



**POLITECNICO
DI TORINO**

REGOLAMENTO DIDATTICO
Corso di laurea magistrale
in
INGEGNERIA INFORMATICA (COMPUTER ENGINEERING)

Dipartimento di Automatica e Informatica
Collegio di Ingegneria Informatica, del Cinema e Meccatronica

Anno accademico **2019/2020**

Emanato con D.R. n. 685 del 01/07/2019

INDICE

Art. 1 - Obiettivi formativi specifici e sbocchi occupazionali	1
1.1 Obiettivi formativi specifici	1
1.2 Sbocchi occupazionali e professionali	1
1.3 Profili professionali (codifiche ISTAT)	6
Art. 2 - Requisiti di ammissione al Corso di Studio	7
Art. 3 - Piano degli studi	9
3.1 Descrizione del percorso formativo	9
3.2 Attività formative programmate ed erogate	10
Art. 4 - Gestione della carriera	11
Art. 5 - Prova finale	12
Art. 6 - Rinvii	13
6.1 Regolamento studenti	13
6.2 Altri regolamenti	13

Art. 1 - Obiettivi formativi specifici e sbocchi occupazionali

1.1 Obiettivi formativi specifici

Il corso di Laurea magistrale in Ingegneria Informatica forma professionisti in grado di operare nella progettazione, ingegnerizzazione, sviluppo e gestione di sistemi informativi complessi.

Gli ambiti di formazione sono:

- I sistemi "cyber-physical" e le applicazioni per l'automazione industriale, per la progettazione e l'analisi teorica e sperimentale di sistemi complessi;
- I sistemi digitali e di tipo "embedded", per la progettazione a livello logico di sistemi digitali complessi;
- Le applicazioni grafiche e multimediali, focalizzato su modellazione e rendering, ambienti inter rappresentazione, compressione e trasmissione di segnali audio e video;
- I sistemi software complessi, per la progettazione e gestione di sistemi informativi aziendali e la gestione di progetti di sviluppo software.
- Le reti di calcolatori, per lo sviluppo di software in ambienti distribuiti e "cloud" e la valutazione delle prestazioni di sistemi distribuiti;
- La "cyber-security", per la progettazione e valutazione degli aspetti legati alla sicurezza informatica;
- La "data science", per acquisire gli strumenti teorici e tecnologici per l'elaborazione e l'analisi dei "big data".

1.2 Sbocchi occupazionali e professionali

Di seguito sono riportati i profili professionali che il Corso di Studio intende formare e le principali competenze della figura professionale.

Il profilo professionale che il CdS intende formare	Principali funzioni e competenze della figura professionale
Analista e progettista di sicurezza (Cybersecurity)	<p>FUNZIONE IN UN CONTESTO DI LAVORO:</p> <p>L'ingegnere informatico magistrale che svolge il ruolo di Progettista di architetture di sicurezza ICT svolge le seguenti funzioni:</p> <ul style="list-style-type: none">- analisi dei rischi di un sistema IT o di una specifica applicazione- definizione di un'architettura di sicurezza per proteggere i dati e/o i sistemi dai rischi considerati inaccettabili- supervisione dell'implementazione e della gestione dell'architettura di sicurezza- verifica periodica dell'architettura e suo eventuale adeguamento <p>COMPETENZE ASSOCIATE ALLA FUNZIONE:</p> <p>Il progettista di architetture di sicurezza sfrutta la conoscenza degli attacchi esistenti, delle debolezze degli elementi hardware/software, e delle componenti di sicurezza tecniche ed organizzative, per:</p> <ul style="list-style-type: none">- analizzare e quantificare i rischi di un sistema IT, sia sulla carta che tramite prove sperimentali- valutare diverse architetture IT in funzione della loro maggiore o minore

