



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università degli Studi di UDINE
<b>Nome del corso in italiano</b>	Internet of Things, Big Data, Machine Learning ( <i>IdSua:1611622</i> )
<b>Nome del corso in inglese</b>	Internet of Things, Big Data, Machine Learning
<b>Classe</b>	L-31 R - Scienze e tecnologie informatiche
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/scienze-matematiche-informatiche-multimediali-fisiche/laurea/internet-of-things-big-data-machine-learning">https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/scienze-matematiche-informatiche-multimediali-fisiche/laurea/internet-of-things-big-data-machine-learning</a>
<b>Tasse</b>	<a href="http://www.uniud.it/tasse">http://www.uniud.it/tasse</a>
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale

## Referenti e Strutture

<b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>	PIAZZA Carla
<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	Consiglio di Corso di Studio
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche (Dipartimento Legge 240)

### Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	BOZZO	Enrico	RU		1	
2.	BRAJNIK	Giorgio	PA		1	

3.	D'AGOSTINO	Giovanna	PA	1
4.	DELLA MEA	Vincenzo	PA	1
5.	DELLA MONICA	Dario	PA	1
6.	MADDALENA	Eddy	PA	1
7.	SCAGNETTO	Ivan	RU	1
8.	SERRA	Giuseppe	PA	1
9.	VIDONI	Paolo	PO	1

<b>Rappresentanti Studenti</b>	CANTON MATTEO canton.matteo@spes.uniud.it COSTA CLAUDIA costa.claudia@spes.uniud.it DANIELIS JACOPO danielis.jacopo@spes.uniud.it ELHALAWANY OMAR ABDELLATIF ABDELRAHMAN elhalawany.omarabdelatifabdelrahman@spes.uniud.it GALLINA VINCENZO gallina.vincenzo@spes.uniud.it MIELE DANIEL miele.daniel@spes.uniud.it MINISINI ALESSANDRO minisini.alessandro@spes.uniud.it URLI FABIO urli.fabio@spes.uniud.it
<b>Gruppo di gestione AQ</b>	VINCENZO DELLA MEA DEBORA FANTINI GIUSEPPE LANCIA CLAUDIO MIROLO STEFANO PESSOTTO CARLA PIAZZA
<b>Tutor</b>	Stefano MIZZARO Carla PIAZZA Ivan SCAGNETTO Luca CHITTARO Giovanna D'AGOSTINO Vincenzo DELLA MEA Claudio MIROLO Giuseppe SERRA Eddy MADDALENA



12/06/2025

Il Corso di laurea in INTERNET OF THINGS, BIG DATA, MACHINE LEARNING (IBML) ha lo scopo di formare figure professionali capaci di operare sia in società specializzate dei settori ICT (Information and Communication Technologies), che nelle imprese pubbliche o private, nei gruppi editoriali, nelle banche, nelle assicurazioni, nelle agenzie di marketing, nelle amministrazioni e nei centri di ricerca che sviluppano o utilizzano sistemi di Intelligenza Artificiale e di acquisizione e analisi di dati.

Il percorso formativo è organizzato in modo da fornire al laureato competenze, strumenti e metodologie tipiche dei settori

dell'Internet of Things (IoT), della Scienza dei Dati e dell'Intelligenza Artificiale. Inoltre, il programma formativo mira a fornire allo studente solide basi teoriche di tipo matematico, statistico e ovviamente informatico, così da prepararlo all'ingresso nel mondo del lavoro, oppure alla prosecuzione degli studi verso una laurea magistrale o un master di primo livello.

Al fine di far sperimentare concretamente allo studente le nozioni apprese, il Corso è caratterizzato da un'intensa attività di laboratorio all'interno di numerosi insegnamenti e prevede la possibilità di svolgere un tirocinio aziendale, quale parte integrante del percorso formativo. Il Corso nasce come evoluzione dei precedenti corsi in Tecnologie Web e Multimediali (dal 2004 al 2016) e in Internet of Things, Big Data & Web (dal 2017 al 2019). Tali corsi hanno ottenuto già dal 2004 il Bollino GRIN, rilasciato da GRIN (GRuppo di INformatica - l'Associazione Italiana dei Professori Universitari di Informatica) e AICA (Associazione Italiana per l'Informatica e il Calcolo Automatico), che certifica l'elevata qualità delle lauree in informatica. La certificazione di qualità dei contenuti si basa su un insieme di criteri che definiscono quanta informatica viene obbligatoriamente insegnata nel corso di studi, quali argomenti vengono trattati e quanti docenti di informatica sono presenti.

Il Corso di laurea in INTERNET OF THINGS, BIG DATA, MACHINE LEARNING si distingue dal Corso di laurea in INFORMATICA dell'Ateneo di Udine per un interesse nelle tecniche di gestione e analisi di big data. Ricordiamo che non esiste una soglia prestabilita in termini di dimensioni al di sopra della quale si parla di big data, ma che questi si caratterizzano per complessità di gestione in termini di volume, varietà, velocità e più recentemente anche valore e veridicità. Tra le possibili sorgenti di tali dati si considerano nel dettaglio all'interno del corso di laurea sistemi IoT, oltre a Web e Social Media. I metodi statistici e il Machine Learning forniscono le tecniche di analisi degli stessi. Tale impostazione è unica anche a livello nazionale in quanto differisce sia dai classici più generalisti corsi di laurea in informatica sia dai recenti corsi di laurea con focus sull'analisi dei dati che prescindono dalle sorgenti che li hanno generati.

Link: <https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/scienze-matematiche-informatiche-multimediali-fisiche/laurea/internet-of-things-big-data-machine-learning/corso/internet-of-things-big-data-machine-learning>



## QUADRO A1.a

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

30/01/2016

La consultazione svoltasi il 20 dicembre 2007 ha coinvolto l'Associazione degli Industriali della Provincia di Udine e l'associazione professionale dei Laureati in Scienze dell'informazione ed Informatica (ALSI), sezione del Friuli Venezia Giulia.

In generale, è giunta conferma da parte di entrambe le associazioni dell'esigenza sul mercato di una solida ed aggiornata formazione nei vari aspetti dell'informatica ai fini di preparare specifici profili professionali, fra cui quelli di esperti del web e della multimedialità ricoprono un ruolo di sempre maggior rilievo.

L'Associazione Industriali ha sottolineato la recente nascita al proprio interno di uno specifico gruppo di interesse composto dalle numerose aziende operanti in ambito informatico a livello locale, dove il web e la multimedialità sono un settore in forte crescita. Il Coordinatore del Corso di studio in Tecnologie Web e Multimediali, o un suo delegato, è stato invitato a partecipare alle riunioni di tale gruppo al fine di mantenere un più stretto e frequente contatto.

