

<b>Università</b>	Università degli Studi di Napoli Federico II
<b>Classe</b>	LM-32 - Ingegneria informatica
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria informatica <i>adeguamento di:</i> <i>Ingegneria informatica (1450765.)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	COMPUTER ENGINEERING
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	DE9
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	04/02/2025
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	24/02/2025
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	11/11/2009 - 30/05/2024
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www.ingegneria-informatica.unina.it">http://www.ingegneria-informatica.unina.it</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	24 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024

### **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**

Ai sensi del D.M. 270/04 nella riunione del 13 gennaio 2010 è stata sottoposta al Nucleo di Valutazione la proposta di trasformazione del corso di laurea specialistica INGEGNERIA INFORMATICA classe 35/S della Facoltà di Ingegneria in corso di laurea magistrale in INGEGNERIA INFORMATICA classe LM-32 per l'a.a. 2010-2011.

Il Nucleo nell'analizzare le schede CINECA-MIUR della sezione RAD, ha tenuto conto in particolare dei seguenti elementi: 1) motivi dell'istituzione di più corsi e di gruppi di affinità, 2) criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270, 3) obiettivi formativi specifici, 4) risultati di apprendimento attesi, 5) conoscenze richieste per l'accesso, 6) sbocchi occupazionali e professionali.

Il Nucleo rileva l'aderenza alle disposizioni normative in merito sia alla corretta progettazione della proposta sia al contributo alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa, in particolare apprezza l'evidente sforzo di contrazione degli insegnamenti disciplinari in tutte le proposte della Facoltà di Ingegneria. Pertanto il Nucleo in base a tali elementi di analisi esprime parere favorevole in merito alla proposta di trasformazione.

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

Nell'ambito di iniziative coordinate a livello della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, sono state avviate consultazioni formali con l'Unione degli Industriali della Provincia di Napoli e con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli per la costituzione di Commissioni bilaterali permanenti con funzioni di indirizzo sui percorsi formativi.

Si sono tenute riunioni di "kick-off" nelle date del 29 e del 30 aprile 2014, nel corso delle quali sono state delineate linee di indirizzo delle attività di consultazione periodica che preludono alla sottoscrizione di un protocollo di intesa formale. L'attività svolta ha permesso di valutare lo stato della formazione degli ingegneri e allo stesso tempo di raccogliere pareri informali da parte dei colleghi attivi nel modo della produzione, dei servizi e delle professioni sulla effettiva rispondenza della formazione alle necessità del mondo del lavoro.

Il 1 ottobre 2014 il Coordinatore della Commissione Didattica ha presentato alla Commissione Informatica dell'ordine degli Ingegneri di Napoli (si veda verbale disponibile alla URL: <http://www.ordineingegnerinapoli.it/commissioni/informatica-2014-10-01.pdf>) il Manifesto 2104-2015 della Laurea Magistrale, raccogliendo apprezzamenti per la modifica dell'offerta formativa rispetto al recente passato.

In parallelo è stata avviata la individuazione di un Panel di Partner di respiro nazionale ed internazionale, selezionati tra Aziende ed Enti che rappresentano destinatari ricorrenti dei laureati provenienti dall'Ateneo Fridericiano, dai quali raccogliere opinioni sulla qualificazione dei nostri laureati e stagisti e con i quali condividere l'impegno della riprogettazione e 'manutenzione' periodica dei percorsi formativi.

Il Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione, cui affierisce il Corso di Studi in Ingegneria Informatica, ha predisposto un'azione coordinata tra i Corsi di Studio su di esso incardinati al fine di migliorare il quadro informativo sui fabbisogni di professionalità ingegneristica nel mercato del lavoro e di formalizzare il confronto con le Parti che, pur esterne all'Università, sono portatrici di interessi nei confronti dei prodotti formativi universitari evidenziando, in particolare, esigenze e fabbisogni così come espressi dal mondo della professione e dal contesto socio-economico in cui i Corsi sono inseriti. L'azione risponde alle indicazioni del D.M. n. 509 del 3/11/1999 'Regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei' e n. 115 del 08/05/2001 'Programmazione del sistema universitario per il triennio 2001-2003', che richiedono agli Atenei, e specificatamente ai singoli Corsi di Laurea, di dotarsi di un sistema di valutazione costante della qualità, sia dell'organizzazione sia dei risultati della didattica, e di occuparsi del coordinamento col mondo esterno, con particolare attenzione all'inserimento dei laureati nel mondo del lavoro.

Nel periodo in esame sono state avviate consultazioni con le Parti Interessate. In particolare, il 22 marzo 2017 si è tenuto, presso l'Unione Industriali di Napoli, un incontro tra il Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione dell'Università Federico II di Napoli, la Regione Campania e il sistema produttivo locale.

Presenti:

- il Direttore del DIETI;
- i Coordinatori dei Corsi di Studio e del Corso di Dottorato del DIETI (o loro rappresentanti) dell'Università Federico II di Napoli;
- gli Assessori regionali all'Internazionalizzazione Innovazione e Start up;
- i rappresentanti del mondo dell'impresa, in particolare Magnaghi Aeronautica; Leonardo; ST Microelectronics; Laminazione Sottile; SMS Engineering; Hitachi Rail Italy.

Obiettivo dell'incontro, un confronto aperto tra il DIETI, le realtà produttive locali e la Regione Campania finalizzato a rendere quanto più funzionale possibile incontro tra la domanda delle imprese e l'offerta formativa accademica dei Corsi di Laurea in Ingegneria Elettrica e dell'Informazione della Federico II.

Dopo ampia ed esaustiva presentazione da parte dei referenti accademici, le imprese partecipanti hanno condiviso gli obiettivi formativi dei percorsi di Laurea, riconoscendo la grande attenzione rivolta alle tematiche di Industria 4.0. Le aziende hanno inoltre sottolineato l'esigenza di attivare, nell'ambito dei percorsi di studio, metodologie atte a sviluppare e potenziare le soft skills degli studenti.

Il 2 aprile 2019 si è poi tenuto, presso la Sala Riunioni del DIETI, il primo incontro del Comitato di Indirizzo del Dipartimento. Erano presenti 14 rappresentanti delle 18 aziende facenti parte del Comitato di Indirizzo e 12 afferenti al DIETI con ruoli e responsabilità di vario livello nell'attività di formazione. Essendo le Ingegneria Informatica fondamentale per le tecnologie dell'Industria 4.0, e svolgendo un ruolo centrale soprattutto per quanto attiene alle tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0, quali i Big Data e l'Intelligenza Artificiale, i Sistemi Embedded, le Reti e la Sicurezza, l'attualità e la rilevanza degli obiettivi formativi che hanno determinato l'attivazione originaria del Corso appaiono confermati e giustificano pienamente l'erogazione del percorso formativo.

L'aggiornamento del percorso formativo, proposto per l'annualità 2020/21, è stato discusso e approvato dal Comitato di Indirizzo del DIETI nella riunione del 21/10/2019.

