



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

REGOLAMENTO DIDATTICO
CORSO di LAUREA magistrale in

Classe (LM-91 – Data Science for Management)

COORTE 2019-2020

approvato dal Senato Accademico nella seduta del 30 settembre 2019

- 1. DATI GENERALI**
- 2. REQUISITI DI AMMISSIONE**
- 3. ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA**
- 4. ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE**
- 5. DIDATTICA PROGRAMMATA SUA-CDS - ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI**
- 6. PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI**

1. DATI GENERALI

1.1 Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi : Economia e impresa
Altri dipartimenti: Matematica e Informatica; Ingegneria Elettrica Elettronica e Informatica

1.2 Classe: Classe LM-91 Tecniche e metodi per la società dell'informazione

1.3 Sedi didattiche: Catania – Corso Italia, 55; Viale Andrea Doria, 6

1.4 Particolari norme organizzative:

Ai sensi dell'art. 3, comma 8 del Regolamento didattico di Ateneo è istituito il Gruppo di Gestione per l'Assicurazione della Qualità (GGAQ), composto dal Presidente del Corso di laurea che lo presiede, da almeno altri due docenti incardinati nel Consiglio del corso, da almeno un rappresentante degli studenti e da rappresentanti del personale t.a. incardinati nell'Ufficio della didattica e dei servizi agli studenti.

1.5 Profili professionali di riferimento:

Funzione in un contesto di lavoro:

Le funzioni lavorative proprie del laureato nel CdLM considerato sono quelle in cui è richiesta capacità di affrontare problemi complessi, utilizzare tecniche statistico-matematiche e informatiche all'interno di aziende, imprese, enti e amministrazioni pubbliche e private, in particolare per quanto riguarda acquisizione, gestione, trattamento, analisi e utilizzo di grandi moli di dati, anche affiancando efficacemente esperti di specifici settori applicativi, anche in contesti internazionali.

Le professioni comprese in questa categoria prevalentemente:

- a. esercitano ruoli imprenditoriali e manageriali utilizzando l'analisi dei dati a supporto delle decisioni strategiche ed operative, funzioni atte ad inquadrare problemi di analisi economica nell'ambito di professionalità rivolte alla misurazione di fenomeni economici ed alla valutazione delle performance delle politiche pubbliche;
- b. operano nel mondo dell'Internet of Things (IoT) e dell'Industrial Internet of Things (IIoT) in cui sono presenti collezioni di dati provenienti da dispositivi di diversa natura dedicati al monitoraggio e al controllo, che necessitano di essere analizzati per individuare opportune strategie di controllo;
- c. affiancano specialisti in varie discipline scientifiche utilizzando l'analisi dei dati per la verifica di modelli teorici, nel disegno dei protocolli sperimentali e nella estrazione di informazioni da dati osservati.

Competenze associate alla funzione:

Conoscenze teoriche ed operative nell'ambito dei sistemi per l'elaborazione dei dati, dei metodi statistici e dell'analisi dei dati a supporto delle decisioni nell'ambito di aziende, istituzioni economiche e politiche, industrie, imprese.

Sbocchi occupazionali:

Enti di ricerca pubblici e privati; piccole, medie e grandi imprese; pubbliche amministrazioni; aziende sanitarie o enti di monitoraggio della salute pubblica; aziende private o pubbliche attive nel settore della produzione di precisione ad alto investimento e contenuto tecnologico.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT):

1. Statistici - (2.1.1.3.2)
2. Analisti e progettisti di software - (2.1.1.4.1)
3. Analisti di sistema - (2.1.1.4.2)
4. Specialisti della gestione nella Pubblica Amministrazione - (2.5.1.1.1)
5. Specialisti della gestione e del controllo nelle imprese private - (2.5.1.2.0)
6. Analisti di mercato - (2.5.1.5.4)
7. Specialisti dei sistemi economici - (2.5.3.1.1)
8. Specialisti dell'economia aziendale - (2.5.3.1.2)

1.6 Accesso al corso: programmato (65 posti)

1.7 Lingua del Corso: inglese

1.8 Durata del corso: 2 anni

2. REQUISITI DI AMMISSIONE

2.1 Requisiti curriculari

Possono accedere al CdLM in Data Science for Management, i laureati con titolo di studio nelle classi seguenti e nelle equivalenti classi ex D.M. 509/1999:

