

<b>Università</b>	Università degli Studi di VERONA
<b>Classe</b>	LM-18 - Informatica & LM-32 - Ingegneria informatica
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria e scienze informatiche <i>modifica di: Ingegneria e scienze informatiche (1424672)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Computer science and engineering
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	S71R^2025^PDS0-2025^023091
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	14/11/2024
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	28/01/2025
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	16/09/2022 - 19/01/2009
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	26/01/2009
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://www.corsi.univr.it/?ent=cs&amp;id=417">https://www.corsi.univr.it/?ent=cs&amp;id=417</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Informatica
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	24

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-18 Informatica**

#### OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI

##### a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno l'obiettivo di fornire una preparazione avanzata sia sugli aspetti teorici e metodologici sia su quelli sperimentali e applicativi dell'informatica, anche finalizzati all'inserimento nel mondo del lavoro in contesti multidisciplinari. Gli obiettivi culturali della classe comprendono l'acquisizione di conoscenze e competenze informatiche in ambiti quali l'intelligenza artificiale e il machine learning, la cybersecurity, i sistemi distribuiti e cloud, l'internet delle cose, i sistemi informativi, l'ingegneria del software, le interfacce uomo-macchina, il calcolo ad alte prestazioni, la bioinformatica, le blockchain, il calcolo quantistico, oltre agli approfondimenti in tematiche classiche quali l'algoritmica, i linguaggi di programmazione e la verifica e l'analisi del software. Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono - possedere solide conoscenze sia dei fondamenti metodologici che degli aspetti applicativi dei vari settori dell'informatica; - conoscere approfonditamente il metodo scientifico di indagine, comprendere e utilizzare gli strumenti matematici di supporto all'informatica; - conoscere gli aspetti fondazionali e di contesto legati alla progettazione e alla realizzazione di sistemi informatici.

##### b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze avanzate negli ambiti metodologico, teorico e tecnologico per le discipline che fanno riferimento all'informatica e delle sue applicazioni.

##### c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di - dialogare efficacemente con gli specialisti dei domini applicativi di interesse e saper operare in gruppi multidisciplinari costituiti da esperti provenienti da settori diversi; - avere capacità relazionali e decisionali, saper lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative di progetti e strutture e di analizzare e risolvere problemi complessi. - mantenersi aggiornati sugli sviluppi metodologici e tecnologici dell'informatica e delle sue applicazioni; - comunicare metodi e soluzioni dell'informatica anche nell'ambito della divulgazione scientifica; - valutare le implicazioni economiche, etiche, giuridiche, sociali e ambientali della trasformazione digitale.

##### d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati nei corsi della classe potranno trovare impiego, come liberi professionisti o come lavoratori dipendenti, in ruoli tecnici e manageriali di elevata responsabilità nei campi della progettazione, organizzazione, gestione e manutenzione di sistemi informatici complessi o innovativi, anche con riguardo ai requisiti di affidabilità, correttezza, prestazione, sicurezza, usabilità, sostenibilità, sia in imprese produttrici nelle aree dei sistemi informatici e delle reti, sia in imprese, pubbliche amministrazioni e organizzazioni che utilizzano sistemi informatici. Le laureate e i laureati saranno inoltre in grado di operare nei campi della ricerca, dell'insegnamento e della divulgazione scientifica.

##### e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

##### f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

L'ammissione ai corsi della classe richiede il possesso di conoscenze di base di informatica e matematica.

##### g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

La prova finale prevede la stesura di una tesi relativa a un'attività di progettazione, di ricerca o di analisi di caso, che dimostri la padronanza degli argomenti e degli strumenti utilizzati, nonché la capacità di operare in modo autonomo. Le attività relative a tale prova possono svolgersi in parte all'interno di tirocini o stage.

##### h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere esercitazioni e attività individuali in laboratorio.

##### i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, laboratori, aziende o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-32 Ingegneria informatica**

#### OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI

##### a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare laureate e laureati specialisti in ingegneria informatica capaci di risolvere problemi ingegneristici che coinvolgono la gestione dell'informazione, la conoscenza e l'uso di tecniche algoritmiche avanzate e di sistemi ad alte prestazioni. Gli obiettivi culturali della classe comprendono aspetti metodologici, tecnologici e di sviluppo relativi a: algoritmi, complessità computazionale e informatica teorica; architetture e dispositivi hardware; sistemi software; intelligenza artificiale, machine learning, robotica e dispositivi robotici, macchine intelligenti; sistemi per l'interazione uomo-macchina; sistemi per il trattamento dei dati; sistemi operanti in Internet, "Internet of things" (IoT), e sistemi di controllo distribuito; sicurezza informatica; sistemi embedded, ibridi e di supervisione per il controllo e la gestione di infrastrutture; sistemi a elevate prestazioni di calcolo; certificazione dei sistemi di elaborazione; modellistica, analisi, simulazione, identificazione e ottimizzazione dei sistemi dinamici; dispositivi e apparati, anche complessi e distribuiti; sistemi e tecnologie per l'automazione, la gestione, il controllo e la diagnostica di processi industriali. Le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono: - conoscere aspetti teorico-applicativi della matematica e delle altre scienze di base, conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo specifico le tematiche dell'ingegneria informatica, ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per identificare, formulare e risolvere problemi complessi che richiedono un approccio interdisciplinare; - essere in grado di proporre, gestire e applicare metodologie, tecnologie e strumenti per il lavoro cooperativo; - avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e dell'etica professionale.

