

Università degli Studi di Milano Bicocca
Laurea Magistrale
in DATA SCIENCE
D.M. 22/10/2004, n. 270

Regolamento didattico - anno accademico 2022/2023

ART. 1 Premessa

Denominazione del corso	DATA SCIENCE
Denominazione del corso in inglese	DATA SCIENCE
Classe	LM Data Data science
Facoltà di riferimento	
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INFORMATICA, SISTEMISTICA E COMUNICAZIONE
Altri Dipartimenti	
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in DATA SCIENCE
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale
Il corso è	di nuova istituzione
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	
Data DR di approvazione	
Data di approvazione del consiglio di facoltà	
Data di approvazione del senato accademico	14/02/2022
Data parere nucleo	11/02/2022
Data parere Comitato reg. Coordinamento	10/12/2021

Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	15/07/2021
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Corsi della medesima classe	No
Numero del gruppo di affinità	1
Sede amministrativa	MILANO (MI)
Sedi didattiche	MILANO (MI)
Indirizzo internet	https://www.disco.unimib.it/it
Ulteriori informazioni	

ART. 2 Presentazione

Il Corso di laurea magistrale in Data Science appartiene alla Classe delle lauree magistrali LM DATA – Data Science, ha una durata di due anni e comporta l'acquisizione di 120 crediti formativi universitari (CFU) per il conseguimento del titolo.

Sono previsti 12 esami che comportano l'acquisizione di 90 CFU principalmente nei settori dell'informatica, dell'ingegneria informatica, della statistica e del diritto. Sono anche presenti insegnamenti di altri settori disciplinari relativi all'applicazione delle tecniche e metodologie della data science nei vari ambiti. I restanti crediti saranno acquisiti attraverso "Ulteriori attività formative" tra cui lo stage obbligatorio, "ulteriori conoscenze linguistiche" / "altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro" e prova finale. Di norma, gli esami previsti sono 7 al primo anno e 5 al secondo anno.

Il corso di studio è ad accesso libero. L'accesso è subordinato alla verifica del possesso dei requisiti curriculari e all'esito del colloquio di valutazione della personale preparazione. Il colloquio verterà principalmente sulla verifica delle conoscenze di base di informatica (conoscenza di linguaggi di programmazione e di basi di dati) e statistica (statistica descrittiva, probabilità, inferenza).

La lingua del corso è l'inglese.

Il Corso di Studio intende fornire una solida preparazione culturale e metodologica nelle discipline che si occupano di modelli e tecniche di raccolta, gestione e analisi di dati digitali, per migliorare i servizi erogati, i processi amministrativi e di business, i modelli descrittivi e predittivi utilizzati da amministrazioni e aziende, estraendo valore dai dati digitali (Business Data Scientist) o ottimizzando la scelta di modelli e tecniche di analisi (Analytical Data Scientist).

L'obiettivo è consentire ai laureati di ricoprire figure professionali di data scientist, sia di tipo generalista, abituandoli ad interagire con esperti di dominio, sia di tipo specialistico, nel vasto insieme di domini in cui sono utilizzati dati digitali, dalla medicina alla genetica, dal marketing alle applicazioni economico/finanziarie, dalle scienze fisiche alla gestione delle risorse umane.

Al termine degli studi viene rilasciato il titolo di Laurea Magistrale in Data Science. Il titolo consente l'accesso a Master di secondo livello e al Dottorato di Ricerca.
Nell'anno accademico 2022/2023 sarà attivato il primo anno di corso.

The Master Degree in Data Science is part of the Class of Master Degrees Data Science; it lasts two years and is awarded with 120 ECTS.

12 exams are envisaged, corresponding to 90 ECTS mainly in the fields of computer science, computer science engineering, statistics and law. Courses of other disciplinary fields concerning the application of data science techniques and methodologies in various areas are envisaged, too. Remaining credits will be acquired in terms of "further didactic activities" including the mandatory stage, further language skills / other activities useful for job placement, and the final thesis.

7 exams are normally held in the first year, and 5 exams in the second year.

The master is freely accessible to graduate students. The access is subject to the verification of curricular requirements, and an interview in order to evaluate the personal preparation. The interview will mainly focus on basic knowledge of computer science (programming languages and databases) and statistics (descriptive statistics, probability, inference).

The language of the master degree is English.

At the end of the master course, a Master Degree in Data Science is earned.

The Master Degree allows access to PhD and Master courses of advanced level (level II).

The Master's degree program aims to provide a solid cultural and methodological preparation in the disciplines that deal with models and techniques for the collection, management and analysis of digital data, to improve the services provided, the administrative and business processes, the descriptive and predictive models used by institutions and companies, extracting value from digital data (Business Data Scientist) or optimizing the choice of models and analysis techniques (Analytical Data Scientist).

The goal is to allow graduates to hold professional positions as data scientists, both of a generalist type, getting them used to interact with domain experts, and of a specialist type, in the wide variety of domains in which digital data are used, from medicine to genetics, from marketing to economic / financial applications, from physical sciences to human resources management.

The first course year will be activated in the academic year 2022/2023.

ART. 3 Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea magistrale in Data Science, in lingua inglese, mira a formare figure professionali di tipo generalista (eventualmente orientate agli aspetti tecnologici o a quelli aziendali), in grado cioè di operare con diversi tipi di dati (strutturati, testuali, grafi, immagini, sensori, serie temporali) usando una varietà di tecniche informatiche e statistiche per svolgere analisi descrittive, predittive e prescrittive.

La scelta strategica insita nel percorso formativo è quella di coinvolgere intensamente lo studente nella applicazione delle tecniche e tecnologie a casi reali favorendo il coinvolgimento fin dal primo anno delle aziende attraverso la fornitura di dati, presentazione di casi di studio o di problemi reali.

In particolare, il corso mira a fornire agli studenti:

1. conoscenze e competenze avanzate sui principi della modellazione, rappresentazione e gestione di un ampio insieme di tipologie di dati (strutturati, testuali, immagini, sensori, serie temporali),
2. conoscenze e competenze avanzate su modelli, tecniche e metodologie statistiche per analisi dataset in condizioni di incertezza, sul calcolo delle probabilità e statistica, sull'analisi

- statistica di grandi quantità di dati e di serie storiche,
3. conoscenze e competenze avanzate sulle tecniche e metodologie di machine learning e deep learning al fine di migliorare la qualità dei processi decisionali e operativi, basati su dati digitali nel settore pubblico e nel settore privato,
 4. conoscenze e competenze avanzate relative alla modalità di presentazione dei risultati delle analisi svolte anche attraverso strumenti di visualizzazione interattiva,
 5. conoscenze avanzate delle problematiche relative agli aspetti legali ed etici relativi all'uso dei dati, con particolare attenzione agli aspetti relativi alla privacy, alla sicurezza e al rispetto della dignità umana;
 6. conoscenze e competenza avanzate in alcuni ambiti applicativi specifici (ad esempio biologia, marketing, finanzia, medicina, ambiente) relative all'uso dei dati digitali per nuovi metodi di ricerca e scoperte scientifiche, più efficienti processi produttivi, più efficace gestione ed erogazione dei servizi.
 7. competenze per l'inserimento in gruppi interdisciplinari in cui operino insieme esperti in Data Science ed esperti in specifici domini applicativi.
 8. capacità di operare e competere nel contesto nazionale e internazionale.

Gli obiettivi da 1 a 4 sono raggiunti tramite insegnamenti nell'ambito disciplinare delle tecnologie dell'informatica e della matematica e della statistica, l'obiettivo 5 è raggiunto tramite insegnamenti nell'ambito disciplinare umano-sociale-giuridico, l'obiettivo 6 è raggiunto tramite insegnamenti negli ambiti disciplinari relativi agli ambiti applicativi. L'obiettivo 7 è raggiunto tramite lo svolgimento dell'attività di stage e tramite la realizzazione di progetti su casi reali durante il percorso formativo. L'obiettivo 8 è raggiunto attraverso l'erogazione dell'intero corso di laurea magistrale in lingua inglese.

Percorso Formativo

Il percorso formativo prevede al primo anno insegnamenti nelle aree formative dell'informatica e della statistica, finalizzati all'acquisizione delle competenze relative a: metodologie e linguaggi per organizzare, esplorare, interrogare, analizzare dataset digitali anche di grandi dimensioni, all'analisi di grandi flussi di dati, all'apprendimento automatico, ai modelli decisionali, al deep learning. Insegnamenti relativi all'area formativa economica, sociale, giuridica sugli aspetti giuridici ed etici delle tecnologie digitali completano l'offerta del primo anno.

Gli insegnamenti del secondo anno consentono allo studente di approfondire le tematiche di proprio interesse relative alle aree formative sopra definite con riferimento alla sicurezza, alle infrastrutture tecnologiche, alla semantica dei dati, alla business intelligence, alle serie temporali, ai modelli interpretativi, predittivi e prescrittivi per problemi decisionali e allo sviluppo dell'economia digitale. Lo studente deve inoltre scegliere insegnamenti e attività di laboratorio disciplinari che affrontano un esteso insieme di ambiti applicativi, quali le scienze della vita (biologia, genomica e medicina), l'economia, il marketing, il territorio, l'ambiente, il mondo fisico, la sicurezza, l'Internet delle cose, le smart cities. Il percorso formativo prevede inoltre attività a scelta dello studente, uno stage obbligatorio, ulteriori attività formative e la prova finale. Lo stage e la prova finale rappresentano un elemento focale nella formazione dei futuri laureati, in quanto consentono di applicare nel mondo della produzione di beni e servizi e della Pubblica Amministrazione le tematiche affrontate negli insegnamenti e nelle attività di laboratorio, di conoscere approfonditamente uno specifico ambito applicativo, le tecnologie informatiche e le tecniche statistiche utilizzate, di collaborare attivamente con professionisti di altre discipline imparando a operare in ambito multidisciplinare. Lo stage e la prova finale completano così il percorso di transizione università-lavoro che si attua lungo tutto il percorso formativo.