L-7 Ingegneria Civile e Ambientale

L-8 Ingegneria dell'Informazione

L-9 Ingegneria Industriale

L-18 Scienze dell'Economia e della Gestione Aziendale

L-30 Scienze e Tecnologie Fisiche

L-31 Scienze e Tecnologie Informatiche

L-33 Scienze Economiche

L-35 Scienze Matematiche

L-41 Statistica

Possono, altresì, accedere al CdLM in Data Science for Management i laureati con titolo di studio nelle classi seguenti e nelle equivalenti classi ex D.M. 509/1999:

L-32 Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura

L-34 Scienze Geologiche

Purché abbiamo acquisito, in precedenza, almeno 9 CFU complessivamente nei settori: MAT-06, SECS-S/01 ed almeno 9 CFU complessivamente nei settori: INF/01, ING-INF/05.

Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale in Data Science for Management occorre, inoltre, essere in possesso di adeguati requisiti curriculari nelle discipline della informatica, probabilità e statistica ed altresì, essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese (lingua ufficiale del corso), con riferimento anche ai lessici disciplinari. Si considera adeguata la preparazione dei candidati in possesso dei requisiti da non più di sei anni.

2.2 Prove di ammissione e modalità di verifica dell'adeguatezza della preparazione

Possono accedere al corso i candidati che abbiano conseguito una laurea triennale nelle classi indicate al punto 2.1 con votazione minima pari a 93/110 (o votazione equivalente). Una Commissione, appositamente nominata dal Consiglio del Corso di Studi, redige la graduatoria di ammissione sulla base di quanto definito nel bando di ammissione pubblicato dall'Università di Catania e sulla base della votazione conseguita nella laurea triennale. Se i candidati sono in numero superiore ai posti disponibili, in caso di ex aequo avranno la preferenza i candidati che:

- hanno conseguito la laurea triennale nel minor tempo;
- hanno la media in carriera più elevata nelle discipline afferenti ai SSD INF/01, ING-INF/05, MAT-06, SECS-S/01;
- La minore età anagrafica.

L'adeguatezza della preparazione dei candidati utilmente posizionati in graduatoria, che hanno conseguito la laurea triennale con votazione inferiore a 93/110 (o votazione equivalente), verrà valutata dalla Commissione sulla base del curriculum personale e/o di un colloquio o test volto a verificare:

- a) il possesso di adeguati requisiti curriculari nelle discipline della informatica, probabilità e statistica, secondo quanto specificato sul sito del corso di studio;
- b) la conoscenza della lingua inglese, in forma scritta e orale.

In ogni caso, non sono ammessi candidati che hanno conseguito la laurea triennale con votazione inferiore a 90/100.

Non è ammessa l'iscrizione con debiti formativi.

2.3 Criteri di riconoscimento di crediti conseguiti in altri corsi di studio

Il Consiglio del Corso delibera, sulla base della denominazione dell'insegnamento, del settore scientifico disciplinare di afferenza, del numero di crediti e del contenuto dei programmi, sul riconoscimento totale o parziale dei crediti acquisiti da uno studente in altra Università o in altro Corso di studio, ai fini della prosecuzione degli studi e in modo tale da assicurare il riconoscimento del maggior numero possibile dei crediti già maturati dallo studente. A tal fine è possibile fare ricorso a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Il mancato riconoscimento di crediti è adeguatamente motivato. Nel caso in cui lo studente provenga da un Corso di laurea magistrale appartenente alla medesima classe, la quota di crediti relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare direttamente riconosciuti allo studente non può essere inferiore al 50% di quelli già maturati. Nel caso in cui il corso di provenienza sia svolto in modalità a distanza, la quota minima del 50% è riconosciuta solo se il corso di provenienza risulta accreditato ai sensi della normativa vigente, (art. 9, commi 6 e 7, del RDA). Per quanto non previsto si rimanda al Regolamento didattico di Ateneo, come modificato con D.R. n. 251 del 25/01/2018, e alle linee guida d'Ateneo per il riconoscimento dei crediti formativi universitari, approvate dal Senato Accademico in data 21.02.2011.

Con riferimento alle istanze presentate da studenti che effettuano passaggio di corso, trasferimento da altro Ateneo o che abbiano conseguito Crediti Formativi Universitari in anni precedenti all'iscrizione, il Consiglio del Corso delibera sull'eventuale iscrizione con abbreviazione di corso definendo, ove necessario, un piano di studi individuale e l'anno al quale lo studente può essere iscritto. In tali casi l'accettazione delle domande di iscrizione al secondo anno è subordinata al riconoscimento di almeno 24 CFU.