In occasione dell'adeguamento alle nuove classi di laurea previste dai DD.MM. 1648/2023 e 649/2023, le modifiche di ordinamento e regolamento proposte sono state presentate durante un incontro con le parti interessate, tenutosi il 30 maggio 2024. Da tale incontro non sono emerse particolari criticità, tenuto conto che l'adeguamento ha comportato solo interventi di manutenzione ordinaria ma non sostanziale dell'ordinamento.

## **Vedi allegato**

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

Obiettivo della Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica è formare un professionista in grado di inserirsi in realtà produttive molto differenziate e in rapida evoluzione, con ruoli di promozione e gestione dell'innovazione attraverso le tecnologie informatiche, di progetto e di gestione di sistemi informatici e informativi complessi, di coordinamento di gruppi di lavoro e di responsabilità in ambito tecnico e produttivo ai massimi livelli.

Oltre alle conoscenze di tipo specificamente professionale e tecnologico, il laureato magistrale in Ingegneria Informatica deve possedere un'ampia e solida formazione sugli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base, nonché sugli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria informatica. Egli deve essere capace di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare.

Più in particolare, la formazione professionale del laureato magistrale in Ingegneria Informatica richiede l'acquisizione di capacità progettuali avanzate e con contenuti innovativi sia nell'area dell'Ingegneria dei Dati e dell'Intelligenza artificiale, sia in quella delle architetture dei sistemi di elaborazione e dei sistemi embedded industriali, sia in quella di internet e del networking, e che in quella della cyber-security, e in quella dei sistemi pervasivi e robotici intelligenti.

L'ampliarsi del panorama culturale nel quale si inserisce l'Ingegneria Informatica suggerisce l'organizzazione del percorso formativo in aree tematiche che raggruppano gli insegnamenti per grado di affinità.

Una prima area tematica di interesse formativo è quella relativa alla Ingegneria dei dati e all'Intelligenza Artificiale. L'obiettivo di questa area tematica è la formazione di ingegneri esperti nella progettazione sistemi informatici complessi in grado di gestire in modo efficiente, attraverso apposite infrastrutture hardware/software, grandi quantità di dati ed estrarre conoscenza 'utile' da questi ultimi attraverso avanzate tecniche di analytics, fornendo nel contempo degli strumenti imprescindibili per i moderni Sistemi Informatici a supporto dei processi operativi e direzionali di qualsiasi organizzazione. Verranno, inoltre, affrontate nel dettaglio le problematiche relative alla realizzazione di sistemi 'intelligenti' basati sulle più recenti metodologie e tecniche dell'Intelligenza Artificiale e dei sistemi cognitivi, del machine/deep learning, dell'information retrieval e della visione artificiale per le future professioni richieste nell'industria e nelle imprese innovative, quali quella del Data Engineer e del Data Scientist.

Ulteriore area tematica è quella relativa ai sistemi distribuiti ed embedded. I sistemi embedded sono sistemi di elaborazione delle informazioni, destinati a eseguire delle specifiche applicazioni. La loro diffusione è in costante aumento, essi rappresentano sia il cuore delle moderne applicazioni industriali (abilitanti tutti i settori di industria 4.0), sia sono presenti in numerosissimi settori applicativi: sistemi automobilistici, telemedicina, dispositivi multimediali, sistemi robotici, domotica, Internet of Things, dispositivi per la gestione della sicurezza, sistemi real time, sistemi per il controllo di infrastrutture e sistemi di elaborazione per applicazioni di AI.

La loro progettazione prevede spesso l'integrazione di diversi componenti hardware e software e richiede diverse competenze ingegneristiche che vanno dalla progettazione digitale allo sviluppo degli applicativi software, dalla conoscenza dei sistemi distribuiti alle problematiche della loro connessione in reti dedicate o in Internet, dalla scelta e personalizzazione del sistema operativo più adatto alla modellazione dei sistemi complessi. La progettazione dei sistemi embedded deve contemplare le prestazioni di calcolo, la sicurezza, la predicibilità, l'affidabilità e, non da ultimo, il consumo energetico. Questa area tematica ha l'obiettivo di fornire agli studenti di Ingegneria Informatica le competenze necessarie per la progettazione hardware e software di sistemi embedded e real-time complessi con requisiti di sicurezza, affidabilità e prestazioni. Gli argomenti principali riguarderanno la programmazione di sistemi distribuiti ed eterogenei, la progettazione di sistemi digitali programmabili e il loro interfacciamento con diverse piattaforme hardware e software, la programmazione dei sistemi operativi, sistemi real time, il dimensionamento utile al soddisfacimento di vincoli temporali, e le diverse metodologie di modellazione e verifica dei sistemi.

Il tema di internet e del networking costituisce una area tematica che ha l'obiettivo di fornire agli studenti competenze su tecnologie avanzate in ambito networking al fine di formare professionisti in grado di maneggiare il complesso insieme di protocolli, architetture e applicazioni in uso correntemente e in futuro.

In questo ambito, sono di interesse in primo luogo i principi per la progettazione e la gestione delle reti, tenendo in conto le problematiche legate alla gestione delle risorse, l'instradamento del traffico e la robustezza a fallimenti ed attacchi, sia in reti tradizionali che in reti avanzate. Di ampio interesse, inoltre, è la formazione relativa alla progettazione e allo sviluppo di sistemi basati sul web e alle applicazioni multimediali distribuite, trattati sia dal punto di vista dell'architettura software che dal punto di vista dei protocolli che definiscono le modalità di comunicazione. Verranno inoltre forniti gli elementi e gli strumenti utili alla analisi ed alla valutazione delle prestazioni di una moderna rete Internet e verranno presentate architetture, tecnologie e protocolli per migliorare le sue prestazioni.

Infine, il tema della cyber-security ha ormai una rilevanza strategica, sia in ambito nazionale sia internazionale, nel mondo dell'Information Technology. Obiettivo di questa area tematica è quella di formare i nuovi 'ingegneri della sicurezza', ovvero figure professionali competenti nella protezione di sistemi, del software e delle reti.

In questo ambito, alcuni dei profili più richiesti sono i seguenti: il Security Administrator -- che ha il compito di rendere operative le soluzioni tecnologiche di security; il Security Architect -- che grazie alle sue competenze modellistiche, disegna le misure di sicurezza e le policy adottate dall'organizzazione; il Security Engineer -- che ha un bagaglio tecnico e modellistico, si occupa di monitorare i sistemi e proporre soluzioni relative alla risposta agli incidenti; il Security Analyst -- che ha competenze di analisi di processo e si occupa di valutare le vulnerabilità che possono interessare reti, apparati, applicazioni e servizi proponendo soluzioni e accorgimenti pratici. La tematica è dunque complessa e richiede professionisti altamente qualificati con competenze specialistiche, sia nel campo dell'ingegneria dei sistemi, sia dell'ingegneria del software e sia nel campo delle reti di comunicazione, per altro difficili da trovare sul mercato.

