenze Digitali)



QUADRO A2.a

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

ANALISTA E PROGETTISTA DI SISTEMI INTELLIGENTI E DI SISTEMI PER LA GESTIONE E ANALISI DEI DATI

funzione in un contesto di lavoro:

I laureati della Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering utilizzano le loro conoscenze con funzioni di responsabilità nel progetto e implementazione di sistemi per la memorizzazione e gestione di grandi moli di dati e delle architetture necessarie; nel progetto e implementazione di applicazioni per l'analisi di questi dati e visualizzazione della conoscenza estratta; nel progetto e implementazione di sistemi intelligenti.

competenze associate alla funzione:

La laurea magistrale fornisce agli studenti una solida e approfondita preparazione in linea con le necessità di innovazione nella gestione e analisi dei dati e nello sviluppo di sistemi intelligenti.

I laureati sono in grado di:

- analizzare, progettare, realizzare e verificare le prestazioni di sistemi di memorizzazione e gestione di grandi moli di dati e delle architetture necessarie, di sistemi per l'analisi di questi dati e la visualizzazione della conoscenza estratta, e di sistemi intelligenti;
- interagire efficacemente con gli esperti di diversi domini applicativi, al fine di comprendere le specifiche esigenze e progettare la soluzione più adatta;
- descrivere in modo chiaro e comprensibile le soluzioni e gli aspetti tecnici del proprio ambito di competenze e conoscenze agli utenti finali e agli organi decisionali;
- coordinare e partecipare a gruppi di progetto, anche multi-disciplinari, multi-settoriali e internazionali, sia nelle aziende che in ambiti di ricerca.

sbocchi occupazionali:

I laureati sono professionisti specializzati che trovano facilmente impiego in aziende ICT, anche grandi, interessate allo sviluppo di sistemi di memorizzazione e analisi dei dati, e sistemi intelligenti, e in qualsiasi industria produttiva e impresa di servizi interessata alla gestione e analisi di dati, alla gestione dei processi aziendali e ai sistemi strategici di supporto alle decisioni.



QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Analisti e progettisti di software - (2.1.1.4.1)
2. Analisti di sistema - (2.1.1.4.2)
3. Analisti e progettisti di applicazioni web - (2.1.1.4.3)
4. Analisti e progettisti di basi dati - (2.1.1.5.2)
5. Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche industriali e dell'informazione - (2.6.2.3.2)



QUADRO A3.a

Conoscenze richieste per l'accesso

05/04/2019

I requisiti curriculari per l'accesso alla Laurea Magistrale sono i seguenti:

- possesso di una laurea nelle seguenti classi:

- L-8 Ingegneria dell'Informazione
- L-30 Scienze e tecnologie fisiche
- L-31 Scienze e tecnologie informatiche
- L-35 Scienze matematiche

- possesso di una laurea in altra classe, avendo conseguito

- almeno 36 CFU negli SSD: MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, FIS/01, FIS/03;
- almeno 9 CFU negli SSD: ING-INF/05, INF/01;
- almeno 9 CFU negli SSD: ING-IND/35; SECS-P/08

Per i candidati con titolo di studio acquisito all'estero e riconosciuto idoneo, la verifica dei requisiti viene effettuata sulla base dello specifico percorso formativo del candidato.

È inoltre richiesta una adeguata conoscenza della lingua inglese almeno di livello B2, secondo il Quadro Comune Europeo di riferimento per le Lingue.

La verifica della preparazione personale è effettuata sulla base del curriculum di studi del candidato, e può prevedere un colloquio orale.



18/06/2020

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering Classe LM-32 occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. Il candidato deve presentare domanda con allegati almeno il certificato di laurea, o equivalente, e i programmi degli esami sostenuti.

In base ai criteri di seguito illustrati vengono stabiliti i requisiti curriculari e l'adeguatezza della personale preparazione per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale ai sensi dell'art. 6, comma 2, del D.M. 270/2004.

L'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering Classe LM-32 viene decisa sulla base dell'esistenza di entrambi i requisiti (curriculari e di preparazione). Il Consiglio di Corso di Studio (CdS) nomina una Commissione Istruttoria di Valutazione (CIV), composta da due o più docenti con il compito di:

- esaminare le domande di ammissione,
- valutare i curricula dei candidati,
- verificare il possesso dei requisiti curriculari e personali,
- proporre al Consiglio di CdS l'ammissione o la non ammissione del candidato,
- indicare le eventuali modalità per l'ottenimento dei requisiti mancanti.

Il candidato, laureato presso un ateneo italiano, soddisfa i requisiti curriculari se, in alternativa:

- 1) è in possesso di una laurea nelle seguenti classi: L-8 Ingegneria dell'Informazione; L-30 Scienze e tecnologie fisiche; L-31 Scienze e tecnologie informatiche; L-35 Scienze matematiche;
- 2) è in possesso di una laurea in altra classe, avendo conseguito:
 - almeno 36 CFU negli SSD: MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, FIS/01, FIS/03;
 - almeno 9 CFU negli SSD: ING-INF/05, INF/01;
 - almeno 9 CFU negli SSD: ING-IND/35; SECS-P/08

In caso di candidato con titolo acquisito all'estero, la CIV valuterà i requisiti curriculari sulla base della durata temporale dei singoli insegnamenti e dei programmi dei relativi esami sostenuti.

È inoltre richiesto di avere una adeguata conoscenza della lingua inglese equiparabile al livello B2 del quadro comune di riferimento europeo. Il possesso di tale requisito potrà essere certificato dagli studenti in fase di iscrizione o, in assenza di una certificazione, sarà verificato in fase di esame delle domande di ammissione durante la verifica della personale preparazione dello studente.

In accordo con il Regolamento Didattico di Ateneo, la CIV:

- può proporre al Consiglio di CdS di accettare ovvero di respingere la domanda di iscrizione del candidato sulla base della valutazione della documentazione presentata con la domanda di ammissione,
- può proporre al Consiglio di CdS di rimandare il candidato al colloquio di ammissione secondo la procedura descritta di seguito.

Colloquio di ammissione

Il colloquio di ammissione ha lo scopo di accertare che il candidato possieda la preparazione necessaria per affrontare proficuamente gli studi magistrali, in particolare riguardo le conoscenze di base di matematica e ingegneria informatica. Il programma del colloquio, individuato dalla CIV, sarà preventivamente comunicato al candidato dal presidente del Corso di Studio.

Al termine del colloquio la commissione esaminatrice formula un giudizio definitivo di idoneità oppure di non idoneità all'ammissione, eventualmente evidenziando i requisiti mancanti.

15/04/2019

Il Corso di Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering nasce, dopo un'attenta analisi delle competenze e conoscenze richieste oggi nel mondo del lavoro, per rispondere alla crescente domanda di laureati magistrali con una cultura multidisciplinare capaci da un lato di padroneggiare le sempre più complesse tecnologie informatiche necessarie oggi per sviluppare sistemi intelligenti ad alto valore aggiunto, e dall'altro di comprendere e modellare le esigenze dei vari domini applicativi dove questi sistemi vengono applicati.

Per la formazione di questo laureato sono quindi necessarie da un lato una solida preparazione specialistica nel settore dell'ingegneria informatica, con particolare attenzione agli aspetti teorico-scientifici e alle tecnologie alla base dell'intelligenza artificiale e dei moderni sistemi di memorizzazione, gestione e analisi di grandi moli di dati, dall'altro un'ampia cultura di base nei settori dove oggi l'intelligenza artificiale è maggiormente utilizzata, quali automazione industriale, biomedica, processi operativi e gestionali aziendali, robotica, supporto alle decisioni strategiche, per progettare e implementare i sistemi richiesti, ma anche per poterne valutare l'impatto e il valore aggiunto. Inoltre, particolare attenzione è posta anche sugli aspetti etici e giuridici dell'intelligenza artificiale e sulla privacy e sicurezza dei dati. Un'ampia attività progettuale, spesso effettuata in gruppi, permetterà di sviluppare i soft skill e l'autonomia dei laureati magistrali, consentendo un rapido inserimento in azienda. La preparazione multidisciplinare, scientifica e metodologica consente loro anche di accedere a livelli di studio universitario successivi alla laurea magistrale, in particolare ai Dottorati di Ricerca nell'area dell'Ingegneria dell'Informazione, dell'Intelligenza Artificiale e della Data Science.

Sono previste in particolare quattro aree di apprendimento.

AREA 1: Attività formative caratterizzanti dell'area dell'ingegneria informatica

Quest'area comprende gli insegnamenti obbligatori del settore scientifico-disciplinare ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni. Essi forniscono le basi scientifiche, metodologiche e tecnologiche per lo sviluppo di sistemi intelligenti e delle infrastrutture a loro supporto. In tali competenze rientrano in particolare il machine learning, il ragionamento automatico, l'intelligenza computazionale, il text mining, l'integrazione dei dati (validazione, caratterizzazione, aggregazione, selezione, ecc.), la loro gestione (archiviazione, sicurezza, aggiornamento, accessibilità, combinazione, ecc.), e la cosiddetta data analytics (sviluppo dei modelli interpretativi e predittivi, apprendimento, reportistica, ecc.).

AREA 2: Attività formative affini della ricerca operativa e della statistica

Quest'area prevede insegnamenti affini obbligatori e a scelta delle aree statistica (MAT/06, SECS-S/*) e ricerca operativa (MAT/09), i quali forniscono le competenze necessarie per la corretta analisi quantitativa e qualitativa dei modelli, gli adeguati strumenti di indagine, e per l'ottimizzazione dei sistemi e dei processi misurati e monitorati nel tempo mediante l'utilizzo di indicatori chiave di prestazione, al fine di incrementare il valore e ridurre il costo.

AREA 3: Attività formative affini dell'area economico/gestionale e giuridica

Quest'area comprende insegnamenti affini obbligatori e a scelta delle aree dell'ingegneria economico/gestionale (ING-IND/35) ed economica (SECS-P/*) le quali forniscono le basi dell'economia e gestione dei processi d'impresa (la comprensione dei metodi della gestione dei progetti, del coordinamento dei processi, della loro rappresentazione, a livello direzionale, gestionale e operativo) nonché le aree del Diritto (IUS/*) per fornire formazione sull'impianto normativo relativo alle molteplici applicazioni tecnologiche derivanti dalla gestione dei dati e dall'intelligenza artificiale nei diversi settori applicativi, e sulla conformità di prodotti e servizi agli standard normativi nazionali ed internazionali.