##### b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I curricula dei corsi di laurea magistrale della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze avanzate relativamente ai

fondamenti dei sistemi di interesse dell'ingegneria informatica e alla loro analisi, progettazione e gestione.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono essere in grado di:- comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, con particolare riferimento al lessico proprio delle discipline scientifiche e ingegneristiche;- interagire con gruppi di lavoro interdisciplinari mediante la conoscenza dei diversi

linguaggi tecnico-scientifici e dei metodi della comunicazione;- operare in contesti aziendali e professionali;- mantenersi aggiornati sugli sviluppi delle scienze e tecnologie;- prevedere e gestire le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale;- promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi, sia nell'ambito industriale sia in quello dei servizi.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati magistrali della classe trovano occupazione principalmente negli ambiti relativi a ricerca e sviluppo, progettazione avanzata, pianificazione e gestione di sistemi informatici anche complessi. Le laureate e i laureati potranno operare come liberi professionisti, o inserirsi nelle imprese manifatturiere o di servizi, oppure nelle amministrazioni pubbliche con ruoli di responsabilità. Gli ambiti tipici di attività sono quelli della produzione hardware e software, dell'automazione e della robotica; della consulenza e dei servizi; dei servizi informatici nella pubblica amministrazione.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

L'ammissione ai corsi della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti della presente classe.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere una prova finale che comprenda la discussione di una tesi, redatta a valle di una importante attività di progettazione o di ricerca, che dimostri la padronanza degli argomenti sul piano teorico e applicativo, la capacità di operare in modo autonomo e capacità di comunicazione.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

Le conoscenze sono trasmesse anche tramite esercitazioni di laboratorio e/o attività progettuali autonome o in gruppo al fine di avvicinare lo studente alla dimensione progettuale e ai contesti applicativi dell'ingegneria informatica.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe favoriscono la partecipazione a tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, laboratori, aziende, enti pubblici, anche nel quadro di accordi internazionali.

### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

In base agli elementi di analisi sviluppati, la progettazione del CdLM in "Ingegneria e scienze informatiche" è stata svolta in maniera corretta, soddisfacendo sia l'obiettivo di razionalizzazione, sia di qualificazione dell'offerta formativa.

Inoltre, il CdS è stato indicato dalla Facoltà come connotato dal requisito qualificante.

Per quel che riguarda l'adeguatezza e la compatibilità delle risorse di docenza e delle strutture disponibili per la realizzazione del progetto presentato dalla Facoltà, il CdS oggetto di valutazione è sostenibile, tenuto conto dei minimi ministeriali.

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

In data 19/01/2009 si sono riuniti i rappresentanti dell'Ateneo con i rappresentanti del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni. I rappresentanti delle organizzazioni rappresentative a livello locale presenti all'incontro sono:

Dott. Roberto Oppedisano - Infracom s.p.a. (Verona);  
Dott. Marco Mancini - DeltaSistemi (Legnago - Vr);  
Dott. Marco Battistella - STM products (Verona);  
Dott. Luca Peroni - Telefin s.p.a. (Verona);  
Dott. Roberto Bucalo - Cad it (Verona);  
Dott. Innocenzo Bronzino - Ufficio Scolastico Regionale per il Veneto;  
Dott. Silvano Lonardi - Libero Professionista;  
Dott. Federico Brenzoni - Comune di Verona;  
Dott. Giampietro Magnani - Cad IT (Verona).

I rappresentanti delle parti sociali presenti esprimono piena condivisione con gli obiettivi formativi identificati per la pianificazione del corso di laurea magistrale in oggetto.

• parere altamente positivo sull'ordinamento presentato;  
• piena soddisfazione sulla corrispondenza tra piano formativo, competenze tecniche e scientifiche del corpo docente della Facoltà.

All'unanimità viene espresso dai presenti parere favorevole all'istituzione del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche, classi LM-18 e LM-32

In data 24 Ottobre 2013 alle ore 16:30, presso la Sala Verde del Dipartimento di Informatica, si sono riuniti il Presidente del Collegio Didattico di Informatica e i Referenti dei CdS con i Rappresentanti del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni per esprimere il proprio parere in merito alla congruità degli obiettivi formativi e del quadro generale delle attività formative dei CdS.

