



## Informazioni generali sul Corso di Studi

|                                                  |                                                                                           |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Università                                       | Università di PISA                                                                        |
| Nome del corso in italiano                       | Intelligenza Artificiale e Ingegneria dei Dati ( <i>IdSua:1599733</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 | <a href="https://computer.ing.unipi.it/aide-lm">https://computer.ing.unipi.it/aide-lm</a> |
| Tasse                                            | Pdf inserito: <a href="#">visualizza</a>                                                  |
| 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 (Dipartimento Legge 240) |

### 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        | 1    |          |

|    |            |              |    |     |
|----|------------|--------------|----|-----|
| 4. | MARCELLONI | Francesco    | PO | 0,5 |
| 5. | MASTROENI  | Giandomenico | PA | 0,5 |
| 6. | RENDA      | Alessandro   | RD | 1   |
| 7. | TONELLOTO  | Nicola       | PA | 1   |
| 8. | VALLATI    | Carlo        | PA | 1   |

|                                |                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rappresentanti Studenti</b> | FABBRI Anna a.fabbri11@studenti.unipi.it<br>VALTRIANI Lorenzo l.valtriani2@studenti.unipi.it                                      |
| <b>Gruppo di gestione AQ</b>   | MARCO AVVENUTI<br>MARIO G.C.A. CIMINO<br>BARBARA CONTE<br>PIETRO DUCANGE<br>ANNA FABBRI<br>FRANCESCO MACELLONI<br>ALESSIO VECCHIO |
| <b>Tutor</b>                   | Francesco MARCELLONI<br>Mario Giovanni Cosimo Antonio CIMINO<br>Nicola TONELLOTO                                                  |



22/05/2024

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.

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



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;

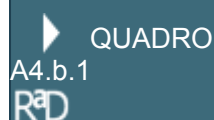
- insegnamenti a scelta libera dello studente;

- 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



|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                  | <p>valutare le implicazioni economiche, sociali ed etiche associate alle soluzioni proposte.</p> <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| <b>Abilità comunicative</b>      | <p>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.</p> <p>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.</p> |  |
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| <b>Capacità di apprendimento</b> | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |



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://unipi.coursecatalogue.cineca.it/corsi/2024/11227>



## QUADRO B2.a

### Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative

<https://www.ing.unipi.it/it/studenti/orario-delle-lezioni>



## QUADRO B2.b

### Calendario degli esami di profitto

<https://www.ing.unipi.it/it/studenti/calendario-esami>



## QUADRO B2.c

### Calendario sessioni della Prova finale

<https://www.ing.unipi.it/it/studenti/appelli-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 | RENDA ALESSANDRO | RD    | 6       | 15  |                                  |