2.4 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità professionali

Il Consiglio del Corso può riconoscere come crediti formativi universitari (CFU) le conoscenze e le abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia, sulla base della verifica della coerenza delle attività svolte con gli obiettivi del corso di Laurea Magistrale. Le attività già riconosciute ai fini della attribuzione di crediti formativi universitari nell'ambito di Corsi di Laurea non possono essere nuovamente riconosciute come crediti formativi nell'ambito del Corso di Laurea Magistrale.

2.5 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post secondario realizzate col concorso dell'università

Non previsti.

2.6 Numero massimo di crediti riconoscibili per i motivi di cui ai punti 2.4 e 2.5

Il numero massimo di crediti riconoscibili nel caso di cui al punto 2.4 è pari a 12 crediti formativi universitari (CFU).

3. ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

3.1 Frequenza

La frequenza del Corso è, di norma, obbligatoria. La percentuale di presenze necessarie ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di frequenza è pari all'80% del totale delle ore di lezione, fatto salvo quanto previsto dall'art.27 del RDA.

3.2 Modalità di accertamento della frequenza

La rilevazione delle frequenze potrà essere effettuata mediante acquisizione delle firme o altre modalità idonee allo scopo.

3.3 Tipologia delle forme didattiche adottate

Lezioni frontali (f) affiancate da eventuali attività seminari, di laboratorio, lavori di gruppo.

3.4 Modalità di verifica della preparazione

L'accertamento della preparazione degli studenti avviene, per ogni singolo insegnamento, attraverso esami di profitto e verifiche che ne determinano il superamento e l'acquisizione dei crediti assegnati, secondo le modalità fissate dall'art.20, RDA. Tali prove, la cui valutazione viene espressa in trentesimi, potranno essere articolate in prove scritte (S), prove pratiche, prove orali (O), discussioni di tesine (o più prove delle precedenti).

3.5 Regole di presentazione dei piani di studio individuali

I piani di studio individuali sono approvati dal Consiglio del Corso, sulla base di criteri generali precedentemente definiti dalla struttura didattica a cui il Corso afferisce.

Premesso che, in nessun caso, un insegnamento già sostenuto (o altro insegnamento ad esso corrispondente in base ad apposita determinazione del Consiglio della struttura didattica di appartenenza) in un Corso di laurea di durata triennale può essere nuovamente inserito nel piano di studi del Corso di Laurea Magistrale, ogni studente dovrà indicare l'insegnamento scelto nel caso di più opzioni e gli insegnamenti a scelta libera (motivando in caso di insegnamenti scelti al di fuori di quelli proposti dal Corso di Studio). Il Consiglio del Corso valuterà l'adeguatezza delle motivazioni fornite. Nell'eventualità che lo studente abbia già sostenuto nel corso di una laurea triennale un insegnamento previsto nell'ordinamento didattico della Laurea Magistrale come obbligatorio, dovrà proporre una modifica del piano di studi da sottoporre al Consiglio del Corso.

3.6 Criteri di verifica periodica della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi

I criteri e le periodicità della verifica sono i medesimi di quelli indicati al punto 3.7.

3.7 Criteri di verifica dei crediti conseguiti da più di sei anni

Nel caso in cui lo studente non consegua la laurea entro un numero di anni pari al doppio della durata normale del corso di studi più uno (RDA art. 22 comma 3), i crediti conseguiti da più di sei anni sono ritenuti validi ai fini dell'accesso alla prova finale, come da delibera del Consiglio di Dipartimento di Economia e Impresa del 20.04.2017.

3.8 Criteri di riconoscimento di studi compiuti all'estero

Gli studi seguiti all'estero, presso università straniere, da studenti iscritti al corso di studi sono disciplinati dall'art. 29 del Regolamento didattico d'Ateneo. Il Consiglio di corso di Studi può dettare norme integrative al fine del riconoscimento degli esami sostenuti e della attribuzione dei crediti relativi.

4. ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

4.1 Attività a scelta dello studente

Le attività formative inserite autonomamente dallo studente nel proprio piano di studi, pari a 12 CFU, sono scelte in non più di due insegnamenti tra quelli previsti e/o riconosciuti dall'Ateneo, coerenti col progetto formativo del corso di studio.

