

Università	Università degli Studi di PADOVA
Classe	LM-91 - Tecniche e metodi per la società dell'informazione
Nome del corso in italiano	Data Science <i>riformulazione di: Data Science (1372972)</i>
Nome del corso in inglese	Data Science
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	SC2377^2017^000ZZ^028060
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	04/08/2017
Data di approvazione della struttura didattica	27/10/2016
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	13/12/2016
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	27/09/2016
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	12/12/2016
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	MATEMATICA "TULLIO LEVI CIVITA" - DM
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	8 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-91 Tecniche e metodi per la società dell'informazione

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- saper coniugare i metodi e le tecniche di gestione aziendale e amministrazione pubblica e privata con le tecnologie e metodologie dell'informatica, possedendo competenze in ciascuna delle aree;
- essere in grado di interpretare efficacemente il cambiamento e l'innovazione tecnologica e organizzativa nelle aziende e nelle amministrazioni;
- saper operare in gruppi interdisciplinari costituiti da esperti con competenze negli ambiti delle tecnologie dell'informatica ed economico-manageriali, nonché con competenze proprie di specifici settori applicativi, avendo conoscenze generali in ciascuno degli ambiti e più approfondite in almeno uno di essi;
- saper affrontare problematiche normative connesse con l'utilizzo delle tecnologie informatiche e telematiche (con riferimento, tra gli altri, ai problemi di sicurezza, tutela della riservatezza, validità giuridica);
- essere in grado di interpretare l'innovazione all'interno di imprese e amministrazioni e di progettare nuove soluzioni per l'uso di tecnologie dell'informazione e della comunicazione in tali ambiti;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

Sbocchi occupazionali e attività professionali previsti dai corsi di laurea sono, con funzioni di elevata responsabilità, negli ambiti:

- tecnologico, essendo in grado di gestire progetti e applicare soluzioni innovative nel campo dei sistemi informativi e informatici e delle tecnologie di rete, tenendo conto delle problematiche commerciali, socio-organizzative e normative;
- aziendale-organizzativo, essendo in grado di governare organizzazioni complesse che utilizzino moderne tecnologie, come nel settore dei servizi di commercio elettronico;
- economico-giuridico, essendo in possesso di uno strumentario giuridico e socio-comunicativo di base atto a progettare soluzioni tecnologicamente innovative nelle istituzioni pubbliche e private, come nel settore del governo elettronico.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea magistrale della classe:

- prevedono, fra i requisiti curricolari di accesso, almeno la conoscenza della lingua inglese;
- comprendono attività finalizzate ad acquisire le conoscenze fondamentali nei campi dell'informatica, dell'economia, delle istituzioni e dell'amministrazione;
- comprendono, garantendo la multidisciplinarietà delle conoscenze, approfondimenti specifici di attività formative finalizzate all'acquisizione di competenze di alto livello in uno dei campi, fra quelli di interesse;
- prevedono lezioni ed esercitazioni di laboratorio oltre ad attività progettuali autonome e attività individuali in laboratorio per non meno di 10 crediti;
- culminano in un'attività di progettazione o di ricerca o di analisi di caso, che dimostri la padronanza degli argomenti, nonché la capacità di operare in modo autonomo nel campo delle organizzazioni che usano le tecnologie dell'informatica;
- prevedono attività esterne, come tirocini formativi, presso enti o istituti di ricerca, laboratori, aziende e amministrazioni pubbliche, oltre a soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il NdV ritiene che le motivazioni per l'istituzione del corso di studio in DATA SCIENCE siano valide e coerenti con gli obiettivi strategici di Ateneo riportati nel documento Politiche di Ateneo e programmazione a.a. 2016/17:

B1. Potenziare i percorsi formativi di secondo livello in grado di attrarre i migliori studenti anche da fuori sede (in particolare in assenza di un'offerta formativa analoga in ambito regionale);

B3. Promuovere l'offerta formativa anche evidenziando il valore aggiunto derivante dall'attività di ricerca svolta nei vari Dipartimenti che hanno dimostrato interesse nell'iniziativa;

B4. Potenziare l'interazione fra didattica e mondo del lavoro, per assicurare una preparazione più completa degli studenti, anche attraverso la politica degli stage e l'organizzazione della formazione in tre livelli (fondamentale, multidisciplinare e avanzato).

Gli obiettivi formativi sono chiaramente espressi e il percorso formativo, con l'integrazione di CFU sulla normativa dei dati, è adeguato. Gli sbocchi professionali sono ben definiti e confermati dalla consultazione delle parti sociali.

Il NdV, valutati i requisiti attualmente monitorabili per l'accreditamento iniziale del Corso di Studio di nuova istituzione in DATA SCIENCE, tenuto conto della documentazione presentata dalla struttura proponente e preso atto delle osservazioni contenute nella Relazione del PAQD trasmessa al NdV in data 22.11.2016, esprime parere favorevole sulla presenza dei requisiti di accreditamento iniziale attualmente monitorabili.