Infine, una ulteriore area tematica di interesse per il percorso formativo dell'Ingegnere Informatico magistrale è quella legata alla robotica intelligente, che rappresenta una tecnologia emergente in rapida crescita con un altissimo potenziale innovativo e una varietà di applicazioni in ambito industriale, domestico, e di servizio, in ambito logistico, in ambito sanitario, nei sistemi di sorveglianza, ecc. In questo contesto, verranno fornite agli studenti di Ingegneria Informatica le competenze metodologiche di base necessarie per la modellazione, pianificazione e controllo di sistemi robotici, e gli strumenti hardware e software per lo sviluppo di applicazioni robotiche intelligenti. Verranno approfondite le tematiche relative ai sistemi operativi real time, alla progettazione di sistemi per l'acquisizione ed elaborazione di informazioni sensoriali (ad es. implementazione di driver per l'interfacciamento con i dispositivi), alla configurazione ed utilizzo di algoritmi di machine learning per l'estrazione e rappresentazione della conoscenza e per la pianificazione delle azioni dei robot in autonomia. L'ingegnere informatico con una formazione in questa area sarà in grado di progettare e realizzare sistemi robotici intelligenti in grado di supportare complessi task cognitivi, con riferimento ai sistemi di sensori, ai sistemi di controllo e agli algoritmi per il supporto alle decisioni, interagendo efficacemente con gli esperti nei diversi settori applicativi.

La presenza di aree tematiche favorisce dunque una scelta ragionata da parte dello Studente all'interno dell'offerta formativa, pur non risultando formalmente restrittiva.

La definizione delle aree tematiche è rimandata al Regolamento del Corso di Studi

Il percorso si conclude con i tirocini formativi o stage, a scelta dello studente, che permettono di predisporre la tesi di laurea mediante la realizzazione di esperienze pratiche che prevedono la presenza continuativa presso strutture interne all'Università di Napoli Federico II (laboratori del DIETI) oppure presso strutture extra-universitarie (aziende, enti pubblici, opportunamente convenzionati con l'Ateneo) sulla base di un progetto concordato con il relatore della tesi.

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

Per quanto riguarda i settori affini, per le esigenze di ampiezza caratterizzanti il percorso di studi, si è deciso di inserire tutte le discipline dell'ingegneria informatica per garantire l'acquisizione di conoscenze in discipline culturalmente omogenee a quelle caratterizzanti.

Si è scelto inoltre di inserire insegnamenti dell'area informatica, per l'affinità delle discipline in esso presenti con quelli del settore di ingegneria informatica, soprattutto per quanto riguarda gli aspetti teorici delle discipline informatiche.

Allo stesso modo, si è scelto di inserire discipline matematiche, allo scopo di consentire, per specifiche aree tematiche, il consolidamento di conoscenze metodologiche di particolare importanza per specifici aspetti dell'ingegneria informatica, sia per la componente teorica che sperimentale.

Si sono incluse, infine, discipline in ambito economico-gestionale, vista l'utilità dei relativi temi per l'inserimento in specifici ambiti del mondo del lavoro. L'introduzione indicata potrà consentire una interazione con ambiti disciplinari che mostrano un'affinità in specifici contesti d'applicazione ingegneristica.

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

#### **Coscienza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Il laureato Magistrale in Ingegneria Informatica possederà conoscenze e strumenti metodologici per

- la progettazione,
  - lo sviluppo
  - l'analisi e il dimensionamento
  - la gestione
- dei sistemi informatici e dei processi basati sull'impiego di tali tecnologie.

Il laureato sarà quindi in grado di sviluppare progetti sia in modo autonomo sia in gruppi di progettazione.

In particolare, le materie tipiche dell'Ingegneria Informatica (SSD ING-INF/05), consentiranno di acquisire conoscenze anche di alcuni dei temi di più recente sviluppo nel campo dell'Ingegneria Informatica. Nel contempo, verranno approfondite materie affini ed integrative (SSD ING-INF/03, MAT/08 e MAT/09) aventi come obiettivo quello di dotare lo studente di capacità di comprensione nel campo degli studi di Ingegneria dell'Informazione di livello post secondario.

In questo modo lo studente avrà piena conoscenza e comprensione delle tematiche avanzate negli ambiti fondamentali dell'ingegneria dell'informazione sia per gli aspetti hardware che quelli software. In particolare, gli studenti avranno conoscenza e capacità di comprensione approfondita dei sistemi informativi con particolare enfasi nell'ambito:

- dell'ingegneria dei dati e intelligenza artificiale
- dei sistemi embedded e industriali
- delle reti e dell'internet networking
- della cyber security.

Tale conoscenza sarà acquisita attraverso:

- lezioni frontali;
- attività seminariali;
- preparazione alla stesura di testi;
- partecipazione ad attività di laboratorio;
- partecipazione ad attività di tirocinio;
- redazione dell'elaborato finale.

La verifica sarà effettuata attraverso

- esami di profitto e prove di valutazione sia orali, scritte e/o progettuali;
- prova finale.

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

I laureati del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica dovranno

-- essere in grado di applicare le proprie conoscenze per progettare e sviluppare applicazioni e sistemi informatici, anche complessi, incluse applicazioni

che debbano cooperare con altri apparati (elettronici, di automazione, di telecomunicazioni)

-- essere in grado di continuare ad aggiornarsi, nel corso della loro vita lavorativa e professionale, sugli sviluppi delle tecnologie nel campo specifico di interesse.

-- essere capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro

-- dovranno possedere competenze adeguate sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi nel campo degli studi di Ingegneria dell'Informazione, con particolare riferimento alla progettazione dei più moderni e complessi sistemi hardware e software e delle loro applicazioni.

Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi verranno conseguiti sono diversi e basati sul ruolo dello studente al fine di permettergli di applicare le conoscenze anche ad ambiti disciplinari affini e di confrontarsi criticamente con altre prospettive scientifiche e disciplinari. I risultati di apprendimento attesi saranno conseguiti, nell'arco del biennio, nelle diverse fasi in cui si articola l'attività didattica e verificati tramite esami finali e prove periodiche scritte ed orali.

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

I laureati del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica dovranno avere la capacità di raccogliere e interpretare criticamente dati, riferiti allo specifico settore di attività, che lo pongano in condizione di sviluppare giudizi autonomi che si riferiscono, tra l'altro, all'impatto delle soluzioni ingegneristiche proposte nel relativo contesto economico, sociale e fisico-ambientale. Il laureato maturerà la capacità di fornire il proprio apporto tecnico e operativo anche in attività che coinvolgano più soggetti con diversi ruoli e competenze.

Il laureato sarà dunque capace di:

- progettare sistemi ed applicazioni complesse in tutti i settori dell'Ingegneria Informatica, attraverso tutte le fasi del ciclo di vita del progetto.
- sperimentare le architetture, i sistemi e le applicazioni prodottone, valutandone le prestazioni.
- Collaudare sistemi e infrastrutture
- operare in piena autonomia, assumendosi la responsabilità di quanto prodotto.
- Promuovere la trasformazione digitale e un avanzamento tecnologico in tutti i settori della società.