Tenuto conto dell'eterogeneità dei percorsi formativi triennali degli studenti, sono previsti al primo anno specifici insegnamenti negli ambiti dell'informatica e statistica per garantire

l'omogeneizzazione delle competenze e conoscenze. L'ampia scelta di insegnamenti all'interno delle attività caratterizzanti in ambito informatico e statistico garantisce il completamento delle conoscenze e competenze rispetto al percorso formativo seguito nella laurea triennale dagli studenti.

3.1 Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

3.1.a Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi

3.1.a.1 Conoscenza e capacità di comprensione

Le conoscenze e competenze disciplinari specifiche del corso di studi che ogni studente deve possedere nel momento in cui consegue il titolo vanno riferite agli obiettivi specifici descritti in precedenza e alle caratteristiche dei dataset digitali (volume, velocità, varietà, valore).

Durante il percorso formativo, i laureati magistrali acquisiranno conoscenze e competenze riguardanti le aree di apprendimento relative agli ambiti formativi informatici e statistici, in particolare su:

- metodologie e tecniche per l'acquisizione, memorizzazione, interrogazione e gestione di dati di diversa tipologia, anche di grandi dimensioni;
- tecniche e metodologie informatiche per la scalabilità rispetto a volume e velocità anche in contesti sicuri;
- tecniche di apprendimento automatico e deep learning per dataset di grandi dimensioni e modelli decisionali;
- metodologie e le tecniche per la modellazione semantica;
- linguaggi di programmazione;
- metodi per il trattamento del linguaggio naturale;
- metodi di ottimizzazione per processi decisionali;
- metodi e tecniche di comunicazione dei risultati delle analisi attraverso strumenti di visualizzazione;
- modelli, tecniche e metodologie statistiche per analisi dataset in condizioni di incertezza;
- calcolo delle probabilità e statistica;
- analisi statistica di grandi quantità di dati e serie storiche.

Riguardo alle aree di apprendimento delle discipline economiche, sociali, giuridiche, il laureato possiede conoscenze su:

- aspetti di privacy, sicurezza del dato;
- etica dell'intelligenza artificiale applicata alla Data Science;
- economia digitale.

Il laureato inoltre possiede approfondita conoscenza della lingua inglese, acquisita grazie allo svolgimento dell'intero percorso formativo in lingua inglese.

Il laureato magistrale acquisisce le conoscenze suddette attraverso lezioni frontali, esercitazioni, attività di laboratorio e mediante ulteriori strumenti di supporto alla didattica, anche on line, attraverso attività individuali e di gruppo nella forma di progetti e attraverso l'attività di stage presso aziende pubbliche o private, pubbliche amministrazioni, o laboratori dell'Università. Un'ulteriore modalità di acquisizione delle conoscenze è la partecipazione degli studenti a lezioni aperte di esperti, anche internazionali, su tematiche o ambiti applicativi trasversali ai contenuti dei singoli insegnamenti.

La verifica del conseguimento dei risultati attesi sarà effettuata, a seconda delle caratteristiche degli insegnamenti e delle scelte dei docenti, mediante prove in itinere ed

esami che prevedono prove scritte e orali o solamente esami orali. La predisposizione della tesi di laurea magistrale consente allo studente di dimostrare capacità di analisi del problema affrontato, di sviluppo del progetto e della sua realizzazione e di saper collocare il tema affrontato nel panorama attuale delle conoscenze nell'ambito della Data Science.

3.1.a.2 Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Data Science saranno caratterizzati da una solida base statistica ed informatica, ma anche da conoscenze in ambito giuridico e in alcuni ambiti specifici al fine di poter estrarre valore da dati di diversa tipologia (dati strutturati, testi, immagini, sensori, serie temporali). Il laureato magistrale sarà in grado di: sviluppare nuovi processi per l'estrazione di valore dai dati mediante modelli predittivi grazie all'utilizzo di sistemi esistenti o sviluppo di nuovi sistemi di apprendimento automatico, risolvere problemi applicativi attraverso l'uso di metodologie di apprendimento e di modellazione predittiva basate su machine e deep learning, creare nuovi servizi basati sui dati, sviluppare sistemi relativi al trattamento del testo in linguaggio naturale. I laureati magistrali in Data Science avranno inoltre acquisito la capacità di collaborare con esperti di altre discipline.

La capacità di applicare le conoscenze acquisite sarà stimolata attraverso un approccio di problem solving durante le lezioni, i laboratori, lo stage e durante il lavoro di tesi. Un ruolo fondamentale sarà svolto dai laboratori che integrano gli insegnamenti oltre ad attività progettuali autonome o di gruppo. Queste competenze saranno ulteriormente rafforzate attraverso attività esterne, come lo stage. Infine, con il lavoro di tesi, i laureandi in Data Science approfondiranno le conoscenze e competenze così acquisite attraverso un'attività di progettazione o di ricerca, in grado di mostrare la capacità di operare in modo autonomo.

Le capacità di applicare le conoscenze acquisite saranno valutate mediante la discussione di progetti sviluppati in gruppo o da soli negli insegnamenti, inclusi quelli di laboratorio e nella discussione della tesi.

3.1.b Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio

AREA STATISTICA E INFORMATICA

Conoscenza e comprensione

L'area di apprendimento include:

- a. i modelli, le tecniche, le metodologie statistiche per l'analisi di dataset di grandi dimensioni in condizioni di incertezza, al fine di garantire l'utilità, qualità ed efficacia dell'analisi. La conoscenza riguarda il calcolo delle probabilità e la statistica, le tecniche statistiche per l'analisi dei dati e le metodologie statistiche per dataset di grandi dimensioni e per serie storiche;
- b. le tecnologie, le tecniche e metodologie informatiche per l'acquisizione, gestione, integrazione, analisi di dataset di grandi dimensioni, al fine di garantire la scalabilità rispetto al volume e alla velocità di acquisizione dei dataset e la gestione delle eterogeneità presenti nei dataset. La conoscenza riguarda in particolare i sistemi di gestione di basi di dati e di dataset di grandi dimensioni e le relative tecniche di visualizzazione, i modelli e linguaggi per esprimere la semantica dei dati, le tecniche di apprendimento, i modelli decisionali, l'organizzazione dei sistemi informativi, le tecniche di ricerca sul Web, le tecniche di gestione di flussi di dati.

In molti insegnamenti, oltre che in quelli di laboratorio, l'attività di analisi dei dati viene svolta su casi reali proposti dalle aziende e dalle Pubbliche Amministrazioni.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

L'area di apprendimento prevede la capacità di:

- a. utilizzare in modo integrato tecniche e metodologie statistiche e informatiche, al fine di costruire soluzioni applicative efficienti. Sono scelti linguaggi di larga diffusione, versatilità e apertura (ad esempio l'ambiente R e il linguaggio Python). Non vi sono specifici insegnamenti dedicati ad ambienti e linguaggi; la loro organizzazione, architettura e sintassi sono descritte negli insegnamenti di statistica e di informatica, così da venire immediatamente applicati in casi reali;
- b. applicare tecniche statistiche e tecniche e tecnologie informatiche per l'elaborazione di approfondimenti e casi di studio in domini applicativi di ampia diffusione, quali il marketing su Web, la sicurezza in rete, l'elaborazione di segnali e immagini, i social media, la progettazione di servizi basati su dati digitali, la business intelligence.

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

- Data management and visualization, 12 CFU, costituito dai moduli:
 - Data management, (INF/01), 6 CFU
 - Data visualization, (INF/01), 6 CFU
- Foundations of computer science (INF/01), 6 CFU
- Foundations of probability and statistics (SECS-S/01), 6 CFU
- Foundations of deep learning (INF/01), 6 CFU
- Financial markets analytics (SECS-S/01), 6 CFU
- Data semantics (INF/01), 6 CFU
- Digital signal and image management (INF/01), 6 CFU
- Natural Language Processing (INF/01), 6 CFU
- Machine learning and decision models, 12 CFU, costituito dai moduli:
 - Machine learning (INF/01), 6 CFU
 - Decision models (MAT/09), 6 CFU
- Statistical modeling (SECS-S/01), 6 CFU
- Technological infrastructures for data science (INF/01), 6 CFU
- Text mining and search (INF/01), 6 CFU
- Cybersecurity for data science (INF/01), 6 CFU
- Data science lab (SECS-S/01), 6 CFU
- Social media analytics (INF/01), 6 CFU
- Service science (ING-INF/05), 6 CFU
- Business intelligence (ING-INF/05), 6 CFU
- High dimensional data analysis (SECS-S/03), 6 CFU
- Streaming data management and time series analysis (SECS-S/03), 6 CFU
- Marketing Analytics (SECS-P/08), 6 CFU
- Economics for data science, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in economics (SECS-P/06), 3 CFU
 - Digital economy (SECS-P/06), 3 CFU
- Data science lab in environment and physics, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in Geographic information systems (GEO/04), 3 CFU
 - Big data management and analysis in physics research (FIS/01), 3 CFU
- Data science lab in biosciences, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in biotechnology & biosciences (INF/01), 3 CFU
 - Making sense of biological data (BIO/05), 3 CFU
- Data science lab in medicine 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big Data in health Care (MED/01), 3 CFU
 - Medical imaging & big data (ING-INF/06), 3 CFU
- Data science lab in business and marketing, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in business, economics and society (SECS-S/03), 3 CFU
 - Big data in behavioural psychology (M-PSI/03), 3 CFU

- Data science lab in public policies and services, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in public health (MED/01), 3 CFU
 - Data in public and social services (ING-INF/05), 3 CFU
- Data science lab on smart cities (INF/01), 6 CFU
- Stage
- Ulteriori attività formative
- Prova finale

AREA DELLE DISCIPLINE SOCIALI, GIURIDICHE ED ECONOMICHE

Conoscenza e comprensione

L'area di apprendimento include:

- a. le tematiche sociali e giuridiche, approfondendo i temi su co-evoluzione delle tecnologie e della società, l'etica dell'informazione, i limiti delle tecnologie dell'informazione, i temi di accessibilità ai dati digitali nel pubblico e nel privato, negli aspetti dei dati come beni comuni, del copyright e della tutela della privacy;
- b. i temi economici, trattando sia il tema delle tecniche e metodologie statistiche e informatiche per applicazioni all'economia e alla finanza, sia il tema dell'economia dei dati digitali e il suo impatto sul lavoro e sulla produzione dei beni e servizi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Verranno presi in considerazione diversi casi di studio su aspetti etici, giuridici ed economici, mostrando sia casi di insuccesso, sia buone pratiche, facendo svolgere un ruolo attivo agli studenti, mostrando loro gli scenari applicativi e esaminando l'evoluzione degli studi di caso. A titolo esemplificativo, verrà mostrato come venga comparativamente trattato il tema della privacy individuale e di gruppi di persone in diversi paesi e organizzazioni, analizzando anche i limiti della attuale legislazione.