AREA 4: Attività formative affini complementari dell'ingegneria dell'informazione

Quest'area comprende insegnamenti a scelta per completare la formazione ingegneristica in ambito di progettazione, realizzazione e gestione dei sistemi di trattamento e trasporto delle informazioni (ING-INF/*), nei vari settori dell'industria e dei servizi dell'informazione: ingegneria elettronica, ingegneria delle telecomunicazioni, ingegneria informatica, ingegneria dell'automazione e ingegneria biomedica. Si tratta di settori che per loro natura sono complementari nel ciclo di vita della gestione dei dati acquisiti e dell'informazione/conoscenza prodotta.

Il percorso formativo è quindi articolato come segue:

- insegnamenti obbligatori dell'area di apprendimento caratterizzante (area 1);
- insegnamenti obbligatori e a scelta tra una o più liste predefinite per le restanti aree. Si persegue in tal modo l'obiettivo di favorire l'iscrizione di studenti in possesso di lauree di classi diverse, anche conseguite all'estero, come previsto dai requisiti curriculari definiti, permettendo una personalizzazione del percorso formativo anche in funzione della classe di

laurea di ingresso, oltre che degli interessi culturali dello studente;

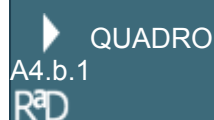
- insegnamenti a scelta libera dello studente;

- tesi di laurea magistrale.

Il corso di studio è organizzato in semestri. Tutti gli insegnamenti obbligatori sono erogati in lingua inglese. Gli altri insegnamenti sono erogati in lingua italiana o inglese, questi ultimi in numero sufficiente a coprire il totale dei CFU a scelta, con l'obiettivo di rendere disponibile un percorso formativo fruibile in ambito internazionale.

È previsto che gli studenti possano recarsi presso università straniere, per seguire insegnamenti e sostenere esami che poi vengono riconosciuti, oppure che vadano all'estero in Università o aziende per svolgere la tesi di laurea.

Il lavoro di tesi dà allo studente una visione del panorama bibliografico relativo ad un particolare argomento e si propone di spingerlo a formulare un avanzamento dello stato dell'arte.



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

Conoscenza e capacità di comprensione

Il laureato magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering acquisisce conoscenze e capacità di comprensione relative ai principi di funzionamento e alle tecnologie di realizzazione di sistemi intelligenti e di sistemi e architetture per la memorizzazione e gestione di grandi moli di dati, e per l'analisi di questi dati e la visualizzazione della conoscenza estratta.

Tali conoscenze estendono e/o rafforzano quelle tipicamente associate al primo ciclo, e consentono di elaborare e/o applicare idee originali, spesso in contesti di ricerca e innovazione, e di progettare e sviluppare sistemi intelligenti per diversi domini applicativi. La cultura di base in settori che sono oggi naturali domini applicativi dell'intelligenza artificiale e dell'ingegneria dei dati permette agli studenti di avere le necessarie conoscenze e capacità per capire e modellare esigenze, trovare le soluzioni ottimali e analizzare criticamente queste soluzioni.

In particolare, il laureato magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering ha una conoscenza avanzata delle seguenti discipline caratterizzanti i sistemi di elaborazione dell'informazione:

- piattaforme e tecnologie per l'archiviazione, gestione e analisi in sicurezza di grossi moli di dati, anche eterogenei e multimediali, cloud computing, fog computing;
- metodologie e tecniche per l'analisi dei dati, anche eterogenei e multimediali, data visualization, data mining, process mining;
- metodologie e tecniche per il machine learning, il deep learning, il ragionamento automatico, l'intelligenza computazionale;
- metodologie e tecniche per lo sviluppo di sistemi intelligenti.

Il laureato magistrale ha inoltre conoscenze di una o più delle discipline affini:

- nell'ambito della ottimizzazione: conoscenze delle tecniche per sviluppare e risolvere modelli di ottimizzazione complessi, con particolare riferimento a sistemi dinamici;
- nell'ambito della statistica: conoscenze dei metodi di indagine statistica per l'analisi dei dati, dei processi, per la ricerca sperimentale, con particolare

riferimento ai dati affetti da rumore e incertezza;

- nell'ambito della economia e gestione d'impresa: conoscenze delle principali funzioni aziendali, dell'analisi e gestione dei processi strategici ed operativi, della gestione di progetti complessi ed interdisciplinari;
- nell'ambito giuridico: conoscenze di base negli ambiti del diritto dell'informatica e del trattamento dei dati.

Infine, il laureato magistrale può complementare le conoscenze caratterizzanti ed affini sopra riportate con conoscenze:

- della programmazione e degli algoritmi, dei sistemi operativi, delle reti informatiche, delle basi di dati, delle tecnologie dei sistemi distribuiti, mobili e pervasivi, della protezione dei sistemi informatici, e della valutazione delle loro prestazioni;
- delle metodologie e tecnologie della bioingegneria;
- della modellazione, simulazione e controllo di sistemi per l'automazione, la robotica industriale e la robotica mobile;
- della elaborazione di segnali complessi;
- delle architetture di sistemi elettronici digitali complessi, con particolare riferimento ai sistemi programmabili.

La capacità di comprensione viene ottenuta attraverso l'utilizzo esteso di laboratori e l'elaborazione di progetti. Inoltre, l'opportunità di svolgere la tesi finale all'interno di imprese, o come lavoro inquadrato in attività di progetti di ricerca, consente al laureando di conseguire conoscenze inerenti agli aspetti applicativi dei suoi studi.

L'accertamento è effettuato mediante le prove e gli esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti e tramite la valutazione degli eventuali elaborati, con particolare riferimento alla tesi finale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering è conferita a studenti che siano in grado di applicare le proprie conoscenze, capacità di comprensione e abilità attraverso metodologie di progettazione, analisi e sviluppo atte a risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al proprio settore di studio.

Il laureato magistrale ha le capacità professionali e scientifiche per:

- progettare e gestire una infrastruttura in grado di integrare grossi e complessi flussi di dati;
- progettare e gestire l'infrastruttura richiesta per l'estrazione, trasformazione e il caricamento dei dati da fonti eventualmente eterogenee adoperando le più moderne tecnologie di Big Data;
- progettare, implementare e gestire sistemi intelligenti complessi, eventualmente distribuiti;
- sviluppare e gestire strumenti di analisi a supporto dell'operatività, della gestione e delle strategie aziendali; e
- collaborare con gruppi di lavoro eterogenei, per fornire soluzioni informatiche basate sull'intelligenza artificiale in differenti domini applicativi;
- sviluppare e gestire piattaforme per l'analisi di dati basate su tecniche di data mining e process mining;
- fornire supporto di consulenza alle aziende che desiderino introdurre l'intelligenza artificiale a supporto della loro operatività, gestione e strategia;

- saper gestire progetti complessi dal punto di vista organizzativo: pianificazione, controllo, raggiungimento delle milestone, ecc.

Le capacità applicative sono apprese dal laureato attraverso un marcato coinvolgimento diretto nelle attività di esercitazione e laboratorio, nonché lo sviluppo di progetti con crescente grado di autonomia. Il lavoro di tesi finale, in cui il grado di autonomia e la capacità di proporre soluzioni originali e innovative costituiscono i principali criteri di giudizio, rappresenta il momento di sintesi e verifica di questo processo di apprendimento.

Infine, ulteriori capacità di comprensione applicata vengono acquisite attraverso visite presso imprese operanti nel settore informatico e in tutti quei settori interessati all'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale e dell'analisi dei dati per il miglioramento dei propri processi aziendali o del proprio core business.

Ugualmente importanti sono lo sviluppo di progetti in collaborazione con i dottorandi di ricerca, e lo svolgimento di tirocini extracurricolari e di esperienze internazionali nell'ambito dei progetti di scambio e mobilità studentesca.

Al termine di queste ulteriori attività, la verifica del conseguimento delle capacità viene comunque condotta nel corso degli esami di profitto relativi agli insegnamenti direttamente coinvolti e/o tramite la valutazione di elaborati.

QUADRO A4.b.2

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

Attività formative dell'area dell'ingegneria informatica

Conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering acquisisce conoscenze e capacità di comprensione relative ai principi di funzionamento e alle tecnologie di realizzazione di sistemi intelligenti, e di sistemi e architetture per la memorizzazione e gestione di grandi moli di dati, e per l'analisi di questi dati e la visualizzazione della conoscenza estratta. In generale egli conosce: il machine learning, il ragionamento automatico, l'intelligenza computazionale, il text mining, l'integrazione dei dati (validazione, caratterizzazione, aggregazione, selezione, ecc.), la loro gestione (archiviazione, sicurezza, aggiornamento, accessibilità, combinazione, ecc.), e la cosiddetta data analytics (sviluppo dei modelli interpretativi e predittivi, apprendimento, reportistica, ecc.).

In particolare, egli ha una conoscenza avanzata delle seguenti discipline caratterizzanti i sistemi di elaborazione dell'informazione:

- piattaforme e tecnologie per l'archiviazione, gestione e analisi in sicurezza di grossi moli di dati, anche eterogenei e multimediali, cloud computing, fog computing;
- metodologie e tecniche per l'analisi dei dati, anche eterogenei e multimediali, data visualization, data mining, process mining;
- metodologie e tecniche per il machine learning, il deep learning, il ragionamento automatico, l'intelligenza computazionale;
- metodologie e tecniche per lo sviluppo di sistemi intelligenti.

Tali conoscenze estendono e/o rafforzano quelle tipicamente associate al primo ciclo, e consentono di elaborare e/o applicare idee originali, spesso in contesti di ricerca e innovazione, e di progettare e sviluppare sistemi intelligenti per diversi domini applicativi. La cultura di base in settori che sono oggi naturali domini applicativi dell'intelligenza artificiale e dell'ingegneria dei dati permette agli studenti di avere le necessarie conoscenze e capacità per capire e modellare esigenze, trovare le soluzioni ottimali e analizzare criticamente queste soluzioni.