Ulteriori attività quali quelle di laboratorio, nonché gli elaborati personali e le testimonianze dal mondo dell'impresa e delle professioni offrono allo studente altrettante occasioni per sviluppare in modo autonomo le proprie capacità decisionali e di giudizio. Le capacità di giudizio autonomo, maturate durante tutto l'arco degli studi nei singoli insegnamenti, trovano inoltre un momento di consolidamento e verifica nel corso della tesi, che consta di un progetto di ricerca di ampio respiro svolto in alcuni casi presso aziende del settore. Nell'ambito della tesi, assegnata da un docente relatore, lo studente affronta in modo approfondito un problema complesso, al fine di proporre possibili soluzioni, selezionare e realizzare il metodo più efficace per risolvere il problema. E' pertanto chiamato a esercitare, sotto la guida e la supervisione del relatore, le proprie capacità di giudizio autonomo circa le nozioni da richiamare, approfondire o ricercare, le modalità di soluzione del problema e le conclusioni da trarre.

Tale autonomia di giudizio sarà acquisita attraverso:

- lezioni frontali;
- attività seminariali;
- preparazione alla stesura di testi;
- partecipazione ad attività di laboratorio;
- partecipazione ad attività di tirocinio;
- redazione dell'elaborato finale.

La verifica sarà effettuata attraverso

- esami di profitto e prove di valutazione orali, scritte e/o progettuali;
- prova finale.

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

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 il relatore, i colleghi, gli esperti delle materie considerate.

Il laureato magistrale sarà dunque capace di:

- comunicare e documentare in forma scritta, orale e/o multimediale idee, problematiche e soluzioni nell'ambito dell'Ingegneria Informatica con appropriata terminologia tecnica sia in italiano sia in inglese.
- comunicare in modo sintetico e tecnico problemi e soluzioni.
- coordinare progetti che richiedono diverse competenze anche eterogenee.
- predisporre tutta la documentazione di progetto anche in lingua straniera.

L'attitudine propositiva e la capacità di comunicazione dei risultati ottenuti nella ricerca 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. I laureati del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica dovranno saper comunicare correttamente in campo tecnico-scientifico informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti, anche attraverso l'elaborazione e la presentazione di rapporti inerenti alle esperienze tecnico-scientifiche maturate nell'ambito del percorso curricolare.

Tali abilità saranno acquisite attraverso:

- lezioni frontali;
- attività seminariali;
- preparazione alla stesura di testi;
- partecipazione ad attività di laboratorio;
- partecipazione ad attività di tirocinio;
- redazione dell'elaborato finale.

La verifica sarà effettuata attraverso

- esami di profitto e prove di valutazione orali, scritte e/o progettuali;
- prova finale.

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

La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare la propria capacità di apprendimento. Analogo obiettivo persegue l'impostazione di rigore metodologico degli insegnamenti che dovrebbe portare lo studente a sviluppare un ragionamento logico che, a seguito di precise ipotesi, porti alla conseguente dimostrazione di una tesi. Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti sono lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio nei diversi settori dell'Ingegneria dell'Informazione e segnatamente dell'Ingegneria Informatica, seminari integrativi, stage presso enti pubblici e/o aziende. Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati possono consistere in prove in itinere intermedie, volte a rilevare l'efficacia dei processi di apprendimento, attuate secondo modalità concordate e pianificate; sono previsti esami di profitto, finalizzati a valutare e quantificare, con voto espresso in trentesimi, il conseguimento degli obiettivi complessivi delle attività formative; le prove certificano il grado di preparazione individuale degli Studenti e possono tener conto delle eventuali valutazioni formative e certificative svolte in itinere.

Altri strumenti utili al conseguimento di questa abilità sono la tesi di laurea che prevede che lo studente si misuri e comprenda informazioni nuove non necessariamente fornite dal docente di riferimento, e i tirocini e/o stage svolti sia in Italia che all'estero. Le capacità di apprendimento sono coltivate e verificate durante tutto l'iter formativo.

Alla fine del percorso di studi il laureato magistrale, grazie al metodo di studio acquisito, deve possedere una capacità di

- mantenersi aggiornato su metodi, strumenti e tecnologie informatiche, seguendo l'evoluzione delle tecnologie

• capace di utilizzare le tecnologie informatiche avanzate per il long life learning nonché la documentazione specializzata del settore, anche in lingua inglese, per approfondire le proprie conoscenze.

In tal modo sarà in grado di affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche lavorative connesse con l'innovazione tecnologica, essenziale nel campo dell'Informatica. Inoltre deve avere consapevolezza, nella gestione dei progetti e delle pratiche commerciali, delle problematiche quali la gestione del rischio e del cambiamento. Infine deve 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; 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. Lo studente è sempre spinto 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 lo studente si misura con la soluzione di un problema complesso.

Tali capacità saranno acquisite attraverso:

- lezioni frontali;
- attività seminariali;
- preparazione alla stesura di testi;
- partecipazione ad attività di laboratorio;
- partecipazione ad attività di tirocinio;
- redazione dell'elaborato finale.

Le modalità di verifica della capacità di apprendimento prevedono prove scritte e/o orali e/o progettuali.

### **Conoscenze richieste per l'accesso** **(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

L'iscrizione alla Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica richiede il possesso della Laurea, ivi compresa quella conseguita secondo l'ordinamento previgente al D.M. 509/1999, o del diploma universitario di durata triennale o di altro titolo conseguito all'estero riconosciuto equipollente.

Per l'iscrizione al corso di Laurea Magistrale in Informatica sono previsti, in ottemperanza all'art. 6 comma 2 del DM 270/04 e con modalità che sono definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studi, specifici criteri di accesso riguardanti il possesso di requisiti curriculari e la verifica obbligatoria dell'adeguatezza della personale preparazione dello Studente.

In particolare, i requisiti curriculari richiedono di aver conseguito la Laurea nella Classe L-08, oppure aver conseguito almeno 87 CFU nei Settori Scientifico-Disciplinari (SSD) ritenuti rilevanti ai fini della preparazione in ingresso, articolati come segue:

- 42 CFU nei SSD:

INF/01 - Informatica;  
ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni;  
MAT/02 - Algebra;  
MAT/03 - Geometria;  
MAT/05 - Analisi matematica;  
MAT/06 - Probabilità e statistica matematica;  
MAT/07 - Fisica matematica;  
MAT/08 - Analisi numerica;  
MAT/09 - Ricerca operativa;  
FIS/01 - Fisica sperimentale;  
FIS/03 - Fisica della materia.