(Approvata dal Nucleo di Valutazione in data 24 novembre 2016)

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

La progettazione della Laurea Magistrale in Data Science è stata sin dagli inizi motivata dalle numerose collaborazioni che i Dipartimenti coinvolti hanno con aziende, enti pubblici e centri di ricerca, dai quali è emersa l'urgenza di una figura professionale e scientifica in cui le competenze fondamentali, principalmente di Statistica, Informatica e Ingegneria Informatica, siano contestualizzate in una formazione multidisciplinare, motivata dalla straordinaria varietà dei contesti in cui emergono big data. Questa esigenza è stata confermata da vari studi condotti a livello nazionale e internazionale, tra cui quelli citati nel documento MIUR disponibile alla pagina <http://www.istruzione.it/allegati/2016/bigdata.pdf>.

Già dalle prime fasi di elaborazione, la Laurea Magistrale in Data Science ha suscitato l'interesse di vari centri di ricerca, che ha condotto alla partnership con la Fondazione Bruno Kessler.

Ulteriore conferma all'interesse suscitato dall'iniziativa è venuta dal successo del workshop "Progetto Data Science", tenutosi presso la sede della Scuola il 27 settembre 2016, che ha visto un'ampia e attiva partecipazione di rappresentanti del mondo del lavoro e della ricerca.

In seguito all'incontro, che ha evidenziato un interesse generalizzato e molto sentito per il tema dello studio dei big data e per le sue applicazioni in vari campi anche specialistici, è stato prodotto un documento/verbale che riepiloga i risultati del workshop: il documento è disponibile nel sito web della Scuola di Scienze

<http://www.scienze.unipd.it>, alla pagina http://www.scienze.unipd.it/index.php?id=parti_sociali insieme all'ulteriore documentazione di supporto al progetto di attivazione del nuovo Corso di Studio.

Ulteriori periodici incontri con le parti sociali saranno fondamentali visto lo stretto legame tra questa Laurea Magistrale e le aziende high tech, pronte a cogliere le opportunità offerte da nuove tecnologie.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il giorno 12 dicembre 2016, alle ore 11:30 presso l'Università degli Studi di Padova - Sala da Pranzo, si è riunito il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Veneto.

Il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Veneto

- Visto il DPR 25 del 27 gennaio 1998, "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi allo sviluppo ed alla programmazione del sistema universitario, nonché ai comitati regionali di coordinamento, a norma dell'articolo 20, comma 8, lettere a) e b), della legge 15 marzo 1997, n. 59", e in particolare l'art. 3;
- Visto il D.M. 30 gennaio 2013, n. 47, che disciplina l'autovalutazione, l'accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio e la valutazione periodica;
- Visto il decreto MIUR del 23 dicembre 2013, n. 1059: "Autovalutazione, accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio e valutazione periodica Adeguatezze e integrazioni al D.M. 30 gennaio 2013, n. 47";
- Visto il D.M. 8 agosto 2016, n. 635 di "Linee generali di indirizzo della Programmazione delle Università 2016-2018 e indicatori per la valutazione periodica dei risultati";
- Esaminate le proposte di istituzione dei nuovi corsi di studio formulate dall'Università degli studi di Padova;
- Sentite ed accolte le motivazioni adottate per l'istituzione dei corsi.

esprime parere favorevole

subordinatamente all'approvazione da parte dei competenti organi di ciascun Ateneo, in merito all'istituzione del Corso di laurea magistrale in Data Science (LM-91 Tecniche e metodi per la società dell'informazione) ai sensi del D.M.270/2004

Dipartimento di riferimento: Dipartimento di Matematica.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Le competenze richieste a un Data Scientist, e che sono alla base di questo progetto di Laurea Magistrale, includono:

capacità di analizzare gli elementi che concorrono alla formazione dei dati oggetto di studio e di individuare possibili fonti di rumore, distorsione ed incertezza; capacità di utilizzare le piattaforme informatiche per la memorizzazione, gestione e trasformazione dei dati, essendo consci dei limiti prestazionali e/o dei vantaggi offerti dalle varie piattaforme;

capacità di individuare obiettivi strategici che possono essere meglio perseguiti grazie all'analisi dei dati;

capacità di analizzare i dati con i metodi provenienti dalla Statistica, dal Data Mining e dalla Ricerca Operativa;

capacità di comunicare con chiarezza i risultati e le linee strategiche più opportune risultanti dall'analisi dei dati, anche attraverso adeguate visualizzazioni dei risultati.