	<p>esposizione ai rischi,</p> <ul style="list-style-type: none"> - definire architettura di sicurezza per proteggere sistemi esistenti o in corso di sviluppo, - fornire linee-guida di sicurezza agli architetti applicativi, agli sviluppatori software ed ai gestori dei sistemi IT - valutare per un sistema IT il soddisfacimento dei requisiti di sicurezza imposti da legislazioni nazionali o internazionali <p>SBOCCHI PROFESSIONALI:</p> <p>Dipartimenti IT di aziende medio-grandi. Società di consulenza informatica e non. Organismi di controllo e certificazione.</p>
<p>Progettista di sistemi distribuiti, di rete e cloud</p>	<p>FUNZIONE IN UN CONTESTO DI LAVORO:</p> <p>L'ingegnere informatico magistrale progettista di sistemi distribuiti, di rete e cloud progetta e realizza sistemi informatici complessi basati su calcolatori e dispositivi interconnessi in rete, quali sistemi aziendali, sistemi di operatori di telecomunicazioni e service provider, sistemi IoT (Internet of Things). Può operare a diversi livelli, a partire da quello infrastrutturale (per esempio, progettazione e dimensionamento di reti informatiche aziendali), fino a quello delle applicazioni (progettazione e sviluppo di sistemi software che operano su reti internet, intranet e piattaforme cloud).</p> <p>COMPETENZE ASSOCiate ALLA FUNZIONE:</p> <p>L'ingegnere informatico magistrale progettista di sistemi distribuiti, di rete e cloud nella sua attività deve:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definire la specifica dei requisiti e dell'architettura del sistema, - scegliere i componenti hardware e software, - definire la specifica e realizzare nuovi componenti da integrare, - identificare specifiche esigenze di sicurezza e protezione dei sistemi distribuiti, - garantire il soddisfacimento dei complessi requisiti di sistema e di utente che caratterizzano i sistemi distribuiti. <p>SBOCCHI PROFESSIONALI:</p> <p>Dipartimenti IT di aziende medio-grandi. Società di consulenza informatica e non. Società operanti in ambito cloud. Integratori di sistemi IoT. Operatori di telecomunicazioni e service provider. Costruttori di apparati di telecomunicazioni.</p>
<p>Progettista in ambito Computer Graphics e Multimedia</p>	<p>FUNZIONE IN UN CONTESTO DI LAVORO:</p> <p>L'ingegnere informatico magistrale, di area graphics e multimedia, progetta e</p>