- 45 CFU nei SSD:

ING-INF/01 - Elettronica;  
ING-INF/02 - Campi elettromagnetici;  
ING-INF/03 - Telecomunicazioni;  
ING-INF/04 - Automatica;  
ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni;  
ING-INF/06 - Bioingegneria, elettronica e informatica;  
ING-INF/07 - Misure elettriche e elettroniche;  
ING-IND/31 - Elettrotecnica;  
ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale;  
INF/01 - Informatica;

di cui almeno 18 CFU nel SSD ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni o nel SSD INF/01 - Informatica.

I requisiti prevedono, inoltre, la documentata capacità di utilizzare correttamente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari. In relazione alla capacità di utilizzare correttamente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari, lo Studente dovrà avere conoscenza della lingua inglese o di altra lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, almeno di livello B2 secondo il Common European Framework of Reference for Languages.

Il possesso dei requisiti e l'adeguatezza della personale preparazione ai fini dell'ammissione vengono accertati mediante esame della carriera universitaria del laureato e/o prove di verifica secondo modalità definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studi.

### **Caratteristiche della prova finale** **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La laurea magistrale in Ingegneria Informatica si consegue dopo aver superato una prova finale, consistente nella discussione di una relazione scritta, elaborata dallo studente sotto la guida di un relatore: delle attività svolte in un laboratorio di ricerca, ovvero delle attività di tirocinio svolto in strutture esterne, ovvero delle attività di ricerca bibliografica, ovvero delle attività di progetto svolte nell'ambito di uno o più insegnamenti.

## Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

### Analisti e progettisti di software

#### funzione in un contesto di lavoro:

La Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica dell'Università di Napoli Federico II fornisce conoscenze e competenze che permettono di affrontare problemi complessi che richiedono elevata capacità critica e di astrazione; capacità di analisi, modellizzazione e progettazione di sistemi anche attraverso strumenti formali; capacità di integrare competenze e tecnologie sempre più avanzate.

Nonostante il cambiamento continuo nelle tecnologie informatiche, è possibile individuare le seguenti aree principali di funzioni professionali.

#### a) Progettista di sistemi informativi e sistemi intelligenti

Partecipa, anche con mansioni di coordinamento, a tutte le attività che presiedono alla progettazione dei sistemi informatici complessi e infrastrutture hardware/software da cui estrarre conoscenza, e più in generale alla progettazione di sistemi Informativi a supporto dei processi operativi e direzionali di qualsiasi organizzazione.

In particolare:

- sviluppa metodi per la soluzione di problemi;
- \* promuove l'uso di tecnologie avanzate per la modellazione e lo sviluppo di applicazioni;
- sviluppa nuove tecniche operative e strumenti di ausilio alla progettazione;
- progetta e partecipa alla realizzazione di sistemi informativi complessi;
- progetta e partecipa alla realizzazione di sistemi per la gestione e l'analisi dei dati;
- progetta e partecipa alla realizzazione di sistemi per la gestione e l'analytics dei Big Data;
- progetta e partecipa alla realizzazione di sistemi basati sulla conoscenza per la soluzione, mediante tecniche di intelligenza artificiale, di problemi complessi;
- gestisce tutte le attività connesse alla realizzazione, al collaudo, alla verifica delle prestazioni di sistemi software.

#### b) Progettista di sistemi distribuiti ed embedded

Partecipa, anche con mansioni di coordinamento, a tutte le attività che presiedono alla progettazione dei sistemi distribuiti ed embedded, provvedendo più in generale alla integrazione di diversi componenti hardware e software.

In particolare:

- sviluppa metodi per la progettazione e partecipa alla realizzazione di sistemi digitali
- sviluppa metodi per la progettazione e partecipa alla realizzazione di applicativi software per sistemi distribuiti ed embedded,
- progetta e partecipa alla scelta e personalizzazione del sistema operativo più adatto alla modellazione dei sistemi complessi.
- progetta e partecipa alla realizzazione hardware e software di sistemi embedded e real-time complessi con requisiti di sicurezza, affidabilità e prestazioni.

#### c) Progettista di Reti e Internet

Partecipa, anche con mansioni di coordinamento, alle attività di progetto di sistemi di networking, in grado di maneggiare il complesso insieme di protocolli, architetture e applicazioni.

In particolare:

- sviluppa metodi per la progettazione e la gestione delle reti, tenendo in conto le problematiche legate alla gestione delle risorse, l'instradamento del traffico e la robustezza a fallimenti ed attacchi, sia in reti tradizionali che in reti avanzate;
- sviluppa metodi per la progettazione di sistemi basati sul web e per le applicazioni multimediali distribuite, trattati sia dal punto di vista dell'architettura software che dal punto di vista dei protocolli che definiscono le modalità di comunicazione;
- sviluppa metodi per la progettazione degli strumenti utili alla analisi ed alla valutazione delle prestazioni di una moderna rete Internet;
- sviluppa metodi per la definizione di architetture, unità funzionali e l'infrastruttura di rete necessaria per la realizzazione di sistemi complessi;
- progetta e partecipa alla realizzazione di applicazioni e servizi di rete, anche di elevata complessità, in scenari distribuiti ed eterogenei;

#### d) Progettista di sistemi per la Cyber Security

Partecipa, anche con mansioni di coordinamento, alle attività legate alla protezione di sistemi informatici, del software e delle reti.

In particolare:

- progetta e partecipa alla realizzazione di soluzioni tecnologiche di security al fine di prevenire le minacce cyber, di calcolarne i rischi e di mitigare gli effetti di attacchi e intrusioni;
- progetta e partecipa alla realizzazione delle misure di sicurezza e le policy adottate all'interno di una organizzazione;
- progetta e partecipa alla realizzazione di monitoraggio di sistemi, in grado proporre soluzioni relative alla risposta agli incidenti;
- analizza processi e valuta le vulnerabilità di reti, apparati, applicazioni e servizi proponendo soluzioni e accorgimenti pratici.

#### e) Progettista di sistemi robotici intelligenti

Partecipa, anche con mansioni di coordinamento, a tutte le attività che presiedono alla progettazione di sistemi robotici intelligenti e dei sistemi informatici per l'automazione.

In particolare:

- progetta architetture di elaborazione che possano supportare complessi task cognitivi (sistemi di sensori, sistemi di controllo, sistemi di elaborazione e algoritmi per il supporto alle decisioni)
- sviluppa algoritmi per la percezione, il planning e il controllo nei robot
- progetta e partecipa alla realizzazione del software per i robot (dai driver per i dispositivi al software per il controllo)
- partecipa al training dei sistemi robotici e al loro deployment e monitoraggio
- sviluppa sistemi e algoritmi di intelligenza artificiale per l'automazione e la robotica.

#### competenze associate alla funzione:

Le funzioni descritte in precedenza richiedono conoscenze, capacità e abilità di tipo specialistico ed in ambito tecnico-ingegneristico. Le competenze di base sono generalmente acquisite nella corrispondente laurea triennale, e sono quelle relative a:

- hardware e software dei sistemi per l'elaborazione dell'informazione;
- linguaggi di programmazione, sia di sistema che applicativi;
- principi e metodi dell'ingegneria del software;
- tecnologie di networking e applicazioni web based;
- competenze dell'ingegneria dell'informazione (elettronica, automazione e telecomunicazioni).