I rappresentanti delle parti sociali presenti erano i seguenti:

Dott. Franzini Fabrizio - Omron Italia  
Dott. Diego Tosato - Eurosystem  
Dott. Alessio Voltarel - Eurosystem  
Dott. Stefano Bacci - Eurosystem  
Dott. Alberto Tronchin - Eurosystem  
Dott. Cristiano Magnan - Cad it  
Dott. Roberto Bucalo - Cad it  
Dott.ssa Giovanna Rossini - IBM Italia  
Dott. Davide Veronese - IBM Italia  
Dott. Raoul Cavaglieri - P-LAB  
Dott. Enrico Pesente - UNICREDIT  
Dott. Paolo Errico - Julia  
Dott. Walter Vendraminetto - EDALab  
Dott. Marco Predonzan - MIOS Elettronica  
Dott. Stefano Bruno - Telefin  
Dott. Fausto Beghelli - Tecnica Elettronica  
Dott. Nicola Giovanelli - Specchiasol  
Dott. Federico Brenzoni - Comune di Verona  
Dott. Antonio Marchiori - Ufficio scolastico regionale Veneto

Durante l'incontro le parti sociali hanno evidenziato una serie di interessi/necessità che possono essere riassunti nei seguenti suggerimenti per una migliore valorizzazione del corso di studi agli occhi del mondo industriale:

- stimolare la capacità di analisi e di utilizzo di strumenti di modellazione;
- rafforzare la propensione a lavorare in team;
- anticipare lo stage ai primissimi anni di studi in modo da far interagire subito gli studenti con le aziende;
- approfondire maggiormente le tematiche legate a big data, cloud computing, mobile;
- incentivare stage/tesi presso le aziende.

E' emerso inoltre l'interesse che le aziende aspirano a rafforzare la collaborazione con l'Università e chiedono che venga aperto un canale informativo (newsletter, mailing list, opuscoli da distribuire presso la camera di commercio, seminari, ...) tra aziende/enti e università in modo tale che tutti gli attori coinvolti siano aggiornati, da una parte su progetti realizzati, CdS offerti e tesi svolte all'interno dei dipartimenti dell'Ateneo, e dall'altra sulle attività svolte dalle aziende/enti.

## **Vedi allegato**

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

L'obiettivo del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche è quello di fornire ampie basi teoriche, metodologiche e applicative per affrontare problemi legati alla progettazione, analisi e sviluppo di sistemi informatici complessi.

Il processo formativo deve culminare con un elaborato-progetto (Tesi) svolto da studentesse e studenti, dal quale emerga la loro maturità in termini di capacità di analisi, adeguatezza degli strumenti utilizzati, profondità di trattazione dei problemi e conoscenza della letteratura. Per il raggiungimento di questi obiettivi sono necessarie competenze di base, competenze specialistiche e competenze trasversali, sia disciplinari che non, che vengono fornite a studentesse e studenti dal corso di studio. Tali competenze vanno ad approfondire ed ampliare la formazione triennale in ambito informatico e ingegneristico, per garantire a studentesse e studenti un bagaglio di strumenti adeguato per poter affrontare problemi non banali nel settore.

Questi strumenti devono prevedere conoscenze allo stato dell'arte nell'ambito metodologico, teorico e tecnologico per le discipline che fanno riferimento all'informatica e all'ingegneria informatica, con particolare attenzione alle principali metodologie di analisi, modellazione, progettazione, valutazione e gestione di sistemi informatici complessi.

Gli obiettivi culturali del corso di studio comprendono l'acquisizione di conoscenze e competenze di base negli ambiti relativi ad algoritmi, complessità computazionale e linguaggi di programmazione.

Le conoscenze di base devono poi essere accompagnate da conoscenze più specialistiche e avanzate definibili mediante la pluralità di metodi, tecnologie ed applicazioni tipiche di un dato ambito applicativo. L'associazione tra ambito applicativo e macro-area di ricerca garantisce al livello magistrale una adeguata sostenibilità in termini di attività di ricerca effettivamente svolta presso il Dipartimento di Informatica dell'Università di Verona.

Conoscenze e competenze specialistiche avanzate vengono offerte principalmente negli ambiti della sicurezza informatica, dei sistemi informativi e dell'ingegneria del software. Il percorso viene completato da conoscenze e competenze avanzate anche negli ambiti relativi a intelligenza artificiale e machine learning, logica e calcolo quantistico, sistemi distribuiti e internet delle cose, analisi di dati, interazione uomo-macchina, verifica e analisi di sistemi.

Inoltre, laureate e laureati di questo corso di laurea magistrale devono:

- Conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'informatica e dell'ingegneria informatica complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare.
- Conoscere gli aspetti approfonditamente teorico-scientifici dell'informatica e dell'ingegneria informatica, ed essere capaci di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare.
- Essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi.
- Essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità.
- Avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale.