|     |            |                          |                                                                                                                    |                        |    |    |    |                                                                                       |
|-----|------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------|
|     |            | corso<br>1               | (modulo di DATA MINING AND MACHINE LEARNING) <a href="#">link</a>                                                  |                        |    |    |    |                                                                                       |
| 2.  | ING-INF/05 | Anno<br>di<br>corso<br>1 | ADVANCED DATA AMINING AND MACHINE LEARNING (modulo di DATA MINING AND MACHINE LEARNING) <a href="#">link</a>       | MARCELLONI FRANCESCO   | PO | 6  | 45 |    |
| 3.  | ING-IND/35 | Anno<br>di<br>corso<br>1 | BUSINESS AND PROJECT MANAGEMENT <a href="#">link</a>                                                               | BONACCORSI ANDREA      | PO | 9  | 74 |                                                                                       |
| 4.  | ING-IND/35 | Anno<br>di<br>corso<br>1 | BUSINESS AND PROJECT MANAGEMENT <a href="#">link</a>                                                               |                        |    | 9  | 16 |                                                                                       |
| 5.  | ING-INF/05 | Anno<br>di<br>corso<br>1 | CLOUD COMPUTING <a href="#">link</a>                                                                               | PULIAFITO CARLO        | RD | 9  | 30 |                                                                                       |
| 6.  | ING-INF/05 | Anno<br>di<br>corso<br>1 | CLOUD COMPUTING <a href="#">link</a>                                                                               | VALLATI CARLO          | PA | 9  | 60 |    |
| 7.  | ING-INF/05 | Anno<br>di<br>corso<br>1 | DATA MINING AND MACHINE LEARNING <a href="#">link</a>                                                              |                        |    | 12 |    |                                                                                       |
| 8.  | ING-INF/05 | Anno<br>di<br>corso<br>1 | FUNDAMENTALS OF DATA MINING AND MACHINE LEARNING (modulo di DATA MINING AND MACHINE LEARNING) <a href="#">link</a> | MARCELLONI FRANCESCO   | PO | 6  | 45 |  |
| 9.  | ING-INF/05 | Anno<br>di<br>corso<br>1 | FUNDAMENTALS OF DATA MINING AND MACHINE LEARNING (modulo di DATA MINING AND MACHINE LEARNING) <a href="#">link</a> | RENDA ALESSANDRO       | RD | 6  | 15 |  |
| 10. | ING-INF/05 | Anno<br>di<br>corso<br>1 | LARGE-SCALE AND MULTI-STRUCTURED DATABASES <a href="#">link</a>                                                    | DUCANGE PIETRO         | PA | 9  | 90 |  |
| 11. | MAT/09     | Anno<br>di<br>corso<br>1 | OPTIMIZATION METHODS AND GAME THEORY <a href="#">link</a>                                                          | MASTROENI GIANDOMENICO | PA | 6  | 60 |  |
| 12. | ING-INF/05 | Anno<br>di               | COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND DEEP LEARNING <a href="#">link</a>                                                  |                        |    | 6  |    |                                                                                       |

|     |                |                          |                                                                                    |  |  |  |  |    |  |
|-----|----------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|----|--|
|     |                | corso<br>2               |                                                                                    |  |  |  |  |    |  |
| 13. | NN<br>PROFIN_S | Anno<br>di<br>corso<br>2 | FINAL EXAMINATION <a href="#">link</a>                                             |  |  |  |  | 24 |  |
| 14. | PROFIN_S       | Anno<br>di<br>corso<br>2 | FINAL EXAMINATION ( <i>modulo<br/>di FINAL EXAMINATION</i> ) <a href="#">link</a>  |  |  |  |  | 23 |  |
| 15. | NN             | Anno<br>di<br>corso<br>2 | FURTHER ACTIVITIES ( <i>modulo<br/>di FINAL EXAMINATION</i> ) <a href="#">link</a> |  |  |  |  | 1  |  |
| 16. | ING-<br>INF/05 | Anno<br>di<br>corso<br>2 | MULTIMEDIA INFORMATION<br>RETRIEVAL AND COMPUTER<br>VISION <a href="#">link</a>    |  |  |  |  | 9  |  |
| 17. | ING-<br>INF/05 | Anno<br>di<br>corso<br>2 | PROCESS MINING AND<br>INTELLIGENCE <a href="#">link</a>                            |  |  |  |  | 6  |  |
| 18. | ING-<br>INF/05 | Anno<br>di<br>corso<br>2 | SYMBOLIC AND<br>EVOLUTIONARY ARTIFICIAL<br>INTELLIGENCE <a href="#">link</a>       |  |  |  |  | 6  |  |



QUADRO B4

Aule

Descrizione link: Sistema informativo University Planner per la gestione delle aule

Link inserito: <https://su.unipi.it/OccupazioneAule>

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 - aule informatiche e laboratori



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

04/05/2021

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)