4.2 Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettere c, d, del DM 270/2004)

Lo studente può svolgere anche ulteriori attività formative attraverso 3 CFU per abilità informatiche.

4.3 Periodi di studio all'estero

Le attività formative seguite all'estero sono considerate, in sede di valutazione della prova finale, secondo quanto previsto dalle “*Linee guida prova finale dei corsi di laurea magistrale*”, quando ad essa strettamente funzionali, fino a un massimo di 1 punto.

4.4 Prova finale

Per il conseguimento della laurea magistrale è prevista l'elaborazione di una tesi scritta, redatta dallo studente in modo originale, sotto la guida di un relatore del Corso di Laurea Magistrale. La tesi è redatta in lingua inglese e le sono attribuiti 12 CFU.

5. DIDATTICA PROGRAMMATA SUA-CDS Coorte 2019-2020
ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI
CURRICULUM “DATA FOR SCIENCES”

n.	SSD	denominazione	CFU	n. ore		propedeuticità	Obiettivi formativi
				lezioni	altre attività		
1	SECS-P/07	Accounting Information Systems	6	40	0	n o	Vedi allegato
2	INF/01	Advanced Machine Learning and Knowledge Discovery (modulo “Advanced Machine Learning”)	6	40	0	n o	Vedi allegato
3	ING-INF/05	Advanced Machine Learning and Knowledge Discovery (modulo “Knowledge Discovery”)	6	40	0	n o	Vedi allegato
4	SECS-S/01	Analysis of Questionnaire Data	6	40	0	n o	Vedi allegato
5	INF-01	Basics of Computing	9	60	0	n o	Vedi allegato
6	SECS-P/02	Behavioral Economics and Complexity	9	60	0	n o	Vedi allegato
7	ING-INF/03	Big Data Sensing, Compression and Communication	6	40	0	n o	Vedi allegato
8	INF/01	Cloud Computing and Big Data	6	40	0	n o	Vedi allegato
9	INF/01	Computer Security and Data Protection	6	40	0	n o	Vedi allegato
10	SECS-P/11	Credit Risk Management	6	40	0	n o	Vedi allegato
11	SECS-S/01	Data Analysis and Statistical Learning (modulo “Data Analysis”)	6	40	0	n o	Vedi allegato
12	SECS-S/01	Data Analysis and Statistical Learning (modulo “Statistical Learning”)	6	40	0	n o	Vedi allegato
13	MED/42	Data Analysis for Public Health	6	40	0	n o	Vedi allegato
14	SECS-P/03	Data and Methods for public policies evaluation	6	40	0	n o	Vedi allegato
15	ING-INF/05	Data Base and Big Data Analytics (modulo “Big Data Analytics”)	6	40	0	n o	Vedi allegato
16	ING-INF/05	Data Base and Big Data Analytics (modulo “Data Base”)	6	40	0	n o	Vedi allegato
17	SECS-S/06	Decision Sciences	6	40	0	n o	Vedi allegato
18	SECS-P/08	Digital Innovation and Transformation Management	9	60	0	n o	Vedi allegato
19	SECS-P/01	Fundamentals of Economics	9	60	0	n o	Vedi allegato
20	SECS-P/06	High Tech Markets, Industrial Organization and Growth	6				
21	ING-INF/05	IoT and Big Data for Smart Spaces	6	40	0	n o	Vedi allegato
22	ING-INF/05	Big Data for Smart Manufacturing	6	40	0	n o	Vedi allegato
23	SPS/04	Methodology of Political Science	6	40	0	n o	Vedi allegato

2 4	ING-INF/04	Modelling and Analysis for Complex Systems	6	40	0	n o	Vedi allegato
2 5	INF/01	Neural Computing	6	40	0	n o	Vedi allegato
2 6	MAT/09	Optimization	6	40	0	n o	Vedi allegato
2 7	IUS/01	Private Law for Information Technology	6	40	0	n o	Vedi allegato
2 8		Statistical laboratory	3	0	3 6	n o	Vedi allegato