	<p>realizza sistemi e applicazioni grafiche e multimediali. L'attività può comprendere sia la realizzazione di sistemi e applicazioni che soddisfano vincoli di interattività sia piattaforme per lo sviluppo di contenuti multimediali off-line (ad esempio filmati in computer animation). Gli ambiti applicativi riguardano tutti i settori della grafica e del multimedia, dalle applicazioni Web all'entertainment, dalla realtà virtuale alle applicazioni di mixed e augmented reality.</p> <p>COMPETENZE ASSOCiate ALLA FUNZIONE:</p> <p>L'ingegnere informatico magistrale di area graphics e multimedia è in grado:</p> <ul style="list-style-type: none">- progettare e sviluppare sistemi e applicazioni grafiche interattive,- utilizzare software commerciali (tool di modellazione e simulazione) per la creazione di animazioni in computer animation,- progettare e sviluppare algoritmi di elaborazione delle immagini,- progettare e sviluppare applicazioni di realtà virtuale e aumentata.- selezionare criticamente la combinazione più adatta di hardware, software e di soluzioni di rete per diversi scenari applicativi, dalle tecniche di codifica multimediali al paradigma trasmissivo (client-server o peer-to-peer), dal protocollo di rete alle tecniche di controllo della qualità di servizio, dal dimensionamento delle risorse al modo di misurare la qualità percepita dall'utente finale. <p>SBOCCHI PROFESSIONALI:</p> <p>Società di sviluppo software e produzione web, Società di pubblicità e marketing, Imprese multimediali o editoriali, anche nel settore della videoproduzione, Aziende che operano nel campo del trattamento delle immagini e della visione artificiale</p>
Progettista applicazioni software	<p>FUNZIONE IN UN CONTESTO DI LAVORO:</p> <p>L'ingegnere informatico magistrale in area software definisce l'architettura e progetta, a partire dalle specifiche, sistemi software complessi. Inoltre l'ingegnere informatico pianifica e gestisce in progetto di sviluppo del prodotto o servizio software.</p> <p>I moderni sistemi sono dotati di una componente di interfaccia utente (web, mobile o tradizionale), di una parte di logica di business e di una base di dati; utilizzano piattaforme (hardware e sistemi operativi) disponibili e in genere standard, e si compongono tramite l'integrazione e adattamento di componenti software disponibili sul mercato. Gli ambiti applicativi sono quelli delle applicazioni di alto livello a supporto del funzionamento di aziende, organizzazioni, e pubblica amministrazione.</p> <p>COMPETENZE ASSOCiate ALLA FUNZIONE:</p> <p>L'ingegnere progettista di applicazioni software è in grado di:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - svolgere analisi dei requisiti di un sistema complesso, - valutare soluzioni alternative rispetto a requisiti funzionali e non funzionali (affidabilità, ergonomia, prestazioni, costo). - definire l'architettura e progettare sistemi software, - valutare e scegliere linguaggi e tecnologie di sviluppo, selezionare librerie e componenti software - effettuare la verifica ed il test del software, <p>SBOCCHI PROFESSIONALI:</p> <p>Dipartimenti IT di aziende medio-grandi. Società di consulenza informatica e non. Società di sviluppo software.</p>
<p>Progettista di sistemi di controllo e automazione industriale intelligenti</p>	<p>FUNZIONE IN UN CONTESTO DI LAVORO:</p> <p>Il progettista di sistemi di controllo/automazione industriale intelligenti, si occupa della modellazione, dell'ottimizzazione e del controllo sia di applicazioni complesse (sistemi robotici, automotive ed aerospaziali, smart grids) sia dei processi produttivi di fabbrica con particolare attenzione all'integrazione tra la dinamica dei processi fisici (physical systems) e gli aspetti di computazione/comunicazione/controllo (cybernetics) che rappresenta uno degli elementi cruciali della cosiddetta quarta rivoluzione industriale.</p> <p>COMPETENZE ASSOCiate ALLA FUNZIONE:</p> <p>L'ingegnere informatico esperto di sistemi di controllo e automazione industriale intelligenti, si occupa della progettazione e implementazione di algoritmi di ottimizzazione, stima e controllo, mirati alla gestione automatica di sistemi cyberfisici complessi e/o a carattere distribuito. Tali competenze sono applicabili a diversi contesti industriali (automotive, robotica, automazione di fabbrica, distribuzione dell'energia).</p> <p>SBOCCHI PROFESSIONALI:</p> <p>Aziende nei settori industriali della robotica, aeronautica/aerospazio, automotive, produzione/distribuzione dell'energia. Aziende del settore industriali con esigenze di automazione della produzione.</p>
<p>Progettista di sistemi embedded</p>	<p>FUNZIONE IN UN CONTESTO DI LAVORO:</p> <p>L'ingegnere informatico magistrale che opera come progettista di sistemi embedded progetta, a partire dalle specifiche, sistemi hardware/software tipicamente realizzati su un supporto hardware dedicato in grado di garantire il rispetto dei vincoli (tra i quali prestazioni, consumo, ingombro, affidabilità, costo) specifici dell'applicazione considerata. Gli ambiti applicativi riguardano tutti i settori di impiego di sistemi e apparati elettronici, tra i quali quelli legati ai sistemi di telecomunicazioni, biomedicali, automotive, avionici, domotici e più in</p>

	<p>generale ai sistemi legati all'Internet of Things (IoT).</p> <p>COMPETENZE ASSOCiate ALLA FUNZIONE:</p> <p>L'ingegnere informatico magistrale si occupa di</p> <ul style="list-style-type: none">- integrare i componenti di base già progettati o comunque disponibili (Intellectual Properties - IP),- progettare nuovi componenti hardware (a livello di dispositivo, scheda, sistema),- identificare il Sistema Operativo più adatto allo scenario considerato e sviluppare il software di base (firmware) specifico dell'hardware utilizzato,- progettare applicazioni software sia in linguaggi ad alto livello sia in linguaggi assembler, tenendo conto dei vincoli esistenti (ad esempio in termini di normative e standard)- analizzare i compromessi tra HW e SW,- ottimizzare il progetto hardware integrando tecniche di collaudo e tenendo conto dei vincoli non funzionali legati ad esempio all'affidabilità e al consumo <p>su tali sistemi è in grado di valutare il miglior compromesso tra parametri eterogenei quali prestazioni, consumo di potenza, costo e affidabilità.</p> <p>SBOCCHI PROFESSIONALI:</p> <p>Aziende del settore dell'elettronica di consumo, automotive, biomedicale, avionica</p> <p>Aziende del settore industriale ad elevata componente tecnologica. Società di consulenza informatica.</p>
Data Analyst	<p>FUNZIONE IN UN CONTESTO DI LAVORO:</p> <p>L'ingegnere informatico magistrale che ricopre il ruolo di data analyst svolge le seguenti funzioni:</p> <ul style="list-style-type: none">- analizza i requisiti dei sistemi e dei processi di analisi dei dati,- progetta sistemi e processi informatici per l'estrazione, la memorizzazione e l'analisi di grandi moli di dati eterogenei,- sviluppa processi informatici per la realizzazione dei processi di analisi dei dati,- utilizza algoritmi di machine learning e data mining per effettuare analisi sui dati. <p>COMPETENZE ASSOCiate ALLA FUNZIONE:</p> <p>Il data analyst ha la capacità di svolgere analisi dei requisiti, progettare sistemi e processi di analisi dei dati, grazie alle seguenti competenze:</p> <ul style="list-style-type: none">- conoscenza dei sistemi distribuiti e delle basi di dati NoSQL utilizzati per

