



**POLITECNICO  
MILANO 1863**

**Anno Accademico 2021/22**

**Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione**

**Regolamento Didattico del Corso di Studio in:**

**Computer Science and Engineering - Ingegneria Informatica  
Laurea Magistrale**

**Sede di: Milano**

## 1. Informazioni Generali

<b>Scuola</b>	Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione
<b>Codice Corso di Studio</b>	481
<b>Corso di Studio</b>	Computer Science and Engineering - Ingegneria Informatica
<b>Ordinamento</b>	Ordinamento 270/04
<b>Classe di Laurea</b>	LM-32 - Ingegneria informatica
<b>Livello</b>	Laurea Magistrale
<b>Primo AA di attivazione</b>	2010/2011
<b>Durata nominale del Corso</b>	2
<b>Anni di Corso Attivi</b>	1,2
<b>Lingua/e ufficiali</b>	Il corso di Laurea Magistrale è erogato in lingua inglese ma il manifesto soddisfa i requisiti della nota MIUR del 11/07/2018 e il parere CUN del 23/10/2018.
<b>Sede del corso</b>	Milano
<b>Preside</b>	Antonio Capone
<b>Coordinatore CCS</b>	Marco Brambilla
<b>Sito web della Scuola</b>	<a href="http://www.ingindinf.polimi.it">http://www.ingindinf.polimi.it</a>
<b>Sito web del Corso di Studi</b>	<a href="http://ccs-informatica.elet.polimi.it/">http://ccs-informatica.elet.polimi.it/</a>

**Segreteria Studenti - Milano Leonardo**

<b>Indirizzo</b>	VIA C. GOLGI, 42 (MI)
------------------	-----------------------

## 2. Presentazione generale del Corso di Studio

Gli sviluppi dell'informatica e della società dell'informazione hanno avuto uno straordinario impatto sulla realtà produttiva, sociale ed economica degli ultimi anni. L'informatica è infatti diventata fattore determinante della cultura e dell'organizzazione delle moderne imprese e di molte attività sociali, stimolandone la trasformazione e l'innovazione.

In questo scenario, in continua e velocissima evoluzione per la nascita di nuove tecnologie e l'emergere di nuove esigenze, si colloca la Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica che si propone di formare ingegneri dotati di una ricca preparazione sul piano culturale e capaci di sviluppare e utilizzare i metodi e gli strumenti dell'informatica con sensibilità ingegneristica, per affrontare un amplissimo spettro di applicazioni.

I profili professionali che il corso di studi in Ingegneria Informatica consente di costruire sono in ogni caso fra i più richiesti dal mercato del lavoro. In questo contesto, i laureati del Politecnico di Milano in Computer Science and Engineering hanno un'elevatissima attrattività ed entrano nel mercato del lavoro immediatamente dopo la laurea, con un tasso di disoccupazione sostanzialmente nullo.

Gli studi sono caratterizzati da un numero limitato di insegnamenti obbligatori; è data ampia facoltà allo studente di comporre un piano di studi personalizzato, utilizzando le materie disponibili nel regolamento didattico degli studi. Allo stesso tempo, il Corso di Studi propone tre indirizzi e dieci percorsi di specializzazione che possono aiutare gli studenti nella formulazione delle scelte.

## 3. Obiettivi Formativi

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica persegue il duplice obiettivo di una marcata qualificazione professionale e di una approfondita cultura di base, indispensabili per ricoprire un ruolo attivo e critico nell'evoluzione della tecnologia informatica e delle sue applicazioni.

Il corso si propone pertanto di formare esperti in grado sia di comprendere l'evoluzione tecnologica nel settore che di contribuirvi.

## 4. Schema del Corso di Studio e successivi livelli di formazione

### 4.1 Schema del Corso di Studio e Titoli conseguiti

Il Corso di Studio in Computer Science and Engineering ha durata biennale ed è accessibile agli studenti che hanno ottenuto un titolo di laurea triennale in Ingegneria Informatica e lauree affini, previa valutazione positiva da parte del CCS. Esso può essere seguito dal Dottorato di Ricerca della durata di tre anni.

Ognuno dei due anni del Corso di Laurea Magistrale è diviso in due semestri. Per consentire l'accesso al corso di Laurea Magistrale all'inizio di ogni semestre, il primo e il secondo semestre di ogni anno sono intercambiabili; gli insegnamenti programmati in ogni semestre possono, cioè, essere seguiti senza sensibile pregiudizio sia nell'ordine naturale (1° semestre, 2° semestre) sia in quello inverso (2° semestre, 1° semestre).

Il corso di Laurea Magistrale prevede tre indirizzi, identificati dalle sigle T2A, T2D e T2I. L'indirizzo T2A offre massima flessibilità allo studente, consentendo, grazie all'elevato numero di insegnamenti disponibili e all'ampia possibilità di scelta autonoma, di costruire differenti percorsi applicativi e formativi. In particolare, nell'ambito dell'indirizzo T2A gli studenti potranno costruire il proprio percorso di studi scegliendo tra dieci percorsi di specializzazione:

- Ambient and data intelligence
- Big data and data science
- Bioinformatics and e-health
- Business informatics, analytics and intelligence
- Cybersecurity
- Interactive applications

- Internet engineering
- Pervasive Systems
- Robotics and Vision
- Software engineering for complex systems

L'indirizzo T2D è invece specificamente orientato a formare esperti nel campo dell'ICT per la gestione e l'innovazione aziendale e prevede al secondo anno insegnamenti mutuati dalla Laurea Magistrale in Management Engineering del Politecnico di Milano. In conseguenza di questa scelta, il secondo anno di studi dell'indirizzo T2D viene erogato presso il Campus di Bovisa del Politecnico di Milano.

Infine, l'indirizzo T2I è orientato a formare esperti nel campo dell'Intelligenza Artificiale e del Machine Learning. L'indirizzo accetta un numero massimo preassegnato di matricole selezionate sulla base della media (pesata sui cfu) conseguita negli esami della propria laurea di primo livello.

Per maggiori dettagli in merito si rimanda alla Sezione 7.3 del presente documento e alla apposita sezione del sito <http://ccs-informatica.elet.polimi.it>

## 4.2 Accesso ad ulteriori studi

La qualifica dà accesso al Dottorato di Ricerca, al Corso di Specializzazione di secondo livello e al Master Universitario di secondo livello

# 5. Sbocchi professionali e mercato del lavoro

## 5.1 Status professionale conferito dal titolo

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica consente l'accesso - previo il superamento di un esame di Stato, alla Classe di Ingegneria dell'Informazione della Sezione A dell'Albo degli Ingegneri, col titolo di Ingegnere.

Indicazioni specifiche sulle attività professionali consentite nei Settori indicati dall'Albo sono contenute nel Decreto del Presidente della Repubblica 5 giugno 2001, n. 328 "Modifiche ed integrazioni della disciplina dei requisiti per l'ammissione all'esame di Stato e delle relative prove per l'esercizio di talune professioni, nonché della disciplina dei relativi ordinamenti", pubblicato sul Supplemento ordinario N. 212/L alla G.U. n. 190 del 17 agosto 2001 - Serie generale.

Si osserva tuttavia che il suddetto Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere dell'Informazione e l'iscrizione al relativo Albo non sono allo stato attuale in alcun modo necessari per l'esercizio delle professioni legate all'informatica, né in ambito privato né in ambito pubblico.

## 5.2 Ruoli e sbocchi occupazionali in dettaglio

Le applicazioni dell'informatica sono in costante crescita e diversificazione; esse presentano una componente significativa dedicata alla ricerca e allo sviluppo. L'esperto di Ingegneria Informatica è pertanto un Ingegnere dall'ampio profilo culturale, caratterizzato dalla capacità di risolvere problemi nuovi, ma anche di affrontare alcune applicazioni più tradizionali tramite tecnologie consolidate.

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, e in particolare nell'area lombarda che presenta un tessuto industriale particolarmente ricco. Questa tendenza vale anche a livello mondiale.

Il Politecnico di Milano ha l'ambizione di preparare ingegneri capaci di far valere le loro doti in ambito globale, come dimostrato dalla presenza di nostri laureati in posizioni elevate non solo in Italia ma anche in paesi stranieri.

La maggior parte dei laureati in Ingegneria Informatica viene comunque assorbita dalle numerose aziende di servizi e dalle industrie del territorio Lombardo. Queste infatti dimostrano un'elevata

richiesta di competenze ingegneristico/informatiche. Secondo le più recenti indagini del Nucleo di valutazione sui laureati del Politecnico di Milano, a 9 mesi dalla laurea nessuno dei laureati magistrali in Ingegneria Informatica è in cerca di prima occupazione, **l'84% dei laureati ha trovato lavoro entro i primi 3 mesi dalla laurea e addirittura il 40% lavorava prima di laurearsi**. Questi dati (relativi ai laureati 2015, intervistati nel 2016) sono molto migliori rispetto alle medie nazionali e alle stesse medie di Ateneo.

Come ogni ingegnere, l'ingegnere informatico è in primo luogo un progettista di apparati e sistemi. Il corso di studi sviluppa l'attitudine a realizzare sistemi hardware e software, che trovano applicazioni nell'industria e nel settore dei servizi pubblici e privati. Di conseguenza, l'ingegnere informatico opera sia presso le imprese produttrici e fornitrici di apparecchiature e sistemi informatici e robotici, sia in aziende che sviluppano prodotti e servizi ad alto contenuto informatico, sia infine presso organizzazioni private e pubbliche amministrazioni che utilizzano l'informatica per pianificare, progettare, gestire, decidere, produrre e amministrare. Tra le attività professionali dell'ingegnere informatico sono incluse: il progetto e la realizzazione di sistemi informativi aziendali; l'automazione dei servizi in enti pubblici e privati mediante le moderne tecnologie, anche basate su Internet; lo sviluppo di sistemi multimediali e ipermediali; la modellazione e il controllo di processi produttivi; lo sviluppo di sistemi informatici basati su tecniche di progetto congiunto Hw/Sw; la robotica; lo sviluppo di sistemi basati sull'intelligenza artificiale; la progettazione di architetture e di sistemi informatici in rete; lo sviluppo di infrastrutture e software per ambienti "intelligenti".

La differenza principale tra le figure professionali degli ingegneri di I e di II livello risiede nella maggiore capacità dei laureati magistrali di affrontare problemi complessi che richiedono: a) una maggiore capacità critica e di astrazione; b) una più significativa capacità di modellazione della realtà, anche attraverso strumenti formali; c) la maturità adeguata a integrare competenze e tecnologie diverse e sofisticate.

Rapporti del Nucleo di valutazione

[https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id\\_servizio=204&idApp=1&idLink=4093](https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=4093)

### 5.3 Profilo del laureato

#### *Ingegnere Informatico*

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

Il Laureato in Ingegneria Informatica del Politecnico di Milano possiede un'elevata qualificazione professionale e un'approfondita cultura di base, che gli consentono di svolgere un ruolo attivo e critico nell'evoluzione della tecnologia informatica e delle sue applicazioni.

Come ogni ingegnere, l'ingegnere informatico è in primo luogo un progettista di apparati e sistemi.

Rispetto alla laurea triennale, la laurea magistrale in Ingegneria Informatica fornisce le competenze che permettono di affrontare problemi complessi che richiedono:

- a) un'elevata capacità critica e di astrazione;
- b) un'assai significativa capacità di modellazione della realtà, anche attraverso strumenti formali;
- c) la maturità adeguata a integrare competenze e tecnologie diverse e sofisticate.