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   | 29/04/2024       | solo italiano |
| 2  | Belgio  | Universite Catholique De Louvain  | B LOUVAIN01  | 29/04/2024       | solo italiano |
| 3  | Belgio  | Universite De Liege               | B LIEGE01    | 29/04/2024       | solo italiano |
| 4  | Francia | Association Isep - Edouard Branly | F PARIS376   | 29/04/2024       | solo italiano |
| 5  | Francia | Association L'École Polytechnique | F PARIS270   | 29/04/2024       | solo italiano |

|    |          |                                                                   |                |            |                  |
|----|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------|------------|------------------|
| 6  | Francia  | Conservatoire National Des Arts Et Metiers                        | F PARIS056     | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 7  | Francia  | Ecole Nationale De L Aviation Civile                              | F<br>TOULOUS18 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 8  | Francia  | Ecole Nationale Superieure De Chimie De Paris                     | F PARIS063     | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 9  | Francia  | Ecole Nationale Superieure De Mecanique Et Des<br>Microtechniques | F<br>BESANCO06 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 10 | Francia  | Ecole Nationale Superieure Des Mines De Paris                     | F PARIS081     | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 11 | Francia  | Eurecom                                                           | F CANNES09     | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 12 | Francia  | Institut Polytechnique De Bordeaux                                | F<br>BORDEAU54 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 13 | Francia  | Institut Polytechnique De Grenoble                                | F<br>GRENOBL22 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 14 | Francia  | Institut Superieur De L'Aeronautique Et De L'Espace               | F<br>TOULOUS16 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 15 | Francia  | Universite D'Avignon Et Des Pays De Vaucluse                      | F<br>AVIGNON01 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 16 | Francia  | Universite De Bordeaux                                            | F<br>BORDEAU58 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 17 | Francia  | Universite De Limoges                                             | F<br>LIMOGES01 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 18 | Francia  | Yncrea Mediterranee                                               | F TOULON19     | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 19 | Germania | Christian-Albrechts-Universitaet Zu Kiel                          | D KIEL01       | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 20 | Germania | Hochschule Anhalt                                                 | D KOTHEN01     | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 21 | Germania | Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule<br>Aachen           | D AACHEN01     | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 22 | Germania | Technische Hochschule Deggendorf                                  | D<br>DEGGEND01 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 23 | Germania | Technische Hochschule Ingolstadt                                  | D<br>INGOLST01 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 24 | Germania | Technische Universitaet Muenchen                                  | D<br>MUNCHEN02 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 25 | Grecia   | Aristotelio Panepistimio Thessalonikis                            | G<br>THESSAL01 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |



|    |                    |                                              |                 |            |                  |
|----|--------------------|----------------------------------------------|-----------------|------------|------------------|
| 26 | Grecia             | Diethnes Panepistimio Ellados                | G<br>THESSAL14  | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 27 | Grecia             | Panepistimio Thessalias                      | G VOLOS01       | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 28 | Lussemburgo        | UNIVERSITE DU LUXEMBOURG                     |                 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 29 | Norvegia           | Universitetet I Agder                        | N KRISTIA01     | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 30 | Norvegia           | Universitetet I Stavanger                    | N<br>STAVANG01  | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 31 | Paesi Bassi        | Stichting Christelijke Hogeschool Windesheim | NL<br>ZWOLLE05  | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 32 | Paesi Bassi        | Technische Universiteit Eindhoven            | NL<br>EINDHOV17 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 33 | Paesi Bassi        | Universiteit Twente                          | NL<br>ENSCHED01 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 34 | Polonia            | Politechnika Slaska                          | PL<br>GLIWICE01 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 35 | Polonia            | Politechnika Wroclawska                      | PL<br>WROCLAW02 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 36 | Portogallo         | Instituto Politecnico Do Porto               | P PORTO05       | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 37 | Portogallo         | Universidade De Coimbra                      | P<br>COIMBRA01  | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 38 | Portogallo         | Universidade Do Porto                        | P PORTO02       | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 39 | Repubblica<br>Ceca | Vysoke Ucení Technické V Brně                | CZ BRNO01       | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 40 | Romania            | Universitatea Babes Bolyai                   | RO<br>CLUJNAP01 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 41 | Romania            | Universitatea Transilvania Din Brasov        | RO<br>BRASOV01  | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 42 | Spagna             | Universidad Autonoma De Madrid               | E MADRID04      | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 43 | Spagna             | Universidad De Alcala                        | E ALCAL-H01     | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 44 | Spagna             | Universidad De Oviedo                        | E OVIEDO01      | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 45 | Spagna             | Universidad De Sevilla                       | E SEVILLA01     | 29/04/2024 | solo<br>italiano |