La rappresentanza dell'Associazione Industriali ha poi affermato che vedrebbe con favore un aumento del numero di laureati locali in Tecnologie Web e Multimediali.

La rappresentanza dell'ALSI ha fornito utili suggerimenti e conferme sul rilievo da dare nel corso di Tecnologie Web e Multimediali ad alcuni insegnamenti informatici, quali Basi di Dati, Reti di Calcolatori e Ingegneria del Software, e ad alcuni aspetti tematici, quali Immagini e multimedialità e Progetto di siti e portali web. Tali indicazioni trovano piena corrispondenza nel percorso formativo offerto.



## QUADRO A1.b

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

12/06/2025

Il soggetto promotore della consultazione è il Coordinatore del Corso di studio assieme Comitato di indirizzamento per le consultazioni periodiche con il mondo del lavoro.

Nel quadro delle attività di raccordo con il mondo del lavoro, il Consiglio dei corsi di studio in discipline informatiche ha deliberato nell'arco dell'a.a. 2024/2025 la nuova composizione paritetica del Comitato Paritetico d'Indirizzamento. In particolare, il Comitato è composto in maniera paritetica da docenti e da esponenti del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, con compiti consultivi attinenti alla definizione e alla modifica dei percorsi formativi e al monitoraggio degli sbocchi occupazionali. Il Comitato è costituito da tre docenti rappresentati i corsi di studio in discipline informatiche che si occupano della promozione delle iniziative di tirocinio e da tre rappresentanti, opportunamente scelti, in diverse realtà extra-accademiche: Confindustria di Udine, Ditedi distretto delle tecnologie digitali che rappresenta numerose aziende digitali del territorio e l'ufficio scolastico regionale per il Friuli Venezia Giulia.

In data 27 novembre 2024, si è svolto un Tavolo di consultazioni con le parti sociali, presso il Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche. L'incontro, promosso in occasione dell'approvazione dei nuovi ordinamenti didattici delle lauree nelle aree di matematica, informatica e multimediale, ha coinvolto amministrazioni pubbliche, locali e regionali, con particolare riferimento ai soggetti attivi nell'ambito dell'innovazione e sviluppo economico e dell'istruzione, le associazioni professionali quali la Camera di Commercio e il Consorzio Friuli Innovazione, alcune aziende locali impegnate nel settore delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Questa consultazione, che coinvolge tutti i corsi del dipartimento, è prevista con cadenza annuale, in coerenza con gli obiettivi di miglioramento continuo e di co-progettazione dell'offerta formativa.

Dal confronto con le parti sociali, il cui verbale è allegato e in cui la Coordinatrice presenta i corsi di laurea in Informatica e Internet of Things, Big data, Machine learning, e i corsi di laurea magistrali in Informatica e in Artificial Intelligence & Cybersecurity, sono emerse: la richiesta di incrementare il numero di professionisti del settore informatico, con particolare attenzione alle tecnologie e applicazioni innovative; la necessità di potenziare lo strumento del tirocinio; l'importanza della formazione scolastica e dell'orientamento in ingresso per gli studenti provenienti dalle scuole secondarie di secondo livello. Oltre alla consultazione annuale, il Comitato di indirizzamento per le consultazioni periodiche con il mondo del lavoro organizza due incontri all'anno tra aziende e studenti. Tali incontri sono volti prevalentemente alla presentazione delle iniziative di tirocinio, ma sono comunque ulteriori occasioni per un confronto tra Comitato e aziende sull'organizzazione del corso di studi e sulle richieste del mercato. Il Comitato riceve dalle aziende le richieste di partecipazione, calendarizza gli interventi e pubblicizza le iniziative presso gli studenti dei corsi di studio in discipline informatiche tramite e-mail istituzionale.

Nell'anno accademico 2024/2025 si è svolto un primo incontro il 6 dicembre 2024 a cui sono intervenuti rappresentanti di TRENOLAB, NT NUOVE TECNOLOGIE, ACEGASAPSAMGA, O3, VZ COMPLIANCE S.R.L..

In secondo incontro che si è svolto il 20 maggio 2025 sono intervenuti rappresentanti di BEANTECH, COGITO, DANIELI AUTOMATION, DATAMANTIX, MV LABS.

Link: <https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/scienze-matematiche-informatiche-multimediali-fisiche/laurea/internet-of-things-big-data-machine-learning/corso/qualita-formazione>

Pdf inserito: [visualizza](#)

 QUADRO A2.a	Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
---	---

## Esperto di applicazioni AI

### **funzione in un contesto di lavoro:**

AI specialist; AI Expert

### **competenze associate alla funzione:**

Conoscenze teoriche e applicate dei principali metodi sviluppati nell'ambito dell'Intelligenza Artificiale e dell'Apprendimento Automatico. Conoscenza delle procedure formali per la valutazione e l'analisi dei risultati ottenuti dalla loro applicazione. Conoscenza della terminologia appropriata e capacità di dialogare con esperti di dominio per lo sviluppo critico di sistemi/componenti di Machine Learning. Capacità di applicazione in casi reali delle conoscenze suddette (es., lo sviluppo di un sistema per la stima automatica del costo di un appartamento in base un archivio storico di compravendite; l'implementazione di un sistema automatico per l'identificazione di volti in un'immagine; etc). Capacità di organizzare ed analizzare valutazione sugli utenti di software di Intelligenza Artificiale.

### **sbocchi occupazionali:**

Società ed enti pubblici coinvolti nell'analisi automatica dei dati e dell'automazione della risposta all'analisi;  
Aziende e centri di ricerca che operano nella sensoristica;  
Aziende con linee produttive automatizzate (industria 4.0);  
Società di consulenza informatica in ambito giuridico.

## Social media analyst

### **funzione in un contesto di lavoro:**

Raccolta e analisi di dati, informazioni, opinioni e tendenze relativi ai social media.

### **competenze associate alla funzione:**

Conoscenze concettuali su social media e reti sociali;  
Conoscenza e capacità di applicare metodi statistici e strumenti software per analisi sperimentali di dati e informazioni relativi ai social media;  
Conoscenze relative alle basi del crowdsourcing per raccolta dati.

### **sbocchi occupazionali:**

Aziende che si occupano di Web, Big Data, business intelligence, marketing, analisi di mercato, ma anche aziende che gestiscono in-house la presenza su social.

## Data Analyst

### **funzione in un contesto di lavoro:**

Analista dei dati.

### **competenze associate alla funzione:**

Capacità di acquisire, trasformare, organizzare ed elaborare dati in diversi formati, in particolare dati di grandi dimensioni. Capacità di analizzare e visualizzare i dati con metodi statistici, non solo con l'analisi statistica tradizionale, ma anche con metodi di Data Mining e Machine Learning che consentono di apprendere dai dati, validare modelli predittivi e pattern emergenti. Capacità di interpretare i risultati dell'analisi dei dati e sintetizzare opportune conclusioni. Capacità di comunicare in modo efficace le conclusioni dell'analisi.