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica consente l'accesso, previo il superamento di un esame di Stato, alla Classe di Ingegneria dell'Informazione della Sezione A dell'Albo degli Ingegneri, col titolo di Ingegnere. Si osserva tuttavia che il suddetto Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere dell'Informazione e l'iscrizione al relativo Albo non sono allo stato attuale in alcun modo necessari per l'esercizio delle professioni legate all'informatica, né in ambito privato né in ambito pubblico.

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

La Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica fornisce competenze specifiche per:

- progettare apparati e sistemi;
- realizzare sistemi hardware e software;
- utilizzare l'informatica per pianificare, progettare, gestire, decidere, produrre e amministrare;
- progettare e realizzare sistemi informativi aziendali;

- progettare e realizzare l'automazione dei servizi mediante le moderne tecnologie, anche basate su Internet;
- sviluppare sistemi multimediali e ipermediali;
- sviluppare sistemi informatici basati su tecniche di progetto congiunto Hw/Sw;
- sviluppare sistemi e applicazioni della robotica;
- sviluppare sistemi basati sull'intelligenza artificiale;
- progettare architetture e sistemi informatici in rete, infrastrutture e software per ambienti "intelligenti".

### **sbocchi occupazionali:**

Le applicazioni dell'informatica sono in costante crescita e diversificazione; esse presentano una componente significativa dedicata alla ricerca e allo sviluppo. L'esperto di Ingegneria Informatica è pertanto un Ingegnere dall'ampio profilo culturale, caratterizzato dalla capacità di risolvere problemi nuovi, ma anche di affrontare alcune applicazioni più tradizionali tramite tecnologie consolidate.

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, e in particolare nell'area lombarda che presenta un tessuto industriale particolarmente ricco.

Il Politecnico di Milano ha l'ambizione di preparare ingegneri capaci di far valere le loro doti in ambito globale, come dimostrato dalla presenza di nostri laureati in posizioni elevate non solo in Italia ma anche in paesi stranieri.

La maggior parte dei laureati in Ingegneria Informatica viene comunque assorbita dalle numerose aziende di servizi e dalle industrie del territorio Lombardo. Queste infatti dimostrano un'elevata richiesta di competenze ingegneristico/informatiche.

Secondo le più recenti indagini del Nucleo di valutazione sui laureati del Politecnico di Milano, a 12 mesi dalla laurea nessuno dei laureati magistrali in Ingegneria Informatica è in cerca di prima occupazione, oltre l'80% ha trovato lavoro in meno di tre mesi dalla laurea. Questi dati sono molto migliori rispetto alle medie nazionali.

Fra gli sbocchi occupazionali si citano i seguenti:

- il settore dei servizi pubblici e privati;
- le imprese produttrici e fornitrici di apparecchiature e sistemi informatici e robotici;
- le aziende che sviluppano prodotti e servizi ad alto contenuto informatico;
- le pubbliche amministrazioni;
- l'industria in genere.

## **6. Iscrizione al Corso di Studio**

### **6.1 Requisiti di Ammissione**

Titolo di studio di I ciclo (6 Livello EQF) o titolo comparabile

L'ammissione è subordinata a una verifica, da parte di una Commissione, del rispetto dei criteri minimi stabiliti dal Consiglio di Corso di Studio.

### **6.2 Descrizione delle conoscenze richieste agli studenti in ingresso**

Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica occorre essere in possesso dei titoli di studio previsti dalle vigenti disposizioni di legge. È inoltre necessario essere in possesso di adeguati requisiti curriculari e di un'adeguata preparazione personale, verificati da un'apposita commissione. La commissione opera sulla base dei criteri elencati nel seguito.

**Per i laureati o laureandi del corso di I livello in Ingegneria Informatica del Politecnico di Milano è prevista l'ammissione automatica:**

è necessario aver acquisito almeno **105 CFU** con una votazione media pesata per crediti  $\geq 25/30$  entro il termine della sessione autunnale d'esami di profitto del 2° anno

dall'immatricolazione, e abbiano conseguito la laurea entro **4 anni accademici** dall'immatricolazione;

*oppure*

è prevista una soglia di automatica ammissione e automatica non ammissione così calcolata:

media pesata per CFU  $\geq 21 + \min(\text{anni di studi}-3, 3)$

dove gli anni di studi sono calcolati come anni solari dalla data di prima iscrizione a un qualsiasi percorso universitario di primo livello alla data di laurea, considerando anche la mezza annualità (nel caso di laurea a Febbraio, rispetto alla tradizionale laurea di Luglio/Settembre). Quindi uno studente che si laurei nelle sessioni di Luglio o Settembre dopo tre anni dall'iscrizione dovrà avere una media pesata per CFU maggiore o uguale a 21 per essere ammesso e non sarà ammesso se la sua media sarà inferiore a 21. Analogamente, uno studente che si laurei a Febbraio del terzo anno dovrà avere una media maggiore o uguale a 21,5 (in difetto di tale media non sarà ammesso) e così via. Se la media pesata è maggiore o uguale a 24 si è comunque ammessi indipendentemente dal numero di anni spesi per ottenere la laurea di primo livello.

Al superamento di tali soglie la commissione di ammissione valuta, sulla base degli esami effettivamente superati dal candidato, se assegnare integrazioni curriculari (questo solo nel caso si sia seguito un tirocinio di durata superiore ai 5 CFU nella laurea triennale) e/o obblighi relativamente agli insegnamenti da seguire durante il percorso di Laurea Magistrale.

**Per i laureati o laureandi provenienti da altro Ateneo oppure da un Corso di Studi del Politecnico di Milano diverso da Ingegneria Informatica**, la commissione di ammissione considera una soglia di non ammissibilità relativa alla media pesata per CFU pari a 24, indipendentemente dalla durata degli studi. Al di sotto di tale soglia lo studente non viene ammesso. Al di sopra di tale soglia, ovvero se la media pesata per CFU del candidato è maggiore o uguale a 24, la commissione decide per l'ammissione sulla base del curriculum complessivo del candidato, allo scopo di verificare la possibilità del candidato di concludere positivamente gli studi. L'ammissione per questo tipo di studenti non implica necessariamente il pieno riconoscimento degli studi precedenti; in presenza di carenze riscontrate nella formazione di base rispetto ai requisiti necessari per un percorso di studi di secondo livello, potranno essere assegnati vincoli sul piano degli studi per lo più sotto forma di obblighi di insegnamenti da seguire nell'ambito del piano di studi regolamentare di 120 CFU, oppure di debiti formativi da colmare prima dell'immatricolazione.

**Note importanti:**

- I candidati sono obbligati in ogni caso a presentare la domanda secondo le modalità e le scadenze previste.
- Le soglie sopra riportate potranno essere aumentate nei prossimi anni accademici.
- Prerequisito per l'ammissione a qualsiasi Corso di Laurea Magistrale del Politecnico di Milano è la presentazione di certificazione attestante la conoscenza della lingua inglese ad un livello minimo come previsto dalla normativa di Ateneo; in mancanza dell'idonea certificazione non sarà possibile procedere all'immatricolazione.

Informazioni dettagliate relative ad ammissione e immatricolazione sono disponibili sul sito dell'Orientamento

[https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id\\_servizio=204&idApp=1&idLink=4752](https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=4752)

### 6.3 Scadenze per l'ammissione e numero posti disponibili

Informazioni dettagliate relative alle scadenze e alle procedure di ammissione sono disponibili nella sezione dedicata all'orientamento del sito di Politecnico di Milano.

Informazioni dettagliate relative alle scadenze e ai posti disponibili sono presenti nella guida all'immatricolazione

[https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id\\_servizio=204&idApp=1&idLink=4896](https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=4896)

### 6.4 Indicazione di eventuali attività per l'orientamento per gli studenti e attività di tutorato

Il tutorato è stato istituito con Legge n. 341 del 1990 (Riforma degli ordinamenti didattici universitari) come un'attività diretta a "orientare ed assistere gli studenti lungo tutto il percorso degli studi, a renderli attivamente partecipi del processo formativo, a rimuovere gli ostacoli ad una proficua frequenza dei corsi, anche attraverso iniziative rapportate alle necessità, alle attitudini e alle esigenze dei singoli" (art. 13).

La Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione offre una serie di attività finalizzate a rendere più efficaci e produttivi gli studi universitari, con l'ausilio sia di docenti tutor, sia di studenti tutor, questi ultimi selezionati attraverso specifici bandi di concorso che l'Ateneo pubblica annualmente.

Per maggiori informazioni sulle attività svolte si rimanda alla pagina web del sito della Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione sui servizi di tutorato:

<http://www.ingindinf.polimi.it/studenti/tutorato/>

Sito Orientamento

[https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id\\_servizio=204&idApp=1&idLink=3756](https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=3756)

## 7. Contenuti del Corso di Studio

### 7.1 Requisiti per il conseguimento del titolo

Per il conseguimento del titolo è richiesta l'acquisizione dei 120 crediti (CFU) specificati nel presente regolamento didattico. In particolare, per le attività formative caratterizzanti sono previsti almeno 45 CFU, per le attività affini e integrative sono previsti almeno 15 CFU, mentre per attività a scelta dello studente sono previsti al massimo 20 CFU.

Per la preparazione della Tesi di Laurea Magistrale e per la preparazione della prova finale sono previsti 20 CFU, di cui uno dedicato all'approfondimento delle conoscenze relative alla lingua inglese.

Gli studenti internazionali hanno l'opportunità di seguire un corso di italiano durante gli studi, nel caso in cui non conoscano già la lingua.

L'Ateneo organizza corsi di lingua italiana della durata di 40 ore: l'assegnazione di ogni studente al corso del livello opportuno (principiante, intermedio, avanzato) sarà effettuata prima dell'avvio delle lezioni.

I corsi offerti dal Politecnico sono semestrali, con lezioni bisettimanali, in linea con il normale calendario accademico.

Ad ogni studente sarà richiesta la frequenza di almeno il 75% delle lezioni e il superamento un test di uscita erogato in 5 appelli nell'arco dell'anno in linea con il normale calendario accademico.

La partecipazione al corso ed il superamento del test sono un prerequisito per iscriversi all'appello di laurea.

Sono esonerati dall'obbligo gli studenti di nazionalità italiana provenienti da atenei stranieri o gli studenti stranieri in possesso di un certificato di italiano almeno di livello "B1" entro l'appello di laurea.

### 7.2 Modalità di frequenza e di didattica utilizzata

Il corso è a tempo pieno e comprende la partecipazione a lezioni e ad attività di laboratorio.

### 7.3 Obiettivi e quadro generale delle attività didattiche per ciascun piano di studio preventivamente approvato

#### Piani di studio preventivamente approvati

Sono previsti tre piani di studio preventivamente approvati.

Il piano T2A - COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING consente, grazie all'ampia possibilità di scelta autonoma, di coprire tutti i principali settori applicativi dell'Informatica moderna. Il piano T2D - ICT ENGINEERING, BUSINESS AND INNOVATION è invece

specificamente orientato a formare esperti in Ingegneria dell'ICT applicata alla gestione e all'innovazione d'impresa. Infine, il piano T2I - ARTIFICIAL INTELLIGENCE (a numero chiuso) è orientato a formare esperti nel campo dell'Intelligenza Artificiale e del Machine Learning.

Mentre i piani T2A e T2I si svolgono interamente presso il Campus Leonardo (Milano), il piano T2D prevede un primo anno svolto presso il Campus Leonardo (Milano), dove vengono erogati i corsi prettamente legati all'ICT, mentre il secondo anno si svolge presso il Campus Bovisa (Milano) con corsi legati alla gestione d'impresa e all'innovazione, mutuati dalla Laurea Magistrale in Management Engineering.