A completamento del percorso, laureate e laureati di questo corso di laurea magistrale devono anche aver acquisito competenze trasversali non disciplinari per essere in grado di:

- Comunicare efficacemente in forma scritta e orale, con particolare riferimento al lessico proprio delle discipline scientifiche, informatiche e ingegneristiche.
- Dialogare efficacemente con gli specialisti dei domini applicativi di interesse, saper interagire con gruppi di lavoro interdisciplinari e conoscere i diversi linguaggi tecnico-scientifici, i metodi della comunicazione, anche in ambito di divulgazione scientifica.
- Operare in contesti aziendali e professionali, avere capacità relazionali e decisionali e saper lavorare con ampia autonomia.
- Mantenersi aggiornati sugli sviluppi delle scienze, dell'informatica e delle tecnologie.
- Prevedere, gestire e valutare le implicazioni economiche, etiche, giuridiche, sociali e ambientali delle proprie attività.
- Promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi e dei servizi.

Il corso di laurea magistrale deve inoltre culminare in una importante attività di progettazione, che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

Descrizione del percorso formativo

Il percorso formativo prevede una formazione di base obbligatoria nei seguenti ambiti:

- Algoritmi, complessità e problem solving
- Linguaggi di programmazione e specifica

Successivamente il percorso formativo si focalizza sulle seguenti aree fondamentali:

- Sicurezza dei Sistemi Informatici
- Sistemi Informativi
- Ingegneria del Software

Il percorso formativo si completa con competenze specializzate nelle aree di Sicurezza dei Sistemi Informatici, Sistemi Informativi e Ingegneria del Software, e con competenze trasversali.

Nel percorso formativo sono previste anche attività a scelta di studentesse e studenti, purchè coerenti con il progetto formativo e altre attività formative, quali ad esempio conoscenze linguistiche, tirocini formativi e altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro.

Sequenza degli insegnamenti

Gli insegnamenti di base obbligatori relativi agli ambiti di algoritmi, complessità e problem solving e linguaggi di programmazione e specifica e gli insegnamenti fondamentali relativi alle aree di Sicurezza dei Sistemi Informatici, Sistemi Informativi e Ingegneria del Software sono allocati al primo anno. Gli insegnamenti a scelta relativi alle competenze specializzate e alle competenze trasversali sono allocati al primo e secondo anno.

Scelte a disposizione di studentesse e studenti

Il percorso formativo prevede la possibilità di scegliere gli insegnamenti in modo molto flessibile.

In particolare, le studentesse e gli studenti possono scegliere alcuni insegnamenti fondamentali in un insieme di insegnamenti offerti nell'ambito delle aree di Sicurezza dei Sistemi Informatici, Sistemi Informativi e Ingegneria del Software. Successivamente, le studentesse e gli studenti possono completare il loro percorso formativo scegliendo altri insegnamenti in un ampio gruppo di insegnamenti.

Gli insegnamenti disponibili forniscono contenuti specialistici nelle aree di Sicurezza dei Sistemi Informatici, Sistemi Informativi e Ingegneria del Software e altre competenze trasversali.

### **Descrizione sintetica delle attività affini e integrative**

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche prevede attività affini ed integrative che permettono alle studentesse e agli studenti di acquisire competenze specializzate nelle aree fondamentali di sicurezza dei sistemi informatici, sistemi informativi e ingegneria del software e competenze trasversali nelle aree di intelligenza artificiale, logica, quantum computing e programmazione avanzata

Tali attività concorrono al raggiungimento degli obiettivi formativi del Corso di Studio permettendo a studentesse e studenti di specializzare le loro competenze negli ambiti fondamentali e di completare la formazione acquisita con competenze trasversali in altre aree dell'informatica e dell'ingegneria.

## **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)**

Le studentesse e gli studenti della laurea magistrale in Ingegneria e scienze informatiche dovranno acquisire conoscenze fondazionali e trasversali e metodologie avanzate in ambito Sicurezza dei Sistemi Informatici, Sistemi Informativi e Ingegneria del Software.

Il corso di studio si propone di fornire una preparazione che estende e rafforza quella della laurea di primo livello sui seguenti concetti fondazionali:

- metodologie di sviluppo e di analisi computazionale per algoritmi complessi;
- basi teoriche dei linguaggi di programmazione.

Inoltre, il corso di studio si propone di fornire:

- competenze avanzate relative all'analisi e la trasformazione del codice in ambito applicativo e industriale, la verifica automatica della correttezza dei sistemi e del software, le vulnerabilità informatiche e le metodologie usate per la protezione da attacchi informatici;
- competenze avanzate relative alla progettazione e sviluppo di sistemi informativi aziendali, alla gestione di grandi moli di dati, ai sistemi di calcolo distribuito per gestirli, ed alle metodologie di integrazione di dati da sorgenti eterogenee;
- competenze avanzate relative alla progettazione e sviluppo del software e alla progettazione ed alla gestione di sistemi software complessi che richiedono alte prestazioni, utilizzo di architetture di calcolo avanzate ed applicazioni dinamiche per web.