### **sbocchi occupazionali:**

Aziende e centri di ricerca che operano nel settore dell'elaborazione dell'informazione.

Società ed enti pubblici coinvolte nella gestione di grandi moli di dati.

Laboratori di ricerca e sviluppo, pubblici e privati.

Assicurazioni e finanza.Industrie biomediche e farmaceutiche.

Società di consulenza.

## Web designer e developer

### **funzione in un contesto di lavoro:**

Analisi, progettazione e sviluppo di siti web.

### **competenze associate alla funzione:**

Capacità di realizzare siti Web e di proporre soluzioni per la comunicazione via Web;  
Capacità di proporre soluzioni per la visualizzazione di informazioni via Web;  
Capacità di sviluppo di strumenti per la produzione automatica dei contenuti di un sito web; Capacità di analisi di usabilità di un sito Web;  
Capacità di organizzare valutazione sugli utenti via web;  
Capacità di sviluppo di strumenti a supporto dell'editoria elettronica.

**sbocchi occupazionali:**

Aziende nel settore di sviluppo di siti e portali Web ma anche aziende che gestiscono in-house la propria presenza su web.

**Web manager****funzione in un contesto di lavoro:**

Gestione e organizzazione di siti web.

**competenze associate alla funzione:**

Capacità di gestione automatica di grandi quantità di dati;  
Capacità di gestione dell'interazione con l'utente;  
Capacità di progettazione delle modalità di presentazione Web dei dati;  
Capacità di gestione analizzare gli accessi ai siti Web e di;  
Capacità di applicare tecniche per garantire la sicurezza di siti Web;  
Capacità di analizzare i dati relativi alle reti sociali;  
Capacità di realizzare interfacce web verso i dispositivi dell'IOT;  
Capacità di impiego di tecniche di machine learning per analizzare il traffico dei dati.

**sbocchi occupazionali:**

Aziende nel settore di sviluppo di siti, portali e infrastrutture Web, incluse quelle dedicate al commercio elettronico, all'analisi del traffico e dei dati ma anche aziende che gestiscono in-house la propria presenza su web.

**Progettista/Programmatore di prototipi ed applicazioni per l'IoT****funzione in un contesto di lavoro:**

Produrre prototipi di sistemi IoT per la sperimentazione e la verifica della fattibilità di prodotti da ingegnerizzare successivamente.

**competenze associate alla funzione:**

Conoscenze teoriche e di utilizzo di piattaforme di prototipizzazione elettronica (e.g., Arduino).  
Capacità di programmazione in ambienti e linguaggi di vario livello (e.g., Wiring, Python, .NET ecc.) in grado di fornire accesso alle piattaforme del punto precedente.

**sbocchi occupazionali:**

Aziende in campo domotico, automotive, automazione in generale Aziende che progettano e producono, installano e mantengono sistemi di controllo e di sicurezza domestici e industriali



QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Tecnici gestori di basi di dati - (3.1.2.4.0)
2. Tecnici web - (3.1.2.3.0)
3. Tecnici esperti in applicazioni - (3.1.2.2.0)
4. Tecnici gestori di reti e di sistemi telematici - (3.1.2.5.0)



## QUADRO A3.a

### Conoscenze richieste per l'accesso

26/01/2016

Per essere ammessi al corso di laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore, o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo secondo la normativa vigente.

L'ammissione al corso di laurea è subordinata al possesso di una adeguata preparazione iniziale costituita dalle competenze linguistiche e dalle conoscenze culturali comuni ai licei e agli istituti tecnici, nonché dalle conoscenze matematiche di base relative ai seguenti argomenti: aritmetica, geometria analitica, equazioni e disequazioni di primo e secondo grado, funzioni trigonometriche, logaritmiche ed esponenziali e dalla conoscenza della lingua inglese a livello B1. È prevista per legge una verifica delle conoscenze in ingresso.

Qualora la verifica non risulti positiva verranno indicati specifici obblighi formativi da soddisfare nel primo anno di corso e costituiti da attività didattiche integrative.



## QUADRO A3.b

### Modalità di ammissione

03/06/2025

In base al DM 270/2004 è prevista una verifica delle conoscenze in ingresso effettuata tramite test la cui partecipazione è obbligatoria, ma l'eventuale esito negativo non preclude la possibilità di immatricolazione. Il test può essere ripetuto.

Le conoscenze in ingresso vengono verificate sostenendo il test TOLC\_S oppure il test TOLC\_I organizzati dal consorzio CISIA ed erogati dall'Università. Il test può essere sostenuto anche in un momento successivo all'immatricolazione, ma il superamento del test è requisito indispensabile per l'iscrizione agli appelli d'esame.

Per informazioni relative a date, modalità di svolgimento e procedure di iscrizione delle prove TOLC di verifica delle conoscenze in ingresso consultare la pagina della sezione orientamento di Ateneo dedicata ai test di ingresso.

Le informazioni dettagliate relative a soglie di superamento del TOLC saranno pubblicate sul sito web di seguito indicato.

Per la preparazione al test si consiglia di iniziare lo studio con congruo anticipo utilizzando i Massive Open Online Courses (MOOC) preparati dal CISIA.

Nel caso i test non vengano superati verranno assegnati specifici obblighi formativi aggiuntivi (OFA).

La verifica della conoscenza della lingua inglese viene effettuata tramite test di piazzamento erogati dal Centro Linguistico di Ateneo durante tutto l'anno accademico.

Link: <https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/scienze-matematiche-informatiche-multimediali-fisiche/laurea/internet-of-things-big-data-machine-learning/iscrizione/conoscenze-requisiti-accesso>



28/04/2020

Il corso di studio in oggetto desidera orientare la preparazione dello studente verso l'area emergente dello sviluppo di applicazioni per il cosiddetto Internet of Things, e della analisi di 'Big Data' utilizzando, anche, tecniche di Machine Learning, tecniche che il laureato potrà applicare anche ad altri ambienti applicativi (auto o droni a guida autonoma, riconoscimento facciale, riconoscimento del parlato, etc).

Il laureato sarà una figura ricercata dalla cosiddetta industria 4.0 e sarà inserito in contesti di acquisizione dei dati, anche tramite dispositivi IOT (dispositivi mobili: smartphone, tablet, droni; indossabili: smart watch, virtual video glasses, sensori medici), di analisi ed utilizzo dei dati stessi.