Il percorso formativo è caratterizzato da una forte vocazione interdisciplinare, ed è strutturato in modo da poter accogliere studenti di varia provenienza. I primi insegnamenti avranno programmi fortemente integrati, e riguarderanno le discipline fondamentali: Matematica Applicata, in particolare Probabilità e Ricerca Operativa, Statistica Inferenziale, Algoritmi e Programmazione. Seguiranno insegnamenti relativi a rilevanti applicazioni della Data Science, in particolare le scienze biologiche, le scienze cognitive e l'economia. Un congrua offerta di insegnamenti opzionali permette la progettazione di percorsi rivolti ad ambiti specifici.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato magistrale in Data Science conosce le tecniche dell'Informatica, dell'Ingegneria, della Statistica e della Matematica rilevanti per il trattamento di grandi moli di dati. È in grado di analizzare dati provenienti da diversi ambiti, conoscendone le modalità di formazione e di raccolta, e di individuare possibili fonti di rumore, distorsione ed incertezza. È in grado di individuare gli strumenti informatici più efficienti per il loro trattamento, e di gestire i problemi relativi ad affidabilità e sicurezza. Anche grazie a strumenti matematico-modellistici, sa utilizzare i dati per ottimizzare i processi organizzativi all'interno di aziende, istituzioni pubbliche e amministrazioni. È in grado di utilizzare le infrastrutture software, hardware e di rete per i big data. Sa infine comunicare con chiarezza i risultati e le linee strategiche più opportune risultanti dall'analisi dei dati, anche attraverso adeguate visualizzazioni dei risultati. La verifica di conoscenza e comprensione è affidata agli esami scritti/orali e alla valutazione delle attività progettuali e di laboratorio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Il Data Scientist formato in questa Laurea Magistrale, grazie alla interdisciplinarietà della sua formazione, può coordinare progetti di Data Science in svariati ambiti applicativi. La sua forma mentis gli consentirà di aggiornarsi continuamente, approfondendo gli aspetti connessi alle applicazioni specifiche del settore di competenza, e di entrare in contatto con le realtà internazionali più avanzate nel campo. La capacità di applicare conoscenza e comprensione dello studente è monitorata con attività di laboratorio, formazione individuale, e valutata con esami scritti/orali e attività progettuali.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati devono essere in grado di gestire e di formulare giudizi personali su problemi e tecnologie per la loro soluzione. Devono inoltre essere in grado di proporre soluzioni anche in caso di problemi complessi e con informazioni incomplete. La verifica di queste capacità verrà effettuata negli esami dei corsi che prevedono un progetto, e dalla commissione dell'esame finale che valuterà l'attività di stage e la tesi.

Abilità comunicative (communication skills)

Per un data scientist è indispensabile essere in grado di comunicare con chiarezza i metodi usati e i risultati ottenuti, anche a interlocutori non specialisti. Deve inoltre saper usare strumenti informatici per una visualizzazione adeguata dei risultati. Queste abilità vengono fornite e verificate nei corsi che prevedono progetti, relativi a scienze cognitive, biologiche ed economiche, in cui vengono analizzati gli ambiti in cui i dati emergono e che sono alla base delle formazione interdisciplinare del laureati. Inoltre, la

verifica della abilità comunicative avviene nella valutazione dello stage e della tesi.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati devono aver sviluppato capacità di apprendimento che consentano loro di continuare a studiare in modo autonomo e di adeguarsi ai cambiamenti rapidi nel mondo della scienza dei dati. Anche grazie alla formazione interdisciplinare, il data scientist è in grado di apprendere rapidamente e in profondità tanto nozioni relative agli ambiti specifici in cui i dati sono emersi, quanto l'uso di nuove tecnologie. La verifica di questa capacità è effettuata principalmente con la valutazione dell'attività di tesi e di altre attività progettuali dove allo studente è dato un problema da risolvere ma è lasciato libero sulla scelta delle metodologie e tecnologie da usare.

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Data Science devono essere in possesso di un diploma di Laurea o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Per l'ammissione al Corso di laurea magistrale in Data Science sarà verificato il possesso di requisiti curriculari minimi, definiti in termini di crediti in gruppi di settori omogenei, e di un'adeguata preparazione personale.

I requisiti curriculari richiesti per l'accesso sono i seguenti:

- 30 CFU acquisiti nei SSD MAT/01-09; SECS-S/01; SECS-P/06; INF/01; ING-INF/05; di cui almeno 12 nei SSD MAT/01-09; SECS-S/01; SECS-P/06, e almeno 8 nei SSD INF/01; ING-INF/05;

- conoscenza della lingua inglese di livello B2 abilità ricettive (lettura e ascolto).

L'adeguatezza della preparazione personale sarà valutata con un'attenta analisi del curriculum, con particolare attenzione alle nozioni e tecniche principali delle seguenti aree:

Matematica. Calcolo differenziale e integrale per funzioni di una e più variabili reali. Successioni e serie numeriche. Nozioni di base di Algebra lineare. Nozioni di base di Calcolo delle Probabilità, incluse variabili aleatorie, valor medio, Teorema limite centrale.