Infine, il corso di studio si propone di fornire anche competenze trasversali che costituiscono un bagaglio culturale importante in altre aree dell'informatica e dell'ingegneria.

L'acquisizione di tali conoscenze sarà conseguita mediante lezioni frontali ed esercitazioni e attività laboratoriali.

La verifica dei risultati di apprendimento avverrà tramite il superamento delle relative prove d'esame.

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

Le conoscenze fondamentali sopra menzionate consentiranno a laureate e laureati magistrali in Ingegneria e scienze informatiche di risolvere problemi in ambiti nuovi o non familiari, inseriti in contesti più ampi.

In particolare, saranno sviluppate le seguenti abilità applicative:

- capacità di progettare e codificare un algoritmo;
- capacità di definire formalmente un linguaggio di programmazione;
- capacità di utilizzare metodologie e strumenti automatici per la verifica e l'analisi della sicurezza di sistemi informatici nella loro interezza;
- capacità di utilizzare metodologie e strumenti per progettare e coordinare lo sviluppo di sistemi informativi che prevedono la gestione, l'integrazione e l'analisi di grandi moli di dati;
- capacità di utilizzare metodologie e strumenti per progettare e coordinare lo sviluppo di applicativi e moduli software complessi.

L'acquisizione di tali conoscenze sarà conseguita mediante lezioni frontali ed esercitazioni e attività laboratoriali.

La verifica dei risultati di apprendimento avverrà tramite il superamento delle relative prove d'esame.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche permette di conseguire le competenze necessarie per integrare le conoscenze acquisite nei singoli insegnamenti, formulare giudizi e risolvere problemi complessi in ambiti nuovi o non familiari.

Le laureate e i laureati magistrali in Ingegneria e scienze informatiche avranno la capacità di:

- Individuare le soluzioni più appropriate per risolvere un problema, tenendo conto dei requisiti del contesto applicativo e delle risorse necessarie.
- Confrontare e valutare tecniche, metodologie e strumenti diversi per proporre la scelta più appropriata.
- Saper formulare un giudizio motivato su aspetti tecnici e su analisi di fattibilità.

L'autonomia di giudizio, maturata durante tutto l'arco degli studi nei singoli insegnamenti, trova un momento di consolidamento e verifica nel corso della tesi, che consta di un progetto di ricerca di più ampio respiro, svolto in alcuni casi presso aziende del settore.

Nell'ambito della tesi, assegnata da una docente relatrice o da un docente relatore, studentesse e studenti affrontano in modo approfondito un problema complesso, al fine di proporre possibili soluzioni, selezionare e realizzare il metodo più efficace per risolvere il problema.

Studentesse e studenti sono pertanto chiamati ad esercitare, sotto la guida e la supervisione della relatrice o del relatore, le proprie capacità di giudizio circa le nozioni da richiamare, approfondire o ricercare, le modalità di soluzione del problema e le conclusioni da trarre.

Per questo specifico risultato di apprendimento, nell'ambito delle lezioni frontali ed esercitazioni in aula, saranno previste attività specifiche orientate all'analisi di casi di studio.

Le attività di laboratorio e tirocinio verranno impostate con l'obiettivo di stimolare l'autonomia delle studentesse e degli studenti.

In particolare, tale capacità verrà consolidata e verificata durante l'attività di tesi sia da parte della relatrice o del relatore della tesi, sia da parte della commissione di laurea in sede di prova finale.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche permette di conseguire le competenze necessarie per comunicare ad interlocutori specialisti e non specialisti le conoscenze acquisite, i risultati di analisi e valutazioni e le relative conclusioni raggiunte.

Le laureate e i laureati magistrali in Ingegneria e scienze informatiche avranno la capacità di:

- Comunicare in modo opportuno con le parti interessate per la raccolta dei requisiti nell'ambito della progettazione e sviluppo di soluzioni a problemi complessi.
- Presentare e argomentare in modo chiaro i risultati di analisi e valutazioni e le relative soluzioni proposte.
- Relazionarsi, anche in inglese, con gli interlocutori in ambito lavorativo o di ricerca.

Le verifiche dell'apprendimento comprendono, in misura adeguata, risposte in forma aperta e colloqui orali in cui la capacità di espressione, corretta, chiara e sintetica costituiscono un elemento di giudizio primario.

L'attività di ricerca durante l'attività di tesi presso laboratori di ricerca universitari, di enti pubblici e industriali, richiede una continua interazione con la relatrice o il relatore, i colleghi, gli esperti delle materie considerate.

L'attitudine propositiva e la capacità di comunicazione dei risultati ottenuti nella ricerca della laureanda e del laureando sono valutate ai fini della formulazione del voto finale; inoltre, l'attività di ricerca è oggetto della stesura di un elaborato e di una presentazione pubblica, in cui la descrizione del problema affrontato, dei metodi classici e/o innovativi impiegati per la soluzione, i giudizi autonomi formati devono essere trasmessi in modo efficace.