Per lo sviluppo di tali applicazioni, oltre alla conoscenza delle basi dell'AI, e del Machine Learning, sono necessarie solide basi in statistica, matematica discreta e del continuo, della programmazione, degli algoritmi, e dei contenuti di base del trattamento e dell'analisi dei dati.

Il percorso formativo della laurea in INTERNET OF THINGS, BIG DATA, MACHINE LEARNING segue il seguente schema.

Nel corso sono presenti, fin dal primo anno, gli insegnamenti tipici delle lauree triennali della classe L-31, quali la matematica nel discreto e nel continuo; la programmazione, gli algoritmi e l'ingegneria del software; l'architettura e le reti dei calcolatori, i sistemi operativi; le basi di dati e l'interazione uomo-macchina.

Più specificatamente, per le aree caratterizzanti il corso:

- Verranno fornite le basi fisico-elettroniche per la comprensione del funzionamento dei dispositivi IOT, con esercitazioni in laboratorio, e, a valle degli opportuni corsi di informatica, saranno fornite le basi informatiche dell'Internet of Things: l'attenzione si sposta dall'interazione uomo-macchina all'interazione diretta fra macchine, con lo studio teorico e pratico di protocolli ed algoritmi orientati alla trasmissione ed alla manipolazione efficiente di flussi di dati.
- Saranno offerti contenuti di fondamenti di scienza dei dati, di statistica, e di Machine Learning for Big Data, tutti con attività di laboratorio, atti a fornire le basi per la manipolazione, la presentazione e l'analisi dei (Big) dati.
- Saranno fornite competenze nelle aree Web-social con contenuti di Tecnologie Web e Multimediali, di Tecnologie Web per il Cloud, e di Social Computing con largo uso di laboratorio e intersezioni sensibili con l'analisi di Big Data.

Il Corso di Studio, quindi, fornisce pertanto conoscenze e competenze sia specifiche negli ambiti dell'Internet of Things, della scienza dei dati e dell'intelligenza artificiale, sia generali nell'area dell'informatica. Ciò consentirà al laureato sia di inserirsi nelle occupazioni dell'informatica tradizionale quali la progettazione, lo sviluppo, la gestione e manutenzione di sistemi informativi desktop e in cloud, che nelle attività legate all'Analisi dei (Big) dati, allo sviluppo di software per l'Internet of Things, e in progetti di sviluppo di applicazioni. Saprà operare con strumenti per l'analisi dei dati, anche utilizzanti tecniche di machine learning; saprà selezionare, valutare, programmare, far comunicare tra loro periferiche per l'Internet of Things; installare, configurare, mantenere, sviluppare strumenti Web proprietari o pubblici e di integrarli con i sistemi informativi già utilizzati in azienda; organizzare e realizzare valutazioni sugli utenti.

Le solide basi teoriche di tipo matematico, statistico, e ovviamente informatico, permetteranno al laureato, sia l'ingresso nel mondo del lavoro, che la prosecuzione degli studi verso una laurea magistrale od un master di primo livello. Al fine di far sperimentare concretamente allo studente le nozioni apprese, come detto, il Corso è caratterizzato da una marcata presenza di attività di laboratorio e prevede inoltre tirocini presso le aziende quale parte integrante del percorso formativo, facilitando così il trasferimento delle competenze dall'Università alle aziende.

**Conoscenza e capacità di comprensione**

L'apprendimento è pianificato secondo una visione unitaria che comprende l'intero corso di studi, attraverso un confronto continuo tra le aree culturali della matematica e quelle delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (ICT). Obiettivi generali che ne conseguono sono: a livello metodologico, in ogni insegnamento fasi di apprendimento di tipo logico-astratto si accompagnano a fasi di esercitazione e verifica. In coerenza con questa impostazione, i risultati che lo studente deve conseguire al termine del corso di studio sono:

Conoscere concetti di base delle discipline matematiche e statistiche, sia nel continuo che nel discreto; le modalità per conseguire l'obiettivo consistono nell'adozione di esercitazioni e test di tipo logico-matematico;

Acquisire capacità di astrazione e modellazione concettuale che sono alla base della progettazione di tipo informatico; verificare le capacità acquisite attraverso il ricorso a esercitazioni di laboratorio;

Conoscere i concetti fondamentali dei media digitali: testo, audio, immagini statiche, video, audio-video, sistemi tattili. Le verifiche dell'apprendimento sono svolte tramite sviluppo di software in laboratorio, usando librerie di programmi didattici. Si fa ricorso a strumenti software di simulazione, di funzionalità sensoriali (audio-video) allo scopo di rendere più agevole l'acquisizione di conoscenze relative alla programmazione.

Conoscere i concetti fondamentali dei sistemi di calcolo e della loro interconnessione in rete; acquisire una visione generale delle problematiche di sicurezza in ambito informatico; vari strumenti permettono di verificare le conoscenze acquisite. Lo studio delle caratteristiche tecnologiche di un sistema operativo aperto quale Unix, permettono di verificare gran parte delle conoscenze acquisite.

Conoscere le principali tecniche e strumenti per l'analisi dei dati, con particolare riferimento ai big-data.

Acquisire i fondamenti della Intelligenza Artificiale, e delle principali tipologie delle reti neurali.

Conoscere le tecniche di Machine Learning per l'addestramento degli strumenti in grado di analizzare dati.

Conoscere le principali tecniche per l'importazione, la trasformazione, la modellizzazione, l'analisi e la visualizzazione dei dati.

Acquisire capacità di programmazione in molteplici linguaggi tipici del mondo web, con particolare riferimento al lato server, anche per mezzo delle metodologie di progettazione orientata agli oggetti ed esercitazioni pratiche in laboratorio;

Conoscere middleware, sistemi di comunicazione e protocolli machine-to-machine (M2M) specifici per l'IoT.

Acquisire capacità di utilizzo e di programmazione di piattaforme di prototipizzazione per l'IoT (per esempio Arduino).

Acquisire capacità di progettazione di sistemi hardware/software in ambito IoT.

Acquisire capacità di progettazione logica e fisica di basi di dati e sistemi informativi anche basati su architetture web, e di valutazione sugli utenti, con possibilità di verifica di tali capacità attraverso limitate esperienze di progettazione ed eventuali periodi di stage.

Tutti gli obiettivi citati sono verificati anche attraverso ordinarie prove di esame scritte/orali. I tirocini sono volti a verificare le capacità di ragionamento, astrazione,

progettazione con prime esperienze a contatto con problematiche di trasferimento dell'innovazione. La prova finale si propone di verificare le capacità di lavoro autonomo, di approfondimento dello stato dell'arte delle tecnologie dell'informazione e della trasmissione (ICT), nonché di documentazione di elaborati di natura tecnico-scientifica.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Coerentemente con l'impostazione unitaria cui si è accennato, per scelta pedagogica le attività formative fanno ricorso in modo sistematico ai laboratori, anche negli insegnamenti pertinenti alle aree di base, affinché i laboratori stessi siano le sedi per acquisire esperienze nei settori applicativi dell'Informatica con sbocchi nelle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT). Gli obiettivi si articolano in:

Individuare ed applicare linguaggi e tecnologie di programmazione orientata agli oggetti; a questo scopo gli studenti sin dal primo anno di studi sono chiamati ad effettuare esperienze di realizzazione di software in laboratorio in linguaggio Java.