### Insegnamenti del 1° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: T2A - COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU	CFU Gruppo
088983	C	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH		1	5,0	5,0
089182	B	ING-INF/05	FORMAL LANGUAGES AND COMPILERS		1	5,0	5,0
089183	B	ING-INF/05	DATA BASES 2		1	5,0	5,0
054443	B	ING-INF/05	SOFTWARE ENGINEERING 2		1	5,0 [2,0  <td>5,0</td>	5,0
088949	B	ING-INF/05	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES		2	5,0	5,0
095898	B	ING-INF/05	COMPUTING INFRASTRUCTURES		2	5,0	10,0
055633	B	ING-INF/05	COMPUTER SECURITY - UIC 587		2	5,0	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo AUT	--	--	--	25,0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo BIO	--	--	--	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo INT1	--	--	--	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo INT2	--	--	--	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MAT	--	--	--	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo TABA	--	--	--	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo TABB	--	--	--	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo TEL	--	--	--	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo DOT	--	--	--	

### Insegnamenti del 2° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: T2A - COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU	CFU Gruppo
--------	--------------------	-----	----------------------------	--------	-----	-----	------------

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU	CFU Gruppo
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo AUT	--	--	--	40,0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo BIO	--	--	--	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo INT1	--	--	--	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo INT2	--	--	--	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MAT	--	--	--	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo TABA	--	--	--	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo TABB	--	--	--	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo TEL	--	--	--	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo DOT	--	--	--	
089254	--	--	PROVA FINALE (INF)	--	1	20,0	
089254	--	--	PROVA FINALE (INF)	--	2	20,0	

### Insegnamenti del 1° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: T2D - ICT ENGINEERING, BUSINESS AND INNOVATION

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU	CFU Gruppo
054443	B	ING-INF/05	SOFTWARE ENGINEERING 2		1	5,0 [2,0 	5,0
089183	B	ING-INF/05	DATA BASES 2		1	5,0	5,0
088983	C	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH		1	5,0	5,0
056897	B	ING-INF/05	PERFORMANCE EVALUATION AND APPLICATIONS		1	5,0	15,0
093212	B	ING-INF/05	DESIGN AND IMPLEMENTATION OF MOBILE APPLICATIONS		1	5,0	
052537	B	ING-INF/05	TECHNOLOGIES FOR INFORMATION SYSTEMS		1	5,0 [1,0 	
052534	B	ING-INF/05	RECOMMENDER SYSTEMS		1	5,0 [2,0 	
056901	B	ING-INF/05	SYSTEMS AND METHODS FOR BIG AND UNSTRUCTURED DATA		1	5,0	
055633	B	ING-INF/05	COMPUTER SECURITY - UIC 587		2	5,0	5,0
088949	B	ING-INF/05	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES		2	5,0	5,0
095898	B	ING-INF/05	COMPUTING INFRASTRUCTURES		2	5,0	5,0

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU	CFU Gruppo
054446	B	ING-INF/05	MULTIDISCIPLINARY PROJECT		2	5,0 [1,0 	5,0
095948	B	ING-INF/05	PROCESS AND SERVICE DESIGN		2	5,0	10,0
056959	B	ING-INF/05	ALGORITHMIC GAME THEORY		2	5,0 [5,0 	
091023	B	ING-INF/05	BUSINESS INFORMATION SYSTEMS 1		2	5,0	
052535	B	ING-INF/05	BUSINESS INFORMATION SYSTEMS 2		2	5,0 [5,0 	
097683	B	ING-INF/05	MACHINE LEARNING		2	5,0	

### Insegnamenti del 2° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: T2D - ICT ENGINEERING, BUSINESS AND INNOVATION

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU	CFU Gruppo
096078	C	ING-IND/35	ACCOUNTING, FINANCE & CONTROL		1	10,0	10,0
052795	C	ING-IND/35	STRATEGY & MARKETING		1	10,0 [1,0 	10,0
057028	C	ING-IND/35	DESIGN THINKING FOR BUSINESS		1	5,0	10,0
055807	--	SPS/07	EMERGING TECHNOLOGIES AND SOCIETAL CHALLENGES <sup>(a)</sup>		2	5,0 [5,0 	
056993	--	ING-IND/17	DIGITAL BUSINESS		2	5,0 [2,0 	
057044	C	ING-IND/35	AGILE INNOVATION		2	5,0	
056233	C	M-FIL/02	ETHICS FOR TECHNOLOGY B <sup>(b)</sup>		2	5,0 [5,0 	
056949	--	ING-IND/17	DIGITAL MANUFACTURING		1	5,0	10,0
052796	C	ING-IND/35	LEADERSHIP & INNOVATION		2	10,0 [2,0 	
056988	C	ING-IND/35	NEW FORMS OF ORGANIZATION		2	5,0 [2,0 	
089254	--	--	PROVA FINALE (INF)	--	1	20,0	20,0
089254	--	--	PROVA FINALE (INF)	--	2	20,0	

<sup>(a)</sup> Insegnamento a numero chiuso

<sup>(b)</sup> Insegnamento a numero chiuso

### Insegnamenti del 1° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: T2I - ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU	CFU Gruppo
--------	--------------------	-----	----------------------------	--------	-----	-----	------------

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU	CFU Gruppo
088983	C	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH		1	5,0	5,0
054443	B	ING-INF/05	SOFTWARE ENGINEERING 2		1	5,0 [2,0 	5,0
056901	B	ING-INF/05	SYSTEMS AND METHODS FOR BIG AND UNSTRUCTURED DATA		1	5,0	5,0
056889	B	ING-INF/05	FOUNDATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE		1	5,0	5,0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo GROUNDINGS	--	--	--	10,0
088949	B	ING-INF/05	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES		2	5,0	5,0
090037	C	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS - 1ST MODULE		2	5,0	5,0
095898	B	ING-INF/05	COMPUTING INFRASTRUCTURES		2	5,0	5,0
097683	B	ING-INF/05	MACHINE LEARNING		2	5,0	5,0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo METHODS	--	--	--	10,0

### Insegnamenti del 2° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: T2I - ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU	CFU Gruppo
054307	B	ING-INF/05	ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND DEEP LEARNING		1	5,0	5,0
056892	B	ING-INF/05	DATA MINING		1	5,0	5,0
055633	B	ING-INF/05	COMPUTER SECURITY - UIC 587		2	5,0	5,0
097677	C	M-FIL/02	COMPUTER ETHICS		1	5,0	5,0
052581	C	M-FIL/02	ETHICS FOR TECHNOLOGY (a)		2	5,0 [5,0 	
090951	B	ING-INF/05	PHILOSOPHICAL ISSUES OF COMPUTER SCIENCE		2	5,0	
054446	B	ING-INF/05	MULTIDISCIPLINARY PROJECT		2	5,0 [1,0 	
056986	B	ING-INF/05	PROGETTO MULTIDISCIPLINARE		2	5,0 [1,0 	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo METHODS	--	--	--	20,0

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU	CFU Gruppo
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo TECH&INNOVATION	--	--	--	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo APPLICATIONS	--	--	--	
089254	--	--	PROVA FINALE (INF)	--	1	20,0	20,0
089254	--	--	PROVA FINALE (INF)	--	2	20,0	

<sup>(a)</sup> Insegnamento a numero chiuso

## Insegnamenti del Gruppo AUT

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
056807	C	ING-INF/04	AUTOMATION AND CONTROL IN AUTONOMOUS VEHICLES		1	5,0
090914	C	ING-INF/04	CONTROL OF INDUSTRIAL ROBOTS		1	5,0
052366	C	ING-INF/04	CONTROL OF MOBILE ROBOTS		1	5,0
093060	C	ING-INF/04	SAFETY IN AUTOMATION SYSTEMS		1	5,0
096129	C	ING-INF/04	ADVANCED AND MULTIVARIABLE CONTROL		2	10,0
056810	C	ING-INF/04	AUTOMATION AND CONTROL IN ELECTRIC AND HYBRID VEHICLES		2	5,0
090916	C	ING-INF/04	AUTOMATION OF ENERGY SYSTEMS		2	5,0
090915	C	ING-INF/04	PRODUCTION SYSTEMS CONTROL		2	5,0
097484	C	ING-INF/04	SIMULATION TECHNIQUES AND TOOLS		2	5,0

## Insegnamenti del Gruppo BIO

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
099282	C	BIO/10	BIOINFORMATICA E GENOMICA FUNZIONALE		1	5,0
083042	C	ING-IND/34	BIOINGEGNERIA CELLULARE		1	10,0
098654	C	ING-INF/06	BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING - BIOE 440		1	5,0
098655	C	ING-INF/06	MEDICAL IMAGES - BIOE 421		1	5,0
054293	C	ING-INF/06	BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING AND MEDICAL IMAGES - BIOE 540-421		1	10,0 [1,0 
054301	C	ING-INF/06	E-HEALTH METHODS AND APPLICATIONS [I.C.]		1	10,0 [1,0 
057281	C	ING-INF/06	TECHNOLOGIES FOR SENSORS AND CLINICAL INSTRUMENTATION - BIOE 430		2	10,0 [2,0 

## Insegnamenti del Gruppo DOT

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
057565	B	ING-INF/05	DESIGN OF REAL-TIME AND MIXED CRITICALITY SYSTEMS		2	5,0
057567	B	ING-INF/05	INTRODUCTION TO QUANTUM COMPUTING		2	5,0
055210	B	ING-INF/05	ONLINE LEARNING AND MONITORING		2	5,0
057569	B	ING-INF/05	PARALLEL COMPUTING ON TRADITIONAL CORE-BASED AND EMERGING GPU-BASED ARCHITECTURES THROUGH OPENMP AND OPENACC / CUDA		2	5,0
057570	B	ING-INF/05	REINFORCEMENT LEARNING		2	5,0
057571	B	ING-INF/05	RELIABLE COMPUTING SYSTEMS		2	5,0
057563	B	ING-INF/05	ADVANCED DEEP LEARNING MODELS AND METHODS		A	5,0
057564	B	ING-INF/05	DATA AND RESULTS VISUALIZATION		A	5,0
057566	B	ING-INF/05	EMBEDDED AND EDGE ARTIFICIAL INTELLIGENCE		A	5,0
057568	B	ING-INF/05	IT PERSPECTIVE ON BUSINESS PROCESS MANAGEMENT		A	5,0

NOTA BENE: gli insegnamenti della Tabella DOT sono corsi della Scuola di Dottorato di Ricerca erogati dal Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB). Per maggiori dettagli ai singoli corsi e per un elenco aggiornato dei medesimi si consiglia di fare riferimento al sito del Dottorato del DEIB: <http://dottoratoit.deib.polimi.it/>

Trattandosi di insegnamenti esterni alla Scuola di Ingegneria dell'informazione, essi non seguono l'orario, il calendario e le norme relative agli appelli di esame della Scuola.