Le attività che concorrono al raggiungimento di questo risultato sono incluse nelle attività svolte presso laboratori di ricerca e tutte le attività di tirocinio presso aziende ed enti pubblici proposte allo studente durante il suo percorso formativo. In particolare, tale capacità verrà consolidata e verificata anche durante l'attività di tesi.

La verifica del raggiungimento dell'obiettivo formativo è ottenuta in parte attraverso le valutazioni finali (esami), ma in particolare da parte della relatrice o del relatore durante l'attività di tesi e nella prova finale.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche permette di conseguire le competenze necessarie per studiare in modo autonomo e ampliare le proprie conoscenze.

Le laureate e i laureati magistrali in Ingegneria e scienze informatiche avranno la capacità di:

- Sviluppare le competenze per ampliare le conoscenze nei vari ambiti considerati.
- Aggiornare autonomamente le proprie conoscenze e competenze analizzando quanto proposto in letteratura e proseguendo gli studi in modo autonomo.

Le capacità di apprendimento sono coltivate e verificate durante tutto l'iter formativo.

Alla fine del percorso di studi le laureate e i laureati magistrali devono possedere una capacità di apprendimento che consenta loro di affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche lavorative connesse con l'innovazione tecnologica, essenziale nel campo dell'Informatica e dell'ingegneria informatica. Inoltre, devono avere consapevolezza, nella gestione dei progetti e delle pratiche commerciali, delle problematiche quali la gestione del rischio e del cambiamento. Infine, devono saper riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita e avere la capacità di impegnarsi.

Gli insegnamenti della laurea magistrale utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e risoluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo, lo studio dei principi che stanno alla base dei più moderni metodi e strumenti di progettazione e sviluppo informatici; tali metodologie favoriscono l'acquisizione di competenze inerenti l'apprendimento e l'adattamento.

Il materiale didattico a supporto degli insegnamenti comprende sia il materiale proiettato in aula, che testi di approfondimento, esercizi e temi di esame. Le studentesse e gli studenti sono sempre spinti a ricercare il materiale per la propria formazione, a trarne una sintesi, a provare le proprie capacità di soluzione dei problemi ed a esporre quanto appreso.

Altro strumento indispensabile al conseguimento di queste abilità è lo svolgimento della tesi di laurea, durante cui studentesse e studenti si misurano con la soluzione di un problema complesso.

Le attività che concorrono al raggiungimento dei risultati sono: lezioni frontali, esercitazioni, attività in laboratori di ricerca e attività di tirocinio presso aziende ed enti pubblici. In particolare, tale capacità verrà consolidata e verificata durante l'attività di tesi.

La verifica del raggiungimento dell'obiettivo formativo è ottenuta attraverso le valutazioni finali (esami) ed in particolare da parte della relatrice o del relatore durante l'attività di tesi.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

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

Oltre al titolo richiesto (diploma di laurea, diploma universitario triennale o titolo universitario straniero equipollente), 60 CFU in SSD del gruppo INF/01 o ING-INF/\* e/o MAT/\*, di cui almeno 50 CFU del gruppo INF/01 e ING-INF/\* e almeno 6 nei SSD MAT/\*, conseguiti complessivamente nel percorso di Laurea o Laurea Magistrale di provenienza.

Tra le conoscenze/competenze che le studentesse e gli studenti devono possedere per frequentare utilmente il corso, vi sono le conoscenze di base della matematica del continuo, la capacità di specificare ed analizzare un algoritmo in termini della sua complessità concreta e delle strutture dati ad esso correlate, la capacità di utilizzare un linguaggio di programmazione ad oggetti, la conoscenza della architettura degli elaboratori, dei principali protocolli di rete, la conoscenza dei principi dei sistemi operativi, delle basi di dati, dei modelli di calcolo e della gestione delle risorse.

L'adeguatezza della preparazione personale sarà oggetto di verifica mediante test o colloquio individuale, con modalità indicate nel regolamento didattico del corso.

Non è ammessa l'iscrizione con debiti formativi.

### **Caratteristiche della prova finale**

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

Per lo svolgimento della tesi di laurea sono previste attività da svolgere in un periodo di tempo che non deve superare i 4-5 mesi a tempo pieno per le studentesse e gli studenti.

Scopo della tesi è quello di sviluppare uno studio quanto più originale che può culminare con un progetto applicativo o un risultato teorico connesso a specifici problemi di natura progettuale o una rassegna critica sullo stato dell'arte in un determinato ambito di studio.

Il lavoro di tesi, svolto sotto la supervisione e la guida della relatrice o del relatore, permette a studentesse e studenti di affrontare e risolvere un problema complesso, esercitando e consolidando la propria autonomia, le proprie capacità di giudizio e le proprie capacità di relazionarsi.

Su proposta della relatrice o del relatore, può essere compilato e discusso in lingua straniera.