Valutare la complessità computazionale di tecniche algoritmiche in molteplici ambiti applicativi delle ICT; il ricorso sistematico ad esercizi di stesura, realizzazione e verifica di semplici algoritmi, è lo strumento metodologico per conseguire l'obiettivo.

Svolgere semplici compiti di gestione amministrativa (accounting, assegnazione di risorse, verifiche di sicurezza) di un sistema operativo e di una rete locale; l'obiettivo è perseguito tramite l'analisi in laboratorio di un sistema operativo aperto come UNIX e sue varianti.

Sperimentare l'applicazione delle principali tecniche di machine learning per il riconoscimento automatico del contenuto semantico di sorgente di dati eterogenei: immagini, video e testo.

Affrontare la progettazione concettuale, logica, fisica di semplici sistemi di basi di dati sul web; individuare le specifiche di progettazione e validazione di un semplice sistema è proposto agli studenti per acquisire tali capacità applicative. Conoscere i principali strumenti software per l'analisi e la visualizzazione dei dati. Approfondire le conoscenze teoriche relative alle piattaforme hardware/software in ambito IoT mediante attività guidate in laboratorio. In particolare, apprendere come acquisire dati da sensori per produrre e mantenere dataset su cui applicare tecniche di data mining e machine learning.

Approfondire le applicazioni dei sistemi interattivi: tecniche di design e valutazione di interfacce utente, visualizzazioni bi- e tridimensionali delle informazioni; interazione uomo-macchina basata su più modalità utente quali tocco, gestualità e voce. A tale scopo si fa riferimento anche a periodi di stage previsti dal piano di studi.

Tutti gli obiettivi citati sono verificati anche attraverso ordinarie prove di esame scritte/orali. Tirocini/stage sono pianificati al termine del percorso di studio quali strumenti di verifica del conseguimento degli obiettivi. Sono previste due tipologie di tirocini. La prima è il tirocinio esterno che si svolge presso un'azienda convenzionata con l'Ateneo e ha lo scopo di verificare le capacità progettuali di autonomia e di integrazione dello studente all'interno di un ambiente lavorativo. La seconda è una modalità interna al dipartimento allo scopo di verificare le capacità di applicazione e verifica di risultati acquisiti dallo studente.

Alle due tipologie di tirocinio è collegata la prova finale la quale documenta

l'esperienza compiuta nonché le capacità di espressione del candidato relativamente ad argomenti di interesse tecnico-scientifico.

► QUADRO  
A4.b.2

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

**Area Matematica di base**

**Conoscenza e comprensione**

I corsi di questa area hanno l'obiettivo di fornire le conoscenze matematiche necessarie alle altre aree culturali di pertinenza del Corso. L'apprendimento è pianificato in modo che le conoscenze stesse siano acquisite con gradualità, nel contesto di tali aree. In tal modo il rigore formale proprio del metodo matematico è efficacemente trasferito negli ambiti applicativo e tecnologico, e viene appreso come fondamento per acquisire le capacità di astrazione indispensabili alla figura professionale dell'informatico con competenze in internet of things, analisi dei dati e apprendimento automatico. Lo studente pertanto acquisirà la conoscenza di:

- Simbologia matematica nel continuo e nel discreto;
- Concetti e metodi dell'analisi matematica, dell'algebra lineare, della matematica discreta;
- Concetti e metodi della statistica.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente acquisirà le capacità di:

- Modellare e risolvere problemi di algebra lineare e calcolo combinatorio;
- Individuare e usare le funzioni rappresentandole simbolicamente e graficamente;
- Usare nozioni di statistica con applicazioni alla scienza dei dati.

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ANALISI MATEMATICA [url](#)

ELEMENTI DI MATEMATICA E LABORATORIO [url](#)

STATISTICA E LABORATORIO [url](#)

**Area Informatica di base**

**Conoscenza e comprensione**

Le conoscenze informatiche di base richiedono il sostegno delle conoscenze matematiche di base e sono propedeutiche agli argomenti che verranno sviluppati negli insegnamenti specifici delle aree: Sistemi di elaborazione dell'informazione; Big Data e Machine Learning; Internet of Things.

È essenziale nell'area informatica di base il ruolo che rivestono i laboratori in quanto strumenti di acquisizione delle conoscenze; di comprensione dei contenuti; di approccio diretto alle metodologie di lavoro proprie delle tecnologie informatiche.

Lo studente acquisirà conoscenze relative a:

- Terminologia e componenti di un'architettura di calcolo;
- Basi della programmazione;
- Basi della programmazione orientata agli oggetti (Object-oriented);

- Linguaggio JAVA in quanto strumento di modellazione ed elaborazione a oggetti;
- Algoritmi e strutture dati;
- Sistemi operativi e linguaggi coinvolti;
- Reti di calcolatori: principi; modelli; entità; protocolli; tematiche di sicurezza.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente acquisirà le capacità di:

- Modellare a oggetti semplici problemi applicativi, astraendone le entità e le relazioni rilevanti;
- Valutare la complessità computazionale di un algoritmo;
- Applicare tecniche per la progettazione di algoritmi efficienti;
- Valutare l'applicabilità e l'efficienza di una tecnica algoritmica anche in ambiti applicativi;
- Svolgere semplici compiti di gestione amministrativa e della sicurezza di un sistema operativo;
- Svolgere compiti di analisi di una rete di calcolatori, in sede di diagnostica e di progettazione;
- Svolgere compiti di gestione amministrativa e della sicurezza di una semplice rete locale.

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ALGORITMI E STRUTTURE DATI E LABORATORIO [url](#)

ARCHITETTURA DEGLI ELABORATORI [url](#)

PROGRAMMAZIONE E LABORATORIO [url](#)

PROGRAMMAZIONE ORIENTATA AGLI OGGETTI E LABORATORIO [url](#)

RETI DI CALCOLATORI [url](#)

SISTEMI OPERATIVI E LABORATORIO [url](#)

### **Area Sistemi di elaborazione dell'informazione**

#### **Conoscenza e comprensione**

Questa area fornisce approfondimenti delle conoscenze informatiche di base, restando nell'ambito di tematiche e metodologie comuni alle discipline ICT, ma focalizzando l'attenzione su aspetti modellistici e progettuali dei sistemi informatici. Le tematiche riguardano l'analisi e la progettazione di basi di dati, affrontate nei loro aspetti di natura sia assiomatica che tecnologica; le metodologie di progettazione di sistemi software anche complessi; l'analisi del web nelle sue implicazioni più strettamente informatiche, i linguaggi e i sistemi per il web; la presentazione, l'elaborazione e la trasmissione dell'informazione; nonché la progettazione di sistemi più complessi basati su infrastrutture web.