La capacità di comprensione viene ottenuta attraverso l'utilizzo esteso di laboratori e l'elaborazione di progetti. Inoltre, l'opportunità di svolgere la tesi finale all'interno di imprese, o come lavoro inquadrato in attività di progetti di ricerca, consente al laureando di conseguire conoscenze inerenti agli aspetti applicativi dei suoi studi.

L'accertamento è effettuato mediante le prove e gli esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti e tramite la valutazione degli eventuali elaborati, con particolare riferimento alla tesi finale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering è conferita a studenti che, attraverso appropriate metodologie di progettazione, analisi e sviluppo atte a risolvere problemi relativi all'intelligenza artificiale e alla gestione dei dati, siano in grado di applicare le proprie conoscenze, capacità di comprensione e abilità a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al proprio settore di studio.

In particolare, egli ha le capacità professionali e scientifiche per:

- progettare e gestire una infrastruttura in grado di integrare grossi e complessi flussi di dati;
- progettare e gestire l'infrastruttura richiesta per l'estrazione, trasformazione e il caricamento dei dati da fonti eventualmente eterogenee adoperando le più moderne tecnologie di Big Data;
- progettare, implementare e gestire sistemi intelligenti complessi, eventualmente distribuiti;
- collaborare con gruppi di lavoro eterogenei, per fornire soluzioni informatiche basate sull'intelligenza artificiale in differenti domini applicativi;
- sviluppare e gestire piattaforme per l'analisi di dati basate su tecniche di data mining e process mining;
- fornire supporto di consulenza alle aziende che desiderino introdurre l'intelligenza artificiale a supporto della loro operatività, gestione e strategia.

Le capacità applicative sono apprese dal laureato attraverso un coinvolgimento diretto nelle attività di esercitazione e laboratorio, nonché lo sviluppo di progetti con crescente grado di autonomia. Il lavoro di tesi finale, in cui il grado di autonomia e la capacità di proporre soluzioni originali e innovative costituiscono i principali criteri di giudizio, rappresenta il momento di sintesi e verifica di questo processo di apprendimento.

Infine, ulteriori capacità di comprensione applicata vengono acquisite attraverso visite presso imprese operanti nel settore informatico e in tutti quei settori interessati all'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale e dell'analisi dei dati per il miglioramento dei propri processi aziendali o del proprio core business. Ugualmente importanti sono lo sviluppo di progetti in collaborazione con i dottorandi di ricerca, e lo svolgimento di tirocini extracurricolari e di esperienze internazionali nell'ambito dei progetti di scambio e mobilità studentesca.

Al termine di queste ulteriori attività, la verifica del conseguimento delle capacità viene comunque condotta nel corso degli esami di profitto relativi agli insegnamenti direttamente coinvolti e/o tramite la valutazione di elaborati.

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

876II CLOUD COMPUTING (cfu 9)

877II COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND DEEP LEARNING (cfu 6)

878II DATA MINING AND MACHINE LEARNING (cfu 12)

883II LARGE-SCALE AND MULTI-STRUCTURED DATABASES (cfu 9)

886II MULTIMEDIA INFORMATION RETRIEVAL AND COMPUTER VISION (cfu 9)

888II PROCESS MINING AND INTELLIGENCE (cfu 6)

893II SYMBOLIC AND EVOLUTIONARY ARTIFICIAL INTELLIGENCE (cfu 6)

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

CLOUD COMPUTING [url](#)

COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND DEEP LEARNING [url](#)

DATA MINING AND MACHINE LEARNING [url](#)

LARGE-SCALE AND MULTI-STRUCTURED DATABASES [url](#)

MULTIMEDIA INFORMATION RETRIEVAL AND COMPUTER VISION [url](#)

PROCESS MINING AND INTELLIGENCE [url](#)

SYMBOLIC AND EVOLUTIONARY ARTIFICIAL INTELLIGENCE [url](#)

Conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale ha le conoscenze e la comprensione necessarie per la corretta analisi quantitativa e qualitativa dei modelli, gli adeguati strumenti di indagine, e per l'ottimizzazione dei sistemi e dei processi misurati e monitorati nel tempo mediante l'utilizzo di indicatori chiave di prestazione, al fine di incrementare il valore e ridurre il costo. In particolare, egli ha conoscenze di una o più delle seguenti discipline:

- nell'ambito della ottimizzazione: conoscenze delle tecniche per sviluppare e risolvere modelli di ottimizzazione complessi, con particolare riferimento a sistemi dinamici;
- nell'ambito della statistica: conoscenze dei metodi di indagine statistica per l'analisi dei dati, dei processi, per la ricerca sperimentale, con particolare riferimento ai dati affetti da rumore e incertezza.

Tali conoscenze estendono e/o rafforzano quelle tipicamente associate al primo ciclo, e consentono di elaborare e/o applicare idee originali, spesso in contesti di ricerca e innovazione, e di progettare e sviluppare sistemi intelligenti per diversi domini applicativi. La cultura di base in settori che sono oggi naturali domini applicativi dell'intelligenza artificiale e dell'ingegneria dei dati permette agli studenti di avere le necessarie conoscenze e capacità per capire e modellare esigenze, trovare le soluzioni ottimali e analizzare criticamente queste soluzioni.

La capacità di comprensione viene ottenuta attraverso l'utilizzo esteso di laboratori e l'elaborazione di progetti. Inoltre, l'opportunità di svolgere la tesi finale all'interno di imprese, o come lavoro inquadrato in attività di progetti di ricerca, consente al laureando di conseguire conoscenze inerenti agli aspetti applicativi dei suoi studi.

L'accertamento è effettuato mediante le prove e gli esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti e tramite la valutazione degli eventuali elaborati, con particolare riferimento alla tesi finale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale è in grado di applicare le proprie conoscenze, capacità di comprensione e abilità attraverso metodologie di progettazione, analisi e sviluppo atte a risolvere problemi nell'ambito della ricerca operativa e della statistica. In particolare, egli ha le capacità professionali e scientifiche per:

- organizzare in modo sistematico le serie storiche relative ad un problema oggetto di indagine;
- confermare la validità di logiche che regolano i dati, spesso solo in apparenza disordinati, e operare il confronto tra logiche;
- definire variabili di riferimento per la valutazione di sistemi complessi o a molti gradi di libertà, qualora si debba rinunciare ad avere informazioni di tipo deterministico, accettandone invece una formulazione statistica;
- formalizzare il problema in un modello matematico ed individuare per esso una soluzione ottima o sub-ottima;
- organizzare ed adottare strumenti di simulazione di problemi non gestibili per ottimalità, definendo un modello matematico e la determinazione di parametri di prestazione;
- realizzare modelli probabilistici al fine di determinare il comportamento di un sistema.

Le capacità applicative sono apprese dal laureato attraverso un marcato coinvolgimento diretto nelle attività di esercitazione e laboratorio, nonché lo sviluppo di progetti con crescente grado di autonomia. Ugualmente importanti sono lo sviluppo di progetti in collaborazione con i dottorandi di ricerca.

Al termine di queste ulteriori attività, la verifica del conseguimento delle capacità viene comunque condotta nel corso degli esami di profitto relativi agli insegnamenti direttamente coinvolti e/o tramite la valutazione di elaborati.

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

696AA OPTIMIZATION METHODS AND GAME THEORY (cfu 6)

697AA STATISTICA (cfu 6)

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

OPTIMIZATION METHODS AND GAME THEORY [url](#)

Attività formative dell'area economico/gestionale e giuridica**Conoscenza e comprensione**

Il laureato magistrale conosce le basi dell'economia e gestione dei processi d'impresa, ossia la comprensione dei metodi della gestione dei progetti, del coordinamento dei processi, della loro rappresentazione, a livello direzionale, gestionale e operativo, nonché i concetti chiave del Diritto, per fornire formazione sull'impianto normativo relativo alle molteplici applicazioni tecnologiche derivanti dalla gestione dei dati e dall'intelligenza artificiale nei diversi settori applicativi, e sulla conformità di prodotti e servizi agli standard normativi nazionali ed internazionali. In particolare, egli conosce:

- nell'ambito della economia e gestione d'impresa, le principali funzioni aziendali, dell'analisi e gestione dei processi strategici ed operativi, della gestione di progetti complessi ed interdisciplinari;
- nell'ambito giuridico, gli ambiti del diritto dell'informatica e del trattamento dei dati.

Tali conoscenze estendono e/o rafforzano quelle tipicamente associate al primo ciclo, e consentono di elaborare e/o applicare idee originali, spesso in contesti di ricerca e innovazione, e di progettare e sviluppare sistemi intelligenti per diversi domini applicativi. La cultura di base in settori che sono oggi naturali domini applicativi dell'intelligenza artificiale e dell'ingegneria dei dati permette agli studenti di avere le necessarie conoscenze e capacità per capire e modellare esigenze, trovare le soluzioni ottimali e analizzare criticamente queste soluzioni.

La capacità di comprensione viene ottenuta attraverso l'utilizzo esteso di laboratori e l'elaborazione di progetti. Inoltre, l'opportunità di svolgere la tesi finale all'interno di imprese, o come lavoro inquadrato in attività di progetti di ricerca, consente al laureando di conseguire conoscenze inerenti agli aspetti applicativi dei suoi studi.

L'accertamento è effettuato mediante le prove e gli esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti e tramite la valutazione degli eventuali elaborati, con particolare riferimento alla tesi finale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering è conferita a studenti che siano in grado di applicare le proprie conoscenze, capacità di comprensione e abilità attraverso metodologie di progettazione, analisi e sviluppo atte a risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al proprio settore di studio.