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

- Juridical and social issues in information society (IUS/09), 6 CFU
- Economics for data science, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in economics (SECS-P/06), 3 CFU
 - Digital economy (SECS-P/06), 3 CFU
- Marketing Analytics (SECS-P/08), 6 CFU
- Data science lab in business and marketing, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in business, economics and society (SECS-S/03), 3 CFU
 - Big data in behavioural psychology (M-PSI/03), 3 CFU
- Data science lab in public policies and services, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in public health (MED/01), 3 CFU
 - Data in public and social services (ING-INF/05), 3 CFU
- Data science lab on smart cities (INF/01), 6 CFU.

3.2 Autonomia di giudizio

I docenti degli insegnamenti adottano un metodo di apprendimento basato sulla partecipazione attiva dello studente al processo di acquisizione dei concetti. Tale metodo favorisce la crescita cognitiva autonoma e l'autonomia di giudizio anche in relazione ai limiti etici e di protezione del dato. L'impostazione multidisciplinare del corso di laurea magistrale favorisce lo sviluppo di capacità di giudizio autonomo e di ragionamento critico, offrendo agli studenti l'opportunità di confrontare impostazioni metodologiche appartenenti a discipline diverse. I laureati magistrali saranno in grado di individuare i criteri decisionali, le metodologie, tecniche e tecnologie più adatte alla soluzione di problemi specifici e a classi di

problemi, oltre a una consapevolezza dei limiti giuridici relativi alle tecniche e tecnologie utilizzate.

Il raggiungimento dell'obiettivo formativo sarà verificato attraverso la capacità di esporre in modo critico le diverse posizioni teoriche e le diverse alternative tecnologiche attinenti alle specifiche tematiche trattate nel corso degli esami di profitto e nella discussione della tesi. L'autonomia di giudizio è inoltre verificata, sviluppata e rafforzata all'interno dell'attività di stage.

3.3 Abilità comunicative

Le abilità comunicative scritte e orali in inglese sono sviluppate principalmente tramite lo svolgimento delle attività formative in lingua inglese e le relative verifiche. In tal modo, il laureato magistrale in Data Science avrà acquisito le necessarie competenze per una corretta e precisa comunicazione supportata dall'evidenza dei dati. Inoltre, il data scientist sarà in grado di scegliere e utilizzare specifiche soluzioni software dedicate per comunicare in modo efficace e rigoroso, tramite visualizzazioni, tanto con gli specialisti di settore, quanto con i non specialisti. L'obiettivo è dunque quello di favorire l'acquisizione di quelle competenze (soft skill) legate, tra le altre, alle capacità relazionali, comunicative e organizzative necessarie per la professione di data scientist. La capacità di "raccontare una storia con i dati" (data storytelling) verrà acquisita grazie alle attività didattiche di tipo laboratoriale, nonché nella realizzazione dei progetti.

Le abilità comunicative saranno verificate attraverso lo svolgimento delle prove orali, la valutazione delle relazioni prodotte dagli studenti relative ai progetti e la discussione della tesi.

3.4 Capacità di apprendimento

Le capacità di apprendimento e di studio autonomo sono acquisite anzitutto attraverso il metodo di insegnamento, orientato al problem posing and solving, così da coinvolgere al massimo possibile lo studente nel processo di apprendimento, nella elaborazione e applicazione delle conoscenze relative ai contenuti del corso di laurea magistrale. I laureati magistrali avranno la capacità di sviluppare e approfondire le loro competenze tramite la consultazione di pubblicazioni scientifiche specializzate e la consultazione di banche dati. Saranno anche in grado di procedere in autonomia alla ricerca, selezione e approfondimento delle fonti disponibili in rete valutandone l'affidabilità, al fine di documentarsi riguardo uno specifico ambito applicativo o tema di interesse. Infine, i futuri data scientist saranno in grado di valutare e interpretare correttamente i risultati delle analisi dei dati. Tali capacità, unite con la solida preparazione sulle metodologie e tecniche alla base della data science, consentiranno al laureato magistrale di apprendere metodologie e metodi operativi utili a mantenere aggiornate le proprie competenze in un settore in continua evoluzione anche con riferimento a nuovi scenari applicativi. Il corso di laurea magistrale in Data Science fornisce, inoltre, le competenze metodologiche per proseguire gli studi in master universitari di secondo livello o in programmi di dottorato in Italia o all'estero.

La verifica delle capacità di apprendimento sarà effettuata in maniera continuativa durante le varie attività formative, durante la discussione dei progetti e durante lo svolgimento sia dello stage sia della preparazione della tesi di laurea.

ART. 4 Sbocchi Professionali

Data Scientist (Scienziato dei dati)

ART. 4 Sbocchi Professionali**4.1 Funzioni**

Le funzioni specifiche del Data Scientist sono:

- individuare e utilizzare soluzioni innovative nel campo della acquisizione, gestione, trattamento e analisi di insiemi di dati (dataset); in particolare, scegliere, confrontare, adattare, applicare tecniche, metodologie e ambienti di analisi statistica e linguaggi, tecniche e tecnologie informatiche (nel seguito, verrà usata la dizione sintetica tecniche statistiche e tecnologie informatiche) di analisi dei dati;
- scegliere e utilizzare tecniche statistiche e tecnologie informatiche di analisi di dati per fornire valore economico e sociale ai processi decisionali e operativi;
- analizzare e presentare i dati a fini descrittivi, predittivi e prescrittivi;
- interagire con lo specialista di dominio nella individuazione di tecniche statistiche e tecnologie informatiche per la analisi di dominio;
- analizzare gli eventi e i fatti di interesse della organizzazione in cui opera, alla luce dei dati e dei segnali provenienti dal Web, dall'Internet delle cose e dai Social media;
- gestire il ciclo di pubblicazione degli open data.

4.2 Competenze

Analisi statistica; data management; competenze sociali, giuridiche ed economiche dei processi di digitalizzazione.

4.3 Sbocco

Grandi, medie e piccole aziende, pubbliche amministrazioni, enti di ricerca, libera professione e creazione di start-up innovative.

Analytical Data Scientist (Scienziato dei dati orientato alle analisi)**4.4 Funzioni**

Le funzioni specifiche dell'Analytical Data Scientist sono:

- progettare e utilizzare soluzioni innovative nel campo della acquisizione, gestione, trattamento e analisi dei dati;
- scegliere e utilizzare tecniche statistiche e tecnologie informatiche di analisi di dati per fornire valore economico e sociale ai processi decisionali e operativi;
- confrontare, scegliere, adattare, applicare tecniche statistiche e tecnologie informatiche per l'analisi dei dati;
- progettare ad alto livello servizi basati su dati digitali, anche attraverso l'utilizzo di dati provenienti dal Web, dall'Internet delle cose e dai Social media;
- collaborare con il professionista informatico nella progettazione e nella implementazione di servizi basati su dati digitali oltre che allo sviluppo di nuove tecnologie per l'analisi e la presentazione dei dati ai fini descrittivi, predittivi e prescrittivi.

4.5 Competenze

Analisi statistica con tecniche di apprendimento e orientate a Big Data; modellistica orientata alle decisioni; Big Data management; progettazione tecnica di servizi basati su dati digitali, tecniche per l'analisi e il trattamento di dati testuali e di parlato.

4.6 Sbocco

System integrator, grandi, medie e piccole aziende, pubbliche amministrazioni, enti di ricerca, libera professione e creazione di start-up innovative.

ART. 4 Sbocchi Professionali**Business Data Scientist (Scienziato dei dati orientato al Business)****4.7 Funzioni**

Le funzioni specifiche del Business Data Scientist sono:

- definire e utilizzare soluzioni innovative nel campo della acquisizione, gestione, trattamento e analisi di insiemi di dati (dataset) attraverso l'uso di tecniche statistiche e tecnologie informatiche;
- scegliere le tecniche statistiche e tecnologie informatiche che creano valore per i processi decisionali dell'organizzazione a supporto strategico ed operativo;
- concepire nuovi servizi basati su dati digitali, che portano valore d'uso all'utente e valore di scambio al fornitore del servizio, anche attraverso l'utilizzo e l'analisi di dati provenienti dal Web, dall'Internet delle cose e dai Social media;
- collaborare nella definizione delle strategie e delle scelte dell'organizzazione in cui opera, legate alla valorizzazione dei dati per pianificare gli investimenti, generare vantaggio competitivo e creare nuovi modelli di business;
- ideare e realizzare iniziative di autoimprenditorialità attraverso la creazione di nuovi e originali prodotti/servizi basati sull'utilizzo dei dati digitali.