### **Motivazioni dell'istituzione del corso interclasse**

#### **(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)**

La sostituzione dell'attuale Laurea specialistica in Informatica con la Laurea magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche (LM-32 e LM18) si basa su di una triplice motivazione.

a) Si può affermare che una delle principali innovazioni dagli anni '90 ad oggi nel campo dell'ICT sia stata proprio il progressivo avvicinamento tra Informatica, intesa come Computer Science e Ingegneria Informatica intesa come Computer Engineering. In questo senso la proposta intende coniugare gli aspetti fondazionali tipici della informatica di scienze con aspetti propri della progettazione di sistemi complessi attraverso strumenti propri dell'ingegneria.

b) Vi è l'intento di mantenere e perfezionare i risultati già raggiunti in relazione alla rapidità d'inserimento dei laureati in Informatica negli ambiti lavorativi propri dell'ICT attraverso un utilizzo ottimale sia delle odierne conoscenze che delle competenze presenti in Facoltà sia per gli aspetti ingegneristici che informatici.

c) La mancanza di una Facoltà di Ingegneria presso l'Università di Verona e la presenza di competenze ingegneristiche nell'ambito dell'informatica veronese, rende Verona il luogo adatto per la realizzazione di un Corso di Laurea Magistrale che coniughi entrambi gli aspetti scientifici e ingegneristici.

<b>Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati</b>
<b>Esperto nella progettazione e gestione di software complesso e applicazioni web</b>
<p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b>  Le laureate e i laureati magistrali in Ingegneria e scienze informatiche sono in grado di svolgere in piena autonomia attività di progettazione, sviluppo, gestione e ottimizzazione di sistemi informatici, con particolare riguardo a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- progettazione di software complesso e di applicazioni web;</li> <li>- progettazione di sistemi dedicati e di sistemi multiplatforma;</li> <li>- progettazione di applicazioni industriali e di rete.</li> </ul>
<p><b>competenze associate alla funzione:</b>  Nello svolgimento delle loro funzioni, le laureate e i laureati magistrali in Ingegneria e scienze informatiche saranno in grado di affrontare problemi informatici complessi in piena autonomia, e di definire approcci e processi di sviluppo innovativi rispetto allo stato dell'arte.</p> <p>Le competenze relative alle figure professionali che possono essere ricoperte da laureate e laureati magistrali in Ingegneria e scienze informatiche sono pertanto legate ai seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conoscenze nei settori delle scienze e tecnologie dell'informazione e della comunicazione mirate al loro utilizzo in ambito di ricerca e progettazione di soluzioni innovative;</li> <li>- capacità di affrontare e analizzare problemi complessi e di gestire lo sviluppo di sistemi informatici per la loro soluzione;</li> <li>- conoscenza delle metodologie di indagine e capacità di saperle applicare in situazioni concrete, con appropriata conoscenza degli strumenti matematici e fisici di supporto alle competenze informatiche.</li> </ul>
<p><b>sbocchi occupazionali:</b>  Gli ambiti professionali tipici per le laureate e i laureati magistrali sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo in ambito informatico, della progettazione e produzione avanzata di sistemi informatici, della pianificazione, programmazione e gestione di sistemi hardware e software complessi e della consulenza in ambito informatico.</p> <p>I laureati magistrali potranno svolgere, ad esempio, le funzioni di analista del software, ingegnere del software, progettista di sistemi informatici, consulente informatico.</p> <p>Le laureate e i laureati magistrali potranno pertanto trovare occupazione presso: aziende informatiche operanti negli ambiti della produzione hardware e software; aziende per l'automazione e la robotica; imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e delle reti di calcolatori; imprese di servizi; imprese di consulenza; servizi informatici della pubblica amministrazione.</p> <p>Le laureate e i laureati magistrali potranno anche operare come liberi professionisti.</p>
<b>Esperto nella progettazione, realizzazione e amministrazione di sistemi informativi e di rete.</b>
<p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b>  Le laureate e i laureati magistrali in Ingegneria e scienze informatiche sono in grado di svolgere in piena autonomia attività di progettazione, gestione e implementazione di sistemi informativi, analisi e implementazione di misure di sicurezza e analisi, progettazione, valutazione e ottimizzazione di sistemi di rete e di telecomunicazione, con particolare riguardo a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- progettazione di sistemi informativi complessi con elevate competenze nell'ambito della sicurezza della trattazione dei dati;</li> <li>- progettazione di sistemi informativi per la gestione e l'analisi di grandi quantità di dati;</li> <li>- modellazione e gestione di sistemi informativi orientati ai processi;</li> <li>- progettazione di reti di calcolatori con elevate competenze in merito di sicurezza informatica</li> </ul>
<p><b>competenze associate alla funzione:</b>  Nello svolgimento delle loro funzioni, le laureate e i laureati magistrali in Ingegneria e scienze informatiche saranno in grado di affrontare i problemi informatici complessi in piena autonomia e di definire approcci e processi di sviluppo innovativi rispetto allo stato dell'arte.</p> <p>Le competenze relative alle figure professionali che possono essere ricoperte da laureate e laureati magistrali in Ingegneria e scienze informatiche sono pertanto legate ai seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conoscenze nei settori delle scienze e tecnologie dell'informazione e della comunicazione mirate al loro utilizzo in ambito di ricerca e progettazione di soluzioni innovative;</li> <li>- capacità critica e di astrazione per analizzare e gestire la modellazione della realtà di interesse sia dal punto di vista dei dati che dal punto di vista dei processi;</li> <li>- conoscenza delle metodologie di indagine e capacità di saperle applicare in situazioni concrete, con appropriata conoscenza degli strumenti matematici e fisici di supporto alle competenze informatiche.</li> </ul>
<p><b>sbocchi occupazionali:</b>  Gli ambiti professionali tipici per le laureate e i laureati magistrali sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo in ambito informatico, della progettazione e gestione avanzata di sistemi informativi e di rete e della amministrazione, manutenzione e ottimizzazione di sistemi.</p> <p>Le laureate e i laureati magistrali potranno svolgere, ad esempio, le funzioni di analista, progettista e responsabile di sistemi informativi, sistemista e specialista della sicurezza informatica.</p> <p>Le laureate e i laureati magistrali potranno pertanto trovare occupazione presso: aziende informatiche operanti negli ambiti della produzione hardware e software; aziende per l'automazione e la robotica; imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e delle reti di calcolatori; imprese di servizi; imprese di consulenza; servizi informatici della pubblica amministrazione.</p> <p>Le laureate e i laureati magistrali potranno anche operare come liberi professionisti.</p>
<b>Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisti e progettisti di software - (2.1.1.4.1)</li> <li>• Specialisti in reti e comunicazioni informatiche - (2.1.1.5.1)</li> <li>• Specialisti in sicurezza informatica - (2.1.1.5.4)</li> <li>• Analisti e progettisti di applicazioni web - (2.1.1.4.3)</li> <li>• Analisti di sistema - (2.1.1.4.2)</li> <li>• Amministratori di sistemi - (2.1.1.5.3)</li> <li>• Analisti e progettisti di basi dati - (2.1.1.5.2)</li> </ul>
<b>Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ingegnere dell'informazione (previo superamento dell'esame di abilitazione alla professione di ingegnere)</li> </ul>