Il laureato magistrale è in grado di applicare le proprie conoscenze, capacità di comprensione e abilità attraverso metodologie di progettazione, analisi e sviluppo per:

- saper gestire progetti complessi dal punto di vista organizzativo: pianificazione, controllo, raggiungimento di milestone, ecc.
- sviluppare e gestire strumenti di analisi a supporto dell'operatività, della gestione e delle strategie aziendali;
- saper gestire progetti complessi dal punto di vista organizzativo: pianificazione, controllo, raggiungimento delle milestone, ecc;
- saper organizzare gli strumenti che permettano all'organizzazione di rispondere ad opportunità esterne o interne, e di usare la propria potenzialità innovativa per introdurre nuove idee, processi o prodotti;
- saper gestire le attività progettuali in accordo alla gli standard di regolamentazione o le leggi nazionali o internazionali.

Le capacità applicative sono apprese dal laureato attraverso un marcato coinvolgimento diretto nelle attività di esercitazione e laboratorio, nonché lo sviluppo di progetti con crescente grado di autonomia. Il lavoro di tesi finale in aziende o in collaborazione con ricercatori del settore, in cui il grado di autonomia e la capacità di proporre soluzioni originali e innovative costituiscono i principali criteri di giudizio, rappresenta il momento di sintesi e verifica di questo processo di apprendimento.

Ugualmente importanti sono lo sviluppo di progetti in collaborazione con i dottorandi di ricerca, e lo svolgimento di tirocini extracurricolari e di esperienze internazionali nell'ambito dei progetti di scambio e mobilità studentesca.

Al termine di queste ulteriori attività, la verifica del conseguimento delle capacità viene comunque condotta nel corso degli esami di profitto relativi agli insegnamenti direttamente coinvolti e/o tramite la valutazione di elaborati.

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

875II BUSINESS AND PROJECT MANAGEMENT (cfu 9)

431NN DIRITTO DELL'INFORMATICA (cfu 6)

881II GESTIONE DELL'INNOVAZIONE (cfu 6)

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

BUSINESS AND PROJECT MANAGEMENT [url](#)

DIRITTO DELL'INFORMATICA [url](#)

GESTIONE DELL'INNOVAZIONE [url](#)

Attività formative complementari dell'ingegneria dell'informazione

Conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale conosce e comprende i metodi ingegneristici in ambito di progettazione, realizzazione e gestione dei sistemi di trattamento e trasporto delle informazioni, nei vari settori dell'industria e dei servizi dell'informazione: ingegneria elettronica, ingegneria delle telecomunicazioni, ingegneria informatica, ingegneria dell'automazione e ingegneria biomedica. In particolare egli complementa le conoscenze caratterizzanti ed affini sopra riportate con conoscenze:

- della programmazione e degli algoritmi, dei sistemi operativi, delle reti informatiche, delle basi di dati, delle tecnologie dei sistemi distribuiti, mobili e pervasivi, della protezione dei sistemi informatici, e della valutazione delle loro prestazioni;
- delle metodologie e tecnologie della bioingegneria;
- della modellazione, simulazione e controllo di sistemi per l'automazione, la robotica industriale e la robotica mobile;
- della elaborazione di segnali complessi;
- delle architetture di sistemi elettronici digitali complessi, con particolare riferimento ai sistemi programmabili.

Tali conoscenze estendono e/o rafforzano quelle tipicamente associate al primo ciclo, e consentono di elaborare e/o applicare idee originali, spesso in contesti di ricerca e innovazione, e di progettare e sviluppare sistemi intelligenti per diversi domini applicativi. La cultura di base in settori che sono oggi naturali domini applicativi dell'intelligenza artificiale e dell'ingegneria dei dati permette agli studenti di avere le necessarie conoscenze e capacità per capire e modellare esigenze, trovare le soluzioni ottimali e analizzare criticamente queste soluzioni.

La capacità di comprensione viene ottenuta attraverso l'utilizzo esteso di laboratori e l'elaborazione di progetti. Inoltre, l'opportunità di svolgere la tesi finale all'interno di imprese, o come lavoro inquadrato in attività di progetti di ricerca, consente al laureando di conseguire conoscenze inerenti agli aspetti applicativi dei suoi studi.

L'accertamento è effettuato mediante le prove e gli esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti e tramite la valutazione degli eventuali elaborati, con particolare riferimento alla tesi finale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale è in grado di applicare le proprie conoscenze, capacità di comprensione e abilità attraverso metodologie di progettazione, analisi e sviluppo atte a risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi ai settori affini complementari dell'ingegneria dell'informazione. In particolare, egli ha le capacità professionali e scientifiche per:

- organizzare l'insieme dei mezzi e delle tecnologie per fornire ai sistemi informatici i requisiti di disponibilità, confidenzialità e integrità dei beni o asset informatici;
- progettare sistemi e soluzioni nell'ambito dei metodi di analisi e acquisizione di segnali che provengono dai sistemi biologici, di materiali avanzati ed innovativi;
- coordinare e collaborare a progetti di produzione, controllo dei processi, incorporazione di capacità sensoria nelle macchine;

- gestire progetti di integrazione con dispositivi di misura e filtraggio di segnali analogici e digitali.

Le capacità applicative sono apprese dal laureato attraverso un marcato coinvolgimento diretto nelle attività di esercitazione e laboratorio, nonché lo sviluppo di progetti con crescente grado di autonomia.

Infine, ulteriori capacità di comprensione applicata vengono acquisite attraverso lo sviluppo di progetti in collaborazione con i laboratori dei settori affini complementari dell'ingegneria dell'informazione, e lo svolgimento di tirocini extracurricolari e di esperienze internazionali nell'ambito dei progetti di scambio e mobilità studentesca.

Al termine di queste ulteriori attività, la verifica del conseguimento delle capacità viene comunque condotta nel corso degli esami di profitto relativi agli insegnamenti direttamente coinvolti e/o tramite la valutazione di elaborati.

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

873II ALGORITMI E STRUTTURE DATI (cfu 6)

874II BASI DI DATI (cfu 9)

879II DISTRIBUTED SYSTEMS AND MIDDLEWARE TECHNOLOGIES (cfu 6)

880II FOUNDATIONS OF CYBERSECURITY (cfu 9)

882II INTERNET OF THINGS (cfu 9)

884II METODI DI FORMAZIONE E DI ELABORAZIONE DELLE BIOIMMAGINI (cfu 6)

885II MOBILE AND SOCIAL SENSING SYSTEMS (cfu 6)

592II PERFORMANCE EVALUATION OF COMPUTER SYSTEMS AND NETWORKS (cfu 9)

889II PROGRAMMAZIONE AVANZATA (cfu 6)

890II RETI INFORMATICHE (cfu 9)

891II ROBOTICA E MACCHINE INTELLIGENTI (cfu 6)

892II SISTEMI OPERATIVI (cfu 9)

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ALGORITMI E STRUTTURE DATI [url](#)

BASI DI DATI [url](#)

DISTRIBUTED SYSTEMS AND MIDDLEWARE TECHNOLOGIES [url](#)

FOUNDATIONS OF CYBERSECURITY [url](#)

INTERNET OF THINGS [url](#)

METODI DI FORMAZIONE E DI ELABORAZIONE DELLE BIOIMMAGINI [url](#)

MOBILE AND SOCIAL SENSING SYSTEMS [url](#)

PERFORMANCE EVALUATION OF COMPUTER SYSTEMS AND NETWORKS [url](#)

PROGRAMMAZIONE AVANZATA [url](#)

RETI INFORMATICHE [url](#)

ROBOTICA E MACCHINE INTELLIGENTI [url](#)

SISTEMI OPERATIVI [url](#)



QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio
Abilità comunicative
Capacità di apprendimento

Autonomia di giudizio

Il laureato magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering acquisisce la capacità di analizzare, progettare, realizzare e verificare sistemi complessi, valutando l'impatto delle soluzioni nel contesto applicativo, sia relativamente agli aspetti tecnici che agli aspetti organizzativi. Inoltre deve essere in grado di

	valutare le implicazioni economiche, sociali ed etiche associate alle soluzioni proposte. Tali obiettivi sono ottenuti attraverso lo studio individuale e di gruppo, la partecipazione a laboratori e l'elaborazione, con crescente grado di autonomia, di progetti, esercizi e applicazioni. Le capacità di giudizio vengono inoltre ampliate attraverso incontri e colloqui con esponenti del mondo del lavoro promossi con l'organizzazione di seminari, conferenze, visite aziendali. La tesi di laurea magistrale, infine, rappresenta il momento più alto in cui lo studente, confrontandosi con un contesto caratteristico, elabora idee originali e innovative, sviluppa un sistema in autonomia e ne valuta in modo critico le prestazioni, assumendosi il compito, durante la discussione, di illustrare il suo lavoro e sostenerne la validità. L'accertamento è effettuato mediante le prove e gli esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti e tramite la valutazione degli eventuali elaborati, con particolare riferimento alla tesi finale.	
Abilità comunicative	Il laureato magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering deve essere in grado di interagire sia con specialisti che con normali utenti in diversi settori applicativi al fine di comprendere le specifiche esigenze e sviluppare le relative soluzioni migliori. Inoltre, deve saper comunicare in modo chiaro e preciso il funzionamento di queste soluzioni e lo sviluppo e le conclusioni delle sue attività, nonché le conoscenze e le valutazioni ad esse sottese, a interlocutori specialisti e non specialisti. Infine, deve essere in grado di coordinare gruppi e partecipare a gruppi, visto che oggi molte delle attività che si svolgono in azienda richiedono di cooperare con altri. L'acquisizione di tali abilità e capacità comunicative viene stimolata attraverso la richiesta di esposizione ai colleghi studenti e ai docenti dei risultati ottenuti durante le sessioni di esercitazione, l'elaborazione di progetti e le attività di laboratorio. Potranno essere previste delle sessioni di tipo seminariale in cui singoli studenti o gruppi di essi sono incaricati di illustrare un tema o un progetto. Infine, l'esposizione dei risultati del lavoro di tesi magistrale rappresenta un fondamentale momento in cui lo studente elabora le proprie capacità comunicative, oggetto di valutazione specifica in sede di conferimento del voto di laurea. Per quanto concerne la capacità di comunicazione orale, l'accertamento è effettuato mediante la valutazione della capacità di esporre e discutere le conoscenze acquisite, le attività svolte e i risultati ottenuti nel corso delle prove ed esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti e soprattutto durante la discussione della tesi finale. In questi contesti, è particolarmente incoraggiato l'utilizzo di mezzi di comunicazione multimediale. La capacità di comunicazione in forma scritta è invece accertata tramite la valutazione di elaborati in forma di relazioni, con particolare riferimento alla tesi finale.	
Capacità di apprendimento	Il laureato magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering deve aver sviluppato capacità di apprendimento tali da consentirgli di impostare in modo autonomo lo studio di discipline ingegneristiche e di base anche non contemplate nel proprio curriculum. Gli studi di ingegneria da sempre hanno avuto l'obiettivo di fornire metodi e capacità per affrontare problemi di natura tecnico-ingegneristica non necessariamente uguali o simili a quelli affrontati durante gli studi. Pertanto la capacità di affrontare ulteriori studi dopo la laurea magistrale	