Le competenze specialistiche sono invece quelle relative alla conoscenza e comprensione principi di funzionamento di un'ampia varietà di temi specifici dell'Information Technology, quali

- ingegneria dei sistemi software;

- tecnologia delle basi di dati e dei big data;
- sistemi di elaborazione distribuiti;
- sistemi embedded;
- internet of Things;
- intelligenza artificiale;
- computer and mobile networks;
- cyber security: data, software and network security.
- robotic systems: modelling, planning and control.

Si richiede inoltre capacità di padroneggiare le conoscenze per la progettazione e o sviluppo di sistemi complessi.

Le funzioni descritte, inoltre, richiedono tutte quelle capacità tipiche legate alla figura di un ingegnere, in particolare dotato di elevata capacità di progettazione e di long-life learning, nonché tutte quelle competenze tipiche di un professionista quali quelle relazionali, organizzative e gestionali, necessarie a ruoli di responsabilità direttiva.

#### **sbocchi occupazionali:**

Le figure professionali nell'area dell'ingegneria informatica compaiono in numerose statistiche come molto richieste e ben retribuite in ambito industriale, sia a livello internazionale sia a livello nazionale.

La maggior parte dei laureati in Ingegneria Informatica viene assorbita da aziende di servizi e industrie sia del territorio campano che in quello nazionale e internazionale, in particolare da aziende pubbliche o private che richiedono una elevata competenza ingegneristica informatica.

Gli Ingegneri Informatici possono svolgere la loro attività nelle imprese manifatturiere, di servizi, nelle aziende operanti nel settore della automazione industriale, nelle industrie di processo, nelle pubbliche amministrazioni, negli enti di formazione e di ricerca.

Più specificamente, le professionalità degli Ingegneri Informatici sono funzionali ai seguenti sbocchi occupazionali principali:

- aziende produttrici di software
- aziende produttrici di componenti e sistemi informatici;
- aziende operanti nel settore dei sistemi informativi;
- aziende fornitrici di servizi informatici
- aziende operanti nel settore delle reti informatiche;
- aziende ed enti che operano nel settore dell'ingegneria dei dati e della data science;
- imprese fornitrici di servizi di infrastrutture Web;
- società di ingegneria del software;
- società di automazione e robotica;
- aziende operanti nel comparto dell'automazione industriale e dei sistemi embedded;
- aziende operanti nel settore della sicurezza informatica;
- laboratori industriali di ricerca e sviluppo;
- strutture tecniche della pubblica amministrazione che si avvalgono di infrastrutture informatiche per la gestione dei servizi sia interni che rivolti all'utenza;
- enti di formazione;
- centri di ricerca.

Si affianca l'attività di libera professione nella progettazione e realizzazione di sistemi informatici. Per l'esercizio della professione di Ingegnere è, ovviamente, necessario il superamento dell'Esame di Stato e l'iscrizione all'Albo professionale dell'Ordine degli Ingegneri.

#### **Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell' informazione**

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

La Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica dell'Università di Napoli Federico II fornisce conoscenze e competenze che permettono di affrontare problemi complessi che richiedono elevata capacità critica e di astrazione; capacità di modellizzazione di sistemi anche attraverso strumenti formali; capacità di integrare competenze e tecnologie sempre più avanzate.

Ciò permette di avere un ruolo critico nella gestione della trasformazione digitale, tenendo conto dell'evoluzione continua della tecnologia informatica e delle sue applicazioni.

La figura professionale prodotta conduce ricerca sia dal punto di vista teorico (modelli formali) che applicativo presso centri ricerca accademici ed industriali, o ai fini della formazione. In particolare:

- - effettua ricerche su modelli e sistemi
  - effettua ricerca sulle nuove tecnologie;
  - - progetta e partecipa a progetti di ricerca nazionali o internazionali;
  - - promuove il trasferimento tecnologico dei risultati della ricerca pre-competitiva;
- Inoltre, tale figura, nell'ambito dell'area dei sistemi informativi e dei sistemi intelligenti:
- - sviluppa metodi per la soluzione di problemi; promuove l'uso di tecnologie avanzate per la modellazione e lo sviluppo di applicazioni;
  - - sviluppa nuove tecniche operative e strumenti di ausilio alla progettazione;
  - - modella e progetta sistemi informativi complessi;
  - modella e progetta sistemi per la gestione e l'analisi dei dati;
  - - modella e progetta sistemi per la gestione e l'analytics dei Big Data;
  - - modella e progetta sistemi basati sulla conoscenza per la soluzione, mediante tecniche di intelligenza artificiale, di problemi complessi;
  - - modella e progetta tutte le attività connesse alla realizzazione, al collaudo, alla verifica delle prestazioni di sistemi software.

Nell'ambito dei sistemi distribuiti ed embedded:

- - definisce metodi per la progettazione e partecipa alla realizzazione di sistemi digitale
- - definisce metodi per la progettazione e partecipa alla realizzazione di applicativi software per sistemi distribuiti ed embedded,
- progetta l'hardware e il software di sistemi embedded e real-time complessi con requisiti di sicurezza, affidabilità e prestazioni.

Nell'ambito dei sistemi di Rete e Internet:

- - definisce metodi per la progettazione e la gestione delle reti, tenendo in conto le problematiche legate alla gestione delle risorse, l'instradamento del traffico e la robustezza a fallimenti ed attacchi, sia in reti tradizionali che in reti avanzate;
- - definisce metodi per la progettazione di sistemi basati sul web e per le applicazioni multimediali distribuite, trattati sia dal punto di vista dell'architettura software che dal punto di vista dei protocolli che definiscono le modalità di comunicazione;
- - definisce metodi per la progettazione degli strumenti utili alla analisi ed alla valutazione delle prestazioni di una moderna rete Internet;
- - definisce metodi per la progettazione di architetture, unità funzionali e l'infrastruttura di rete necessaria per la realizzazione di sistemi complessi;

Nell'ambito dei sistemi per la Cyber Security

- - definisce soluzioni tecnologiche di security;
- - definisce misure di sicurezza e le policy adottate all'interno di una organizzazione;

- - progetta sistemi, in grado proporre soluzioni relative alla risposta agli incidenti;
  - - analizza processi e valuta le vulnerabilità di reti, apparati, applicazioni e servizi proponendo soluzioni e accorgimenti pratici.
- Nell'ambito dei sistemi robotici intelligenti
- progetta architetture di elaborazione che possano supportare complessi task cognitivi (sistemi di sensori, sistemi di controllo, sistemi di elaborazione e algoritmi per il supporto alle decisioni)
  - definisce e progetta algoritmi per la percezione, il planning e il controllo nei robot
  - definisce e progetta software per i robot (dai driver per i dispositivi al software per il controllo)
  - definisce le metodologie e procedure di training dei sistemi robotici e di deployment e monitoraggio
  - sviluppa sistemi e algoritmi di intelligenza artificiale per l'automazione e la robotica.