4.8 Competenze

Data driven process management; progettazione orientata al valore di servizi basati su dati digitali; competenze economiche sui processi di digitalizzazione.

4.9 Sbocco

Società di consulenza, grandi, medie e piccole aziende, pubbliche amministrazioni, enti di ricerca, libera professione e creazione di start-up innovative.

Il corso prepara alle professioni

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.4	Analisti e progettisti di software	2.1.1.4.1	Analisti e progettisti di software
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.4	Analisti e progettisti di software	2.1.1.4.3	Analisti e progettisti di applicazioni web
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.5	Progettisti e amministratori di sistemi	2.1.1.5.2	Analisti e progettisti di basi dati

ART. 5 Norme relative all' accesso

Il Corso di laurea magistrale in Data Science è rivolto a studenti che:

- abbiano conseguito la laurea o il diploma universitario di durata triennale, ovvero altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, purché abbiano acquisito almeno 30 CFU complessivi nei seguenti Settori Scientifico-Disciplinari:

INF/01;

ING-INF/05;

da SECS-S/01 a SECS-S/06;

da MAT/01 a MAT/09;

da FIS/01 a FIS/08;

- abbiano una conoscenza della lingua inglese pari o superiore al livello B2.

ART. 6 Modalità di ammissione

Verificati i requisiti curriculari, l'ammissione al corso è condizionata alla valutazione dell'adeguatezza della personale preparazione, che sarà effettuata mediante un colloquio da apposita commissione. Il colloquio verterà principalmente sulla verifica delle conoscenze di base di informatica (conoscenza di linguaggi di programmazione e di basi di dati) e statistica (statistica descrittiva, probabilità, inferenza). La commissione, durante il colloquio, potrà suggerire ai candidati l'opportunità di percorsi di approfondimento disciplinare.

La conoscenza della lingua Inglese di livello pari o superiore al B2 potrà essere verificata con una delle seguenti modalità:

- certificazione rilasciata dall'Ateneo o da Ente accreditato dall'Ateneo, corrispondente al livello B2;
- open badge Bbetween "Inglese B2" dell'Ateneo di Milano-Bicocca;
- esame di almeno 4 CFU nei Settori Scientifico-Disciplinari L-LIN/10, L-LIN/11, L-LIN/12, risultante dalla carriera pregressa;
- possesso di una laurea erogata interamente o prevalentemente in lingua inglese.

Informazioni relative alle modalità e ai tempi di presentazione delle domande di valutazione dei titoli, nonché alle date di svolgimento dei colloqui saranno pubblicate sul sito dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca (<https://www.unimib.it/didattica/corsi-studio>).

ART. 7 Organizzazione del corso

Il corso di laurea magistrale in Data Science prevede l'acquisizione di:

36 CFU relativi ad attività formative caratterizzanti, ambito disciplinare "Formazione dell'informatica", nei settori scientifico-disciplinari INF/01, ING-INF/05;

18 CFU relativi ad attività formative caratterizzanti, ambito disciplinare "Formazione matematico-statistica", nei settori scientifico-disciplinari MAT/09, SECS-S/01;

6 CFU relativi ad attività formative caratterizzanti, ambito disciplinare "Formazione giuridico, aziendale, linguistica e sociale", nel settore scientifico-disciplinare IUS/09;

18 CFU per attività formative affini;

12 CFU per attività formative a scelta dello studente;

6 CFU per attività di stage;

3 CFU per ulteriori conoscenze linguistiche / altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro;

21 CFU relativi alla prova finale.

7.1 PERCORSO DIDATTICO

PRIMO ANNO

ATTIVITÀ OBBLIGATORIE (caratterizzanti)

- Data management and visualization, 12 CFU, costituito dai moduli:
 - Data management, (INF/01), 6 CFU
 - Data visualization, (INF/01), 6 CFU
- Data science lab (SECS-S/01), 6 CFU
- Juridical and social issues in information society (IUS/09), 6 CFU
- Machine learning and decision models, 12 CFU, costituito dai moduli:
 - Machine learning (INF/01), 6 CFU
 - Decision models (MAT/09), 6 CFU
- Statistical modeling (SECS-S/01), 6 CFU

ATTIVITÀ OBBLIGATORIE A SCELTA (affini)

Lo studente deve scegliere 6 CFU tra i seguenti insegnamenti:

- Foundations of probability and statistics (SECS-S/01), 6 CFU
- Marketing analytics (SECS-P/08), 6 CFU
- Financial markets analytics (SECS-S/01), 6 CFU

ATTIVITÀ OBBLIGATORIE A SCELTA (caratterizzanti)

Lo studente deve scegliere 6 CFU tra i seguenti insegnamenti:

- Foundations of computer science (INF/01), 6 CFU
- Data semantics (INF/01), 6 CFU
- Foundations of deep learning (INF/01), 6 CFU

SECONDO ANNO

ATTIVITÀ OBBLIGATORIE

- Text mining and search (INF/01), 6 CFU
- Attività a scelta dello studente, 12 CFU
- Stage, 6 CFU
- Ulteriori conoscenze linguistiche/Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, 3 CFU
- Prova finale, 21 CFU

ATTIVITÀ OBBLIGATORIE A SCELTA (caratterizzanti)

Lo studente deve scegliere 6 CFU tra i seguenti insegnamenti:

- Cybersecurity for data science (INF/01), 6 CFU
- Technological infrastructures for data science (INF/01), 6 CFU
- Digital signal and image management (INF/01), 6 CFU
- Social media analytics (INF/01), 6 CFU
- Service science (ING-INF/05), 6 CFU
- Business intelligence (ING-INF/05), 6 CFU

- Natural Language Processing (INF/01), 6 CFU

ATTIVITÀ OBBLIGATORIE A SCELTA (affini)

Lo studente deve scegliere 6 CFU tra i seguenti insegnamenti:

- Economics for data science, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in economics (SECS-P/06), 3 CFU
 - Digital economy (SECS-P/06), 3 CFU
- High dimensional data analysis (SECS-S/03), 6 CFU;
- Streaming data management and time series analysis (SECS-S/03), 6 CFU

Lo studente deve scegliere 6 CFU tra i seguenti insegnamenti:

- Data science lab in environment and physics, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in Geographic information systems (GEO/04), 3 CFU
 - Big data management and analysis in physics research (FIS/01), 3 CFU
- Data science lab in biosciences, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in biotechnology & biosciences (INF/01), 3 CFU
 - Making sense of biological data (BIO/05), 3 CFU
- Data science lab in medicine, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in health Care (MED/01), 3 CFU
 - Medical imaging & big data (ING-INF/06), 3 CFU
- Data science lab in business and marketing, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in business, economics and society (SECS -S/03), 3 CFU
 - Big data in behavioural psychology (M-PSI/03), 3 CFU
- Data science lab in public policies and services, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in public health (MED/01), 3 CFU
 - Data in public and social services (ING-INF/05), 3 CFU
- Data science lab on smart cities (INF/01), 6 CFU

A seconda degli insegnamenti scelti tra quelli offerti al secondo anno di corso, sia di tipologia caratterizzante che di tipo affine o integrativo, lo studente potrà acquisire un insieme di competenze orientate verso la figura generalista del Data Scientist, ovvero orientate verso le figure professionali specialistiche dell'Analytical Data Scientist oppure del Business Data Scientist.

Segue, a titolo esemplificativo, un insieme di insegnamenti per le due figure professionali di Analytical Data Scientist e di Business Data Scientist:

ANALYTICAL DATA SCIENTIST

un insegnamento a scelta tra:

- Cybersecurity for data science (INF/01), 6 CFU
- Digital signal and image management (INF/01), 6 CFU
- Technological infrastructures for data science (INF/01), 6 CFU

un insegnamento a scelta tra:

- Data science lab in environment and physics, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in Geographic information systems (GEO/04), 3 CFU
 - Big data management and analysis in physics research (FIS/01), 3 CFU
- Data science lab in biosciences, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in biotechnology & biosciences (INF/01), 3 CFU

Making sense of biological data (BIO/05), 3 CFU

- Data science lab in medicine, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in health Care (MED/01), 3 CFU
 - Medical imaging & big data (ING-INF/06), 3 CFU
- Data science lab on smart cities (INF/01), 6 CFU

BUSINESS DATA SCIENTIST

un insegnamento a scelta tra:

- Social media analytics (INF/01), 6 CFU
- Service science (ING-INF/05), 6 CFU
- Business intelligence (ING-INF/05), 6 CFU

un insegnamento a scelta tra:

- Data science lab in business and marketing, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in business, economics and society (SECS -S/03), 3 CFU
 - Big data in behavioural psychology (M-PSI/03), 3 CFU
- Data science lab in public policies and services, 6 CFU, costituito dai moduli:
 - Big data in public health (MED/01), 3 CFU
 - Data in public and social services (ING-INF/05), 3 CFU
- Data science lab on smart cities (INF/01), 6 CFU

7.2 Attività formative a scelta dello studente

Lo studente potrà acquisire i 12 CFU previsti nell'ambito delle attività formative a libera scelta scegliendo insegnamenti attivati presso il corso di laurea magistrale in Data Science o presso altri corsi di laurea magistrale dell'Ateneo.

Le attività formative a scelta libera dello studente sono parte integrante del piano degli studi poiché completano la formazione universitaria dello studente, e devono quindi essere sottoposte ad approvazione da parte degli organi competenti al fine di verificarne la coerenza con il progetto formativo. In base alla normativa vigente, ai fini del computo del numero complessivo degli esami, le attività a scelta dello studente contano un solo esame.