* insegnamenti a scelta

** <http://www.dei.unict.it/corsi/lm-77-fin/programmi>

**6. DIDATTICA PROGRAMMATA SUA-CDS coorte 2019-2020
PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI**

n.	SSD	denominazione	CFU	forma didattica	verifica della preparazione	frequenza
1° anno - 1° periodo						
CURRICULUM “DATA FOR SCIENCES” e “DATA DRIVEN APPLICATIONS FOR IoT”						
1	SECS-P/01	Fundamentals of Economics	9	(f)	(O) e/o (S)	sì
CURRICULUM “BUSINESS AND ECONOMICS DATA SCIENTIST”						
1	INF-01	Basics of Computing	9	(f)	(O) e/o (S)	sì
2	ING-INF/05	Data base and Big Data Analytics (modulo “Data Base”)	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
3	SECS-S/01	Data Analysis and Statistical Learning (modulo “Data Analysis”)	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
4	MAT/09	Optimization	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
5		Statistical laboratory	3			
1° anno - 2° periodo						
1	ING-INF/05	Data base and Big Data Analytics (modulo “Big Data Analytics”)	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
2	SECS-S/01	Data Analysis and Statistical Learning (modulo “Statistical Learning”)	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
3	SECS-P/08	Digital Innovation and Transformation Management	9	(f)	(O) e/o (S)	sì
4	SECS-P/02	Behavioral Economics and Complexity	9	(f)	(O) e/o (S)	sì
2° anno - 1° periodo						
1	INF/01	Advanced Machine Learning and Knowledge Discovery (modulo “Advanced Machine Learning”)	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
2		Supplementary course 1	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
CURRICULUM “DATA FOR SCIENCES”						
3	INF/01	Computer Security and Data Protection	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
4	INF/01	Neural Computing	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
CURRICULUM “DATA DRIVEN APPLICATIONS FOR IoT”						
3	ING-INF/05	IoT and Big Data for Smart Spaces	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
4	ING-INF/05	Big Data for Smart Manufacturing	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
CURRICULUM “BUSINESS AND ECONOMICS DATA SCIENTIST”						
3	SECS-P/06	High Tech Markets, Industrial Organization and Growth	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
4	SECS-P/07	Accounting Information Systems	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
2° anno - 2° periodo						
1	ING-INF/05	Advanced Machine Learning and Knowledge Discovery (modulo “Knowledge Discovery”)	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
2		Supplementary course 2	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
3		Elective courses	12	(f)	(O) e/o (S)	sì
4		Dissertation	12			

Supplementary courses

1	INF/01	Cloud Computing and Big Data	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
2	ING-INF/03	Big Data Sensing, Compression and Communication	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
3	ING-INF/04	Modelling and Analysis for Complex Systems	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
4	SECS-P/03	Data and Methods for Public Policies Evaluation	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
5	SECS-P/11	Credit Risk Management	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
6	IUS/01	Private Law for Information Technology	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
7	SECS-S/01	Analysis of Questionnaire Data	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
8	SECS-S/06	Decision Sciences	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
9	MED/42	Data Analysis for Public Health	6	(f)	(O) e/o (S)	sì
10	SPS/04	Methodology of Political Science	6	(f)	(O) e/o (S)	sì