	<p>raccogliere, memorizzare e analizzare grandi moli di dati eterogenei, - capacità di risoluzione di problemi data-driven, - conoscenza delle metodologie e dei linguaggi di programmazione utilizzati per realizzare applicazioni in ambito big data, - conoscenza di algoritmi di machine learning e data mining utilizzati per l'analisi dei dati.</p> <p>SBOCCHI PROFESSIONALI:</p> <p>Dipartimenti IT di aziende medio-grandi. Società di consulenza informatica e non. Società di sviluppo software.</p>
--	---

1.3 Profili professionali (codifiche ISTAT)

Con riferimento agli sbocchi occupazionali classificati dall'ISTAT, un laureato di questo Corso di Studio può intraprendere la professione di:

Codice ISTAT	Descrizione
2.1.1.4.1	Analisti e progettisti di software
2.1.1.4.2	Analisti di sistema
2.1.1.4.3	Analisti e progettisti di applicazioni web
2.1.1.5.2	Analisti e progettisti di basi dati
2.1.1.5.4	Specialisti in sicurezza informatica
2.2.1.4.2	Ingegneri progettisti di calcolatori e loro periferiche

Art. 2 - Requisiti di ammissione al Corso di Studio

Le norme nazionali relative all'immatricolazione ai corsi di Laurea Magistrale prevedono che gli Atenei verifichino il possesso:

- della **Laurea di I livello** o del **diploma universitario di durata triennale**, ovvero di **altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo**;
- dei **requisiti curriculari**;
- della **adeguatezza della personale preparazione**.

REQUISITI CURRICULARI

Costituiscono requisiti curriculari il titolo di laurea o di un diploma universitario di durata triennale ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, e le competenze e conoscenze che lo studente deve aver acquisito nel percorso formativo pregresso, espresse sotto forma di crediti riferiti a specifici settori scientifico-disciplinari o a gruppi di essi. In particolare lo studente deve aver acquisito un minimo di 40 cfu sui settori scientifico-disciplinari di base FIS/01, FIS/03, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05 e 60 cfu sui settori scientifico-disciplinari caratterizzanti e affini CHIM/07, ING-IND/16, ING-IND/31, ING-INF/01, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05, ING-INF/07.

I crediti formativi dei settori scientifico-disciplinari, presenti sia nel gruppo delle attività di base che in quello delle caratterizzanti e affini, vengono conteggiati prioritariamente per le attività di base.

Quelli residui vengono considerati come caratterizzanti e affini. I crediti di un insegnamento possono quindi essere considerati in parte per raggiungere il numero minimo di crediti tra le attività di base e in parte tra quelle caratterizzanti e affini.

Nel limite di 10 cfu, il Referente del Corso di Studio potrà ammettere il candidato; se il numero di crediti mancanti è superiore a 10 cfu, la valutazione sarà sottoposta all'approvazione finale del Vicerettore per la Didattica.