7.3 Stage

Il percorso formativo prevede uno stage obbligatorio (6 CFU). Lo stage offre la possibilità allo studente di approfondire nel mondo della produzione di beni e servizi e della Pubblica Amministrazione le tematiche affrontate negli insegnamenti e nelle attività di laboratorio.

7.4 Ulteriori conoscenze linguistiche/Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

L'acquisizione di 3 CFU relativi alle "Ulteriori attività formative" avviene secondo le modalità di seguito specificate.

Gli studenti ITALIANI possono scegliere tra:

- 3 CFU di "altre conoscenze utili per il mondo del lavoro", con la partecipazione alle attività previste in Ateneo per il progetto I-Bicocca (I-Bicocca Silver, 1 CFU, I-Bicocca Gold, 2 CFU, I-Bicocca Platinum, 3 CFU)

oppure

- 3 CFU di "ulteriori conoscenze linguistiche", con il superamento di una prova di Ateneo di verifica della conoscenza di una lingua straniera diversa dall'inglese, di livello B2, a scelta tra la lingua francese, spagnola o tedesca oppure con il superamento di una prova di Ateneo

di verifica della conoscenza della lingua inglese di livello C1.

Gli studenti italiani già in possesso di certificazioni rilasciate dall'Ateneo o da Enti accreditati dall'Ateneo, attestanti conoscenze linguistiche, di livello pari o superiore al B2 per le lingue francese, spagnolo o tedesco, oppure attestanti conoscenze linguistiche, di livello pari o superiore al C1 per la lingua inglese, avranno diritto all'esonero dalla prova e al riconoscimento dei crediti previsti.

Gli studenti STRANIERI devono invece necessariamente conseguire 3 CFU di "ulteriori conoscenze linguistiche", con il superamento di una prova di Ateneo di verifica della conoscenza della lingua italiana, di livello A2.

Gli studenti stranieri già in possesso di certificazioni rilasciate dall'Ateneo o da Enti accreditati dall'Ateneo, attestanti conoscenze della lingua italiana, di livello A2 o superiore, avranno diritto all'esonero dalla prova e al riconoscimento dei crediti previsti.

Le informazioni circa le modalità di svolgimento delle prove o l'acquisizione dei crediti sono definite a livello di Ateneo e saranno disponibili sul sito di Ateneo, all'indirizzo <https://www.unimib.it/didattica/lingue-unimib>

7.5 Forme didattiche

L'attività di acquisizione delle conoscenze e delle competenze professionalizzanti durante il corso di studi viene misurata in crediti formativi universitari. I crediti formativi rappresentano il lavoro di apprendimento dello studente, comprensivo delle attività formative attuate dal corso di laurea magistrale e dell'impegno riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale.

Un CFU corrisponde a 25 ore di lavoro complessivo, distribuite tra ore di lezione frontale, esercitazioni e attività di laboratorio, studio individuale.

Almeno il 60% dell'impegno annuo complessivo è riservato allo studio personale e alle attività formative di tipo individuale. Sono previste forme di didattica in e-learning, in conformità con il Regolamento Didattico di Ateneo.

Le attività didattiche sono organizzate in insegnamenti. Un insegnamento comprende di norma lezioni frontali, esercitazioni e attività di laboratorio per le quali valgono le seguenti corrispondenze:

1 CFU di lezione frontale: 7 - 8 ore;

1 CFU di esercitazione: 10 - 12 ore;

1 CFU di attività di laboratorio: 9 - 12 ore.

7.6 Modalità di verifica del profitto

Un insegnamento corrisponde ad un esame che comporta l'acquisizione dei relativi CFU.

Un insegnamento può comprendere più moduli che danno origine ad un unico esame integrato. Gli esami danno luogo a una valutazione in trentesimi. Gli esami possono essere orali e/o scritti.

Dettagli sulla modalità di verifica e valutazione di ogni singolo insegnamento previsto nel piano didattico sono disponibili nei syllabus degli insegnamenti, reperibili sul sito e-learning del corso di studio alla voce INSEGNAMENTI (<https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=9172&lang=it>).

7.7 Frequenza

La frequenza è obbligatoria per almeno il 75% delle ore di laboratorio, con possibilità di deroga individuale per motivata giustificazione.

La frequenza delle lezioni frontali e delle esercitazioni non è obbligatoria ma è vivamente consigliata.

7.8 Piano di studi

Il piano di studio è l'insieme delle attività formative obbligatorie, delle attività previste come obbligatorie a scelta dello studente, e delle attività formative scelte autonomamente dallo studente, in coerenza con il Regolamento didattico del Corso di studio. Allo studente viene automaticamente attribuito un piano di studio all'atto dell'iscrizione al primo anno, che costituisce il piano di studio statutario. Successivamente lo studente deve presentare un proprio piano di studio con l'indicazione delle attività obbligatorie a scelta e di quelle a scelta libera.

Il piano di studio è approvato dal Consiglio di Coordinamento Didattico. Le modalità e le scadenze di presentazione del piano sono definite dall'Ateneo.

Il diritto dello studente di sostenere prove di verifica relative a un'attività formativa è subordinato alla presenza dell'attività stessa nell'ultimo piano di studio approvato. Per quanto non previsto si rinvia al Regolamento d'Ateneo per gli studenti.

Per ulteriori informazioni o dubbi sulla presentazione dei piani di studio è possibile scrivere al Presidente della Commissione Didattica, prof. Gianluca Della Vedova (gianluca.dellavedova@unimib.it).

L'orario delle lezioni, il calendario degli appelli nel quale vengono indicate le date, gli orari ed il luogo in cui si svolgono gli esami sono pubblicati nell'agenda web dello studente:

<http://gestioneorari.didattica.unimib.it/PortaleStudentiUnimib/> e nella bacheca appelli di Segreteria Online: <https://s3w.si.unimib.it/Home.do>

7.9 Propedeuticità

Non sono previste propedeuticità. È consigliato agli studenti di prendere visione dei prerequisiti indicati nei programmi degli insegnamenti pubblicati sul sito web del corso.

7.10 Scansione delle attività formative e appelli d'esame

Le attività formative sono organizzate in modo da equilibrare la frequenza alle lezioni/esercitazioni/laboratori e sono articolate su due semestri negli archi temporali ottobre-gennaio e marzo-giugno. Gli esami di profitto sono previsti di norma nei periodi di sospensione delle lezioni definiti annualmente e sono in numero non inferiore a quanto stabilito dal Regolamento Didattico di Ateneo.

7.11 Attività di orientamento e tutorato

Sono previste attività di tutorato in itinere svolte prevalentemente da docenti del corso di studio con l'obiettivo di individuare e risolvere eventuali situazioni critiche relative sia a singoli insegnamenti che al percorso formativo complessivo dello studente. Poiché gli studenti provengono da un vasto insieme di corsi di laurea, dall'economia e marketing, all'informatica, alla statistica, alla fisica, alla matematica e altre, tali attività sono più intense per gli insegnamenti che forniscono contenuti tecnici come linguaggi di programmazione o ambienti di analisi.

Tenendo conto delle esigenze segnalate dai rappresentanti degli studenti, sono anche stati istituiti dei tutorati trasversali relativi ai linguaggi di programmazione R e Python, basilari per moltissimi insegnamenti del corso di studio, in modo da offrire agli studenti un supporto nello sviluppo e manutenzione del codice scritto nei due linguaggi più usati per la data science.

Al fine di indirizzare gli studenti verso le scelte didattiche più consone ai loro interessi e alle prospettive di lavoro, il corso di studio considera fondamentale far interagire studenti e aziende fin dall'inizio del primo semestre del primo anno. Per ottenere ciò vengono utilizzati i seguenti strumenti:

1. il sito web Kaggle. Si tratta di una piattaforma comunemente utilizzata dai data scientist di tutto il mondo dove è possibile lanciare delle challenge su particolari tematiche. Tramite questa piattaforma, e con una limitata intermediazione dei docenti, le aziende inseriscono

proposte di analisi di dataset e gli studenti rispondono a tali sfide da soli o in gruppo. L'esito delle sfide può essere un contributo progettuale per il superamento di un esame ovvero un premio economico erogato direttamente dall'azienda. La sfida Kaggle può essere preceduta da un intervento dell'azienda in un insegnamento volto a fornire il contesto di dominio dell'analisi;

2. convenzioni di collaborazione didattica con numerose aziende. Le convenzioni prevedono borse di studio, premi di laurea, hackathon, il rilascio di certificazioni relative all'utilizzo di specifiche piattaforme tecnologiche come SAP, SAS, TIBCO. Il possesso di tali certificazioni arricchisce il portfolio di competenze extracurricolari molto richiesto dalle aziende.

In prossimità dei periodi di presentazione/modifica dei piani di studio sono previsti incontri con gli studenti al fine di favorire una scelta consapevole del percorso formativo individuale.

I docenti del corso di studio, utilizzando la piattaforma e-learning di Ateneo, mettono a disposizione degli studenti le slides presentate durante le lezioni, le esercitazioni e i laboratori. Alcuni docenti mettono a disposizione anche le registrazioni delle loro lezioni per venire incontro agli studenti lavoratori. Per i laboratori spesso sono resi disponibili dei notebook degli esercizi.

Con la piattaforma e-learning è possibile inviare avvisi agli studenti; aprire forum di discussione su argomenti inerenti l'insegnamento; inserire link internet a siti di interesse per l'insegnamento; effettuare test, esercizi e verifiche online (senza valutazione formale); consegnare al docente relazioni di laboratorio e altri report di lavoro; inserire video riprese di lezioni, e ogni altro materiale digitale utile all'insegnamento.