Lo studente riceverà le conoscenze fondamentali teorico-pratiche relative al mondo dell'informatica sociale, quali i Social media ed il Crowdsourcing. Si analizzano inoltre diversi aspetti del dialogo persona-macchina.

Lo studente pertanto acquisirà la conoscenza di:

- Basi di dati: modelli; linguaggi; architetture;
- Elementi di progettazione concettuale, logica e fisica di basi di dati;
- Web come spazio di rappresentazione e comunicazione dell'informazione;
- Linguaggi del web: annotazione (markup); presentazione; elaborazione; protocolli web;
- Sistemi web: architetture client-server e three-tier.
- Elementi di ingegneria del software;
- Social computing e problematiche connesse (Social Media e Crowdsourcing);
- Aspetti base del dialogo persona-macchina (interattivo);
- Modelli dei sistemi interattivi;
- Criteri di usabilità di un sistema interattivo.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente pertanto acquisirà la capacità di:

- Modellare una base dati astraendo da un problema reale le entità, le relazioni, le procedure rilevanti;
- Apprendere in modo rapido e flessibile l'uso di linguaggi di definizione, d'interrogazione, di aggiornamento di una base di dati;
- Affrontare la progettazione concettuale, logica, fisica di semplici basi di dati;
- Analizzare criticamente un sistema basato sul web valutandone i componenti;
- Progettare, realizzare e valutare un semplice sistema basato sul web;
- Realizzare e sviluppare componenti software di un sistema web anche complesso;
- Utilizzare API per l'accesso ai dati dei social media
- Scegliere fra le varie alternative di progetto per esperimenti di raccolta dati tramite crowdsourcing;
- Effettuare valutazioni critiche di usabilità di interfacce persona-macchina;
- Individuare le specifiche di progettazione e validazione di un semplice sistema interattivo;
- Progettare, realizzare e collaudare un semplice sistema interattivo.

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

BASI DI DATI E LABORATORIO [url](#)

INGEGNERIA DEL SOFTWARE [url](#)

INTERAZIONE PERSONA-MACCHINA [url](#)

SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE & CLOUD E LABORATORIO [url](#)

SOCIAL COMPUTING [url](#)

TECNOLOGIE WEB E LABORATORIO [url](#)

### **Area Big Data e Machine Learning**

#### **Conoscenza e comprensione**

Questa area fornisce i fondamenti delle tecniche di analisi e organizzazione dei BIG DATA, in particolare focalizzandosi sugli strumenti e le tecniche di base che consentono l'esplorazione di grandi quantità di dati in maniera efficiente. Saranno analizzati in dettaglio metodi e algoritmi di apprendimento automatico discutendone le proprietà e i criteri di applicabilità. Lo studente acquisirà pertanto le conoscenze fondamentali per risolvere problemi di apprendimento automatico attraverso una corretta formulazione del problema, una scelta critica dell'algoritmo di apprendimento e un'analisi sperimentale per valutare i risultati ottenuti. Lo studente imparerà a presentare i risultati dell'analisi svolta.

Lo studente acquisirà conoscenze relative a:

- Metodi per importare, riordinare, trasformare, visualizzare e modellare dati;
- Tecniche di elaborazione e diffusione dei risultati delle analisi di dati;
- Principali metodi di apprendimento automatico;
- Procedure formali per risolvere problemi di apprendimento automatico e analizzare i risultati ottenuti.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente acquisirà la capacità di:

- Analizzare i dati con gli strumenti della scienza dei dati;
- Comunicare i risultati delle analisi effettuate sui dati;
- Risolvere problemi di apprendimento automatico attraverso modellazione, implementazione di tecniche di Machine Learning, analisi sperimentale dei risultati.

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

DATA SCIENCE E LABORATORIO [url](#)

MACHINE LEARNING FOR BIG DATA [url](#)

STATISTICA E LABORATORIO [url](#)

## Area Internet of Things

### Conoscenza e comprensione

Quest'area fornisce allo studente le conoscenze fisico-elettroniche di base dei dispositivi e le competenze di base relative alla progettazione ed all'implementazione di sistemi hardware/software nell'ambito del cosiddetto Internet of Things (IoT).

Partendo dalla contrapposizione fra il classico paradigma del desktop ed il nuovo modello di ubiquitous computing che lo sta affiancando e rapidamente rimpiazzando, vengono introdotti ed analizzati gli avanzamenti tecnologici che consentono di avere a disposizione oggi reti di dispositivi, sensori e attuatori interconnessi con cui è possibile scambiare dati ed a cui è altresì possibile inviare comandi di vario genere.

Lo studente acquisirà conoscenze relative a:

- Basi di fisica ed elettronica atte a comprendere i principi del funzionamento di alcuni dispositivi IoT;
- Programmazione dei sistemi IoT;
- Problematiche connesse al funzionamento dei sistemi IoT.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente acquisirà la capacità di:

- Applicare a casi reali le conoscenze maturate sui vari aspetti dei sistemi IoT;
- Valutare e scegliere tra varie tecniche e algoritmi, a seconda del contesto applicativo.

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

FISICA PER I DISPOSITIVI IOT [url](#)

INTERNET OF THINGS [url](#)