Nel caso in cui i requisiti curriculari non risultino soddisfatti, l'integrazione curriculare, in termini di crediti, dovrà essere colmata prima dell'immatricolazione al corso di laurea magistrale effettuando:

- **un'iscrizione ai singoli insegnamenti per integrazione curriculare**, nel caso in cui l'integrazione sia inferiore o uguale a 60 crediti. Si precisa che, nel caso di Iscrizione ai singoli insegnamenti per integrazione curriculare, sarà possibile inserire nel carico didattico esclusivamente gli insegnamenti assegnati dal valutatore a titolo di carenza formativa;

oppure

- **un'abbreviazione di carriera su un corso di laurea di I livello**, nel caso in cui l'integrazione curriculare da effettuare sia superiore a 60 crediti. Il candidato dovrà valutare l'iscrizione al corso di laurea di I livello con i crediti formativi nei settori di base e caratterizzanti o affini richiesti per l'accesso al corso di Laurea Magistrale di interesse considerando le scadenze stabiliti.

ADEGUATEZZA DELLA PERSONALE PREPARAZIONE

Lo studente deve essere in possesso di un'adeguata preparazione personale e della conoscenza certificata della Lingua inglese almeno di livello B2, come definito dal Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue (QCER).

Le modalità di verifica dell'adeguatezza della personale preparazione sono le seguenti:

Per i candidati del Politecnico di Torino

Sono ammessi i candidati per i quali:

- la durata del percorso formativo è inferiore o uguale a 4 anni (1) indipendentemente dalla media;
- la durata del percorso formativo è superiore a 4 anni ma inferiore o uguale a 5 anni (1) e la media ponderata (2) degli

esami è superiore o uguale a 21/30

- la durata del percorso formativo è superiore a 5 anni e la media ponderata (2) degli esami è superiore o uguale a 24/30.

La media ponderata è calcolata su tutti i crediti con voto in trentesimi acquisiti e utili per il conseguimento della laurea di primo livello con l'esclusione dei peggiori 28 crediti.

La durata del percorso formativo di ciascuno studente è valutata in base al numero di anni accademici di iscrizione a partire dalla prima immatricolazione al sistema universitario italiano: per gli studenti iscritti full-time la durata coincide con il numero di anni accademici di iscrizione, mentre per gli studenti part-time, la durata viene valutata considerando mezzo anno di iscrizione per ogni iscrizione annuale part-time. Per gli studenti iscritti full-time, afferenti al programma "Dual Career", la durata viene valutata, come per i part-time, considerando mezzo anno di iscrizione per ogni iscrizione annuale.

In caso di abbreviazione di carriera il calcolo degli anni deve essere aumentato in proporzione al numero di CFU convalidati (10-60 CFU = 1 anno, ecc). I 28 CFU peggiori devono essere scorporati in proporzione al numero di CFU convalidati.

(1) l'ultima sessione utile per rispettare il requisito di media è la sessione di laurea di dicembre.

(2) la media ponderata è ottenuta dalla sommatoria (voti x crediti) / sommatoria dei crediti.

Per i candidati di altri Atenei italiani

Per gli studenti che hanno conseguito una Laurea triennale presso altri Atenei è richiesta la media ponderata ai crediti uguale o maggiore a 24/30 indipendentemente dal periodo occorso per conseguire il titolo.

La media ponderata (1) è calcolata su tutti i crediti con voto in trentesimi acquisiti e utili per il conseguimento della laurea di primo livello.

(1) la media ponderata è ottenuta dalla sommatoria (voti x crediti)/sommatoria dei crediti.

Studenti in possesso di titolo di studio conseguito all'estero

Per essere ammessi ai corsi di Laurea Magistrale bisogna essere in possesso di un titolo accademico rilasciato da una Università straniera accreditata/riconosciuta, conseguito al termine di un percorso scolastico complessivo di almeno 15 anni (comprendente scuola primaria, secondaria ed università).

Coloro che hanno intrapreso un percorso universitario strutturato in cinque o sei anni di corso (diverso dal sistema 3+2) e non lo abbiano completato, per essere ammessi, devono comunque soddisfare il requisito minimo dei 15 anni di percorso complessivo (di cui minimo 3 anni a livello universitario) e aver superato 180 crediti ECTS o equivalenti.

Saranno inoltre verificati dal Referente Apply il livello di coerenza tra i Corsi di Studio dell'Ateneo prescelti dai candidati e la loro carriera universitaria pregressa, nonché i requisiti linguistici riportati alla pagina: http://apply.polito.it/info_it.html.

Ulteriori informazioni possono essere reperite alla pagina <http://apply.polito.it/> e alla specifica sezione dedicata agli studenti internazionali <http://international.polito.it/it/ammissione>.