Il corso di studio propone agli studenti degli incontri di approfondimento (distinguished lectures series) relativi ad argomenti non inseriti nell'offerta didattica (ad esempio la programmazione genetica), particolari domini applicativi (sport analytics) o di interesse per gli studenti del corso di studio stesso (gender bias in Machine Learning). Questi incontri con docenti esterni spesso includono un'attività laboratoriale e possono essere riconosciuti mediante Open Badge.

L'Università degli Studi di Milano-Bicocca riconosce l'esigenza di fornire ulteriori conoscenze e competenze trasversali per meglio affrontare il mondo del lavoro e non solo. Per questo motivo sono attivi due progetti relativi alle soft skills (Bbetween) e alla cultura dell'innovazione (iBicocca).

Oltre alle tradizionali attività didattiche che consentono agli studenti di ottenere i crediti necessari per il percorso di studio prescelto, l'Ateneo favorisce l'accrescimento e la valorizzazione delle competenze trasversali degli studenti organizzando ogni anno diverse iniziative attraverso i percorsi iBicocca, volti a sviluppare l'imprenditorialità e lo spirito di innovazione. Queste competenze sono certificate dall'Ateneo attraverso il rilascio di Open Badge. Gli Open Badge possono essere usati nei curricula elettronici e sui social network per comunicare in modo sintetico, rapido e credibile che cosa si è appreso, in che modo lo si è appreso e con quali risultati.

Bbetween è il progetto dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca finalizzato all'accrescimento e alla valorizzazione delle competenze trasversali degli studenti, del personale docente, tecnico e amministrativo e dei cittadini. Il progetto invita a coltivare i propri interessi e le proprie attitudini, a investire su di sé, nella consapevolezza che le competenze più solide e versatili siano quelle personali. Bbetween si colloca tra l'Università e il territorio, tra i saperi tecnici e quelli di contesto, tra i linguaggi formali e quelli informali, là dove si collocano le competenze trasversali.

Il superamento di tali percorsi non fornisce crediti aggiuntivi ma Open Badge (certificazioni digitali di skill acquisite tramite lo svolgimento di attività extracurricolari), che sono internazionalmente riconosciuti e comodamente spendibili nei cv elettronici e sui social network e sono registrati nel Diploma Supplement.

Il Diploma Supplement (DS) è un documento integrativo del titolo di studio ufficiale conseguito al termine di un corso di studi in un'università o in un istituto di istruzione superiore. Su richiesta dello studente il Diploma Supplement fornisce una descrizione della natura, del livello, del contesto, del contenuto e dello status degli studi effettuati e completati dallo studente secondo un modello standard in 8 punti, sviluppato per iniziativa della Commissione Europea, del Consiglio d'Europa e dell'UNESCO.

Il documento è redatto in lingua italiana e inglese.

L'Ateneo offre un servizio specifico, denominato spazio B.Inclusion, destinato principalmente a future matricole e studenti con disabilità o con disturbi specifici dell'apprendimento. Allo spazio B.Inclusion lo studente riceve informazioni e assistenza sia per i supporti che l'Ateneo mette a disposizione durante i test d'ingresso, sia per i servizi specifici che vengono offerti ai singoli studenti, una volta immatricolati, sulla base delle effettive necessità. Lo studente può avvalersi dei servizi contattando lo spazio B.Inclusion al fine di concordare una data per il colloquio di accoglienza e formulare il Progetto Universitario Individualizzato (PUo.I).

Sono altresì disponibili i servizi di Ateneo per consulenze individuali di carattere psicologico e psicosociale inerenti le difficoltà di carattere personale e sociale che gli studenti possono incontrare nella loro carriera universitaria (esclusivamente a titolo di esempio, per superare i 'blocchi da ansia d'esame').

A partire dall'anno accademico 2021/2022 l'Ateneo ha istituito, per gli studenti atleti, in possesso dei requisiti richiesti, il percorso Dual Career. Il programma prevede una serie di benefit e servizi che permettono agli studenti atleti di conciliare gli impegni sportivi e gli studi universitari (flessibilità nella didattica e negli esami, un percorso di orientamento personalizzato, un "mental coach" e un team di professionisti di medicina dello sport).

Gli studenti con figli piccoli possono usufruire del nido e della scuola d'infanzia 'Bambini Bicocca'.

7.12 Accordi per la mobilità internazionale degli studenti

Alla gestione operativa della mobilità internazionale degli studenti è preposto il Settore Affari Internazionali dell'Ateneo. Il corso di studio promuove e incoraggia la mobilità internazionale attraverso il programma ERASMUS+ con le Università convenzionate.

L'attività da svolgere all'estero può riguardare sia la frequenza di insegnamenti, sia lo svolgimento di stage e tesi (<https://www.unimib.it/internazionalizzazione/mobilita-internazionale>).

L'erogazione in lingua inglese del corso di laurea magistrale favorirà la partecipazione di studenti incoming e accordi di doppia laurea. In particolare sono in corso interlocuzioni con università estere per accordi di doppia laurea.

L'Ateneo eroga un'integrazione alla borsa di mobilità Erasmus+ su fondi MUR e propri secondo le modalità stabilite dagli organi di governo di Ateneo annualmente e in base al proprio stanziamento a bilancio.

Il Coordinatore Erasmus, designato tra i docenti del Dipartimento, organizza per gli studenti interessati una presentazione del programma Erasmus e delle varie sedi disponibili per il corso di studio. Inoltre, tutti gli studenti interessati ai programmi di mobilità internazionale dell'Ateneo possono rivolgersi per informazioni generali e chiarimenti sui bandi ai "Bicocca University Angels" (<https://www.unimib.it/internazionalizzazione/bicocca-university-angels>).

Per attività legate alla tesi o al tirocinio, gli studenti possono partecipare al bando Erasmus Traineeship per svolgere un periodo all'estero in Europa, oppure al bando Erasmus Extra-UE, per attività da svolgere presso università, laboratori di ricerca o aziende.

ART. 8 Prova finale

La prova finale consiste nella presentazione di una tesi elaborata in modo originale, in lingua inglese, dallo studente sotto la guida di un Relatore. La tesi riguarderà un'attività di progettazione o di ricerca o di analisi di caso.

La prova finale ha l'obiettivo di verificare la qualità complessiva del lavoro svolto, le capacità del candidato di comunicare, giustificare e individuare collegamenti logici tra diverse tematiche scientifiche, la padronanza degli argomenti e degli strumenti utilizzati, nonché la capacità di operare in modo autonomo nel campo delle organizzazioni che usano strumenti della data science.

Il lavoro di tesi può essere svolto anche nell'ambito dello stage.

ART. 9 Modalità di svolgimento della prova finale

La prova finale consiste nella produzione di un elaborato scritto in lingua inglese e nella sua presentazione e discussione per evidenziarne i risultati raggiunti in relazione al contesto di riferimento. La discussione ha anche lo scopo di valutare la capacità e versatilità dello studente nello svolgere approfondimenti sui temi affrontati nella tesi ovvero temi logicamente correlati con quelli affrontati nella tesi.

ART. 10 Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento

Un'apposita commissione, nominata dal Consiglio di Coordinamento Didattico, provvederà alla valutazione delle domande di riconoscimento della carriera pregressa.

Il riconoscimento viene effettuato secondo criteri di conformità fra i contenuti del corso di provenienza e quelli del corso a cui si vuole accedere. È ammesso il riconoscimento parziale di un insegnamento.

Gli studenti trasferiti da altro corso di laurea magistrale oppure gli studenti rinunciatari, decaduti o in possesso di altra laurea magistrale dovranno comunque richiedere la valutazione della carriera al fine di verificare l'adeguatezza della preparazione personale ed il possesso dei requisiti curriculari. Il Consiglio di Coordinamento Didattico delibererà sul riconoscimento totale o parziale delle attività didattiche già superate.

Nel caso di trasferimento dello studente da altro corso di laurea magistrale appartenente alla Classe LM Data-Data Science, la quota di crediti relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare, direttamente riconosciuti allo studente non può essere inferiore al 50% dei crediti già maturati (DM 16 marzo 2007).

In base al D.M. 270/2004 e alla L. 240/2010, le università possono riconoscere come crediti formativi universitari le conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso per un massimo di 12 CFU, complessivamente tra corsi di laurea e laurea magistrale.

Le attività già riconosciute ai fini dell'attribuzione di crediti formativi universitari nell'ambito di corsi di laurea non possono essere nuovamente riconosciute come crediti formativi nell'ambito di corsi di laurea magistrale.

Nell'a.a. 2022/2023 non è consentito il trasferimento al secondo anno di corso.

Gli studenti che intendono effettuare un trasferimento/passaggio in ingresso devono innanzitutto (ai fini della presentazione della domanda di valutazione dei requisiti curriculari e del successivo colloquio) attenersi a quanto indicato dall'art. 6 "Modalità di ammissione" del presente regolamento. Per le successive procedure di trasferimento/passaggio in

ingresso si rimanda al sito di Ateneo <https://www.unimib.it/didattica/corsi-studio>

ART. 11 Attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di studio

Le attività formative in cui si articola la laurea magistrale e, in particolare, le attività di stage e di tesi di laurea possono essere collegate alle attività di ricerca sviluppate, in particolare, all'interno dei Dipartimenti di:

- Informatica, Sistemistica e Comunicazione,
- Economia, Metodi Quantitativi e Strategie d'Impresa,
- Fisica,
- Giurisprudenza,
- Medicina e chirurgia,
- Psicologia,
- Scienze dell'Ambiente e della Terra,
- Statistica e Metodi Quantitativi,
- Scienze Economico-Aziendali e Diritto per l'Economia,

e nei laboratori di ricerca attivi presso tali Dipartimenti, nei quali si svolgono attività di ricerca di base, di ricerca applicata e di trasferimento tecnologico.