|    |          |                                                          |                 |            |                  |
|----|----------|----------------------------------------------------------|-----------------|------------|------------------|
| 46 | Spagna   | Universitat Politecnica De Catalunya                     | E<br>BARCELO03  | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 47 | Spagna   | Universitat Politecnica De Valencia                      | E VALENCI02     | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 48 | Svizzera | Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL) |                 | 01/01/2023 | solo<br>italiano |
| 49 | Turchia  | Bahcesehir Universitesi Foundation                       | TR<br>ISTANBU08 | 29/04/2024 | solo<br>italiano |
| 50 | Turchia  | Kocaeli Universitesi                                     | TR<br>KOCAELI02 | 29/04/2024 | solo<br>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

22/05/2024

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.

Nell'ambito delle attività formative previste dal progetto FoReLab del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, risultato vincitore del Bando Dipartimenti di Eccellenza del MIUR 2022/2027, è attivato un percorso formativo di eccellenza incentrato sulle tematiche di ricerca del progetto FoReLab, e rivolto principalmente agli studenti che aspirino a proseguire la propria formazione con un dottorato di ricerca.

Lo studente iscritto al CdLM Artificial Intelligence and Data Engineering che:

acquisisce almeno 18 CFU da insegnamenti del paniere FoReLab, costituito da insegnamenti selezionati dalla programmazione di questo o degli altri CdLM afferenti al Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, per l'attinenza dei rispettivi obiettivi e contenuti con le tematiche del FoReLab; svolge un lavoro di tesi finalizzato ad affrontare e risolvere un problema di ricerca allo stato dell'arte che sia attinente alle tematiche del progetto FoReLab, e scrive la tesi in lingua inglese; completa il percorso con successo, e riceve un attestato dal Dipartimento, su proposta del CdLM, che certifica il titolo conseguito. In via transitoria, il rilascio dell'attestato si applica anche agli studenti già iscritti al CdLM al momento dell'approvazione delle presenti regole.

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.



## QUADRO B6

### Opinioni studenti

15/04/2024

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Questionari per la rilevazione dell'opinione degli studenti .Relazione della Commissione Paritetica Docenti-Studenti



## QUADRO B7

### Opinioni dei laureati

12/09/2024

I risultati della rilevazione dell'opinione dei laureati riportati in questa sezione sono elaborati dal Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea, e si riferiscono ai laureati magistrali che hanno conseguito il titolo nell'anno solare 2023. I numeri piccoli suggeriscono in alcuni casi una lettura dei dati assoluti piuttosto che in percentuale.

Gli intervistati sono 39 su 40 laureati, ripartiti in maniera non bilanciata per genere (87,5% uomini e 12,5 donne), con un'età media alla laurea pari a 26,7 anni, e un voto medio di laurea pari a 110,6 (101,5 sul titolo di primo livello). Il 20% risiede in una regione diversa dalla Toscana. I cittadini stranieri sono il 7,5%. La distribuzione tra le classi sociali vede una prevalenza della classe media impiegatizia. Il 69,2% proviene da una famiglia con nessun genitore laureato.

Il 62,5% ha un diploma liceale. Il 94,3% ha conseguito il precedente titolo universitario presso l'Università di Pisa. Il 5,7% ha un titolo triennale in altro gruppo disciplinare. La durata degli studi è, in media, pari a 2,6 anni.