<b>giudizio</b>	<p>I laureati in INTERNET OF THINGS, BIG DATA, MACHINE LEARNING hanno:</p> <p>C.1 – capacità di analisi e giudizio che includono l'identificazione di problemi, la stesura di specifiche, la valutazione di possibili metodi di soluzione basati su Internet of Things, Scienza dei Dati e Machine Learning, e la scelta del metodo più appropriato;</p> <p>C.2 - la capacità di applicare la propria conoscenza e comprensione per analizzare prodotti, processi e metodi utilizzati nelle applicazioni informatiche in Internet of Things, Scienza dei Dati e Intelligenza Artificiale;</p> <p>C.3 - la capacità di identificare le tecnologie INTERNET OF THINGS, BIG DATA, MACHINE LEARNING più adeguate per la comunicazione aziendale in rete, la raccolta di dati su Web e l'ausilio all'interpretazione di tali dati mediante strumenti basati su Intelligenza Artificiale e Scienza dei Dati.</p> <p>C.4 - la capacità, dopo aver analizzato i dati, di interpretare con spirito i risultati dell'analisi e di trarre le opportune conclusioni</p> <p>C.5 - la capacità di identificare i migliori strumenti software per la gestione di dispositivi sensoriali connessi alla rete.</p> <p>Gli strumenti utilizzati con cui i risultati di apprendimento attesi C.1-C.5 vengono conseguiti sono: lezioni, laboratorio guidato di gruppo, progetti individuali o di gruppo. Allo studente viene inoltre richiesto uno studio personale volto ad approfondire specifiche scelte richieste dai problemi applicativi trattati nei progetti assegnati.</p> <p>Le modalità di accertamento con cui i risultati di apprendimento attesi C.1-C.5 vengono verificati sono: esami, prove intermedie, correzione degli elaborati personali descrittivi dei progetti svolti, prova finale.</p>
<b>Abilità comunicative</b>	<p>I laureati in INTERNET OF THINGS, BIG DATA, MACHINE LEARNING sviluppano le capacità necessarie per operare all'interno di gruppi di lavoro multidisciplinari, costituiti da professionisti di formazione tecnico-scientifica assieme a professionisti di formazione artistica. I laureati in INTERNET OF THINGS, BIG DATA, MACHINE LEARNING sanno:</p> <p>D.1 - inserirsi rapidamente e professionalmente in progetti di sviluppo di servizi ed applicazioni dell'Informatica applicata alla INTERNET OF THINGS, ai BIG DATA, al MACHINE LEARNING, lavorando efficacemente sia in gruppo che con definiti gradi di autonomia;</p> <p>D.2 - usare diversi metodi per comunicare in modo efficace sia con professionisti di formazione tecnico-scientifica che professionisti di formazione artistica, anche intervenendo nella formazione del personale dell'azienda e intervenendo professionalmente nei canali social;</p> <p>D.3 - essere consapevoli delle implicazioni sociali, etiche e deontologiche della propria attività e dell'introduzione di servizi ed applicazioni di Intelligenza Artificiale e per Internet of Things nel contesto sociale ed avere un atteggiamento professionalmente responsabile;</p> <p>D.4 - essere consapevoli della gestione dei progetti e delle pratiche commerciali e dei problemi di privacy ed etici associati alla manipolazione e utilizzo dei dati;</p> <p>D.5 - lo studente dovrà essere in grado di comunicare in modo efficace i risultati dell'analisi dei dati.</p> <p>Gli strumenti utilizzati con cui i risultati di apprendimento attesi D.1-D.5 vengono conseguiti sono:</p> <p>lezioni, progetti individuali o di gruppo, presentazione ai docenti e/o ai propri colleghi dei progetti svolti, analisi e commento da parte dei docenti delle presentazioni effettuate dagli studenti. Allo studente viene inoltre richiesto di</p>

	<p>valutare e scegliere le modalità più opportune per la presentazione al docente e/o ai colleghi dei progetti assegnati. Gli studenti svolgono infine attività di tirocinio presso aziende.</p> <p>Le modalità di accertamento con cui i risultati di apprendimento attesi D.1-D.5 vengono verificati sono: esami, prove intermedie, valutazione delle presentazioni effettuate dagli studenti, presentazione della prova finale.</p>	
<p><b>Capacità di apprendimento</b></p>	<p>I laureati in INTERNET OF THINGS, BIG DATA, MACHINE LEARNING sono in grado di condurre articolate attività di indagine su argomenti tecnici adeguati al proprio livello di conoscenza e di comprensione, anche mediante la consultazione di basi di dati accessibili on-line. Le indagini possono comportare ricerche bibliografiche, la progettazione e la conduzione di esperimenti e l'interpretazione dei dati ottenuti.</p> <p>I laureati in INTERNET OF THINGS, BIG DATA, MACHINE LEARNING hanno:</p> <p>E.1 - familiarità con il metodo scientifico di indagine, la capacità di operare in laboratorio e di progettare e condurre esperimenti appropriati al calcolatore, interpretarne i dati e trarre conclusioni;</p> <p>E.2 - a capacità di svolgere ricerche bibliografiche e di utilizzare basi di dati e altre fonti di informazione, incluse capacità di interrogazione non elementare del Web;</p> <p>E.3 - la capacità di utilizzare l'Inglese nello studio e per lo scambio di informazioni nell'ambito specifico di conoscenza;</p> <p>E.4 - la capacità di intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia e di riconoscere le proprie necessità di apprendimento durante tutto l'arco della vita, avendo la capacità di seguire ed adeguarsi all'evoluzione delle tecnologie informatiche e in particolare dell'Intelligenza Artificiale e della Scienza dei Dati, e delle componenti Hardware e Software dell'Internet of Things.</p> <p>Gli strumenti utilizzati con cui i risultati di apprendimento attesi E.1-E.4 vengono conseguiti sono: lezioni, laboratorio guidato di gruppo, progetti individuali o di gruppo, attività di tesi oppure tirocinio presso aziende. Allo studente viene inoltre richiesta l'effettuazione di ricerche bibliografiche in lingua inglese necessarie a svolgere i progetti assegnati ed uno studio personale di libri di testo, articoli e documenti in lingua inglese sia per consolidare ciò che viene appreso in classe sia per approfondire specifici problemi applicativi trattati nei progetti assegnati.</p> <p>Le modalità di accertamento con cui i risultati di apprendimento attesi E.1-E.4 vengono verificati sono: correzione degli elaborati personali descrittivi dei progetti svolti e loro discussione assieme allo studente, prova finale.</p>	

 <p>QUADRO A4.d</p>	<p><b>Descrizione sintetica delle attività affini e integrative</b></p>
--	---

10/02/2022

Nelle attività affini integrative e' prevista l'erogazione di corsi fondazionali nell'area della matematica del continuo. In particolare nell'area della analisi matematica (significato geometrico e algebrico di limiti, derivate, integrali, capacità di manipolazione di espressioni, applicazione per la risoluzione di problemi) e nell'area del calcolo della probabilità e della statistica (aspetti fondazionali di calcolo delle probabilità, statistica descrittiva e inferenziale, verifica di ipotesi, applicazioni alla analisi dei dati).



## QUADRO A5.a

### Caratteristiche della prova finale

26/01/2016

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto che approfondisca uno dei temi trattati durante il corso di studi, da un punto di vista teorico, applicativo od entrambi.

La finalità è dare completamento alle attività curricolari stesse tramite un'esperienza individuale basata su un progetto, a contatto con tematiche anche innovative e inerenti il mondo del lavoro. Le tematiche applicative possono anche essere approfondite dallo studente mediante un tirocinio presso aziende.



## QUADRO A5.b

### Modalità di svolgimento della prova finale

12/06/2025

La prova finale si svolge con modalità analoghe a quelle di un normale esame curriculare, alla presenza della Commissione esaminatrice.