sia autonomi che mediante percorsi formativi post-laurea magistrale è nella tradizione del laureato magistrale in ingegneria. Nel Corso, tale capacità viene stimolata mediante attività di sintesi e attività progettuali, presenti in molti insegnamenti, in cui occorre raccogliere in modo autonomo informazioni, elaborarle e acquisire in modo autonomo ulteriori conoscenze, al fine di sviluppare elaborati di progetto o di laboratorio. Inoltre, nel lavoro per la preparazione della tesi, viene sviluppata la capacità del singolo di costruire le necessarie nuove competenze, non incluse nei programmi di studio, attraverso ricerche, studi e applicazioni autonomamente condotti. L'accertamento è effettuato mediante la valutazione di progetti ed elaborati sviluppati dagli studenti nell'ambito dei diversi insegnamenti e tramite un giudizio sul lavoro svolto per la redazione della tesi finale.



QUADRO A4.d

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

30/05/2022

Le attività affini ed integrative concorrono ad ampliare e approfondire, attraverso l'acquisizione di competenze coerenti con gli obiettivi specifici del Corso, la formazione e la preparazione dell'ingegnere informatico, favorendo lo sviluppo di un approccio culturale più ampio e interdisciplinare. A titolo di esempio non esaustivo, possono essere previsti insegnamenti negli ambiti della matematica, di altre aree dell'ingegneria ed economico-giuridico.



QUADRO A5.a

Caratteristiche della prova finale

15/04/2019

Le caratteristiche della prova finale (tesi) sono le seguenti: 1) il giudizio sulla prova finale è affidato ad una commissione di laurea nominata dal Direttore del Dipartimento (Art. 24 dello Statuto), su proposta del Corso di studio. Tale commissione, valutata la prova finale, provvede a determinare il voto di laurea. 2) La prova mira a valutare la capacità del candidato di svolgere in completa autonomia: l'approfondimento di un'attività di progettazione o di ricerca, documentata in una dissertazione scritta; l'illustrazione in forma di presentazione scritta e orale del lavoro svolto.



QUADRO A5.b

Modalità di svolgimento della prova finale

18/06/2020

La tesi per la prova finale viene predisposta sotto la guida di almeno due relatori, i primi due dei quali devono essere

professori ufficiali o ricercatori confermati dei Dipartimenti dell'area di Ingegneria e almeno uno di questi docente del Corso di Laurea. Qualora la complessità dell'argomento da trattare lo richieda, è consentito il suo sviluppo da parte di una coppia di studenti.

La tesi può essere svolta in collaborazione presso un'azienda italiana o estera o presso un istituto italiano o estero: in entrambi i casi occorre una preventiva approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea. Con la tesi di laurea lo studente acquisisce ulteriori conoscenze utili all'inserimento nel mondo del lavoro.

Le modalità di svolgimento della prova finale (tesi) sono le seguenti:

- 1) il giudizio sulla prova finale è affidato ad una commissione di laurea nominata dal Direttore del Dipartimento (Art. 24 dello Statuto), su proposta del Corso di studio. Tale commissione, valutata la prova finale, provvede a determinare il voto di laurea.
- 2) In un anno accademico sono previste almeno 6 sessioni di laurea (art. 25 del Regolamento Didattico di Ateneo) da tenersi prima delle relative proclamazioni ufficiali.
- 3) La prova mira a valutare la capacità del candidato di svolgere in completa autonomia: l'approfondimento di un'attività di progettazione o di ricerca, documentata in una dissertazione scritta; l'illustrazione in forma di presentazione scritta e orale del lavoro svolto.
- 4) La commissione, accertato nella discussione il livello di autonomia e di padronanza di specifiche metodologie raggiunto dal candidato, esprime un giudizio di idoneità provvedendo a determinare il voto di laurea. Il voto di laurea è da considerarsi formalmente una prerogativa della Commissione di Laurea la quale, per dare continuità nel tempo alle valutazioni, adotta regole di calcolo che mettono in relazione media degli esami e voto di laurea.
- 5) Per la determinazione del voto di laurea, espresso in centodecimali, sono accolti da tutti i Corsi di Studio del Dipartimento i seguenti criteri comuni:
 - la media è calcolata pesando le votazioni riportate nei singoli corsi sulla base dei relativi crediti formativi universitari (media pesata sui CFU);
 - le votazioni con lode ottenute nei corsi sono contate come 33/30;
 - l'attribuzione della votazione 110/110 richiede una media non inferiore a 27/30;
 - l'attribuzione della votazione 110/110 e lode richiede una media non inferiore a 28/30.

Infine, per determinare il voto di laurea finale, la Commissione traduce la media degli esami, calcolata come sopra, in un punteggio base espresso in centodecimali, utilizzando la formula: $(\text{media degli esami}) \times 3 + 22$. A tale punteggio base la Commissione può aggiungere fino ad un massimo di 6 punti, in base al giudizio espresso dal relatore di tesi e in base a come il lavoro di tesi è stato sviluppato, presentato e discusso di fronte alla Commissione.



QUADRO B1

Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Percorso formativo corso di Laurea Magistrale in Artificial intelligence and data engineering (WAI-LM)

Link: <https://www.unipi.it/index.php/lauree/corso/11227>



QUADRO B2.a

Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative

<http://www.ing.unipi.it/it/studiare-a-ingegneria/orario-delle-lezioni>



QUADRO B2.b

Calendario degli esami di profitto

<http://www.ing.unipi.it/it/studiare-a-ingegneria/esami-e-prove-in-itinere/calendari-esami>



QUADRO B2.c

Calendario sessioni della Prova finale

<http://www.ing.unipi.it/it/studiare-a-ingegneria/sedute-di-laurea/date-di-laurea>



QUADRO B3

Docenti titolari di insegnamento

Sono garantiti i collegamenti informatici alle pagine del portale di ateneo dedicate a queste informazioni.

N.	Settori	Anno di corso	Insegnamento	Cognome Nome	Ruolo	Crediti	Ore	Docente di riferimento per corso
1.	ING-INF/05	Anno di	ADVANCED DATA AMINING AND MACHINE LEARNING (<i>modulo di</i>	RENDA ALESSANDRO	RD	6	15	

		corso 1	DATA MINING AND MACHINE LEARNING) link					
2.	ING- INF/05	Anno di corso 1	ADVANCED DATA AMINING AND MACHINE LEARNING (<i>modulo di DATA MINING AND MACHINE LEARNING</i>) link	MARCELLONI FRANCESCO	PO	6	45	
3.	ING- INF/05	Anno di corso 1	ALGORITMI E STRUTTURE DATI link			6		
4.	ING- INF/05	Anno di corso 1	BASI DI DATI link			9		
5.	ING- IND/35	Anno di corso 1	BUSINESS AND PROJECT MANAGEMENT link	000000 00000		9	20	
6.	ING- IND/35	Anno di corso 1	BUSINESS AND PROJECT MANAGEMENT link	BONACCORSI ANDREA	PO	9	70	
7.	ING- INF/05	Anno di corso 1	CLOUD COMPUTING link	VALLATI CARLO	PA	9	90	
8.	ING- INF/05	Anno di corso 1	DATA MINING AND MACHINE LEARNING link			12		
9.	IUS/01	Anno di corso 1	DIRITTO DELL'INFORMATICA link			6		
10.	ING- INF/05	Anno di corso 1	DISTRIBUTED SYSTEMS AND MIDDLEWARE TECHNOLOGIES link			6		
11.	ING- INF/05	Anno di corso 1	FOUNDATIONS OF CYBERSECURITY link			9		
12.	ING- INF/05	Anno di corso 1	FUNDAMENTALS OF DATA MINING AND MACHINE LEARNING (<i>modulo di DATA MINING AND MACHINE LEARNING</i>) link	RENDA ALESSANDRO	RD	6	15	

13.	ING-INF/05	Anno di corso 1	FUNDAMENTALS OF DATA MINING AND MACHINE LEARNING (<i>modulo di DATA MINING AND MACHINE LEARNING</i>) link	MARCELLONI FRANCESCO	PO	6	45	
14.	ING-IND/35	Anno di corso 1	GESTIONE DELL'INNOVAZIONE link			6		
15.	ING-INF/05	Anno di corso 1	INTERNET OF THINGS link			9		
16.	ING-INF/05	Anno di corso 1	LARGE-SCALE AND MULTI-STRUCTURED DATABASES link	DUCANGE PIETRO	PA	9	90	
17.	ING-INF/06	Anno di corso 1	METODI DI FORMAZIONE E DI ELABORAZIONE DELLE BIOIMMAGINI link			6		
18.	ING-INF/05	Anno di corso 1	MOBILE AND SOCIAL SENSING SYSTEMS link			6		
19.	MAT/09	Anno di corso 1	OPTIMIZATION METHODS AND GAME THEORY link	PASSACANTANDO MAURO	PA	6	60	
20.	ING-INF/05	Anno di corso 1	PERFORMANCE EVALUATION OF COMPUTER SYSTEMS AND NETWORKS link			9		
21.	ING-INF/05	Anno di corso 1	PROGRAMMAZIONE AVANZATA link			6		
22.	ING-INF/05	Anno di corso 1	RETI INFORMATICHE link			9		
23.	ING-INF/04	Anno di corso 1	ROBOTICA E MACCHINE INTELLIGENTI link			6		
24.	ING-	Anno	SISTEMI OPERATIVI link			9		