## **Raggruppamento settori**

Gruppo	Settori	CFU	LM-18	LM-32
			Attività - ambito	Attività - ambito
1	ING-INF/05	48-60	CaratDiscipline Informatiche	CaratIngegneria informatica
3	INF/01	12-12	CaratDiscipline Informatiche	Attività formative affini o integrative
6	INF/01	12-30	Attività formative affini o integrative	Attività formative affini o integrative
<b>Totale crediti</b>		72 - 102		

### Riepilogo crediti

LM-18 Informatica			
Attività	Ambito	Crediti	
Carat	Discipline Informatiche	60	72
Attività formative affini o integrative		12	30
Minimo CFU da D.M. per le attività caratterizzanti <b>48</b> Somma crediti minimi ambiti caratterizzanti <b>60</b>			
Minimo CFU da D.M. per le attività affini <b>12</b> Somma crediti minimi ambiti affini <b>12</b>			
Totale		72	102

LM-32 Ingegneria informatica			
Attività	Ambito	Crediti	
Carat	Ingegneria informatica	48	60
Attività formative affini o integrative		24	42
Minimo CFU da D.M. per le attività caratterizzanti <b>45</b> Somma crediti minimi ambiti caratterizzanti <b>48</b>			
Minimo CFU da D.M. per le attività affini <b>12</b> Somma crediti minimi ambiti affini <b>24</b>			
Totale		72	102

### Attività caratterizzanti

#### LM-18 Informatica

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline Informatiche	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	60 - 72 <i>cfumin 48</i>
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b>		
<b>Totale per la classe</b>	60 - 72	

#### LM-32 Ingegneria informatica

ambito disciplinare	settore	CFU
Ingegneria informatica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	48 - 60
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		
<b>Totale per la classe</b>	48 - 60	

### Attività affini

#### **LM-18 Informatica**

ambito disciplinare	CFU	
	min	max
Attività formative affini o integrative	12 - 30 cfumin 12	
<b>Totale per la classe</b>	12 - 30	

#### **LM-32 Ingegneria informatica**

ambito disciplinare	CFU	
	min	max
Attività formative affini o integrative	24 - 42 cfumin 12	
<b>Totale per la classe</b>	24 - 42	

### Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	8	12	
Per la prova finale	18	30	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	6
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		4	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-	
<b>Totale Altre Attività</b>	30 - 54		

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
Range CFU totali per la classe LM-18	102 - 156
Range CFU totali per la classe LM-32	102 - 156

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

### Note relative alle altre attività

### Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 27/02/2025