Art. 3 - Piano degli studi

3.1 Descrizione del percorso formativo

Il percorso formativo è articolato secondo quattro livelli di insegnamenti: insegnamenti obbligatori (caratterizzanti dell'intero corso di Laurea Magistrale e ritenuti cardine per la figura dell'Ingegnere Informatico), insegnamenti qualificanti per i diversi orientamenti (un insieme di insegnamenti, diversi per ciascuno dei 7 orientamenti attivati, che qualificano la formazione nello specifico settore), insegnamenti a scelta (due insegnamenti da 6 crediti, tra insiemi ampi di insegnamenti, trasversali agli orientamenti, tra i quali vengono evidenziate delle scelte "suggerite" rispetto all'attinenza con l'orientamento seguito), ed infine un'ampia tabella di "crediti liberi", che comprendono materie a più ampio spettro, ivi incluse le scelte precedenti ed insegnamenti offerti da altri collegi.

Gli insegnamenti obbligatori sono collocati prevalentemente al primo anno, gli insegnamenti qualificanti sono a cavallo tra il primo ed il secondo anno, e i due insegnamenti a scelta sono nel primo e secondo semestre del secondo anno, rispettivamente.

Gli insegnamenti obbligatori sono relativi ai settori dell'architettura degli elaboratori, della programmazione di sistema, della tecnologia delle basi di dati, dell'ingegneria del software, dell'automatica, e delle tecnologie e servizi di rete, e della sicurezza dei sistemi informatici.

Lo studente caratterizza la propria formazione mediante la scelta di un insieme di insegnamenti afferenti ad uno specifico orientamento tra i 7 proposti, che gli consentono di completare la sua formazione specialistica in alcuni ambiti: applicazioni software, automazione industriale, computer graphics e multimedia, data science, sicurezza informatica, reti di calcolatori e sistemi embedded.

In particolare, nell'ambito delle **applicazioni di rete** si completano le conoscenze sullo sviluppo dei sistemi distribuiti, quali le reti geografiche di calcolatori e i sistemi di cloud computing. Tra gli aspetti approfonditi: lo sviluppo di software in ambienti distribuiti, la valutazione delle prestazioni di sistemi distribuiti, la progettazione e gestione di reti di comunicazione complesse, lo sviluppo di applicazioni e servizi avanzati su reti locali e geografiche e piattaforme di cloud computing, lo sviluppo di software di rete ad alte prestazioni. Particolare attenzione viene inoltre riservata alla comunicazione, alla sincronizzazione e all'interazione tra i prodotti applicativi e i componenti hardware, alla progettazione di reti aziendali e data center, nonché all'analisi di sistemi di comunicazione basati sulle più moderne tecnologie.

Relativamente alla **progettazione di architetture di sicurezza IT (cybersecurity)** la formazione cura gli aspetti tecnologici e teorici necessari per la comprensione delle debolezze dei sistemi IT e la loro protezione. Particolare attenzione è dedicata agli aspetti tecnici ed organizzativi della protezione dei sistemi IT, nonché alle tecniche matematiche di crittografia alla base di molte soluzioni di sicurezza. Vengono anche studiate le tecniche sperimentali ed analitiche per valutare il grado di sicurezza di un sistema esistente.

Per quanto riguarda le **applicazioni software**, la formazione è orientata alla progettazione e gestione di sistemi informativi aziendali quale supporto all'organizzazione e ai bisogni dell'azienda. Particolare attenzione viene posta alla gestione e all'organizzazione di progetti software di dimensioni elevate, ovvero di progetti che coinvolgono numerosi programmatore per lunghi periodi di tempo. In tale ambito ci si concentra su problematiche di vario tipo, quali la correzione e la manutenzione del prodotto ottenuto.

Relativamente all'**analisi dei dati (data analytics)** la formazione cura gli aspetti tecnologici e teorici legati all'analisi di grosse moli di dati. Particolare attenzione è dedicata agli aspetti teorici e matematici alla base delle tecniche di analisi dei dati, alle tecnologie per la trattazione di big data, ai sistemi di elaborazione distribuiti e agli algoritmi ed alle tecniche di intelligenza artificiale e di deep learning.