	INF/05	di corso 1					
25.	MAT/06	Anno di corso 1	STATISTICA link			6	



QUADRO B4

Aule

Descrizione link: Sistema informatico di gestione aule UNIPI (Gestione Aule Poli - GAP)

Link inserito: <http://gap.adm.unipi.it/GAP-SI/>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Scuola di Ingegneria - Aule didattiche



QUADRO B4

Laboratori e Aule Informatiche

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Dipartimento di Ingegneria dell'informazione - Laboratori e aule informatiche



QUADRO B4

Sale Studio

Descrizione link: Sale Studio

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento/item/1300-sale-studio>



QUADRO B4

Biblioteche

Descrizione link: Biblioteca dei Corsi di Studio della Scuola di Ingegneria

Link inserito: <http://www.sba.unipi.it/it/biblioteche/polo-5/ingegneria>



QUADRO B5

Orientamento in ingresso

Descrizione link: Sito web di ateneo sull'Orientamento in ingresso

Link inserito: <https://orientamento.unipi.it/>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento in ingresso



QUADRO B5

Orientamento e tutorato in itinere

05/04/2019

Descrizione link: Sito web di ateneo sull'Orientamento

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento e tutorato in itinere



QUADRO B5

Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)

05/04/2019

Descrizione link: Sito web di ateneo sui Tirocini

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/tirocini-e-job-placement>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Assistenza per periodi di formazione all'esterno



QUADRO B5

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti



In questo campo devono essere inserite tutte le convenzioni per la mobilità internazionale degli studenti attivate con Atenei stranieri, con l'eccezione delle convenzioni che regolamentano la struttura di corsi interateneo; queste ultime devono invece essere inserite nel campo apposito "Corsi interateneo".

Per ciascun Ateneo straniero convenzionato, occorre inserire la convenzione che regola, fra le altre cose, la mobilità degli studenti, e indicare se per gli studenti che seguono il relativo percorso di mobilità sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo. In caso non sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo con l'Ateneo straniero (per esempio, nel caso di convenzioni per la mobilità Erasmus) come titolo occorre indicare "Solo italiano" per segnalare che gli studenti che seguono il percorso di mobilità conseguiranno solo il normale titolo rilasciato dall'ateneo di origine.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Mobilità internazionale degli studenti

Descrizione link: Mobilità internazionale degli studenti

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/internazionale>

n.	Nazione	Ateneo in convenzione	Codice EACEA	Data convenzione	Titolo
1	Belgio	Katholieke Universiteit Leuven	B LEUVEN01	22/03/2022	solo italiano
2	Belgio	Universite Catholique De Louvain	B LOUVAIN01	22/03/2022	solo italiano
3	Belgio	Universite De Liege	B LIEGE01	22/03/2022	solo italiano
4	Belgio	Vrije Universiteit Brussel	B BRUSSEL01	22/03/2022	solo italiano
5	Finlandia	Lappeenranta Teknillinen Yliopisto	SF LAPPEEN01	22/03/2022	solo italiano
6	Francia	Association Isep - Edouard Branly	F PARIS376	22/03/2022	solo italiano
7	Francia	Association L'Atelier De Vinci	F PARIS270	22/03/2022	solo italiano
8	Francia	Ecole Nationale De L Aviation Civile	F TOULOUS18	22/03/2022	solo italiano
9	Francia	Ecole Nationale Supérieure D'Arts Et Metiers	F PARIS062	22/03/2022	solo italiano
10	Francia	Ecole Nationale Supérieure De Mécanique Et D'Aérotechnique	F POITIER05	22/03/2022	solo italiano
11	Francia	Eurecom	F CANNES09	22/03/2022	solo italiano
12	Francia	Institut Polytechnique De Bordeaux	F BORDEAU54	22/03/2022	solo italiano
13	Francia	Institut Polytechnique De Grenoble	F GRENOBL22	22/03/2022	solo italiano
14	Francia	Institut Supérieur De L'Aéronautique Et De	F	22/03/2022	solo

		L'Espace	TOULOUS16		italiano
15	Francia	Yncrea Mediterranee	F TOULON19	22/03/2022	solo italiano
16	Germania	Christian-Albrechts-Universitaet Zu Kiel	D KIEL01	22/03/2022	solo italiano
17	Germania	Friedrich-Alexander-Universitaet Erlangen Nuernberg	D ERLANGE01	22/03/2022	solo italiano
18	Germania	Gottfried Wilhelm Leibniz Universitaet Hannover	D HANNOVE01	22/03/2022	solo italiano
19	Germania	Hochschule Anhalt	D KOTHEN01	22/03/2022	solo italiano
20	Germania	Hochschule Esslingen	D ESSLING03	22/03/2022	solo italiano
21	Germania	Otto-Von-Guericke-Universitaet Magdeburg	D MAGDEBU01	22/03/2022	solo italiano
22	Germania	Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen	D AACHEN01	22/03/2022	solo italiano
23	Germania	Technische Hochschule Deggendorf	D DEGGEND01	22/03/2022	solo italiano
24	Germania	Technische Hochschule Ingolstadt	D INGOLST01	22/03/2022	solo italiano
25	Germania	Technische Universitaet Muenchen	D MUNCHEN02	22/03/2022	solo italiano
26	Germania	Technische Universitaet Braunschweig	D BRAUNSC01	22/03/2022	solo italiano
27	Grecia	Aristotelio Panepistimio Thessalonikis	G THESSAL01	22/03/2022	solo italiano
28	Norvegia	Hogskolen I Ostfold	N HALDEN02	22/03/2022	solo italiano
29	Norvegia	Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet Ntnu	N TRONDHE01	22/03/2022	solo italiano
30	Norvegia	Universitetet I Agder	N KRISTIA01	22/03/2022	solo italiano
31	Norvegia	Universitetet I Stavanger	N STAVANG01	22/03/2022	solo italiano
32	Paesi Bassi	Stichting Christelijke Hogeschool Windesheim	NL ZWOLLE05	22/03/2022	solo italiano
33	Paesi Bassi	Technische Universiteit Eindhoven	NL EINDHOV17	22/03/2022	solo italiano
34	Paesi Bassi	Universiteit Twente	NL	22/03/2022	solo

			ENSCHED01		italiano
35	Polonia	Politechnika Lodzka	PL LODZ02	22/03/2022	solo italiano
36	Polonia	Politechnika Slaska	PL GLIWICE01	22/03/2022	solo italiano
37	Polonia	Politechnika Wroclawska	PL WROCLAW02	22/03/2022	solo italiano
38	Portogallo	Instituto Politecnico Do Porto	P PORTO05	22/03/2022	solo italiano
39	Portogallo	Universidade De Coimbra	P COIMBRA01	22/03/2022	solo italiano
40	Portogallo	Universidade De Lisboa	P LISBOA109	22/03/2022	solo italiano
41	Portogallo	Universidade Do Porto	P PORTO02	22/03/2022	solo italiano
42	Portogallo	Universidade Nova De Lisboa	P LISBOA03	22/03/2022	solo italiano
43	Repubblica Ceca	Vysoke Ucení Technické V Brně	CZ BRNO01	22/03/2022	solo italiano
44	Romania	Universitatea Politehnica Din Bucuresti	RO BUCURES11	22/03/2022	solo italiano
45	Romania	Universitatea Transilvania Din Brasov	RO BRASOV01	22/03/2022	solo italiano
46	Spagna	Universidad Autonoma De Madrid	E MADRID04	22/03/2022	solo italiano
47	Spagna	Universidad Carlos III De Madrid	E MADRID14	22/03/2022	solo italiano
48	Spagna	Universidad De Alcalá	E ALCAL-H01	22/03/2022	solo italiano
49	Spagna	Universidad De Málaga	E MALAGA01	22/03/2022	solo italiano
50	Spagna	Universidad De Oviedo	E OVIEDO01	22/03/2022	solo italiano
51	Spagna	Universidad De Sevilla	E SEVILLA01	22/03/2022	solo italiano
52	Spagna	Universidad Politécnica De Cartagena	E MURCIA04	22/03/2022	solo italiano
53	Spagna	Universidad Politécnica De Madrid	E MADRID05	22/03/2022	solo italiano
54	Spagna	Universidad Pontificia Comillas	E MADRID02	22/03/2022	solo

					italiano
55	Spagna	Universitat Autònoma De Barcelona	E BARCELO02	22/03/2022	solo italiano
56	Spagna	Universitat Politècnica De Catalunya	E BARCELO03	22/03/2022	solo italiano
57	Spagna	Universitat Politècnica De Valencia	E VALENCI02	22/03/2022	solo italiano
58	Spagna	Universitat Rovira I Virgili	E TARRAGO01	22/03/2022	solo italiano
59	Turchia	Bahcesehir Universitesi Foundation	TR ISTANBU08	22/03/2022	solo italiano
60	Turchia	Kocaeli Universitesi	TR KOCAELI02	22/03/2022	solo italiano



QUADRO B5

Accompagnamento al lavoro

05/04/2019

Descrizione link: Il servizio di Career Service

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/career-service>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Accompagnamento al lavoro



QUADRO B5

Eventuali altre iniziative

04/05/2022

A livello di Scuola di Ingegneria è nominato un referente per l'orientamento per ciascun dipartimento. E' inoltre possibile richiedere un primo colloquio di orientamento, su prenotazione, al responsabile dell'Unità Didattica del dipartimento di riferimento.

Il CdS partecipa agli Open Day organizzati dalla Scuola di Ingegneria. Viene inoltre organizzata annualmente una presentazione degli obiettivi della Laurea Magistrale e delle attività formative dedicata agli studenti che frequentano il terzo anno

(<https://www.youtube.com/watch?v=yAJ5BuQU4jY&list=PL4yqWnJaKb8V79jd1uWaKvt7w3wFQlovI&index=3>).

Infine, il CdS partecipa ai programmi di mobilità internazionale promossi dall'Ateneo e dal Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione. Sono attivi attualmente circa 50 accordi bilaterali per la mobilità nell'ambito del programma Erasmus+ nel settore ICT (codice 061), di specifico interesse per il CdS.