## Insegnamenti del Gruppo INT1

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
080931	C	MAT/01 MAT/02	ALGEBRA AND MATHEMATICAL LOGIC		1	5,0
085900	C	CHIM/07	CHIMICA GENERALE		1	5,0
089194	C	ING-INF/04	COMPLESSITÀ NEI SISTEMI E NELLE RETI		1	5,0
088983	C	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH		1	5,0
099325	C	ING-INF/03	FUNDAMENTALS OF MULTIMEDIA SIGNAL PROCESSING		1	5,0
091021	C	MAT/01	LOGICA E ALGEBRA 2		1	5,0
089180	C	MAT/08	NUMERICAL ANALYSIS		1	5,0
088877	C	ING-INF/04	TEORIA DEI SISTEMI (DINAMICA NON LINEARE)		1	5,0
089195	C	ING-INF/04	DINAMICA DEI SISTEMI COMPLESSI		1	10,0
060001	C	BIO/09	BIOLOGIA E FISIOLOGIA		2	10,0

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
090037	C	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS - 1ST MODULE		2	5,0
090038	C	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS - 2ND MODULE		2	5,0
099322	C	ING-INF/03	SEGNALI PER LE COMUNICAZIONI		2	10,0
051587	C	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS		2	10,0

## Insegnamenti del Gruppo INT2

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
097677	C	M-FIL/02	COMPUTER ETHICS		1	5,0
097678	C	ING-INF/07	DATA ACQUISITION SYSTEMS		1	5,0
095901	C	ING-INF/04	ICT FOR CONTROL SYSTEMS ENGINEERING		1	5,0
085899	C	ING-INF/07	MISURE		1	5,0
099318	C	ING-INF/02	ONDE ELETTROMAGNETICHE E MEZZI TRASMISSIVI		1	5,0
054092	C	ING-INF/01	SENSOR SYSTEMS		1	5,0 [3,0 
092183	--	INF/01	ONLINE GAME DESIGN		2	5,0
085901	C	ING-INF/04	AUTOMAZIONE INDUSTRIALE		2	5,0
052582	--	M-PED/03	COMMUNICATION AND ARGUMENTATION <sup>(a)</sup>		2	5,0 [5,0 
054083	C	ING-INF/01	DIGITAL ELECTRONIC SYSTEMS DESIGN		2	5,0 [3,0 
088805	C	ING-IND/10	FISICA TECNICA		2	5,0
055514	C	ING-IND/35	HIGH-TECH ENTREPRENEURSHIP		2	5,0 [3,0 
088804	C	ING-IND/13	MECCANICA (PER ING. INFORMATICA)		2	5,0
056275	C	IUS/01 IUS/20	INFORMATICA E DIRITTO		2	5,0

<sup>(a)</sup> Insegnamento a numero chiuso

## Insegnamenti del Gruppo MAT

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
085925	C	MAT/05	ANALISI MATEMATICA III		1	5,0
088976	C	MAT/05	GAME THEORY		1	5,0
057286	C	MAT/05	CALCULUS OF VARIATIONS		2	5,0
051823	C	MAT/09	DISCRETE OPTIMIZATION		2	5,0
051822	C	MAT/09	NONLINEAR OPTIMIZATION		2	5,0

## Insegnamenti del Gruppo TABA

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
095903	B	ING-INF/05	ADVANCED OPERATING SYSTEMS		1	5,0
089183	B	ING-INF/05	DATA BASES 2		1	5,0
090950	B	ING-INF/05	DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5,0
056899	B	ING-INF/05	EMBEDDED SYSTEMS		1	5,0
089182	B	ING-INF/05	FORMAL LANGUAGES AND COMPILERS		1	5,0
056889	B	ING-INF/05	FOUNDATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE		1	5,0
095943	B	ING-INF/05	PRINCIPLES OF PROGRAMMING LANGUAGES		1	5,0
054443	B	ING-INF/05	SOFTWARE ENGINEERING 2		1	5,0 [2,0 
052537	B	ING-INF/05	TECHNOLOGIES FOR INFORMATION SYSTEMS		1	5,0 [1,0 
089181	B	ING-INF/05	THEORETICAL COMPUTER SCIENCE		1	5,0
056890	B	ING-INF/05	UNCERTAINTY IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE		1	5,0 [1,5 
088949	B	ING-INF/05	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES		2	5,0
091023	B	ING-INF/05	BUSINESS INFORMATION SYSTEMS 1		2	5,0
052535	B	ING-INF/05	BUSINESS INFORMATION SYSTEMS 2		2	5,0 [5,0 
055633	B	ING-INF/05	COMPUTER SECURITY - UIC 587		2	5,0
095898	B	ING-INF/05	COMPUTING INFRASTRUCTURES		2	5,0
088882	B	ING-INF/05	FORMAL METHODS FOR CONCURRENT AND REAL-TIME SYSTEMS (UIC 545)		2	5,0
089185	B	ING-INF/05	HIGH PERFORMANCE PROCESSORS AND SYSTEMS (UIC 569)		2	5,0
097683	B	ING-INF/05	MACHINE LEARNING		2	5,0
053879	B	ING-INF/05	BUSINESS INFORMATION SYSTEMS		2	10,0 [5,0 

### Insegnamenti del Gruppo TABB

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
056896	B	ING-INF/05	OFFENSIVE AND DEFENSIVE CYBERSECURITY		1	5,0 [2,0 
056892	B	ING-INF/05	DATA MINING		1	5,0
097685	B	ING-INF/05	ADVANCED USER INTERFACES		1	5,0

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
054307	B	ING-INF/05	ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND DEEP LEARNING		1	5,0
056893	B	ING-INF/05	MULTIAGENT SYSTEMS		1	5,0
095944	B	ING-INF/05	BIOINFORMATICS AND COMPUTATIONAL BIOLOGY		1	5,0
056897	B	ING-INF/05	PERFORMANCE EVALUATION AND APPLICATIONS		1	5,0
094743	B	ING-INF/05	DATA MANAGEMENT FOR THE WEB		1	5,0
093212	B	ING-INF/05	DESIGN AND IMPLEMENTATION OF MOBILE APPLICATIONS		1	5,0
054447	B	ING-INF/05	DISTRIBUTED SOFTWARE DEVELOPMENT		1	5,0 [2,0 
095945	B	ING-INF/05	ICT FOR HEALTH CARE		1	5,0
099993	B	ING-INF/05	IMAGE ANALYSIS AND COMPUTER VISION		1	5,0
052533	B	ING-INF/05	MIDDLEWARE TECHNOLOGIES FOR DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5,0 [1,0 
088946	B	ING-INF/05	NATURAL LANGUAGE PROCESSING		1	5,0
052534	B	ING-INF/05	RECOMMENDER SYSTEMS		1	5,0 [2,0 
056895	B	ING-INF/05	STREAMING DATA ANALYTICS		1	5,0
089175	B	ING-INF/05	VIDEOGAME DESIGN AND PROGRAMMING		1	5,0
095946	B	ING-INF/05	ADVANCED ALGORITHMS AND PARALLEL PROGRAMMING		1	5,0
090957	B	ING-INF/05	CODE TRANSFORMATION AND OPTIMIZATION		2	5,0
090958	B	ING-INF/05	COMPUTER GRAPHICS		2	5,0
095947	B	ING-INF/05	CRYPTOGRAPHY AND ARCHITECTURES FOR COMPUTER SECURITY		2	5,0
056894	B	ING-INF/05	ONLINE LEARNING APPLICATIONS		2	5,0 [5,0 
055812	--	INF/01	DIGITAL FORENSICS AND CYBERCRIME		2	5,0
056959	B	ING-INF/05	ALGORITHMIC GAME THEORY		2	5,0 [5,0 
089318	B	ING-INF/05	HYPERMEDIA APPLICATIONS (WEB AND MULTIMEDIA)		2	5,0
054446	B	ING-INF/05	MULTIDISCIPLINARY PROJECT		2	5,0 [1,0 
056986	B	ING-INF/05	PROGETTO MULTIDISCIPLINARE		2	5,0 [1,0 
090951	B	ING-INF/05	PHILOSOPHICAL ISSUES OF COMPUTER SCIENCE		2	5,0
095948	B	ING-INF/05	PROCESS AND SERVICE DESIGN		2	5,0
089013	B	ING-INF/05	ROBOTICS		2	5,0
093217	B	ING-INF/05	ROBOTICS AND DESIGN		2	5,0

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
056490	B	ING-INF/05	DATA AND INFORMATION QUALITY		1	5,0
056901	B	ING-INF/05	SYSTEMS AND METHODS FOR BIG AND UNSTRUCTURED DATA		1	5,0
056903	B	ING-INF/05	DESIGN OF HARDWARE ACCELERATORS		2	5,0
056902	B	ING-INF/05	GPUS & HETEROGENEOUS SYSTEMS (PROGRAMMING MODELS AND ARCHITECTURES)		2	5,0
057291	B	ING-INF/05	RESILIENCE OF CRITICAL INFRASTRUCTURES		2	5,0

### Insegnamenti del Gruppo TEL

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
096120	C	ING-INF/03	COMMUNICATION NETWORK DESIGN		1	5,0
093269	C	MAT/03	DISCRETE MATHEMATICS		1	5,0
093735	C	MAT/09	GRAPH OPTIMIZATION		2	5,0
054323	C	ING-INF/03	INTERNET OF THINGS		2	5,0 [1,0 
089043	C	ING-INF/03	MULTIMEDIA INTERNET		2	10,0
091036	C	ING-INF/03	MULTIMEDIA INTERNET APPLICATIONS		2	5,0
052470	C	ING-INF/03	QUANTUM COMMUNICATIONS		2	5,0
054327	C	ING-INF/03	WIRELESS INTERNET		2	5,0 [1,0 
054328	C	ING-INF/03	WIRELESS NETWORKS		2	10,0 [2,0 

### Insegnamenti del Gruppo APPLICATIONS

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
056955	C	ING-INF/06	APPLIED AI IN BIOMEDICINE		1	5,0
091041	C	ING-INF/03	AUDIO SIGNALS		1	5,0
056807	C	ING-INF/04	AUTOMATION AND CONTROL IN AUTONOMOUS VEHICLES		1	5,0
095944	B	ING-INF/05	BIOINFORMATICS AND COMPUTATIONAL BIOLOGY		1	5,0
056879	C	ING-INF/06	BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING		1	5,0
095945	B	ING-INF/05	ICT FOR HEALTH CARE		1	5,0
056878	C	ING-INF/06	MEDICAL IMAGES		1	5,0
088946	B	ING-INF/05	NATURAL LANGUAGE PROCESSING		1	5,0
052534	B	ING-INF/05	RECOMMENDER SYSTEMS		1	5,0 [2,0 

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
093060	C	ING-INF/04	SAFETY IN AUTOMATION SYSTEMS		1	5,0
054316	C	ING-INF/03	VIDEO SIGNALS		1	5,0 [1,0 
089175	B	ING-INF/05	VIDEOGAME DESIGN AND PROGRAMMING		1	5,0
056888	C	ING-INF/06	BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING AND MEDICAL IMAGES		1	10,0 [1,0 
054301	C	ING-INF/06	E-HEALTH METHODS AND APPLICATIONS [I.C.]		1	10,0 [1,0 
090916	C	ING-INF/04	AUTOMATION OF ENERGY SYSTEMS		2	5,0
088805	C	ING-IND/10	FISICA TECNICA		2	5,0
054309	C	ING-INF/03	LOCALIZATION, NAVIGATION AND SMART MOBILITY		2	5,0 [1,0 
088804	C	ING-IND/13	MECCANICA (PER ING. INFORMATICA)		2	5,0
090915	C	ING-INF/04	PRODUCTION SYSTEMS CONTROL		2	5,0
089013	B	ING-INF/05	ROBOTICS		2	5,0
054327	C	ING-INF/03	WIRELESS INTERNET		2	5,0 [1,0 