Nell'ambito delle **applicazioni per l'automazione e la sistematica industriale** ci si occupa di approfondire gli aspetti legati al progetto nonché all'analisi teorica e sperimentale di modelli mediante predizione, controllo e diagnostica dei meccanismi interni. Ci si occupa inoltre di aspetti legati alla logistica e al governo della mobilità di veicoli, persone e cose, con attenzione tanto al dominio applicativo quanto agli aspetti di automazione e di gestione di base.

La specializzazione orientata alla **computer graphics e multimedialità** propone le moderne tecniche di modellazione e rendering, introduce le architetture hardware dei sistemi grafici e dispositivi per la grafica interattiva e la realtà virtuale, e insegna a progettare ambienti interattivi e real-time. Insegna inoltre le tecniche di rappresentazione, compressione e trasmissione di segnali audio e video.

L'ambito della **progettazione automatica di sistemi digitali (sistemi embedded)** fornisce le competenze necessarie per la progettazione a livello logico di sistemi digitali complessi. Sono insegnate le metodologie di descrizione dell'hardware ed il loro uso nell'ambito di sistemi automatici di sintesi, le tecniche di ottimizzazione per migliorare le prestazioni del prodotto finale rispetto a dissipazione di potenza, velocità, affidabilità, etc.). Infine si analizzano problematiche legate alla correttezza e all'affidabilità del prodotto finale analizzando l'impatto delle varie tecniche di verifica e di ottimizzazione. Gli insegnamenti dell'area relativa ai sistemi embedded sono tenuti in lingua inglese.

La formazione magistrale si conclude con la preparazione e discussione di una tesi scritta e con la possibilità di svolgere un tirocinio presso aziende del settore.

Esistono accordi con università estere che consentono di ottenere doppio titolo o titolo congiunto.

3.2 Attività formative programmate ed erogate

L'elenco degli insegnamenti (obbligatori e a scelta), i curricula formativi, l'eventuale articolazione in moduli, eventuali propedeuticità ed esclusioni e i docenti titolari degli insegnamenti sono consultabili alla pagina:

https://didattica.polito.it/pls/portal30/gap.a_mds.espandi2?p_sdu=37&p_cds=18&p_header=&p_lang=EN&p_a_acc=2020

Si allega al presente Regolamento l'elenco dei Settori Scientifico Disciplinari per tipo di attività (di base, caratterizzanti e affini) previsti nell'Ordinamento didattico del Corso di studio.

Art. 4 - Gestione della carriera

La Guida dello studente è pubblicata annualmente sul Portale della Didattica prima dell'inizio dell'anno accademico. È organizzata per singolo Corso di Studio e reperibile all'interno delle relative schede accessibili da <https://didattica.polito.it/offerta/>.

Contiene, a titolo esemplificativo, informazioni e scadenze relative a:

- calendario accademico;
- piano carriera e carico didattico;
- crediti liberi;
- formazione linguistica;
- studiare all'estero/programmi di mobilità;
- regole per il sostenimento degli esami;
- abbreviazione carriera;
- interruzione, rinuncia e sospensione degli studi;
- trasferimenti in entrata e in uscita e passaggi interni;
- decadenza.

Art. 5 - Prova finale

La prova finale ha come oggetto un'analisi, un progetto o un'applicazione a carattere innovativo, relativi ad argomenti coerenti con gli obiettivi formativi del corso di studi nel quale sia riconoscibile il contributo individuale del candidato, e lo sviluppo di un elaborato scritto conclusivo (Tesi di Laurea). Gli insegnamenti del secondo anno sono distribuiti in modo da poter dedicare un adeguato periodo allo sviluppo della prova finale.

La tesi di Laurea Magistrale rappresenta una verifica complessiva della padronanza di contenuti tecnici e delle capacità di organizzazione, di comunicazione, e di lavoro individuali, relativamente allo sviluppo di analisi o di progetti complessi. Le attività previste nella prova finale richiedono normalmente l'applicazione di quanto appreso in più insegnamenti, l'integrazione con elementi aggiuntivi e la capacità di proporre spunti innovativi.

La prova finale ha un valore pari a 18 oppure 30 crediti, corrispondenti a un periodo di tempo che va da circa da un trimestre a un semestre di lavoro a tempo pieno.

L'argomento e le attività relative alla prova finale sono concordati con un docente del Politecnico (relatore di Tesi). Le attività possono essere condotte anche presso altri enti o aziende, in Italia o all'estero, sotto la supervisione di un docente relatore del Politecnico e di un tutore dell'ente esterno.