(f) lezioni frontali; (O) verifica orale; (S) verifica scritta

ALLEGATO 1

OBIETTIVI FORMATIVI DEGLI INSEGNAMENTI

INSEGNAMENTO	Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)	Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)
Fundamentals of Economics	Knowledge and understanding basic models of microeconomic analysis of consumers behavior, firms decisions in different contexts (perfect competition, monopoly and oligopoly) as well their strategic behavior. Understanding of macroeconomic variables such as the gross domestic product, employment, inflation and their interaction with fiscal and monetary policy.	These economic concepts should be applied to the analysis of real case studies connected to the microeconomic and macroeconomic analysis, and to the solution of numerical problems and exercises.
Basics of Computing	The principal aim of his course is to get acquainted with the main ideas of modern computing students without a strong background in computer science and programming. the students will acquire knowledge about the basic structure of the modern digital computer. They will be introduced to the structured and object oriented paradigm of programming using the Python language.	On completion students will be able to formulate algorithms and data workflow graphically and to translate them into Python working scripts and programs both in imperative and OO style. They will be able to browse the standard API documentation of Python libraries.
Data base and Big Data Analytics	The course covers the fundamental concepts of management and design of database systems. The learning objectives of the “Database” module are: <i>i</i>) To understand and use the main technologies for database management; <i>ii</i>) To design a relational database (and not), from a conceptual, logical and physical perspective; <i>iii</i>) To use SQL language for performing efficient queries in cases of large datasets; and <i>iv</i>) To create and query large scale datasets. The learning objectives of the “Big Data Analytics” module are: <i>i</i>) to understand and use the main methodologies and techniques for data analysis; <i>ii</i>) to understand the main methodologies to design a data warehouse; <i>iii</i>) to understand the main methodologies to transform data into sources of knowledge through visual representation.	On completion, students will be able: <i>i</i>) to effectively understand and use the main tools for creating and querying SQL and NoSQL datasets; <i>ii</i>) to apply methodologies and techniques to analyse data; <i>iii</i>) to design a data warehouse; <i>iv</i>) to build report and data analysis and organize them into interactive dashboards.
Data Analysis and Statistical Learning	The “Data Analysis” module concerns the fundamentals of the statistical analysis of multidimensional data. The learning objectives aim at acquiring knowledge about: <i>i</i>) data matrices and related summary statistics; <i>ii</i>) main techniques for dimensional reduction and cluster analysis. The “Statistical Learning” module concerns the fundamentals of supervised and unsupervised learning. The learning objectives aim at acquiring knowledge about: <i>i</i>) setting of the learning problem and introducing the general model of the risk functional from empirical data; <i>ii</i>) main statistical learning techniques for regression and data classification.	On completion, students will be able: <i>i</i>) to apply suitable statistical techniques for the analysis of multidimensional data; <i>ii</i>) to implement main statistical models for supervised and unsupervised learning; <i>iii</i>) to summarize the main features of a dataset and extract knowledge from data properly
Optimization	The aim of the course is to acquire advanced knowledge that allows students to study optimization problems and model techniques of large-scale decision-making problems. The students will be able to use algorithms for both linear and nonlinear programming problems.	Students will acquire knowledge useful to identify and model real-life decision-making problems. In addition, through real examples, the student will be able to implement correct solutions for complex problems.

Statistical laboratory	The aim of the course is introduce the knowledge of the R language for statistical data analysis with special focus on summary statistics, probability distributions and statistical inference	On completion. Students will be able to utilize the R language for: <i>i</i>) providing basic statistical analyses of data; <i>ii</i>) simulating data according to given probability distributions; <i>iii</i>) applying main methods of statistical inference.
Digital Innovation and Transformation Management	The course provides a comprehensive suite of strategy concepts, tools, methods and perspectives to understand and manage your way through a digital transformation and to develop a strategic response to the emerging digital revolution and to then align your organization for effective strategy execution. The course is designed to lead and execute digital innovation initiatives and develop new business models for existing and nascent companies in entrepreneurial ecosystem.	Students will be able to learn the key theoretical and conceptual categories (knowledge and understanding) that show an entrepreneurial approach to digital innovation and transformation management. Students will be able to apply professional scheme, models and tools learned using cases studies, also making judgements and contributing to lecture interactions during presentations and discussions in class (communication skills). Students will be able to learn how to learn, since digital innovation generates changes and evolves over time.
Behavioral Economics and Complexity	The course aims to build consciousness on the roots of complexity in human behaviors, with reference to their consequences on dynamic perspectives of economic relations. Main contributions of related literature will provide the methodological approach to understand socio-economic relations, by comparing theoretical models and empirical data.	The course will analyze both the micro- and the macro-economic perspective, by underlining, respectively, the behavioral approach in the individual choice paradigm and the emergent dynamics in collective phenomena. An essential introduction to agent-based modelling will be given, as one of the most adequate tools of analysis in the field.
Advanced Machine Learning and Knowledge Discovery	The “Machine Learning” module will give the student the basic ideas and intuition behind modern machine learning methods as well as a bit more formal understanding of how, why, and when they work and prepare students for research or industry application of machine learning techniques. The “Knowledge Discovery” module will give the student the conceptual and algorithmic aspects of fundamental problems knowledge discovery, including classification, clustering, association rule analysis, and so on.	On completion of the Machine Learning” module, students are expected to have developed the ability to recognize which machine learning techniques are the most suitable in relation to the different data to be managed. On completion of the Knowledge Discovery” module, students are expected to have developed the ability to perform an array of mining tasks that are essential to numerous applications in practice.
Computer Security and Data Protection	Students will learn the fundamental ideas and the basic principles underlying data protection. In particular, students will be able to understand some of the most important protocols, cryptographic schemes and primitives used in practice.	Students will be able to use, in a secure way, protocols and cryptographic schemes such as encryption schemes, authentication schemes and cryptographic hash functions.
Neural Computing	The aim of the course is to provide an in-depth introduction to some of the main Machine Learning algorithms. Models for classification and regression, as well as neural network architectures will be discussed. The course will present the techniques to design and optimize learning algorithms, and those useful to assess the performance of Machine Learning systems. Both theoretical and practical aspects will be introduced.	Students will be able to apply a wide range of learning algorithms to solve classical problems in Machine Learning (classification and regression)
IoT and Big Data for Smart Spaces	On completion of the course, the student shall: <i>i</i>) Know the fundamental concepts in Internet of Things (IoT) both at networking and node level. <i>ii</i>) Understand IoT Architectures and the application of IoT in various domains. <i>iii</i>) Know the difference among networking protocols in the context of resource-constrained IoT devices; <i>iv</i>) Know how Big Data can be exploited in the context of Smart Spaces	On completion of the course, the student shall be able to analyze and select the appropriate technological solutions for Smart Spaces enabled by IoT and Big Data collection and analysis.
Big Data for Smart Manufacturing	The aim of the course is to provide an in-depth introduction to <i>i</i>) the basic principles of Industrial Internet of Things (IIoT) and the fourth industrial revolution (Industry 4.0); <i>ii</i>) the basic principles about how big data are produced inside manufacturing	On completion of the course, the student shall be able to analyse and select the appropriate technological solutions for Smart Manufacturing enabled by IIoT and Big Data collection and analysis.