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

Le funzioni descritte in precedenza richiedono conoscenze, capacità e abilità di tipo specialistico, logico matematico, di informatica teorica ed in ambito tecnico-ingegneristico.

Le competenze specialistiche sono quelle relative alla conoscenza e comprensione principi di funzionamento di un'ampia varietà di temi specifici dell'Information Technology, quali

- ingegneria dei sistemi software;
- tecnologia delle basi di dati e dei big data;
- sistemi di elaborazione distribuiti;
- sistemi embedded;
- internet of Things;
- intelligenza artificiale;
- computer and mobile networks;
- cyber security: data, software and network security
- robotic systems: modelling, planning and control.

Si richiede inoltre capacità di padroneggiare le conoscenze per la progettazione e o sviluppo di sistemi complessi.

Le funzioni descritte, inoltre, richiedono tutte quelle capacità tipiche legate alla figura di un ingegnere, in particolare dotato di elevata capacità di progettazione e di long-life learning, nonché tutte quelle competenze tipiche di un professionista quali quelle relazionali, organizzative e gestionali, necessarie a ruoli di responsabilità direttiva.

#### **sbocchi occupazionali:**

Le figure professionali nell'area dell'ingegneria informatica compaiono in numerose statistiche come molto richieste e ben retribuite in ambito industriale, sia a livello internazionale sia a livello nazionale.

La maggior parte dei laureati in Ingegneria Informatica viene assorbita da aziende di servizi e industrie sia del territorio campano che in quello nazionale e internazionale, in particolare da aziende pubbliche o private che richiedono una elevata competenza ingegneristica informatica.

Gli Ingegneri Informatici possono svolgere la loro attività nelle imprese manifatturiere, di servizi, nelle aziende operanti nel settore della automazione industriale, nelle industrie di processo, nelle pubbliche amministrazioni, negli enti di formazione e di ricerca.

Più specificamente, le professionalità degli Ingegneri Informatici sono funzionali ai seguenti sbocchi occupazionali principali:

- aziende produttrici di software
- aziende produttrici di componenti e sistemi informatici;
- aziende operanti nel settore dei sistemi informativi;
- aziende fornitrici di servizi informatici
- aziende operanti nel settore delle reti informatiche;
- aziende ed enti che operano nel settore dell'ingegneria dei dati e della data science;
- imprese fornitrici di servizi di infrastrutture Web;
- società di ingegneria del software;
- società di automazione e robotica;
- aziende operanti nel comparto dell'automazione industriale e dei sistemi embedded;
- aziende operanti nel settore della sicurezza informatica;
- laboratori industriali di ricerca e sviluppo;
- strutture tecniche della pubblica amministrazione che si avvalgono di infrastrutture informatiche per la gestione dei servizi sia interni che rivolti all'utenza;
- enti di formazione;
- centri di ricerca

#### **Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche industriali e dell' informazione**

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

La Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica dell'Università di Napoli Federico II fornisce conoscenze e competenze che permettono di affrontare problemi complessi che richiedono elevata capacità critica e di astrazione; capacità di modellizzazione di sistemi anche attraverso strumenti formali; capacità di integrare competenze e tecnologie sempre più avanzate.

Ciò permette di avere un ruolo critico nella gestione della trasformazione digitale, tenendo conto dell'evoluzione continua della tecnologia informatica e delle sue applicazioni.

La figura professionale prodotta, avendo una elevata preparazione nelle materie dell'ingegneria dell'informazione oltre che in quelle proprie dell'ingegneria informatica, conduce ricerca applicativa presso centri ricerca accademici ed industriali, o ai fini della formazione. In particolare:

- - effettua ricerche su modelli e sistemi ingegneristici
- effettua ricerca sulle nuove tecnologie;
- - progetta e partecipa a progetti di ricerca nazionali o internazionali;
- - promuove il trasferimento tecnologico dei risultati della ricerca pre-competitiva;

Inoltre, tale figura, nell'ambito dell'area dei sistemi informativi e dei sistemi intelligenti:

- - progetta metodi per la soluzione di problemi; promuove l'uso di tecnologie avanzate per la modellazione e lo sviluppo di applicazioni;
- - sviluppa nuove tecniche operative e strumenti di ausilio alla progettazione;
- - progetta sistemi informativi complessi;
- - progetta sistemi per la gestione e l'analisi dei dati;
- - progetta sistemi per la gestione e l'analytics dei Big Data;
- - progetta sistemi basati sulla conoscenza per la soluzione, mediante tecniche di intelligenza artificiale, di problemi complessi;
- - progetta tutte le attività connesse alla realizzazione, al collaudo, alla verifica delle prestazioni di sistemi software.

Nell'ambito dei sistemi distribuiti ed embedded:

- - progetta metodi per la progettazione e partecipa alla realizzazione di sistemi digitale

- - progetta metodi per la progettazione e partecipa alla realizzazione di applicativi software per sistemi distribuiti ed embedded,
- - progetta l'hardware e il software di sistemi embedded e real-time complessi con requisiti di sicurezza, affidabilità e prestazioni.

Nell'ambito dei sistemi di Rete e Internet:

- - progetta metodi per la progettazione e la gestione delle reti, tenendo in conto le problematiche legate alla gestione delle risorse, l'instradamento del traffico e la robustezza a fallimenti ed attacchi, sia in reti tradizionali che in reti avanzate;
- - progetta metodi per la progettazione di sistemi basati sul web e per le applicazioni multimediali distribuite, trattati sia dal punto di vista dell'architettura software che dal punto di vista dei protocolli che definiscono le modalità di comunicazione;
- - progetta metodi per la progettazione degli strumenti utili alla analisi ed alla valutazione delle prestazioni di una moderna rete Internet;
- - progetta metodi per la progettazione di architetture, unità funzionali e l'infrastruttura di rete necessaria per la realizzazione di sistemi complessi;

Nell'ambito dei sistemi per la Cyber Security

- - progetta soluzioni tecnologiche di security;
- - progetta misure di sicurezza e le policy adottate all'interno di una organizzazione;
- - progetta sistemi, in grado proporre soluzioni relative alla risposta agli incidenti;
- - analizza processi e valuta le vulnerabilità di reti, apparati, applicazioni e servizi proponendo soluzioni e accorgimenti pratici.

Nell'ambito dei sistemi robotici intelligenti

- progetta architetture di elaborazione che possano supportare complessi task cognitivi (sistemi di sensori, sistemi di controllo, sistemi di elaborazione e algoritmi per il supporto alle decisioni)
- progetta algoritmi per la percezione, il planning e il controllo nei robot
- progetta e software per i robot (dai driver per i dispositivi al software per il controllo)
- definisce le metodologie e procedure di training dei sistemi robotici e di deployment e monitoraggio.
- sviluppa sistemi e algoritmi di intelligenza artificiale per l'automazione e la robotica.