Gli elaborati sono divisi in due categorie:

- Relazione su tirocinio: è la relazione riguardante un progetto, svolto durante il periodo di tirocinio.
- Relazione su un lavoro di natura compilativa o sperimentale: è un documento con presentazione critica e bibliografia ragionata.

Il voto finale, espresso in centodelimi, è formato da una votazione di base e da tre incrementi.

La votazione di base è costituita dalla media pesata delle votazioni riportate dal candidato nei singoli esami di profitto, trasformata poi in centodelimi.

Il primo incremento si propone di prevedere un incremento della media in 110 degli esami dell'1% agli studenti che all'inizio del secondo anno (ottobre) abbiano conseguito almeno 40 CFU, il secondo incremento è determinato in base al rispetto dei tempi previsti per il conseguimento del titolo di studio e al numero delle lodi, il terzo incremento è un numero compreso tra 0 e 5, determinato dalla commissione di laurea in base alla dissertazione scritta ed alla sua presentazione.

Tutte le informazioni di dettaglio sono pubblicate sulla pagina laurearsi del corso di laurea al link:

<https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/scienze-matematiche-informatiche-multimediali-fisiche/laurea/internet-of-things-big-data-machine-learning/laurearsi/regolamento-esame-laurea>

Le tesi di laurea abbracciano un ampio insieme di tematiche, che spaziano nelle seguenti aree: ALGORITMI E STRUTTURE DATI, ARCHITETTURA DEGLI ELABORATORI, BASI DI DATI, INGEGNERIA DEL SOFTWARE, INTERAZIONE PERSONA-MACCHINA, INTERNET OF THINGS, MACHINE LEARNING FOR BIG DATA,

PROGRAMMAZIONE, PROGRAMMAZIONE ORIENTATA AGLI OGGETTI, RETI DI CALCOLATORI, DATA SCIENCE, SISTEMI OPERATIVI, SOCIAL COMPUTING, TECNOLOGIE WEB E TECNOLOGIE WEB PER IL CLOUD, SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE.

A titolo esemplificativo si rimanda al link in calce dove è possibile estrarre le tesi attraverso parole chiave.

Link: <https://servizi.amm.uniud.it/CercaTesi/> ( Elenco tesi )

## Offerta didattica programmata

Attività di base	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Formazione matematico-fisica	<p>FIS/01 Fisica sperimentale</p> <p>↳ <i>FISICA PER I DISPOSITIVI IOT (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i></p> <p>MAT/01 Logica matematica</p> <p>↳ <i>ELEMENTI DI MATEMATICA E LABORATORIO MODULO I (1 anno) - 9 CFU - annuale - obbl</i></p> <p>↳ <i>ELEMENTI DI MATEMATICA E LABORATORIO MODULO II (1 anno) - 3 CFU - annuale - obbl</i></p>	18	18	12 - 24
Formazione informatica	<p>INF/01 Informatica</p> <p>↳ <i>PROGRAMMAZIONE E LABORATORIO MODULO I (1 anno) - 9 CFU - annuale - obbl</i></p> <p>↳ <i>PROGRAMMAZIONE E LABORATORIO MODULO II (1 anno) - 3 CFU - annuale - obbl</i></p> <p>↳ <i>ALGORITMI E STRUTTURE DATI E LABORATORIO MODULO I (2 anno) - 9 CFU - obbl</i></p> <p>↳ <i>ALGORITMI E STRUTTURE DATI E LABORATORIO MODULO II (2 anno) - 3 CFU - obbl</i></p>	24	24	18 - 30
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 30)</b>				
<b>Totale attività di Base</b>		42	30 - 54	

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Formazione scientifico-tecnologica	<p>INF/01 Informatica</p> <p>↳ <i>DATA SCIENCE E LABORATORIO (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i></p> <p>↳ <i>SISTEMI OPERATIVI E LABORATORIO (2 anno) - 9 CFU - obbl</i></p> <p>↳ <i>BASI DI DATI E LABORATORIO MODULO I (3 anno) - 9 CFU - obbl</i></p> <p><i>BASI DI DATI E LABORATORIO MODULO II (3 anno) - 3 CFU -</i></p>	93	93	72 - 105

<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ <i>obbl</i></li> <li>↳ <i>INTERAZIONE PERSONA-MACCHINA (3 anno) - 6 CFU - obbl</i></li> <li>↳ <i>INTERNET OF THINGS (3 anno) - 6 CFU - obbl</i></li> <li>↳ <i>RETI DI CALCOLATORI (3 anno) - 9 CFU - obbl</i></li> </ul>			
	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni		
	↳ <i>ARCHITETTURA DEGLI ELABORATORI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>		
	↳ <i>TECNOLOGIE WEB E LABORATORIO (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>		
	↳ <i>MACHINE LEARNING FOR BIG DATA (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>		
	↳ <i>PROGRAMMAZIONE ORIENTATA AGLI OGGETTI E LABORATORIO (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>		
	↳ <i>SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE &amp; CLOUD E LABORATORIO MODULO I (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>		
	↳ <i>SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE &amp; CLOUD E LABORATORIO MODULO II (2 anno) - 3 CFU - obbl</i>		
	↳ <i>INGEGNERIA DEL SOFTWARE (3 anno) - 6 CFU - obbl</i>		
	↳ <i>SOCIAL COMPUTING (3 anno) - 6 CFU - obbl</i>		
Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 60)			
Totale attività caratterizzanti		93	72 - 105

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	<p>MAT/05 Analisi matematica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ <i>ANALISI MATEMATICA MODULO I (1 anno) - 8 CFU - annuale - obbl</i></li> <li>↳ <i>ANALISI MATEMATICA MODULO II (1 anno) - 4 CFU - semestrale - obbl</i></li> </ul>	21	21	18 - 24 min 18
	<p>SECS-S/01 Statistica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ <i>STATISTICA E LABORATORIO MODULO I (2 anno) - 6 CFU - obbl</i></li> <li>↳ <i>STATISTICA E LABORATORIO MODULO II (2 anno) - 3 CFU - obbl</i></li> </ul>			

<b>Totale attività Affini</b>	21	18 - 24
-------------------------------	----	---------

<b>Altre attività</b>		<b>CFU</b>	<b>CFU Rad</b>
A scelta dello studente		12	12 - 12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	3 - 9
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c			-
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	9	6 - 15
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	0 - 3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali			- -
<b>Totale Altre Attività</b>		24	21 - 39

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>CFU totali inseriti</b>	180 141 - 222

<b>Navigatore Repliche</b>			
	<b>Tipo</b>	<b>Cod. Sede</b>	<b>Descrizione Sede Replica</b>
PRINCIPALE			