### Insegnamenti del Gruppo GROUNDINGS

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
052471	C	ING-INF/03	ADVANCED DIGITAL SIGNAL PROCESSING		1	10,0 [1,0 
052499	C	MAT/06 SECS-S/01	BAYESIAN STATISTICS		1	10,0 [2,0 
089182	B	ING-INF/05	FORMAL LANGUAGES AND COMPILERS		1	5,0
088976	C	MAT/05	GAME THEORY		1	5,0
055697	C	MAT/08	NUMERICAL ANALYSIS FOR MACHINE LEARNING		1	10,0 [2,0 
052498	--	SECS-S/01	APPLIED STATISTICS		2	10,0 [3,0 
055283	C	MAT/06	BAYESIAN LEARNING AND MONTECARLO SIMULATION		2	5,0

### Insegnamenti del Gruppo METHODS

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
099993	B	ING-INF/05	IMAGE ANALYSIS AND COMPUTER VISION		1	5,0
056893	B	ING-INF/05	MULTIAGENT SYSTEMS		1	5,0
056890	B	ING-INF/05	UNCERTAINTY IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE		1	5,0 [1,5 

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
056959	B	ING-INF/05	ALGORITHMIC GAME THEORY		2	5,0 [5,0 
090038	C	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS - 2ND MODULE		2	5,0
056894	B	ING-INF/05	ONLINE LEARNING APPLICATIONS		2	5,0 [5,0 

### Insegnamenti del Gruppo TECH&INNOVATION

Codice	Attività formative	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Sem	CFU
095946	B	ING-INF/05	ADVANCED ALGORITHMS AND PARALLEL PROGRAMMING		1	5,0
055701	C	MAT/08 SECS-S/01	COMPUTATIONAL STATISTICS		1	5,0
056490	B	ING-INF/05	DATA AND INFORMATION QUALITY		1	5,0
089183	B	ING-INF/05	DATA BASES 2		1	5,0
056895	B	ING-INF/05	STREAMING DATA ANALYTICS		1	5,0
052537	B	ING-INF/05	TECHNOLOGIES FOR INFORMATION SYSTEMS		1	5,0 [1,0 
057044	C	ING-IND/35	AGILE INNOVATION		2	5,0
056902	B	ING-INF/05	GPUS & HETEROGENEOUS SYSTEMS (PROGRAMMING MODELS AND ARCHITECTURES)		2	5,0
055514	C	ING-IND/35	HIGH-TECH ENTREPRENEURSHIP		2	5,0 [3,0 

#### Note relative a studenti provenienti dai corsi di studio in Ingegneria Informatica dell'ateneo.

Ciascuno dei casi seguenti riguarda solo una parte degli iscritti. Pertanto, non sono riportati nelle tabelle del Regolamento, che si riferisce invece obbligatoriamente a tutti gli iscritti, ma sono, se necessario, inseriti nelle delibere di ammissione di ciascuno studente:

1. L'insegnamento di Computing Infrastructures è vietato agli studenti che hanno sostenuto Impianti informatici (o insegnamento a esso equivalente) in corsi di studio precedenti, mentre per tutti gli altri studenti è obbligatorio. In caso di divieto, si deve inserire un qualunque insegnamento della TABA.
2. L'insegnamento di Theoretical Computer Science può essere inserito a piano solo qualora ne sia previsto esplicitamente l'obbligo nella delibera di ammissione alla Laurea Magistrale.
3. Gli insegnamenti di Meccanica e di Fisica Tecnica sono obbligatori (se non già sostenuti al I livello) per gli studenti che abbiano seguito il piano di studi già approvato I3I (ex II3) della Laurea in Ingegneria Informatica al Politecnico di Milano. L'obbligo di Fisica Tecnica si considera assolto da coloro che abbiano superato l'insegnamento di Chimica Generale durante la laurea di primo livello.
4. Gli insegnamenti di Meccanica e di Fisica Tecnica sono di norma assegnati come obbligo in fase di ammissione (se non già sostenuti al I livello) per gli studenti di altri Corsi di Laurea del Politecnico di Milano e per gli studenti provenienti da altri atenei.

**Per gli studenti provenienti da altri atenei, o da un Corso di studi diverso da Ingegneria Informatica, il piano di studi individuale deve rispettare le prescrizioni incluse nel decreto di ammissione, oltre ai vincoli descritti qui di seguito.**

#### Consigli per la compilazione del piano degli studi T2A

Per aiutare gli studenti a orientarsi all'interno della grande ricchezza e varietà dell'offerta didattica, il Consiglio ha individuato dieci diversi percorsi di specializzazione, illustrati di seguito, che consentono di compilare il piano di studi T2A, nelle parti a scelta, in maniera coerente ad un certo indirizzo di studi.

- Ambient and data intelligence
- Big data and data science
- Bioinformatics and e-health
- Business informatics, analytics and intelligence
- Cybersecurity
- Interactive applications
- Internet engineering
- Pervasive Systems
- Robotics and Vision
- Software engineering for complex systems

Si consiglia vivamente agli studenti di scegliere un singolo percorso di specializzazione, pur essendo formalmente possibile compilare il piano di studi T2A in maniera autonoma. Il Consiglio cercherà di limitare al massimo le sovrapposizioni di orario per i corsi parte di ogni percorso di specializzazione, ferma restando la difficoltà di garantire il completo rispetto di tale vincolo, a fronte dell'ampia offerta formativa.

Per ogni percorso di specializzazione si riporta nel seguito una breve descrizione degli obiettivi formativi del percorso ed una tabella che indica come compilare il piano di studi T2A in maniera coerente con tale percorso.

**1. Ambient and data intelligence.** La tematica dell'Ambient Intelligence (AmI) prefigura un ambiente digitale in cui gli esseri umani interagiscono con molteplici dispositivi elettronici intelligenti, capaci di riconoscere il contesto in cui operano e di adattare la propria risposta alle esigenze degli utenti, anticipandone il comportamento e rispondendo alla loro presenza. La capacità di calcolo è distribuita in tutti i dispositivi presenti nell'ambiente. Questo scenario sta diventando sempre più realistico grazie all'evoluzione delle tecnologie informatiche, elettroniche e delle telecomunicazioni, che permettono di interconnettere un gran numero di dispositivi tramite reti wireless e che possono gestire grandi quantità di dati e informazioni. L'altro pilastro fondamentale è costituito dalle metodologie di elaborazione dei dati, intendendo con ciò tutti i processi coinvolti nella generazione, analisi, manipolazione e elaborazione, codifica, modellazione e interpretazione dei dati e dei segnali. Diverse aree di applicazione stanno emergendo, distinte a seconda dello specifico ambiente considerato, come per esempio smart homes, smart buildings, smart cities, smart transportation systems. Sono particolarmente interessanti le applicazioni di AmI nelle aree del benessere della persona (assistenza sanitaria, servizi e supporto, tecnologie assistive), commercio e marketing, tempo libero e intrattenimento, arte e cultura, turismo, gestione dell'ambiente, e agricoltura. Il percorso didattico si focalizza sulle architetture e tecnologie software e hardware necessarie allo sviluppo di applicazioni AmI, così come sulle metodologie atte a processare e analizzare grandi quantità di dati, segnali e informazioni, ovvero multimedia information retrieval, pattern recognition, data mining, knowledge management e business intelligence.

## Ambient and Data Intelligence

1st Year							
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group	
088983	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH		1	5	5	
089182	ING-INF/05	FORMAL LANGUAGES AND COMPILERS		1	5	5	
089183	ING-INF/05	DATA BASES 2		1	5	5	
054443	ING-INF/05	SOFTWARE ENGINEERING 2		1	5	5	
099324	ING-INF/01	SENSOR SYSTEMS		1	5	5	
093212	ING-INF/05	DESIGN AND IMPLEMENTATION OF MOBILE APPLICATIONS		1	5	5	
089180	MAT/08	NUMERICAL ANALYSIS		1	5		
056895	ING-INF/05	STREAMING DATA ANALYTICS		1	5		
056903	ING-INF/05	DESIGN OF HARDWARE ACCELERATORS		2	5		
089073	ING-INF/03	INTERNET OF THINGS		2	5		
056897	ING-INF/05	PERFORMANCE EVALUATION AND APPLICATIONS		1	5		
056892	ING-INF/05	DATA MINING		1	5		
088949	ING-INF/05	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES		2	5		5
095898	ING-INF/05	COMPUTING INFRASTRUCTURES		2	5		5
055633	ING-INF/05	COMPUTER SECURITY (UIC 587)		2	5		5
097683	ING-INF/05	MACHINE LEARNING		2	5	5	
051587	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS		2	10	10	

2nd Year							
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group	
054307	ING-INF/05	ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND DEEP LEARNING		1	5	5	
056899	ING-INF/05	EMBEDDED SYSTEMS		1	5	5	
099325	ING-INF/03	FUNDAMENTALS OF MULTIMEDIA SIGNAL PROCESSING		1	5	5	
095903	ING-INF/05	ADVANCED OPERATING SYSTEMS		1	5	5	
093212	ING-INF/05	DESIGN AND IMPLEMENTATION OF MOBILE APPLICATIONS		1	5	20	
089180	MAT/08	NUMERICAL ANALYSIS		1	5		
056895	ING-INF/05	STREAMING DATA ANALYTICS		1	5		
056903	ING-INF/05	DESIGN OF HARDWARE ACCELERATORS		2	5		
089073	ING-INF/03	INTERNET OF THINGS		2	5		
056897	ING-INF/05	PERFORMANCE EVALUATION AND APPLICATIONS		1	5		
056892	ING-INF/05	DATA MINING		1	5		
089254	---	FINAL EXAMINATION		1-2	20		20

**2. Big data and data science.** Siamo in un'epoca in cui la quantità di dispositivi e di sorgenti di dati e la loro eterogeneità sta andando fuori controllo. Il Web fornisce enormi quantità di dati più o meno strutturati e -- grazie anche al massiccio utilizzo di social media e dispositivi intelligenti -- le persone stesse stanno rapidamente diventando un importante sorgente di informazioni, con un ruolo attivo nell'ambito dell'Internet of Things. La gestione efficace ed efficiente di questi dati (i Big Data) rappresentano una enorme sfida tecnica, ma hanno al tempo stesso un valore fondamentale a livello economico e sociale. La Data Science si pone l'obiettivo di estrarre conoscenza da grandi insiemi di dati per offrire un vantaggio competitivo ad imprese e governi. Questo percorso identifica un bouquet di corsi volti a sviluppare le adeguate competenze concettuali e tecnologiche che consentano agli studenti di affrontare con successo i problemi di "sovraccarico informativo" sopra citati.

Si noti che, agli studenti particolarmente interessati agli aspetti matematico/statistici consigliamo di compilare un piano di studio autonomo inserendo, in una delle posizioni a scelta, uno dei seguenti corsi da 10 crediti presi dal regolamento del Corso di Studi in Ingegneria Matematica: 052499 BAYESIAN STATISTICS, 052498 APPLIED STATISTICS e 054073 ADVANCED PROGRAMMING FOR SCIENTIFIC COMPUTING. Agli studenti particolarmente interessati agli aspetti gestionali e aziendali consigliamo invece di inserire, in una delle posizioni a scelta, uno dei seguenti corsi da 10 crediti presi dal regolamento del Corso di Studi in Ingegneria Gestionale: 096078 ACCOUNTING, FINANCE AND CONTROL, 96088 OPERATIONS MANAGEMENT o 057027 MARKETING ANALYTICS. Anche il corso da 5 CFU 057055 OMNICHANNEL MARKETING MANAGEMENT è interessante. Anche in questo caso gli studenti dovranno preparare un piano di studio autonomo.