Riguardo le condizioni di studio, circa l'82% ha frequentato regolarmente almeno il 75% degli insegnamenti previsti. Il 20,5% ha usufruito del servizio di borse di studio. Il 7,7% ha preparato all'estero una parte significativa della tesi. Il tempo medio impiegato per la tesi è di 5,3 mesi. Il 48,7% ha avuto un'esperienza di lavoro durante gli studi universitari.

Relativamente all'esperienza universitaria, il 92,3% dei laureati si ritiene complessivamente soddisfatto del corso di studio, e l'87% è soddisfatto in generale dei rapporti con i docenti. L'87% valuta il carico di studio degli insegnamenti adeguato alla durata del corso di studio, e il 79,5% si iscriverebbe nuovamente allo stesso. Il 66,7% ha utilizzato le attrezzature di laboratorio che sono state ritenute adeguate da più del 78%. Gli spazi di studio individuali sono invece ritenuti adeguati dal 59,1% degli utilizzatori.

Infine, il 7,7% intende proseguire gli studi per il dottorato di ricerca.

Link inserito: [http://](#)





## QUADRO C1

### Dati di ingresso, di percorso e di uscita

I dati statistici presentati in questa sezione, aggiornati al 31 maggio 2024, sono stati predisposti dai Servizi Statistici dell'Ateneo (UnipiStat). 12/09/2024

Per quanto riguarda i dati di ingresso, il numero di immatricolati nell'a.a. 2023/2024 è stato pari a 50 (+3 rispetto all'anno precedente), di cui il 90,2% possiede una laurea triennale nella classe dell'ingegneria dell'informazione (L-8) e il 4,9% in Scienze e tecnologie informatiche (L-31). Relativamente alla provenienza, la percentuale di studenti provenienti da altri Atenei è pari al 31,7%. La presenza di immatricolati con cittadinanza straniera è pari al 20%. Per quanto riguarda la distribuzione di genere, la componente femminile risulta minoritaria ma in crescita (16%).

Per quanto riguarda i dati di percorso, si registrano rinunce dalla coorte degli immatricolati nel 2022. Il numero di studenti che hanno acquisito crediti formativi (studenti attivi) al primo anno è pari all'80,4%, con un numero medio di crediti conseguiti al primo anno pari a 40.

Infine, per quanto riguarda i dati di uscita, per la coorte 2021 sono 25 i laureati in corso (considerando in corso i laureati entro il 31 maggio dell'anno di coorte più tre).

Link inserito: <http://>



## QUADRO C2

### Efficacia Esterna

I risultati della indagine sulla condizione occupazionale riportati in questa sezione sono elaborati dal Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea, e si riferiscono ai laureati nel 2022 intervistati a un anno dal conseguimento del titolo. 12/09/2024

Nel 2022 si sono laureati 33 studenti, di cui 24 hanno compilato il questionario. L'età media alla laurea è di 27 anni, con una durata media degli studi di 2,7 anni. Il voto medio di laurea è 110,3. Il 20,8% degli intervistati sta svolgendo un dottorato di ricerca. L'84,2% degli uomini e il 100% delle donne dichiarano di essere occupati.

È da notare che, considerando i soli intervistati occupati, il 23,8% prosegue il lavoro iniziato già prima della laurea magistrale, mentre il tempo medio di reperimento del primo lavoro è di 1,7 mesi dalla laurea. Il 52,4% ha contratti a tempo indeterminato. La diffusione dello smart working è del 57,1%. L'area geografica prevalente è il Centro. La retribuzione media è di 1685 euro netti al mese.

Infine, la totalità degli intervistati ritiene efficace la formazione universitaria nel lavoro svolto. Il grado di soddisfazione degli occupati per il proprio lavoro è in media pari a 8,2 su una scala da 1 a 10.

Link inserito: <http://>



## QUADRO C3

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

12/09/2024

Il regolamento del corso di laurea magistrale prevede la possibilità di svolgere tirocini curriculari come parte della prova finale (fino a 24 CFU). Non è invece prevista la possibilità di svolgere tirocini curriculari 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 2023/2024 sono stati svolti 3 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.

Link inserito: <http://>