Gli studenti potranno svolgere le attività relative allo stage e alla tesi anche nel contesto di tali laboratori. Per quanto riguarda le discipline specifiche oggetto del corso di laurea magistrale in Data Science, i temi principali oggetto di ricerca sono: la gestione e analisi di dataset di grandi dimensioni (data search, data quality, data semantics, data abstraction, knowledge representation, data integration, data analysis, high dimensional data analysis, data visualization, data as a service) il data e text mining, il machine learning, il deep learning, i modelli decisionali, i temi economico-aziendali, giuridici e sociali.

Tutti i precedenti temi presentano aspetti di ricerca di base, ricerca applicata e trasferimento tecnologico in un vasto insieme di discipline investigate pressoché in tutti i Dipartimenti della Università degli Studi di Milano-Bicocca.

ART. 12 Docenti del corso di studio

Docenti responsabili degli insegnamenti:

Bianco Simone, ssd INF/01
 Borrotti Matteo, ssd SECS-S/01
 Boselli Roberto, ssd ING-INF/05
 Ciavotta Michele, ssd INF/01
 Della Vedova Gianluca, ssd INF/01
 Fattore Marco, ssd SECS-S/03
 Ferretti Claudio, ssd INF/01
 Forte Gianfranco, ssd SECS-P/11
 Guerzoni Marco, ssd SECS-P/06
 Maurino Andrea, ssd INF/01
 Mercurio Fabio, ssd INF/01
 Messina Enza, ssd MAT/09
 Mezzanzanica Mario, ssd ING-INF/05
 Monti Gianna Serafina, ssd SECS-S/01
 Napolitano Paolo, ssd INF/01
 Paganoni Marco, ssd FIS/01

Palmonari Matteo, ssd INF/01
 Pasi Gabriella, ssd INF/01
 Pelagatti Matteo, ssd SECS-S/03
 Pennoni Fulvia, ssd SECS-S/01
 Pescini Dario, ssd INF/01
 Valsecchi Maria Grazia, ssd MED/01
 Viviani Marco, ssd INF/01
 Zogmaister Cristina, ssd M-PSI/03

ART. 13 Altre informazioni

Sede del Corso: Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Comunicazione
 Presidente del Consiglio di Coordinamento Didattico: prof. Andrea Maurino
 Segreteria didattica:
 Viale Sarca, 336 edificio Abacus U14 - 20126 Milano

Indirizzi e-mail:

segreteria.didattica@disco.unimib.it
 orientamento.datascience@disco.unimib.it

sito web: www.disco.unimib.it

Presso il Dipartimento è istituita una Commissione Paritetica Docenti-Studenti, con il compito di esprimere pareri e valutazioni sull'andamento del Corso di Studio e di formulare proposte per il miglioramento della didattica <https://www.unimib.it/ateneo/organi/commissioni-paritetiche>
 Per le procedure e termini di scadenza di Ateneo relativamente alle immatricolazioni, alle iscrizioni, ai trasferimenti e alla presentazione dei Piani di studio consultare il sito web www.unimib.it
 Previa approvazione degli organi competenti, potrebbero, in occasione della predisposizione annuale del Manifesto degli Studi, essere disposti eventuali adeguamenti delle attività formative previste dal presente Regolamento didattico.

ART. 14 Struttura del corso di studio

PERCORSO GGG - Percorso Percorso comune

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Formazione matematico-statistica	18	15 - 30		MAT/09	FDS01Q003M - DECISION MODELS Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q002 - MACHINE LEARNING AND DECISION MODELS) Anno Corso: 1	6

				SECS-S/01	FDS01Q004M - DATA SCIENCE LAB Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q003 - DATA SCIENCE LAB) Anno Corso: 1	6
					FDS01Q005M - STATISTICAL MODELING Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q004 - STATISTICAL MODELING) Anno Corso: 1	6
Formazione informatica e dell'informazione	36	24 - 42		INF/01	FDS01Q015M - CYBERSECURITY FOR DATA SCIENCE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q015 - CYBERSECURITY FOR DATA SCIENCE) Anno Corso: 2	6
					FDS01Q001M - DATA MANAGEMENT Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q001 - DATA MANAGEMENT AND VISUALIZATION) Anno Corso: 1	6
					FDS01Q011M - DATA SEMANTICS Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q010 - DATA SEMANTICS) Anno Corso: 1	6
					FDS01Q036M - DATA VISUALIZATION Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q001 - DATA MANAGEMENT AND VISUALIZATION) Anno Corso: 1	6
					FDS01Q017M - DIGITAL SIGNAL AND IMAGE MANAGEMENT Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q017 - DIGITAL SIGNAL AND IMAGE MANAGEMENT) Anno Corso: 2	6
					FDS01Q010M - FOUNDATIONS OF COMPUTER SCIENCE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q009 - FOUNDATIONS OF COMPUTER SCIENCE) Anno Corso: 1	6
					FDS01Q013M - FOUNDATIONS OF DEEP LEARNING Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q012 - FOUNDATIONS OF DEEP LEARNING) Anno Corso: 1	6
					FDS01Q002M - MACHINE LEARNING Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q002 - MACHINE LEARNING AND DECISION MODELS) Anno Corso: 1	6

DATA SCIENCE

					FDS01Q012M - NATURAL LANGUAGE PROCESSING Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q011 - NATURAL LANGUAGE PROCESSING) Anno Corso: 2	6
					FDS01Q018M - SOCIAL MEDIA ANALYTICS Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q018 - SOCIAL MEDIA ANALYTICS) Anno Corso: 2	6
					FDS01Q016M - TECHNOLOGICAL INFRASTRUCTURES FOR DATA SCIENCE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q016 - TECHNOLOGICAL INFRASTRUCTURES FOR DATA SCIENCE) Anno Corso: 2	6
					FDS01Q014M - TEXT MINING AND SEARCH Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q013 - TEXT MINING AND SEARCH) Anno Corso: 2	6
				ING-INF/05	FDS01Q020M - BUSINESS INTELLIGENCE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q020 - BUSINESS INTELLIGENCE) Anno Corso: 2	6
					FDS01Q019M - SERVICE SCIENCE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q019 - SERVICE SCIENCE) Anno Corso: 2	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Formazione giuridico, aziendale, linguistica e sociale	6	6 - 12		IUS/09	FDS01Q006M - JURIDICAL AND SOCIAL ISSUES IN INFORMATION SOCIETY Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q005 - JURIDICAL AND SOCIAL ISSUES IN INFORMATION SOCIETY) Anno Corso: 1	6
Totale Caratterizzante	60					108
Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Attività formative affini o integrative	18	12 - 24		BIO/05	FDS01Q028M - MAKING SENSE OF BIOLOGICAL DATA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q025 - DATA SCIENCE LAB IN BIOSCIENCES) Anno Corso: 2	3
				FIS/01	FDS01Q026M - BIG DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS IN PHYSICS RESEARCH Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q024 - DATA SCIENCE LAB IN ENVIRONMENT AND PHYSICS) Anno Corso: 2	3

DATA SCIENCE

			GEO/04	FDS01Q025M - BIG DATA IN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q024 - DATA SCIENCE LAB IN ENVIRONMENT AND PHYSICS) Anno Corso: 2	3
			INF/01	FDS01Q027M - BIG DATA IN BIOTECHNOLOGY & BIOSCIENCES Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q025 - DATA SCIENCE LAB IN BIOSCIENCES) Anno Corso: 2	3
				FDS01Q035M - DATA SCIENCE LAB ON SMART CITIES Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q029 - DATA SCIENCE LAB ON SMART CITIES) Anno Corso: 2	6
			ING-INF/05	FDS01Q034M - DATA IN PUBLIC AND SOCIAL SERVICES Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q028 - DATA SCIENCE LAB IN PUBLIC POLICIES AND SERVICES) Anno Corso: 2	3
			ING-INF/06	FDS01Q030M - MEDICAL IMAGING & BIG DATA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q026 - DATA SCIENCE LAB IN MEDICINE) Anno Corso: 2	3
			MED/01	FDS01Q029M - BIG DATA IN HEALTH CARE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q026 - DATA SCIENCE LAB IN MEDICINE) Anno Corso: 2	3
				FDS01Q033M - BIG DATA IN PUBLIC HEALTH Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q028 - DATA SCIENCE LAB IN PUBLIC POLICIES AND SERVICES) Anno Corso: 2	3
			M-PSI/03	FDS01Q032M - BIG DATA IN BEHAVIOURAL PSYCHOLOGY Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q027 - DATA SCIENCE LAB IN BUSINESS AND MARKETING) Anno Corso: 2	3
			SECS-P/06	FDS01Q021M - BIG DATA IN ECONOMICS Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q021 - ECONOMICS FOR DATA SCIENCE) Anno Corso: 2	3

DATA SCIENCE

					FDS01Q022M - DIGITAL ECONOMY Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q021 - ECONOMICS FOR DATA SCIENCE) Anno Corso: 2	3
				SECS-P/08	FDS01Q009M - MARKETING ANALYTICS Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q008 - MARKETING ANALYTICS) Anno Corso: 1	6
				SECS-S/01	FDS01Q008M - FINANCIAL MARKETS ANALYTICS Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q007 - FINANCIAL MARKETS ANALYTICS) Anno Corso: 1	6
					FDS01Q007M - FOUNDATIONS OF PROBABILITY AND STATISTICS Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q006 - FOUNDATIONS OF PROBABILITY AND STATISTICS) Anno Corso: 1	6
				SECS-S/03	FDS01Q031M - BIG DATA IN BUSINESS, ECONOMICS AND SOCIETY Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q027 - DATA SCIENCE LAB IN BUSINESS AND MARKETING) Anno Corso: 2	3
					FDS01Q023M - HIGH DIMENSIONAL DATA ANALYSIS Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q022 - HIGH DIMENSIONAL DATA ANALYSIS) Anno Corso: 2	6
					FDS01Q024M - STREAMING DATA MANAGEMENT AND TIME SERIES ANALYSIS Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FDS01Q023 - STREAMING DATA MANAGEMENT AND TIME SERIES ANALYSIS) Anno Corso: 2	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Affine/Integrativa	18					72
Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
A scelta dello studente	12	8 - 15				
Totale A scelta dello studente	12					
Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Per la prova finale	21	21 - 30			FDS01Q014 - FINAL EXAMINATION Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S	21