## Big Data and Data Science

1st Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
088983	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH		1	5	5
089182	ING-INF/05	FORMAL LANGUAGES AND COMPILERS		1	5	5
089183	ING-INF/05	DATA BASES 2		1	5	5
054443	ING-INF/05	SOFTWARE ENGINEERING 2		1	5	5
052537	ING-INF/05	TECHNOLOGIES FOR INFORMATION SYSTEMS		1	5	5
090950	ING-INF/05	DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5	5
097677	M-FIL/02	COMPUTER ETHICS		1	5	
056892	ING-INF/05	DATA MINING		1	5	5
088949	ING-INF/05	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES		2	5	
095898	ING-INF/05	COMPUTING INFRASTRUCTURES		2	5	5
091023	ING-INF/05	BUSINESS INFORMATION SYSTEMS 1		2	5	5
097683	ING-INF/05	MACHINE LEARNING		2	5	5
051587	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS		2	10	10

2nd Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
056901	ING-INF/05	SYSTEMS AND METHODS FOR BIG AND UNSTRUCTURED DATA		1	5	5
056490	ING-INF/05	DATA AND INFORMATION QUALITY		1	5	5
094743	ING-INF/05	DATA MANAGEMENT FOR THE WEB		1	5	20
052533	ING-INF/05	MIDDLEWARE TECHNOLOGIES FOR DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5	
056895	ING-INF/05	STREAMING DATA ANALYTICS		1	5	
054307	ING-INF/05	ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND DEEP LEARNING		1	5	
090950	ING-INF/05	DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5	
052534	ING-INF/05	RECOMMENDER SYSTEMS		1	5	
056897	ING-INF/05	PERFORMANCE EVALUATION AND APPLICATIONS		1	5	5
054323	ING-INF/03	INTERNET OF THINGS		2	5	
052535	ING-INF/05	BUSINESS INFORMATION SYSTEMS 2		2	5	
090951	ING-INF/05	PHILOSOPHICAL ISSUES OF COMPUTER SCIENCE		2	5	
055633	ING-INF/05	COMPUTER SECURITY (UIC 587)		2	5	
089254	---	FINAL EXAMINATION		1-2	20	

**3. Bioinformatics and e-health.** L'Information and Communication Technology (ICT) è pervasiva nelle moderne Scienze della Vita e della Salute: dall'ambito biomolecolare, a quello clinico-sanitario, alle tecnologie informatiche a supporto di persone con speciali necessità, abbracciando reti di sensori, wearable computing, strumentazioni nano-tecnologiche per la produzione di dati sperimentali, sistemi robotici, sistemi per l'augmented reality. Analogamente l'ICT contribuisce in modo cruciale alla Bioinformatica e all'e-Health, tramite raccolta, accesso e utilizzo dei dati necessari, nella ricerca, all'avanzamento delle conoscenze bio-mediche e, in ambito clinico-sanitario, alla diagnosi, terapia e assistenza, tramite tecniche, metodologie e modelli per l'analisi e la gestione di tali dati. Obiettivo del percorso Bioinformatica & e-Health è fornire nozioni avanzate e approfondimenti delle tecnologie e metodologie proprie dell'ICT, oltre a competenze di base in biologia, fisiologia, segnali e dati biologici-molecolari, tecnologie avanzate di produzione di dati bio-medici-molecolari, e processi clinico-sanitari di diagnosi e cura, nonché competenze di standard tecnologici per l'interoperabilità di dati e sistemi bio-medici-sanitari. Il percorso è tipicamente interdisciplinare.

## Bioinformatics and eHealth

1st Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
088983	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH		1	5	5
089182	ING-INF/05	FORMAL LANGUAGES AND COMPILERS		1	5	5
089183	ING-INF/05	DATA BASES 2		1	5	5
054443	ING-INF/05	SOFTWARE ENGINEERING 2		1	5	5
052537	ING-INF/05	TECHNOLOGIES FOR INFORMATION SYSTEMS		1	5	5
088877	ING-INF/04	TEORIA DEI SISTEMI (DINAMICA NON LINEARE)		1	5	10
060001	BIO/09	BIOLOGIA E FISILOGIA		2	10	
090037	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS - 1ST MODULE		2	5	
090038	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS - 2ND MODULE		2	5	
088949	ING-INF/05	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES		2	5	5
095898	ING-INF/05	COMPUTING INFRASTRUCTURES		2	5	5
055633	ING-INF/05	COMPUTER SECURITY (UIC 587)		2	5	5
088946	ING-INF/05	NATURAL LANGUAGE PROCESSING		1	5	5
097683	ING-INF/05	MACHINE LEARNING		2	5	5
056892	ING-INF/05	DATA MINING		1	5	

2nd Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
095944	ING-INF/05	BIOINFORMATICS AND COMPUTATIONAL BIOLOGY		1	5	5
095945	ING-INF/05	ICT FOR HEALTH CARE		1	5	5
089194	ING-INF/04	COMPLESSITÀ NEI SISTEMI E NELLE RETI		1	5	5
090950	ING-INF/05	DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5	5
083042	ING-IND/34	BIOINGEGNERIA CELLULARE		1	10	10
099282	BIO/10	BIOINFORMATICA E GENOMICA FUNZIONALE		1	5	
096261	ING-INF/06	E-HEALTH METHODS AND APPLICATIONS		1	10	
098654	ING-INF/06	BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING		1	5	
098655	ING-INF/06	MEDICAL IMAGES		1	5	10
055765	ING-INF/06	TECHNOLOGIES FOR SENSORS AND CLINICAL INSTRUMENTATION		2	10	
097685	ING-INF/05	ADVANCED USER INTERFACES		1	5	
094743	ING-INF/05	DATA MANAGEMENT FOR THE WEB		1	5	
056897	ING-INF/05	PERFORMANCE EVALUATION AND APPLICATIONS		1	5	
052533	ING-INF/05	MIDDLEWARE TECHNOLOGIES FOR DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5	
---	ING-INF/05	A course to be chosen from the DOT group (max 5 CFU from DOT group)		1-2	5	
089318	ING-INF/05	HYPERMEDIA APPLICATIONS (WEB AND MULTIMEDIA)		2	5	
054446	ING-INF/05	MULTIDISCIPLINARY PROJECT		2	5	
089254	---	FINAL EXAMINATION		1-2	20	

**4. Business informatics, analytics and intelligence.** La tecnologia dell'informazione ha un impatto dirompente sul modo in cui è organizzata l'impresa, sia a suo interno che nella relazione tra le aziende. Lo scopo di questo percorso è comprendere il ruolo organizzativo dell'IT e la conseguente relazione reciproca tra tecnologia e strategia. La traccia fornisce allo studente le conoscenze concettuali, analitiche e tecniche necessarie per svolgere un ruolo attivo nella progettazione efficace dell'infrastruttura informatica che consente di realizzare strategie di business innovative. In particolare, negli ultimi tempi i sistemi informativi non solo gestiscono i dati, ma forniscono funzionalità anche per analizzarli, integrando l'analisi per orientare le attività dell'azienda. Ad esempio, nel settore emergente dell'Industria 4.0, le informazioni raccolte dall'analisi dei dati dei sensori provenienti dai reparti di produzione stanno guidando e supportando i processi a livello aziendale, in particolare nell'interazione con i clienti. In questo percorso, lo studio delle tecniche di realizzazione di sistemi software, l'analisi dei dati e la progettazione tecnologica sono fortemente incoraggiati e utilizzati come parte dell'insieme di competenze chiave necessarie nelle aziende moderne per consentire l'innovazione e per essere leader futuri nella trasformazione dal business tradizionale a quello incentrato sui dati.

## Business informatics, analytics and intelligence

1st Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
088983	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH		1	5	5
089182	ING-INF/05	FORMAL LANGUAGES AND COMPILERS		1	5	5
089183	ING-INF/05	DATA BASES 2		1	5	5
054443	ING-INF/05	SOFTWARE ENGINEERING 2		1	5	5
052537	ING-INF/05	TECHNOLOGIES FOR INFORMATION SYSTEMS		1	5	5
052534	ING-INF/05	RECOMMENDER SYSTEMS		1	5	5
088949	ING-INF/05	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES		2	5	5
095898	ING-INF/05	COMPUTING INFRASTRUCTURES		2	5	5
055633	ING-INF/05	COMPUTER SECURITY (UIC 587)		2	5	5
053879	ING-INF/05	BUSINESS INFORMATION SYSTEMS		2	10	10
095948	ING-INF/05	PROCESS AND SERVICE DESIGN		2	5	5

2nd Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
089174	ING-IND/05	DATA AND INFORMATION QUALITY		1	5	5
056890	ING-INF/05	UNCERTAINTY IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE		1	5	15
052556	ING-INF/05	SYSTEMS AND METHODS FOR BIG AND UNSTRUCTURED DATA		1	5	
052533	ING-INF/05	MIDDLEWARE TECHNOLOGIES FOR DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5	
094743	ING-INF/05	DATA MANAGEMENT FOR THE WEB		1	5	
097685	ING-INF/05	ADVANCED USER INTERFACES		1	5	
056897	ING-INF/05	PERFORMANCE EVALUATION AND APPLICATIONS		1	5	
---	ING-INF/05	A course to be chosen from the DOT group (max 5 CFU from DOT group)		1-2	5	
056892	ING-INF/05	DATA MINING		1	5	5
051587	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS		2	10	10
097683	ING-INF/05	MACHINE LEARNING		2	5	5
089073	ING-INF/03	INTERNET OF THINGS		2	5	
090940	IUS/01	INFORMATICA E DIRITTO		2	5	
089318	ING-INF/05	HYPERMEDIA APPLICATIONS (WEB AND MULTIMEDIA)		2	5	
---	ING-INF/05	A course to be chosen from the DOT group (max 5 CFU from DOT group)		1-2	5	
089254	---	PROVA FINALE (INF)		1-2	20	20

**5. Cybersecurity.** Lo scopo di questo percorso è di fornire allo studente una panoramica completa delle problematiche di cybersecurity. In aggiunta al corso obbligatorio base di "Computer Security", il percorso include un corso avanzato sulla crittografia e le sue implementazioni hardware/software (abbinato con il corso "Logic and Algebra 2" che gli è complementare), un corso sul diritto dell'informatica, e i corsi specialistici "Digital forensics and cybercrime" e "Offensive and Defensive Cybersecurity", che coprono i temi più avanzati della disciplina con un approccio pratico. Viene incluso almeno un corso di Artificial Intelligence, ma è consigliato aggiungerne altri (dal momento che le metodologie di AI e Machine Learning hanno molte applicazioni alla cybersecurity). Al contempo, sono suggeriti corsi su sistemi embedded e distribuiti (che costituiscono spesso l'oggetto dell'analisi per gli specialisti di cybersecurity). Quasi ogni anno l'offerta dei corsi di dottorato include almeno un corso correlato alla sicurezza informatica, ed è una buona scelta includerne uno nel piano di studi, per essere esposti alle aree di ricerca più innovative.