	systems; <i>iii</i>) the most important methodologies and techniques used by industries to realise the management of plants; <i>iv</i>) the main concepts of using data analysis for the management of plants	
High Technology, Industrial Organisation and Growth	The unit aims to provide knowledge of the main economic aspects related to Information & Communication Technologies (ICT) along with both their link to Industrial Organisation (IO) issues, and their implications for economic growth	The unit aims to develop skills in applying information, using appropriate methods, concepts and theories re the ITC, IO, and growth to the analysis of real-world cases.
Accounting Information Systems	The course aims at providing the methodology necessary to manage company information flows. In particular, the relationships between internal control organization and information systems will be explored. In this sense, the fundamental knowledge useful for the classification and qualification of company information will be provided, analyzing the different aspects that characterize the information needs both at operational levels and at different levels of managerial responsibility. Possibilities of supporting problem solving related to business decisions and the perspective of decision-making automation will be illustrated. Interactions among accounting system, internal control, managerial control and corporate communication will therefore be explored.	The acquired knowledge will allow the student to interpret business management in an innovative way by exploiting all the potential of the systemic logic applied to information flows and to consider the programming spaces of automatic decision models. The student will be able to define the different qualities of information useful for management and managerial control. In addition, the student will be able to distinguish and verify the information needs for the implementation of an internal control system which, based on the logic of information systems and exploiting information-supporting technology, generates assessments of efficiency and effectiveness useful for managerial management. Through the knowledge of the company information system the student will be able to evaluate the methodological integration between the various types of control.
Cloud Computing and Big Data	Students will acquire a precise knowledge and understanding of fundamental concepts in the field of cloud computing, chiefly through a guided exploration of the main technological solutions available from the main vendors of cloud services. (Big) data-oriented services will get the most attention.	Students will leverage the operating knowledge acquired, of data-oriented cloud services, to gain the ability to process large datasets with a view to revealing meaningful patterns and relationships. Cloud implementations of current tools and frameworks like, e.g., MapReduce/Hadoop or TensorFlow, will be employed.
Big Data Sensing, Compression and Communication	After attending this course, students will have knowledge and understanding of: <i>i</i>) Techniques and algorithms for acquisition and processing of data (e.g. sensor generated data, images, audio files) collected in smart environments such as in environmental monitoring, health, smart cities and/or vehicular applications; <i>ii</i>) Techniques for data compression both at the sources and, in a distributed way, in the network; <i>iii</i>) Technologies and architectures for the transmission of big data	On completion, students will be able to: <i>i</i>) Manipulate, process and reconstruct different types of data acquired from a smart environment; <i>ii</i>) Design compression algorithms suitable to perform data compression both at the data sources or into the network; <i>iii</i>) Choose and exploit the most appropriate set of technologies to be employed for data transmission; <i>iv</i>) Solve specific big data design problems in realistic scenarios.
Modelling and Analysis for Complex Systems	On completion of the course, the student shall: <i>i</i>) know the fundamental concepts of stationary processes and time series; <i>ii</i>) know how to estimate the features of a process; <i>iii</i>) know structures of prediction models; <i>iv</i>) know how to identify models starting from time series; <i>v</i>) know how to validate models.	On completion of the course, the student shall be able to identify linear and non-linear models starting from time series, by using software tools largely available, such as MATLAB toolboxes, and validate the performances. Case studies will be proposed by using data set recorded in various application fields.
Data and Methods for Public Policies Evaluation	This course aims to present the theory and practice of empirical research in public economics with particular emphasis on the assessment of public programs in the market economies. The course will develop analytical knowledge of the main tools of quantitative evaluations which underpin public interventions efficiency and outcomes. Public policy applications include the main programs in welfare (i.e. health, education, and social sector).	The knowledge of the main tools for evaluating public programs will enable students to critically assess the programs and reforms in welfare state. Furthermore, the development of analytical skills on the efficiency and the outcomes' evaluation of the different public policy will allow students to deal with the problems related to public policy design and decision in real-life situations.