Informatica. Capacità di programmare utilizzando un linguaggio ad alto livello (ad es. Java, C, C++, Python). Nozioni di architettura e organizzazione di un sistema di calcolo: CPU, memoria, periferiche, rete, sistema operativo. Algoritmi e strutture dati elementari.

La verifica del possesso di tali conoscenze avviene attraverso modalità definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale consiste nella realizzazione di una tesi svolta sotto la guida di un relatore, in cui vengono esposti i risultati di uno stage. L'esame di laurea consiste nella discussione di tale tesi davanti ad una commissione nominata dalle strutture didattiche.

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

In entrambi i campi destinati alla denominazione del Corso di Studio, è stata inserita la denominazione "Data Science": sembra infatti non ragionevole inserire per il corso una denominazione diversa da quella "Data Science" in quanto si tratta di una locuzione specifica, utilizzata per indicare il particolare campo di studio, e che non trova una traduzione soddisfacente in lingua italiana.

A supporto di questa determinazione:

- Gli altri due corsi magistrali di data science presenti in University (Data Science a Roma La Sapienza e Stochastics and Data Science a Torino) hanno in entrambi i campi destinati alla denominazione del corso il nome in inglese.

- L'espressione Data Science non viene mai tradotta in italiano. L'unica traduzione possibile, Scienza dei Dati, ha in italiano un significato molto più ampio, e potrebbe risultare fuorviante, situazione da evitare, anche alla luce della raccomandazione del CUN stesso 'Il nome del corso deve essere coerente con gli obiettivi formativi indicati e la classe di appartenenza del corso. Non deve essere in alcun modo fuorviante per gli studenti; in particolare, non deve fare riferimento ad aspetti poi trattati solo marginalmente nel corso e non deve richiamare parole chiave di corsi appartenenti ad altre classi.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Data Scientist
funzione in un contesto di lavoro: Le sue funzioni prevalenti sono di analizzare ed elaborare previsioni su grandi flussi di dati, identificando gli strumenti software più adeguati per la loro elaborazione. Il Data Scientist conosce i diversi contesti in cui i dati emergono, e sa interagire con esperti di varie discipline.
competenze associate alla funzione: Analisi statistica. Programmazione. Conoscenza degli strumenti software.
sbocchi occupazionali: Grandi aziende, pubblica amministrazione.
Open Data Manager
funzione in un contesto di lavoro: La valorizzazione, la valutazione dell'affidabilità e della sicurezza degli open data sono alla base delle funzioni dell'Open Data Manager, che coordina gruppi di programmatori per la progettazione di servizi rivolti ai cittadini, agli istituti di analisi economico-sociale, alle aziende.
competenze associate alla funzione: Data Management. Conoscenza delle infrastrutture software. Analisi statistica. Conoscenza dei flussi di dati e dei loro formati.
sbocchi occupazionali: Pubblica Amministrazione, istituti di ricerca e grandi aziende.
Data Intelligence Professional
funzione in un contesto di lavoro: Questa figura professionale utilizza le metodologie di Data Science per ottimizzare i processi organizzativi e le strategie di mercato delle aziende.
competenze associate alla funzione: Management. Strumenti avanzati di Data Mining e Business Analytics
sbocchi occupazionali: Grandi e medie aziende.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
<ul style="list-style-type: none"> • Statistici - (2.1.1.3.2) • Analisti e progettisti di software - (2.1.1.4.1) • Analisti e progettisti di basi dati - (2.1.1.5.2)

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Tecnologie dell'informatica	INF/01 Informatica ING-INF/03 Telecomunicazioni ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	24	36	24
Aziendale-organizzativo	MAT/09 Ricerca operativa SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	18	24	-
Discipline umane, sociali, giuridiche ed economiche	IUS/09 Istituzioni di diritto pubblico M-PSI/06 Psicologia del lavoro e delle organizzazioni SECS-P/01 Economia politica SECS-P/02 Politica economica	6	12	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:		-		

Totale Attività Caratterizzanti

48 - 72

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/09 - Fisiologia BIO/10 - Biochimica BIO/11 - Biologia molecolare FIS/03 - Fisica della materia ING-INF/04 - Automatica ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica IUS/17 - Diritto penale MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/08 - Analisi numerica MED/04 - Patologia generale SECS-S/03 - Statistica economica SECS-S/06 - Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie	18	24	12

Totale Attività Affini	18 - 24
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale		15	15
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	15	15
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	0
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		0	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	0

Totale Altre Attività	42 - 42
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	108 - 138

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

()

Note relative alle altre attività**Note relative alle attività caratterizzanti**