## Cybersecurity

1st Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
088983	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH		1	5	5
089182	ING-INF/05	FORMAL LANGUAGES AND COMPILERS		1	5	5
089183	ING-INF/05	DATA BASES 2		1	5	5
054443	ING-INF/05	SOFTWARE ENGINEERING 2		1	5	5
089214	ING-INF/05	ARTIFICIAL INTELLIGENCE		1	5	5
090950	ING-INF/05	DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5	5
088949	ING-INF/05	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES		2	5	5
095898	ING-INF/05	COMPUTING INFRASTRUCTURES		2	5	5
055633	ING-INF/05	COMPUTER SECURITY (UIC 587)		2	5	5
089167	ING-INF/05	DATA MINING AND TEXT MINING (UIC 583)		2	5	10*
097683	ING-INF/05	MACHINE LEARNING		2	5	
089073	ING-INF/03	INTERNET OF THINGS		2	5	
090940	IUS/01	INFORMATICA E DIRITTO**		2	5	
052582	M-PED/03	COMMUNICATION AND ARGUMENTATION**		2	5	
090037	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS - 1ST MODULE		2	5	5

2nd Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
056896	ING-INF/05	OFFENSIVE AND DEFENSIVE CYBERSECURITY		1	5	5
091021	MAT/01	LOGICA E ALGEBRA 2		1	5	5
088976	ING-INF/05	GAME THEORY		1	5	15*
054307	ING-INF/05	ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND DEEP LEARNING		1	5	
056897	ING-INF/05	PERFORMANCE EVALUATION AND APPLICATIONS		1	5	
097678	ING-INF/07	DATA ACQUISITION SYSTEMS		1	5	
095943	ING-INF/05	PRINCIPLES OF PROGRAMMING LANGUAGES		1	5	
095903	ING-INF/05	ADVANCED OPERATING SYSTEMS		1	5	
097677	M-FIL/02	COMPUTER ETHICS**		1	5	
---	ING-INF/05	A course to be chosen from the DOT group (max 5 CFU from DOT group)		1-2	5	
095907	ING-INF/05	EMBEDDED SYSTEMS		1	5	
095947	ING-INF/05	CRYPTOGRAPHY AND ARCHITECTURES FOR COMPUTER SECURITY		2	5	
055812	INF/01	DIGITAL FORENSICS AND CYBERCRIME		2	5	5
088882	ING-INF/05	FORMAL METHODS FOR CONCURRENT AND REAL TIME SYSTEMS		2	5	5
090957	ING-INF/05	CODE TRANSFORMATION AND OPTIMIZATION		2	5	
089254	---	PROVA FINALE		1-2	20	20

\* = at least 5 CFU from TABA among these 15+10; courses from these slots can be taken in the other year's bucket if needed

\*\* = pick at most 2 of these 3 courses

**6. Interactive applications.** Le applicazioni interattive sono presenti in ogni aspetto della nostra vita, influenzando il modo con cui impariamo, lavoriamo, ci informiamo, ci divertiamo o socializziamo. Sono sempre più ricche di contenuti e servizi, sempre più innovative in termini di dispositivi d'uso, paradigmi di interazione e modalità di fruizione. Sviluppare un'applicazione interattiva di qualità è un'attività complessa e multidisciplinare, che richiede un mix di abilità diverse: elevata competenza tecnologica, capacità di comprendere lo specifico settore applicativo e creatività. Per formare ingegneri con questo profilo il percorso si propone di sviluppare conoscenze e competenze di due tipi: trasversali, relative ad aspetti sia tecnologici (relativi, ad esempio, ai moderni dispositivi di intrazione quali smart-phone, tablet, large display, dispositivi indossabili, alla sensoristica per il rilevamento di movimenti, manipolazioni e gesti, e ai relativi ambienti di sviluppo software) che teorico-metodologici (paradigmi di interazione, tecniche di valutazione della qualità dell'esperienza utente, metodi di raccolta ed analisi di dati relativi agli utenti); verticali, su specifici domini applicativi, quali, ad esempio: entertainment, shopping e commercio, didattica, educazione, salute e well-being.

## Interactive Applications

1st Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
088983	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH		1	5	5
089182	ING-INF/05	FORMAL LANGUAGES AND COMPILERS		1	5	5
089183	ING-INF/05	DATA BASES 2		1	5	5
054443	ING-INF/05	SOFTWARE ENGINEERING 2		1	5	5
052533	ING-INF/05	MIDDLEWARE TECHNOLOGIES FOR DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5	5
088949	ING-INF/05	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES		2	5	5
095898	ING-INF/05	COMPUTING INFRASTRUCTURES		2	5	5
055633	ING-INF/05	COMPUTER SECURITY (UIC 587)		2	5	5
052537	ING-INF/05	TECHNOLOGIES FOR INFORMATION SYSTEMS		1	5	5
089318	ING-INF/05	HYPERMEDIA APPLICATIONS (WEB AND MULTIMEDIA)		2	5	5
095948	ING-INF/05	PROCESS AND SERVICE DESIGN		2	5	
097683	ING-INF/05	MACHINE LEARNING		2	5	10
056899	ING-INF/05	EMBEDDED SYSTEMS		1	5	
097677	M-FIL/02	COMPUTER ETHICS		1	5	

2nd Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
097685	ING-INF/05	ADVANCED USER INTERFACES		1	5	5
052534	ING-INF/05	RECOMMENDER SYSTEMS		1	5	5
089175	ING-INF/05	VIDEOGAME DESIGN AND PROGRAMMING		1	5	5
093212	ING-INF/05	DESIGN AND IMPLEMENTATION OF MOBILE APPLICATIONS		1	5	5
090958	ING-INF/05	COMPUTER GRAPHICS		2	5	5
090037	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS		2	10	10
056889	ING-INF/05	FOUNDATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE		1	5	5
054307	ING-INF/05	ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND DEEP LEARNING		1	5	
056894	ING-INF/05	IMAGE ANALYSIS AND COMPUTER VISION		1	5	20
089254	---	FINAL EXAMINATION		1-2	20	

**7. Internet engineering.** Internet sta sempre più plasmando la società contemporanea. Essere connessi in ogni luogo e in ogni momento è indispensabile, l'assenza di connettività impedisce ai cittadini di essere informati, di comunicare, di spostarsi, di fare acquisti. Internet è quindi la tecnologia abilitante di applicazioni che comprendono sensori fisici e sociali come terminali, vari livelli di reti come canali, archivi per immagazzinare informazioni, e siti Web e *apps* per catturare le interazioni con gli utenti. Il percorso "Internet Engineering" fornisce l'opportunità di studiare questi quattro aspetti (sensori, canali, archivi, interfacce), in modo da padroneggiare il progetto e lo sviluppo di un gran numero di applicazioni, necessarie in qualsiasi organizzazione o azienda, indipendentemente dalle sue dimensioni e dalla sua missione.

## Internet Engineering

1st Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
088983	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH		1	5	5

**8. Pervasive systems.** I Sistemi Pervasivi derivano dall'interazione di diverse tecnologie.

Dispositivi e persone, connessi attraverso una rete di comunicazione e governati da un middleware, cooperano al fine di percepire l'ambiente e reagire ai suoi cambiamenti in modo automatico, per mezzo di applicazioni context-aware. Oggi la maggior parte dei dispositivi con capacità computazionali che ci circondano sono “nascosti” negli oggetti della vita quotidiana e, con l'avvento dell'Internet of Things (“Internet delle cose”), questa tendenza aumenterà notevolmente.

### Pervasive Systems

1st Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
088983	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH		1	5	5
089182	ING-INF/05	FORMAL LANGUAGES AND COMPILERS		1	5	5
089183	ING-INF/05	DATA BASES 2		1	5	5
054443	ING-INF/05	SOFTWARE ENGINEERING 2		1	5	5
095903	ING-INF/05	ADVANCED OPERATING SYSTEMS		1	5	5
056899	ING-INF/05	EMBEDDED SYSTEMS		1	5	5
056902	ING-INF/05	GPUS & HETEROGENEOUS SYSTEMS (PROGRAMMING MODELS AND ARCHITECTURES)		2	5	5
088949	ING-INF/05	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES		2	5	5
095898	ING-INF/05	COMPUTING INFRASTRUCTURES		2	5	5
055633	ING-INF/05	COMPUTER SECURITY (UIC 587)		2	5	5
056903	ING-INF/05	DESIGN OF HARDWARE ACCELERATORS		2	5	5
097683	ING-INF/05	MACHINE LEARNING		2	5	5

  

2nd Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
090950	ING-INF/05	DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5	5
052533	ING-INF/05	MIDDLEWARE TECHNOLOGIES FOR DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5	5
056890	ING-INF/05	UNCERTAINTY IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE		1	5	5
052537	ING-INF/05	TECHNOLOGIES FOR INFORMATION SYSTEMS		1	5	5
051587	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS		2	10	10
089073	ING-INF/03	INTERNET OF THINGS		2	5	5
091034	ING-INF/03	WIRELESS INTERNET		2	5	5
089254	---	FINAL EXAMINATION		1-2	20	20

**9. Robotics and vision.** Molti robot sono ormai presenti nella vita di tutti i giorni per compiti quali pulizia, supporto fisico e cognitivo alle persone, telepresenza, intrattenimento, manutenzione, trasporto, supporto in attività produttive, sorveglianza; nuovi usi sono continuamente sviluppati. In questo percorso specialistico sono approfondite le tematiche necessarie per realizzare robot autonomi e per interfacciarli agli utenti. Fra gli aspetti informatici ricordiamo l'architettura del robot come sistema, l'analisi dei dati sensoriali, la pianificazione, le interfacce. Molta importanza ha la visione artificiale, che presenta numerose applicazioni anche oltre l'ambito robotico, quali: misure non a contatto, video-sorveglianza, analisi visiva del gesto, annotazione automatica di eventi, interfacce visive nell'intrattenimento e nel controllo di dispositivi, supporto alla riabilitazione, automatizzazione di processi domotici quali il monitoraggio a distanza. Tecnologie nate dalla sfida robotica verso l'autonomia sono oggi usate anche in altre aree: la pianificazione del percorso è applicata nel design industriale e chimico, e i sistemi di percezione visiva sono usati per sorveglianza, monitoraggio, controllo qualità.

## Robotics and Vision

1st Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
088983	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH		1	5	5
089182	ING-INF/05	FORMAL LANGUAGES AND COMPILERS		1	5	5
089183	ING-INF/05	DATA BASES 2		1	5	5
054443	ING-INF/05	SOFTWARE ENGINEERING 2		1	5	5
089180	MAT/08	NUMERICAL ANALYSIS		1	5	5
056889	ING-INF/05	FOUNDATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE		1	5	5
056890	ING-INF/05	UNCERTAINTY IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE		1	5	
088949	ING-INF/05	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES		2	5	5
095898	ING-INF/05	COMPUTING INFRASTRUCTURES		2	5	5
055633	ING-INF/05	COMPUTER SECURITY (UIC 587)		2	5	5
089013	ING-INF/05	ROBOTICS		2	5	5
090038	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS - 2ND MODULE		2	5	5
097683	ING-INF/05	MACHINE LEARNING		2	5	5

2nd Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
085899	ING-INF/07	MISURE		1	5	5
099324	ING-INF/01	SENSOR SYSTEMS		1	5	
088877	ING-INF/04	TEORIA DEI SISTEMI (DINAMICA NON LINEARE)		1	5	
051822	MAT/09	NONLINEAR OPTIMIZATION		2	5	
090914	ING-INF/04	CONTROL OF INDUSTRIAL ROBOTS		1	5	5
052366	ING-INF/04	CONTROL OF MOBILE ROBOTS		1	5	
099993	ING-INF/05	IMAGE ANALYSIS AND COMPUTER VISION		1	5	5
056899	ING-INF/05	EMBEDDED SYSTEMS		1	5	5
054307	ING-INF/05	ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND DEEP LEARNING		1	5	5
089175	ING-INF/05	VIDEOGAME DESIGN AND PROGRAMMING		1	5	15
097677	M-FIL/02	COMPUTER ETHICS		1	5	
---	ING-INF/05	A course to be chosen from the DOT group (max 5 CFU from DOT group)		1-2	5	
090958	ING-INF/05	COMPUTER GRAPHICS		2	5	
095946	ING-INF/05	ADVANCED ALGORITHMS AND PARALEL PROGRAMMING		1	5	
093217	ING-INF/05	ROBOTICS AND DESIGN		2	5	
089254	---	FINAL EXAMINATION		1-2	20	