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

Le funzioni descritte in precedenza richiedono conoscenze, capacità e abilità di tipo specialistico in particolare in ambito tecnico-ingegneristico, sia dal punto di vista teorico che applicativo.

Le competenze specialistiche sono quelle relative alla conoscenza e comprensione principi di funzionamento di un'ampia varietà di temi specifici dell'Information Technology, quali

- ingegneria dei sistemi software;
- tecnologia delle basi di dati e dei big data;
- sistemi di elaborazione distribuiti;
- sistemi embedded;
- internet of Things;
- intelligenza artificiale;
- computer and mobile networks;
- cyber security: data, software and network security
- robotic systems: modelling, planning and control.

Si richiede inoltre capacità di padroneggiare le conoscenze per la progettazione e o sviluppo di sistemi complessi.

Le funzioni descritte, inoltre, richiedono tutte quelle capacità tipiche legate alla figura di un ingegnere, in particolare dotato di elevata capacità di progettazione e di long-life learning, nonché tutte quelle competenze tipiche di un professionista quali quelle relazionali, organizzative e gestionali, necessarie a ruoli di responsabilità direttiva.

#### **sbocchi occupazionali:**

Le figure professionali nell'area dell'ingegneria informatica compaiono in numerose statistiche come molto richieste e ben retribuite in ambito industriale, sia a livello internazionale sia a livello nazionale.

La maggior parte dei laureati in Ingegneria Informatica viene assorbita da aziende di servizi e industrie sia del territorio campano che in quello nazionale e internazionale, in particolare da aziende pubbliche o private che richiedono una elevata competenza ingegneristica informatica.

Gli Ingegneri Informatici possono svolgere la loro attività nelle imprese manifatturiere, di servizi, nelle aziende operanti nel settore della automazione industriale, nelle industrie di processo, nelle pubbliche amministrazioni, negli enti di formazione e di ricerca.

Più specificamente, le professionalità degli Ingegneri Informatici sono funzionali ai seguenti sbocchi occupazionali principali:

- aziende produttrici di software
- aziende produttrici di componenti e sistemi informatici;
- aziende operanti nel settore dei sistemi informativi;
- aziende fornitrici di servizi informatici
- aziende operanti nel settore delle reti informatiche;
- aziende ed enti che operano nel settore dell'ingegneria dei dati e della data science;
- imprese fornitrici di servizi di infrastrutture Web;
- società di ingegneria del software;
- società di automazione e robotica;
- aziende operanti nel comparto dell'automazione industriale e dei sistemi embedded;
- aziende operanti nel settore della sicurezza informatica;
- laboratori industriali di ricerca e sviluppo;
- strutture tecniche della pubblica amministrazione che si avvalgono di infrastrutture informatiche per la gestione dei servizi sia interni che rivolti all'utenza;
- enti di formazione;
- centri di ricerca.

#### **Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- Analisti e progettisti di software - (2.1.1.4.1)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione - (2.6.2.1.1)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche industriali e dell'informazione - (2.6.2.3.2)

#### **Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:**

- ingegnere dell'informazione (previo superamento dell'esame di abilitazione alla professione di ingegnere)

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

### Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria informatica	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	45	66	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		-		

### **Totale Attività Caratterizzanti**

45 - 66

### Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	18	33	<b>12</b>

### **Totale Attività Affini**

18 - 33

### Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	9	18	
Per la prova finale	12	21	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	3
	Tirocini formativi e di orientamento	0	12
	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		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	0	9	

### **Totale Altre Attività**

24 - 69

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	<b>87 - 168</b>

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

### Note relative alle altre attività

Le altre attività sono organizzate come in tabella allegata alla presente sezione e di seguito commentata.

La scelta di prevedere un numero di CFU pari a 18, cioè eccedente il numero di 15 (previsto comunque solo come prassi dalle Linee-Guida del Consiglio Universitario Nazionale) è così motivata:

- La consistenza prevista per le attività a scelta autonoma dello studente è ritenuta adeguata alle plausibili aspettative dello studente di poter attingere ad insegnamenti che integrino la propria formazione in senso specialistico attraverso percorsi formativi che siano caratterizzati da adeguata flessibilità e latitudine culturale, secondo la moderna logica degli "electives" di stampo anglosassone.
- Il Corso di Laurea Magistrale intende aderire con questo ordinamento al progetto di "semestre aperto" in discussione presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II. Il progetto prevede l'utilizzo di 18-24 CFU di attività "frontali" o di "ulteriori conoscenze" non vincolati, da sviluppare in parallelo alla predisposizione della Tesi di Laurea Magistrale, tipicamente al 2° semestre del 2° anno. I CFU saranno utilizzati per:
  - attività didattiche su percorsi curriculari di approfondimento specialistico o settoriale negli ambiti disciplinari propri della Laurea Magistrale;
  - segmenti didattici su percorsi curriculari a carattere trasversale che includano attività formative derivanti da ambiti disciplinari diversi e strutturati in maniera tale da potere essere fruiti da più LM;
  - attività didattiche che si sviluppano su indirizzi formativi concordati con "stakeholders" per il raggiungimento di specifiche finalità formative e professionalizzanti funzionali all'inserimento nel mondo del lavoro;
  - anche se la motivazione è meno forte rispetto alle precedenti, la consistenza di 18 CFU risponde efficacemente alla modularità degli insegnamenti, tipicamente stabilita in 9 e/o 6 CFU, permettendo di ampliare le possibilità di scelta.

#### ULTERIORI NOTE SU ULTERIORI ATTIVITÀ FORMATIVE (art. 10, comma 5, lett. d)

In relazione alle "Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)" (Attività\_1) e alle "attività per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali" (Attività\_2) la scelta degli intervalli è motivata come segue.  
Riguardo alle Attività\_1, per esse è previsto un valore minimo di 3 CFU riservato dall'Ateneo. Gli intervalli di variazione sono stati definiti innanzitutto per rendere spendibili i 3 CFU suddivisi su ciascuna delle 4 voci: "Ulteriori conoscenze linguistiche", "Abilità informatiche e telematiche", "Tirocini formativi e di orientamento" e "Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro".  
Riguardo alle Attività\_2, si prevede un valore massimo di 9 CFU in quanto si ritiene che, per un Corso di Laurea Magistrale, il percorso formativo debba poter beneficiare di un'esperienza ampia e variegata in grado di poter facilmente introdurre lo Studente al mondo del lavoro.  
Tuttavia, al fine di garantire un Ordinamento con un sufficiente grado di flessibilità, il minimo dell'Attività\_2 è stato assunto pari a 0 per consentire casi eccezionali, in cui si manifesti l'impossibilità temporanea di collocazione di singoli presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali. In tal caso l'attività di Tirocinio potrà essere svolta alla voce "Tirocini formativi e di orientamento" delle Attività\_1.

#### **Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 07/05/2025