Credit Risk Management	The course is meant to deepen the knowledge of the processes of analysis and management of credit risk with respect to the activity of recognition, measurement and mitigation of credit risk through the development of both quantitative and qualitative information of the prospective borrower.	The knowledge of credit risk management techniques will enable students to approach both theoretical and practical aspects of problems about the creditworthiness assessment processes, as well as the related implications on banking risk mitigation and management policies.
Private Law for Information Technology	The course aims at analyzing the impact of the Internet on legal rules and to identify the discipline of Internet behavior, with particular reference to the relationships between private subjects and to the complexity of the diffusion of artificial intelligence. The course aims also to give the keys to an adequate knowledge and understanding, as well as the normative sources and the relative interpretative principles, of the fundamental institutions of private law strictly connected to the Web in terms of subject discipline and protection of personal data, of the goods and of the circulation of internet rights, of the contract in general and of contracts on line.	On completion, students will be able to understand the legal issues raised by the technological context and to identify the solutions, both by reconstructing and interpreting the different situations and the legally relevant interests in the network on the private level, both by applying in practice the knowledge and tools acquired during the course of lessons and developed with a careful study of the subject.
Analysis of Questionnaire Data	The course will give the main concepts and techniques for the design of questionnaires and data analysis of collected data. On completion, students will acquire knowledge about: <i>i</i>) design of a statistical survey; <i>ii</i>) techniques for questionnaire design; <i>iii</i>) methods for statistical analysis of collected data and for providing statistical reports.	On completion, students will be able: <i>i</i>) to design a statistical survey; <i>ii</i>) to analyze collected data through suitable statistical methods and models; <i>iii</i>) to provide a statistical report for summarizing the main results.
Decision Sciences	The course aims at providing students with all basic tools for quantitative decisions in economics and finance. In particular, the course deals with <i>i</i>) preference modeling on the basis of available data, <i>ii</i>) individual and social choice theory, and <i>iii</i>) the theory of utility representation of preference structures by one or more functions.	At the end of the course, students will have <i>i</i>) a global overview of the main preference structures and decision models existing in the literature, and <i>ii</i>) a capacity to guess which preference structures and decision models (in conditions of certainty or uncertainty) are applicable in relation to available information and the type of scenarios that arise in practice.
Data Analysis for Public Health	The course provides specific knowledge of methods and techniques for addressing the main Public Health issues. Particularly, at the end of the course, students are expected to have: <i>i</i>) good knowledge of tools and methods to raise question and to set objectives of their research; <i>ii</i>) thorough knowledge of statistical methods and informatics tools for developing the statistical analysis plan and for interpreting results; <i>iii</i>) communication skills using Public Health language and knowledge of biomedical context. These skills are gained through active and interactive lessons, seminars, laboratories and exercises, and through studying teaching material.	On completion, students must be able: <i>i</i>) to participate in the development of the study protocol by providing their skills in study design, data collection and statistical methods; <i>ii</i>) to analyze data using the most appropriate models, machine learning tools, and sophisticated algorithms to address the main issues for Public Health research and practice; <i>iii</i>) Students gain these skills through literature search, laboratories and exercises on specific data analysis methods and tools.
Methodology of Political Science	The goal of this course is to familiarize the students with research in political science with quantitative data. They will learn how to formulate (scientifically) questions about the political world finding answers using the logic of the scientific method.	On completion, students will learn how to measure political concepts, how to define a research design and methods of data collection; how to use statistical and graphical techniques for describing data; and the principles of statistical inference