Totale Lingua/Prova Finale	21					21
Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ulteriori conoscenze linguistiche	0	0 - 3			FDS01Q030 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - ENGLISH - C1 LEVEL (OR HIGHER) Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					FDS01Q031 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - FRENCH - B2 LEVEL (OR HIGHER) Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					FDS01Q032 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - GERMAN - B2 LEVEL (OR HIGHER) Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					FDS01Q033 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - ITALIAN - A2 LEVEL (OR HIGHER) Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					FDS01Q034 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - SPANISH - B2 LEVEL (OR HIGHER) Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Tirocini formativi e di orientamento	6	6 - 12			FDS01Q036 - STAGE Anno Corso: 2 SSD: NN	6
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	0 - 3			FDS01Q035 - FURTHER SKILLS FOR JOB PLACEMENT Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Altro	9					24

Totale CFU Minimi Percorso	120
Totale CFU AF	225

ART. 15 Piano degli studi

PERCORSO GGG - Percorso comune

1° Anno (78)

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
FDS01Q001 - DATA MANAGEMENT AND VISUALIZATION	12				LEZ:0		Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q001M - DATA MANAGEMENT	6	INF/01	Caratterizzante / Formazione informatica e dell'informazione		LEZ:0		Obbligatorio	
FDS01Q036M - DATA VISUALIZATION	6	INF/01	Caratterizzante / Formazione informatica e dell'informazione		LEZ:0		Obbligatorio	
FDS01Q003 - DATA SCIENCE LAB	6				LEZ:0		Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q004M - DATA SCIENCE LAB	6	SECS-S/01	Caratterizzante / Formazione matematico-statistica		LEZ:0		Obbligatorio	
FDS01Q010 - DATA SEMANTICS	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q011M - DATA SEMANTICS	6	INF/01	Caratterizzante / Formazione informatica e dell'informazione		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q009 - FOUNDATIONS OF COMPUTER SCIENCE	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q010M - FOUNDATIONS OF COMPUTER SCIENCE	6	INF/01	Caratterizzante / Formazione informatica e dell'informazione		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q012 - FOUNDATIONS OF DEEP LEARNING	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q013M - FOUNDATIONS OF DEEP LEARNING	6	INF/01	Caratterizzante / Formazione informatica e dell'informazione		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q005 - JURIDICAL AND SOCIAL ISSUES IN INFORMATION SOCIETY	6				LEZ:0		Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q006M - JURIDICAL AND SOCIAL ISSUES IN INFORMATION SOCIETY	6	IUS/09	Caratterizzante / Formazione giuridico, aziendale, linguistica e sociale		LEZ:0		Obbligatorio	
FDS01Q002 - MACHINE LEARNING AND DECISION MODELS	12				LEZ:0		Obbligatorio	Orale

DATA SCIENCE

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
FDS01Q002M - MACHINE LEARNING	6	INF/01	Caratterizzante / Formazione informatica e dell'informazione		LEZ:0		Obbligatorio	
FDS01Q003M - DECISION MODELS	6	MAT/09	Caratterizzante / Formazione matematico-statistica		LEZ:0		Obbligatorio	
FDS01Q004 - STATISTICAL MODELING	6				LEZ:0		Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q005M - STATISTICAL MODELING	6	SECS-S/01	Caratterizzante / Formazione matematico-statistica		LEZ:0		Obbligatorio	
FDS01Q007 - FINANCIAL MARKETS ANALYTICS	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q008M - FINANCIAL MARKETS ANALYTICS	6	SECS-S/01	Affine/Integrative / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q006 - FOUNDATIONS OF PROBABILITY AND STATISTICS	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q007M - FOUNDATIONS OF PROBABILITY AND STATISTICS	6	SECS-S/01	Affine/Integrative / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q008 - MARKETING ANALYTICS	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q009M - MARKETING ANALYTICS	6	SECS-P/08	Affine/Integrative / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	

2° Anno (147)

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
FDS01Q020 - BUSINESS INTELLIGENCE	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q020M - BUSINESS INTELLIGENCE	6	ING-INF/05	Caratterizzante / Formazione informatica e dell'informazione		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q015 - CYBERSECURITY FOR DATA SCIENCE	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale

DATA SCIENCE

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche FDS01Q015M - CYBERSECURITY FOR DATA SCIENCE	6	INF/01	Caratterizzante / Formazione informatica e dell'informazione		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q017 - DIGITAL SIGNAL AND IMAGE MANAGEMENT	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche FDS01Q017M - DIGITAL SIGNAL AND IMAGE MANAGEMENT	6	INF/01	Caratterizzante / Formazione informatica e dell'informazione		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q011 - NATURAL LANGUAGE PROCESSING	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche FDS01Q012M - NATURAL LANGUAGE PROCESSING	6	INF/01	Caratterizzante / Formazione informatica e dell'informazione		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q019 - SERVICE SCIENCE	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche FDS01Q019M - SERVICE SCIENCE	6	ING-INF/05	Caratterizzante / Formazione informatica e dell'informazione		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q018 - SOCIAL MEDIA ANALYTICS	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche FDS01Q018M - SOCIAL MEDIA ANALYTICS	6	INF/01	Caratterizzante / Formazione informatica e dell'informazione		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q016 - TECHNOLOGICAL INFRASTRUCTURES FOR DATA SCIENCE	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche FDS01Q016M - TECHNOLOGICAL INFRASTRUCTURES FOR DATA SCIENCE	6	INF/01	Caratterizzante / Formazione informatica e dell'informazione		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q013 - TEXT MINING AND SEARCH	6				LEZ:0		Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche FDS01Q014M - TEXT MINING AND SEARCH	6	INF/01	Caratterizzante / Formazione informatica e dell'informazione		LEZ:0		Obbligatorio	
FDS01Q025 - DATA SCIENCE LAB IN BIOSCIENCES	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale

DATA SCIENCE

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
FDS01Q027M - BIG DATA IN BIOTECHNOLOGY & BIOSCIENCES	3	INF/01	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q028M - MAKING SENSE OF BIOLOGICAL DATA	3	BIO/05	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q027 - DATA SCIENCE LAB IN BUSINESS AND MARKETING	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q031M - BIG DATA IN BUSINESS, ECONOMICS AND SOCIETY	3	SECS-S/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q032M - BIG DATA IN BEHAVIOURAL PSYCHOLOGY	3	M-PSI/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q024 - DATA SCIENCE LAB IN ENVIRONMENT AND PHYSICS	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q025M - BIG DATA IN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS	3	GEO/04	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q026M - BIG DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS IN PHYSICS RESEARCH	3	FIS/01	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q026 - DATA SCIENCE LAB IN MEDICINE	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q029M - BIG DATA IN HEALTH CARE	3	MED/01	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q030M - MEDICAL IMAGING & BIG DATA	3	ING-INF/06	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q028 - DATA SCIENCE LAB IN PUBLIC POLICIES AND SERVICES	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale

DATA SCIENCE

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
FDS01Q033M - BIG DATA IN PUBLIC HEALTH	3	MED/01	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q034M - DATA IN PUBLIC AND SOCIAL SERVICES	3	ING-INF/05	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q029 - DATA SCIENCE LAB ON SMART CITIES	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q035M - DATA SCIENCE LAB ON SMART CITIES	6	INF/01	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q021 - ECONOMICS FOR DATA SCIENCE	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q021M - BIG DATA IN ECONOMICS	3	SECS-P/06	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q022M - DIGITAL ECONOMY	3	SECS-P/06	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q022 - HIGH DIMENSIONAL DATA ANALYSIS	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q023M - HIGH DIMENSIONAL DATA ANALYSIS	6	SECS-S/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q023 - STREAMING DATA MANAGEMENT AND TIME SERIES ANALYSIS	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
FDS01Q024M - STREAMING DATA MANAGEMENT AND TIME SERIES ANALYSIS	6	SECS-S/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
FDS01Q014 - FINAL EXAMINATION	21	PROFIN_S	Lingua/Prova Finale / Per la prova finale		PRF:0		Obbligatorio	Orale
FDS01Q030 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - ENGLISH - C1 LEVEL (OR HIGHER)	3	NN	Altro / Ulteriori conoscenze linguistiche		ALT:0		Obbligatorio a scelta	Orale
FDS01Q031 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - FRENCH - B2 LEVEL (OR HIGHER)	3	NN	Altro / Ulteriori conoscenze linguistiche		ALT:0		Obbligatorio a scelta	Orale
FDS01Q032 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - GERMAN - B2 LEVEL (OR HIGHER)	3	NN	Altro / Ulteriori conoscenze linguistiche		ALT:0			Orale
FDS01Q033 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - ITALIAN - A2 LEVEL (OR HIGHER)	3	NN	Altro / Ulteriori conoscenze linguistiche		ALT:0		Obbligatorio a scelta	Orale

DATA SCIENCE

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
FDS01Q034 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - SPANISH - B2 LEVEL (OR HIGHER)	3	NN	Altro / Ulteriori conoscenze linguistiche		ALT:0		Obbligatorio a scelta	Orale
FDS01Q035 - FURTHER SKILLS FOR JOB PLACEMENT	3	NN	Altro / Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		ALT:0		Obbligatorio a scelta	Orale
FDS01Q036 - STAGE	6	NN	Altro / Tirocini formativi e di orientamento		STA:0		Obbligatorio	Orale