Gli studenti che abbiano conseguito almeno 48 crediti devono fare la richiesta dell'argomento della tesi in modalità online attraverso un'apposita procedura disponibile nella propria pagina personale del portale della didattica nella sezione denominata "Tesi", rispettando le scadenze per la sessione di interesse pubblicate nella Guida dello Studente nella sezione "Sostenere l'esame di laurea magistrale e scadenze".

Le attività relative alla preparazione della Tesi di Laurea e i relativi risultati devono essere presentati e discussi pubblicamente, in presenza di una commissione di docenti che esprime una valutazione del lavoro svolto e della presentazione. La tesi di Laurea e la presentazione possono essere in lingua inglese.

Le commissioni preposte alle prove finali esprimono i propri giudizi tenendo conto dell'intero percorso di studi dello studente, valutandone la maturità culturale e la capacità di elaborazione intellettuale personale, nonché la qualità del lavoro.

La determinazione del voto finale è assegnata alla commissione di laurea che prenderà in esame la media complessiva degli esami su base 110. A tale media la commissione potrà sommare, di norma, sino ad un massimo di 8 punti prendendo in considerazione:

- la valutazione del lavoro svolto per la tesi (impegno, autonomia, rigore metodologico, rilevanza dei risultati raggiunti etc.);
- la presentazione della tesi (chiarezza espositiva etc.);
- l'eccellenza del percorso di studi (ad esempio, il numero delle lodi conseguite, il tempo impiegato per terminare gli studi etc.).

La lode potrà essere assegnata al raggiungimento del punteggio complessivo 112,51 a discrezione della commissione. Se la tesi ha le caratteristiche necessarie, può essere concessa la dignità di stampa soltanto qualora il voto finale sia centodieci e lode e il parere della commissione sia unanime.

Ulteriori informazioni e scadenze:

- Regolamento studenti
- Guida dello Studente

Art. 6 - Rinvii

6.1 Regolamento studenti

Il [Regolamento Studenti](#) disciplina diritti e doveri dello studente e contiene le regole amministrative e disciplinari alla cui osservanza sono tenuti tutti gli studenti iscritti ai Corsi di studio o a singole attività formative dell'Ateneo.

6.2 Altri regolamenti

Aspetti particolari relativi alla carriera degli studenti sono disciplinati con appositi Regolamenti o Bandi pubblicati sul Portale della Didattica. In particolare si ricordano:

- il [Regolamento Tasse](#), pubblicato nella sezione tematica del Portale della Didattica (https://didattica.polito.it/tasse_riduzioni/), contiene gli importi delle tasse da versare annualmente. La procedura per chiedere la riduzione delle tasse è spiegata in un'apposita guida;
- il Regolamento di Ateneo per l'erogazione di contributi finalizzati al sostegno e all'incremento della mobilità studentesca verso l'estero contiene i principi e le regole per l'attribuzione e l'erogazione delle borse di mobilità. Le modalità di gestione di tutte le tipologie di mobilità sono quanto più possibile uniformate attraverso l'emanazione di bandi di concorso unitari, pubblicati due volte all'anno nella sezione dedicata del Portale della Didattica: <https://didattica.polito.it/outgoing/it/>;
- il [Codice etico](#) per quanto espressamente riferito anche agli studenti.

TIPO_ATTIVITA	DESCRIZIONE ATTIVITA'	ATTIVITA' FORMATIVA_MIN	ATTIVITA' FORMATIVA_MAX	AMBITO DISCIPLINARE	AMBITO DISCIPLINARE_MIN	AMBITO DISCIPLINARE_MAX	SETTORE
B	ATTIVITA' CARATTERIZZANTI	45	66	Ingegneria informatica	45	66	ING-INF/04 ING-INF/05
C	ATTIVITA' AFFINI	12	24	Attività formative affini o integrative	12	24	ING-INF/01 ING-INF/03 ING-INF/04 ING-INF/05 MAT/09
D	ALTRE ATTIVITA'	8	12	A scelta dello studente	8	12	
E	ALTRE ATTIVITA'	18	30	Per la prova finale	18	30	
F	ALTRE ATTIVITA'	3	-	Abilità informatiche e telematiche	0	-	
				Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	-	
				Tirocini formativi e di orientamento	0	12	
				Ulteriori conoscenze linguistiche	0	-	