Inoltre, studenti di dottorato partecipano a iniziative di supporto alla didattica.

Descrizione link: Scuola di Ingegneria - Orientamento

Link inserito: <http://www.ing.unipi.it/it/entrare-a-ingegneria/orientamento-in-entrata>



QUADRO B6

Opinioni studenti

Questionari per la rilevazione dell'opinione degli studenti
Relazione della Commissione Paritetica Docenti-Studenti
Corso di Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering
6 settembre 2022 (vedi pdf allegato)

06/09/2022

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Relazione CPDS 6 settembre 2022



QUADRO B7

Opinioni dei laureati

Il corso di laurea magistrale con la denominazione e l'ordinamento attuali è attivo dall'anno accademico 2019/20. Nel 2021 ci sono stati 8 laureati, per cui i dati relativi non sono ritenuti statisticamente significativi.

15/09/2022



QUADRO C1

Dati di ingresso, di percorso e di uscita

I dati statistici presentati in questa sezione, aggiornati al 31 maggio 2022, sono stati predisposti dai Servizi Statistici dell'Ateneo (UnipiStat). 06/09/2022

Per quanto riguarda i dati di ingresso, il numero di immatricolati nell'a.a. 2021/2022 è stato pari a 60, di cui l'89,1% possiede una laurea triennale nella classe dell'ingegneria dell'informazione (L-8), il 5,5% in Scienze e tecnologie informatiche (L-31), il 3,6% in Ingegneria industriale (L-9) e l'1,8% in altre discipline. Poco più del 50% ha conseguito un voto di laurea superiore a 100. Relativamente alla provenienza, la percentuale di studenti provenienti da altri Atenei è pari al 19,3%, di cui il 5,3% dai Politecnici di Milano e Torino. Non trascurabile la presenza di immatricolati con cittadinanza straniera (9,8%). Per quanto riguarda la distribuzione di genere, la componente femminile risulta minoritaria (13,1%). Per quanto riguarda i dati di percorso, si registra una sola uscita dalla coorte degli immatricolati nel 2021. Il numero di studenti che hanno acquisito crediti formativi (studenti attivi) è pari all'84,7%. Il voto medio conseguito è pari a 28.



QUADRO C2

Efficacia Esterna

Il corso di laurea magistrale con la denominazione e l'ordinamento attuali è attivo dall'anno accademico 2019/20. Nel 2020 non ci sono stati laureati. 06/09/2022



QUADRO C3

Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare

15/09/2022

Il regolamento del corso di laurea magistrale prevede la possibilità di svolgere tirocini curricolari come parte della prova finale (fino a 24 CFU). Non è invece prevista la possibilità di svolgere tirocini curricolari come parte delle attività a libera scelta. Si registra un interesse elevato, da parte delle aziende convenzionate con il dipartimento, ad accogliere tesisti da inserire nell'ambito di propri progetti di lavoro.

La segreteria didattica del dipartimento di Ingegneria dell'Informazione acquisisce in maniera sistematica l'opinione delle aziende o enti presso cui sono stati svolti tirocini. La raccolta è effettuata mediante schede di valutazione redatte a cura del tutor aziendale, conservate presso l'archivio della segreteria.

Nell'anno accademico 2021/2022 è stato svolto n. 1 tirocini per prova finale. In generale, le opinioni raccolte sono buone, e spesso ottime, per quanto riguarda la preparazione iniziale del tirocinante e la sua capacità di apprendere rapidamente nuovi concetti.



QUADRO D1

Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

06/05/2022

Descrizione link: Sezione web 'Qualità e Valutazione'

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo



QUADRO D2

Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

11/05/2022

Il Gruppo per l'Assicurazione della Qualità del Corso di Studio è formato da:

- Marco Avvenuti (Presidente del CdS)
- Mario G.C.A. Cimino (Docente del CdS)
- Pietro Ducange (Docente del CdS)
- Beatrice Lazzerini (Docente del CdS)
- Lorenzo Valtriani (Rappresentante degli studenti)
- Barbara Conte (Responsabile dell'Unità Didattica del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione)

Descrizione link: Sezione web 'Qualità e Valutazione'

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio



QUADRO D3

Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

06/05/2022

Descrizione link: Sezione web 'Qualità e Valutazione'

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative



QUADRO D4

Riesame annuale

Descrizione link: Sezione web 'Qualità e Valutazione'

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Riesame annuale e ciclico



QUADRO D5

Progettazione del CdS



QUADRO D6

Eventuali altri documenti ritenuti utili per motivare l'attivazione del Corso di Studio



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università	Università di PISA
Nome del corso in italiano	Intelligenza Artificiale e Ingegneria dei Dati
Nome del corso in inglese	Artificial Intelligence and Data Engineering
Classe	LM-32 - Ingegneria informatica
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://computer.ing.unipi.it/aide-lm
Tasse	Pdf inserito: visualizza
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale



Corsi interateneo RAD



Questo campo dev'essere compilato solo per corsi di studi interateneo,

Un corso si dice "interateneo" quando gli Atenei partecipanti stipulano una convenzione finalizzata a disciplinare direttamente gli obiettivi e le attività formative di un unico corso di studi, che viene attivato congiuntamente dagli Atenei coinvolti, con uno degli Atenei che (anche a turno) segue la gestione amministrativa del corso. Gli Atenei coinvolti si accordano altresì sulla parte degli insegnamenti che viene attivata da ciascuno; deve essere previsto il rilascio a tutti gli studenti iscritti di un titolo di studio congiunto, doppio o multiplo.

Non sono presenti atenei in convenzione



Docenti di altre Università





Referenti e Strutture

**Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS**

AVVENUTI Marco

Organo Collegiale di gestione del corso di studio

CONSIGLIO DI CORSO DI STUDIO

Struttura didattica di riferimento

INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE



Docenti di Riferimento

N.	CF	COGNOME	NOME	SETTORE	MACRO SETTORE	QUALIFICA	PESO	INSEGNAMENTO ASSOCIATO
1.	CMNMGV74C08D005R	CIMINO	Mario Giovanni Cosimo Antonio	ING-INF/05	09/H	PA	0,5	
2.	CCCMRC76B11D542F	COCOCCIONI	Marco	ING-INF/05	09/H	PA	0,5	
3.	DCNPTR79L01H926U	DUCANGE	Pietro	ING-INF/05	09/H	PA	0,5	
4.	LZZBRC53R71L850A	LAZZERINI	Beatrice	ING-INF/05	09/H	PO	1	
5.	MRCFNC66A09L117J	MARCELLONI	Francesco	ING-INF/05	09/H	PO	0,5	
6.	PSSMRA76A22E783Q	PASSACANTANDO	Mauro	MAT/09	01/A	PA	1	
7.	RNDLSN90T20L424D	RENDA	Alessandro	ING-INF/05	09/H	RD	1	
8.	VLLCRL83B19E202A	VALLATI	Carlo	ING-INF/05	09/H	PA	1	



Tutti i requisiti docenti soddisfatti per il corso :



Rappresentanti Studenti

COGNOME	NOME	EMAIL	TELEFONO
SERVOLINI	Lorenzo	l.servolini@studenti.unipi.it	
MICHELONI	Stefano	s.micheloni@studenti.unipi.it	
NARDI	Federico	f.nardi12@studenti.unipi.it	
VALTRIANI	Lorenzo	l.valtriani2@studenti.unipi.it	
BARONE	Alessandro	a.barone20@studenti.unipi.it	
PAROLA	Marco	m.parola@studenti.unipi.it	



Gruppo di gestione AQ

COGNOME	NOME
AVVENUTI	MARCO
CIMINO	MARIO G.C.A.
CONTE	BARBARA
DUCANGE	PIETRO
LAZZERINI	BEATRICE
VALTRIANI	LORENZO



Tutor

COGNOME	NOME	EMAIL	TIPO
MARCELLONI	Francesco		
LAZZERINI	Beatrice		
CIMINO	Mario Giovanni Cosimo Antonio		



Programmazione degli accessi



Programmazione nazionale (art.1 Legge 264/1999)	No
Programmazione locale (art.2 Legge 264/1999)	No



Sedi del Corso



Sede del corso: - PISA

Data di inizio dell'attività didattica	26/09/2022
Studenti previsti	52



Eventuali Curriculum



Non sono previsti curricula



Altre Informazioni



Codice interno all'ateneo del corso	WCS-LM^2012^PDS0-2012^1059
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	Ingegneria Informatica



Date delibere di riferimento



Data di approvazione della struttura didattica	22/12/2020
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	29/01/2021
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	18/01/2008
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	



Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La documentazione presentata dalla Facoltà e dal CdL prende in esame: 1. le motivazioni per l'istituzione di più corsi di laurea nella stessa classe; 2. i rapporti con il mondo del lavoro e gli sbocchi occupazionali e professionali previsti (qualifiche ISTAT); 3. gli obiettivi formativi specifici e la descrizione del processo formativo; 4. gli obiettivi di apprendimento con riferimento al sistema dei descrittori adottato in sede europea (descrittori di Dublino); 5. le politiche di accesso: requisiti di ammissione, loro verifica ed attività di recupero; 6. i profili di razionalizzazione e qualificazione; 7. le motivazioni per l'immediata istituzione; 8. i requisiti di docenza; 9. le compatibilità con le risorse di docenza (anche in relazione all'attività di ricerca) e con le strutture; 10. le caratteristiche della prova finale.

Sono da valutare positivamente: i criteri di accesso alla laurea magistrale; il costante rapporto con il mondo del lavoro. Il CdL oggetto di trasformazione è certificato secondo il modello CRUI. Revisione coerente con l'analisi del pregresso.

Il NdV esprime un parere favorevole alla trasformazione del CdLM in Ingegneria Informatica con le motivazioni sopra esposte.



Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento



*La relazione completa del NdV necessaria per la procedura di accreditamento dei corsi di studio deve essere inserita nell'apposito spazio all'interno della scheda SUA-CdS denominato "Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento" entro e non oltre il 28 febbraio di ogni anno **SOLO per i corsi di nuova istituzione**. La relazione del Nucleo può essere redatta seguendo i criteri valutativi, di seguito riepilogati, dettagliati nelle linee guida ANVUR per l'accREDITamento iniziale dei Corsi di Studio di nuova attivazione, consultabili sul sito dell'ANVUR*

Linee guida ANVUR

1. Motivazioni per la progettazione/attivazione del CdS
2. Analisi della domanda di formazione
3. Analisi dei profili di competenza e dei risultati di apprendimento attesi
4. L'esperienza dello studente (Analisi delle modalità che verranno adottate per garantire che l'andamento delle attività formative e dei risultati del CdS sia coerente con gli obiettivi e sia gestito correttamente rispetto a criteri di qualità con un forte impegno alla collegialità da parte del corpo docente)
5. Risorse previste
6. Assicurazione della Qualità

La documentazione presentata dalla Facoltà e dal CdL prende in esame: 1. le motivazioni per l'istituzione di più corsi di laurea nella stessa classe; 2. i rapporti con il mondo del lavoro e gli sbocchi occupazionali e professionali previsti (qualifiche ISTAT); 3. gli obiettivi formativi specifici e la descrizione del processo formativo; 4. gli obiettivi di apprendimento con riferimento al sistema dei descrittori adottato in sede europea (descrittori di Dublino); 5. le politiche di accesso: requisiti di ammissione, loro verifica ed attività di recupero; 6. i profili di razionalizzazione e qualificazione; 7. le motivazioni per l'immediata istituzione; 8. i requisiti di docenza; 9. le compatibilità con le risorse di docenza (anche in relazione all'attività di ricerca) e con le strutture; 10. le caratteristiche della prova finale.

Sono da valutare positivamente: i criteri di accesso alla laurea magistrale; il costante rapporto con il mondo del lavoro. Il CdL oggetto di trasformazione è certificato secondo il modello CRUI. Revisione coerente con l'analisi del pregresso. Il NdV esprime un parere favorevole alla trasformazione del CdLM in Ingegneria Informatica con le motivazioni sopra esposte.



Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

RaD





Offerta didattica erogata

	coorte	CUIN	insegnamento	settori insegnamento	docente	settore docente	ore di didattica assistita
1	2022	242207183	ADVANCED DATA AMINING AND MACHINE LEARNING (modulo di DATA MINING AND MACHINE LEARNING) <i>semestrale</i>	ING-INF/05	Docente di riferimento (peso .5) Francesco MARCELLONI <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i>	ING-INF/05	45
2	2022	242207183	ADVANCED DATA AMINING AND MACHINE LEARNING (modulo di DATA MINING AND MACHINE LEARNING) <i>semestrale</i>	ING-INF/05	Docente di riferimento Alessandro RENDA <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10)</i>	ING-INF/05	15
3	2022	242207470	BUSINESS AND PROJECT MANAGEMENT <i>semestrale</i>	ING-IND/35	00000 000000		20
4	2022	242207470	BUSINESS AND PROJECT MANAGEMENT <i>semestrale</i>	ING-IND/35	Andrea BONACCORSI <i>Professore Ordinario</i>	ING-IND/35	70
5	2022	242207546	CLOUD COMPUTING <i>semestrale</i>	ING-INF/05	Docente di riferimento Carlo VALLATI <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	ING-INF/05	90
6	2021	242202064	COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND DEEP LEARNING <i>semestrale</i>	ING-INF/05	Docente di riferimento Beatrice LAZZERINI <i>Professore Ordinario</i>	ING-INF/05	60
7	2022	242208079	FUNDAMENTALS OF DATA MINING AND MACHINE LEARNING (modulo di DATA MINING AND MACHINE LEARNING) <i>semestrale</i>	ING-INF/05	Docente di riferimento (peso .5) Francesco MARCELLONI <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i>	ING-INF/05	45
8	2022	242208079	FUNDAMENTALS OF DATA MINING AND MACHINE LEARNING (modulo di DATA MINING AND MACHINE LEARNING) <i>semestrale</i>	ING-INF/05	Docente di riferimento Alessandro RENDA <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10)</i>	ING-INF/05	15
9	2022	242208375	LARGE-SCALE AND MULTI-STRUCTURED DATABASES <i>semestrale</i>	ING-INF/05	Docente di riferimento (peso .5) Pietro DUCANGE <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	ING-INF/05	90
10	2021	242203452	MULTIMEDIA	ING-INF/05	Nicola	ING-	90

[illegible]



Offerta didattica programmata

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Ingegneria informatica	ING-INF/04 Automatica	69	57	45 - 69
	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni			
	↳ ADVANCED DATA AMINING AND MACHINE LEARNING (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
	↳ DATA MINING AND MACHINE LEARNING (1 anno) - 12 CFU - semestrale - obbl			
	↳ CLOUD COMPUTING (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl			
	↳ FUNDAMENTALS OF DATA MINING AND MACHINE LEARNING (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
	↳ LARGE-SCALE AND MULTI-STRUCTURED DATABASES (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl			
	↳ COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND DEEP LEARNING (2 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
	↳ MULTIMEDIA INFORMATION RETRIEVAL AND COMPUTER VISION (2 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl			
	↳ PROCESS MINING AND INTELLIGENCE (2 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
	↳ SYMBOLIC AND EVOLUTIONARY ARTIFICIAL INTELLIGENCE (2 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 45)				
Totale attività caratterizzanti			57	45 - 69

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale	123	30	18 - 36 min 12
	↳ <i>BUSINESS AND PROJECT MANAGEMENT (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>			
	↳ <i>GESTIONE DELL'INNOVAZIONE (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			

ING-INF/01 Elettronica

ING-INF/04 Automatica

↳ *ROBOTICA E MACCHINE INTELLIGENTI (1 anno) - 6 CFU - annuale*

ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni

↳ *ALGORITMI E STRUTTURE DATI (1 anno) - 6 CFU - semestrale*

↳ *BASI DI DATI (1 anno) - 9 CFU - semestrale*

↳ *DISTRIBUTED SYSTEMS AND MIDDLEWARE TECHNOLOGIES (1 anno) - 6 CFU - semestrale*

↳ *FOUNDATIONS OF CYBERSECURITY (1 anno) - 9 CFU - semestrale*

↳ *INTERNET OF THINGS (1 anno) - 9 CFU - semestrale*

↳ *MOBILE AND SOCIAL SENSING SYSTEMS (1 anno) - 6 CFU - semestrale*

↳ *PERFORMANCE EVALUATION OF COMPUTER SYSTEMS AND NETWORKS (1 anno) - 9 CFU - semestrale*

↳ *PROGRAMMAZIONE AVANZATA (1 anno) - 6 CFU - semestrale*

↳ *RETI INFORMATICHE (1 anno) - 9 CFU - semestrale*

↳ *SISTEMI OPERATIVI (1 anno) - 9 CFU - semestrale*

ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica

↳ *METODI DI FORMAZIONE E DI ELABORAZIONE DELLE BIOIMMAGINI (1 anno) - 6 CFU - semestrale*

IUS/01 Diritto privato

↳ *DIRITTO DELL'INFORMATICA (1 anno) - 6 CFU - semestrale*

MAT/06 Probabilità e statistica matematica

↳ *STATISTICA (1 anno) - 6 CFU - semestrale*

MAT/09 Ricerca operativa

↳ *OPTIMIZATION METHODS AND GAME THEORY (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl*

SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese

Totale attività Affini	30	18 - 36
-------------------------------	----	---------

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		9	9 - 9
Per la prova finale		23	20 - 23
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	0 - 3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1	1 - 1
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		33	30 - 36

CFU totali per il conseguimento del titolo	120	
CFU totali inseriti	120	93 - 141



Raggruppamento settori

per modificare il raggruppamento dei settori



Attività caratterizzanti R^{ad}

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria informatica	ING-INF/04 Automatica			
	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	45	69	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		
Totale Attività Caratterizzanti				45 - 69



Attività affini R^{ad}

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	18	36	12
Totale Attività Affini			18 - 36



Altre attività R^aD

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	9
Per la prova finale		20	23
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1	1
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		30 - 36	



Riepilogo CFU R^aD

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	93 - 141



Comunicazioni dell'ateneo al CUN R^aD

Già attivato nell'a.a. 1996-97



Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe



L'Università di Pisa propone di attivare nella Classe LM-32 delle Lauree Magistrali in Ingegneria Informatica i seguenti Corsi di Studio con ordinamenti autonomi:

1. Computer Engineering
2. Artificial Intelligence and Data Engineering

Il Corso di Laurea Magistrale in Computer Engineering, peraltro già istituito come Corso di Laurea VO a partire dal 1989, rappresenta la naturale prosecuzione del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Informatica, ed è finalizzato alla formazione di una figura professionale con una solida preparazione nelle metodologie e tecnologie dell'ingegneria informatica, e capace di rispondere alle esigenze di innovazione del settore, in continua e rapida evoluzione. Questo ingegnere magistrale è dotato di un'approfondita preparazione, sia nelle scienze di base che nelle scienze più tipiche dell'ingegneria informatica, che gli consente di utilizzare le tecnologie informatiche nei suoi molteplici settori applicativi dell'ingegneria.

Il Corso di Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering è pensato per andare incontro a nuove e pressanti richieste da parte di svariati settori applicativi, anche non ingegneristici, in cui trovano applicazione le metodologie e le tecnologie dell'intelligenza artificiale, e per i quali sono richieste competenze complementari per la progettazione e realizzazione di sistemi informatici per la memorizzazione, la gestione e l'analisi di grandi quantità di dati a supporto dei processi decisionali. Per questo, la formazione del laureato magistrale è finalizzata alla formazione di una figura con conoscenze interdisciplinari, in particolare nei campi della gestione d'azienda e della matematica, oltre che dell'ingegneria informatica, in grado di interagire con esperti e utenti di molteplici aree applicative.

Entrambi i corsi si pongono in un'ottica di internazionalizzazione dell'offerta formativa con l'obiettivo di ampliare il bacino di utenza interessata all'area dell'ingegneria informatica attirando studenti europei ed extra-europei.



Note relative alle attività di base



Note relative alle altre attività



Note relative alle attività caratterizzanti