**10. Software engineering for complex systems.** L'obiettivo di questo percorso è quello di formare ingegneri capaci di progettare, sviluppare e gestire nel loro ambiente operativo sistemi software complessi, in modo controllato e ripetibile. La figura professionale dell'ingegnere del software è una di quelle più richieste dal mondo del lavoro sia in Italia che all'estero. Secondo molti studi, la richiesta continuerà a crescere in modo significativo nel futuro a medio e lungo termine. Oltre ai corsi obbligatori per il corso di laurea magistrale in Computer Science and Engineering, i corsi che vengono suggeriti per questo percorso riguardano le seguenti aree: i) progettazione del software ((DISTRIBUTED SYSTEMS, PRINCIPLES OF PROGRAMMING LANGUAGES, ADVANCED ALGORITHMS AND PARALLEL PROGRAMMING, PROCESS AND SERVICE DESIGN, GPUs & HETEROGENEOUS SYSTEMS (PROGRAMMING MODELS AND ARCHITECTURES)); ii) aspetti tecnologici (MIDDLEWARE TECHNOLOGIES FOR DISTRIBUTED SYSTEMS, TECHNOLOGIES FOR INFORMATION SYSTEMS, DESIGN AND IMPLEMENTATION OF MOBILE APPLICATIONS); iii) metodi e approcci per il processo di sviluppo del software (FORMAL METHODS FOR CONCURRENT AND REAL TIME SYSTEMS, PERFORMANCE EVALUATION AND APPLICATIONS, DISTRIBUTED SOFTWARE DEVELOPMENT, MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS, MACHINE LEARNING); iv) Aspetti giuridici, etici ed economici (INFORMATICA E DIRITTO, HIGH-TECH ENTREPRENEURSHIP, COMPUTER ETHICS); v) aspetti e peculiarità associate ad aree applicative specifiche. Per quest'ultimo punto si suggerisce di selezionare una o due aree applicative di interesse seguendo alcuni dei seguenti corsi: business information systems, embedded systems, videogame design and programming, Robotics and design, Internet of things, E-health methods and applications. I nomi completi e i codici dei corsi sono forniti nelle tabelle riportate sotto.

## Software Engineering for Complex Systems

1st Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
088983	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH		1	5	5
089182	ING-INF/05	FORMAL LANGUAGES AND COMPILERS		1	5	5
089183	ING-INF/05	DATA BASES 2		1	5	5
054443	ING-INF/05	SOFTWARE ENGINEERING 2		1	5	5
090950	ING-INF/05	DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5	5
095943	ING-INF/05	PRINCIPLES OF PROGRAMMING LANGUAGES		1	5	5
088949	ING-INF/05	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES		2	5	5
095898	ING-INF/05	COMPUTING INFRASTRUCTURES		2	5	5
055633	ING-INF/05	COMPUTER SECURITY (UIC 587)		2	5	5
088882	ING-INF/05	FORMAL METHODS FOR CONCURRENT AND REAL TIME SYSTEMS		2	5	5
051587	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS		2	10	10

2nd Year						
Code	SSD	Course Title	Language	Sem	CFU	CFU Group
052537	ING-INF/05	TECHNOLOGIES FOR INFORMATION SYSTEMS		1	5	15
093212	ING-INF/05	DESIGN AND IMPLEMENTATION OF MOBILE APPLICATIONS		1	5	
052533	ING-INF/05	MIDDLEWARE TECHNOLOGIES FOR DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5	
056902	ING-INF/05	GPUs & HETEROGENEOUS SYSTEMS (PROGRAMMING MODELS AND ARCHITECTURES)		2	5	15
095946	ING-INF/05	ADVANCED ALGORITHMS AND PARALLEL PROGRAMMING		1	5	
056897	ING-INF/05	PERFORMANCE EVALUATION AND APPLICATIONS		1	5	
054447	ING-INF/05	DISTRIBUTED SOFTWARE DEVELOPMENT		1	5	10
097683	ING-INF/05	MACHINE LEARNING		2	5	
095948	ING-INF/05	PROCESS AND SERVICE DESIGN		2	5	
096261	ING-INF/06	E-HEALTH METHODS AND APPLICATIONS		1	10	10
056899	ING-INF/05	EMBEDDED SYSTEMS		1	5	
089175	ING-INF/05	VIDEOGAME DESIGN AND PROGRAMMING		1	5	
093217	ING-INF/05	ROBOTICS AND DESIGN		2	5	10
091023	ING-INF/05	BUSINESS INFORMATION SYSTEMS 1		2	5	
089073	ING-INF/03	INTERNET OF THINGS		2	5	
090940	IUS/01	INFORMATICA E DIRITTO		2	5	10
055514	NG-IND/35	HIGH-TECH ENTREPRENEURSHIP		2	5	
097677	M-FIL/02	COMPUTER ETHICS		1	5	
089254	---	FINAL EXAMINATION		1-2	20	20

### Vincoli aggiuntivi per il piano di studi T2A

Dovranno essere selezionati tutti gli insegnamenti obbligatori del piano T2A (salvo che nel caso siano già stati sostenuti al I livello), con i seguenti **vincoli minimi sulle tabelle, inclusi gli insegnamenti obbligatori**:

- almeno 15 cfu dal Gruppo INT1 (incluso l'insegnamento ALGEBRA AND MATHEMATICAL LOGIC se assegnato come obbligo nel decreto di ammissione alla Laurea Magistrale);
- almeno 55 cfu complessivi nei Gruppi TABA e TABB, di cui almeno 45 cfu dal gruppo TABA;

Inoltre, non è possibile inserire nel proprio piano più di un insegnamento offerto dalla Scuola di Dottorato (tabella DOT), salvo che come insegnamento in soprannumero.

Dei seguenti insegnamenti: COMPUTER ETHICS, ETHICS FOR TECHNOLOGY, DISTRIBUTED SOFTWARE DEVELOPMENT, INFORMATICA E DIRITTO, MULTIDISCIPLINARY PROJECT, PROGETTO MULTIDISCIPLINARE, PHILOSOPHICAL ISSUES OF COMPUTER SCIENCE, ROBOTICS AND DESIGN ne possono essere inseriti nel piano di studi come corsi effettivi al massimo due (possono essere inseriti tutti come corsi in soprannumero).

Infine, i soli studenti che si immatricolano nell'A.A. 2021-2022 seguendo il piano di studi T2A:

- non potranno inserire nel proprio piano di studi nessuno degli insegnamenti:
  - ALGORITHMIC GAME THEORY
  - MULTIAGENT SYSTEMS
  - ONLINE LEARNING APPLICATIONS
- non potranno inserire nel proprio piano di studi più di tre dei seguenti cinque insegnamenti:
  - ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND DEEP LEARNING
  - DATA MINING
  - FOUNDATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

- o MACHINE LEARNING
- o UNCERTAINTY IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Nel compilare il proprio piano di studi lo studente tenga presente che questi vincoli potranno essere verificati solo al momento della presentazione di un piano di studi completo per entrambi gli anni di corso.

Nota bene: si rammenta che di norma non è possibile convertire un esame in soprannumero (ossia supplementare rispetto ai 120 crediti previsti) in esame effettivo senza la presentazione di un nuovo piano degli studi.

### **Attività a scelta dello studente e piani autonomi degli studi**

Lo studente può proporre un proprio piano autonomo degli studi che differisca dal piano T2A per un massimo di 20 crediti di insegnamenti. Il Consiglio di Corsi di Studi si riserva di approvare o rigettare tali piani autonomi in base alla loro coerenza con l'offerta formativa e con il percorso complessivo proposto dallo studente.

In caso di scelta di insegnamenti che non compaiono nelle tabelle del presente regolamento, si consiglia di contattare preventivamente la Commissione Piani di Studio per un parere, in modo rendere più semplice e spedita la verifica del piano proposto.

Esiste altresì la possibilità di piani di studio autonomi riconosciuti come "Erasmus Interno in Design". Tali piani di studio autonomi devono prevedere tra 15 e 20 crediti di corsi che non compaiono nelle tabelle del presente regolamento e sono erogati dalla Scuola del Design del Politecnico di Milano. Saranno approvati, sulla base di una opportuna graduatoria, un numero limitato di studi autonomi di questo tipo. Maggiori informazioni possono essere reperite sul sito del CCS.

**In nessun caso saranno approvati piani che non siano conformi, per i restanti 100 crediti, con il piano T2A previsto in questo regolamento e i vincoli precedenti.**

### **Orari delle lezioni e Appelli d'esame**

Data l'ampiezza dell'offerta formativa, l'assenza di sovrapposizioni, sia di orario che di appello di esame, anche all'interno di un singolo percorso fra quelli consigliati è spesso impossibile.

Il Consiglio di Corso di Studi coordina orari e appelli dei gruppi TABA, TABB, INT1 e INT2, per limitare al massimo le inevitabili sovrapposizioni.

Tuttavia, per alcuni insegnamenti non è possibile alcuna forma di coordinamento: tutti gli insegnamenti presenti nei Gruppi DOT, AUT, MAT, ELN, TEL e BIO, erogati a cura di altri Corsi di Studio (rispettivamente, Dottorato di Ricerca, Ingegneria dell'Automazione, Ingegneria Matematica, Ingegneria Elettronica, Ingegneria delle Telecomunicazioni, Ingegneria Biomedica), e per gli insegnamenti delle tabelle INT1 e INT2, erogati da altri corsi di studio o prioritariamente dedicati al I livello di Laurea.

Il Consiglio cercherà di coordinare gli orari anche per gli insegnamenti di Meccanica e di Fisica Tecnica, pur se prioritariamente dedicati al I livello, ma non garantisce l'assenza di sovrapposizioni con tutti i percorsi.

### **POLIMI Ambassador in Smart Infrastructures**

Il Politecnico di Milano vuole potenziare le competenze legate alle infrastrutture "smart" nei percorsi universitari.

L'obiettivo è quello di creare nuovi profili professionali, che siano Ambassador in Smart Infrastructures: laureati magistrali con elevato grado di competenze sistemiche, visione interdisciplinare, competenze digitali, attenzione alla innovazione e razionalizzazione dei processi. Il profilo di Ambassador in Smart Infrastructures corrisponde a una figura professionale che possieda sia competenze avanzate e specialistiche in un ambito applicativo (infrastrutture) e/o nelle tecnologie abilitanti (smart), sia competenze trasversali, complementari a quelle

specialistiche, che gli consentano di ampliare le sue conoscenze nel dominio delle infrastrutture smart e di adottare un approccio sistemico alla progettazione, alla gestione, all'innovazione e allo studio del ciclo di vita delle infrastrutture.

Il programma formativo si sviluppa lungo il percorso della LM e definisce in 130 CFU (di cui almeno 10 in sovrannumero) il numero minimo di crediti necessario per completare il percorso formativo della LM scelta e, al tempo stesso, acquisire l'attestazione di Ambassador in Smart Infrastructures.

Nell'ambito del percorso formativo lo studente dovrà acquisire almeno 30 CFU in attività formative funzionali al profilo di Ambassador in Smart Infrastructures. I 30 CFU saranno selezionabili tra quelli proposti nel manifesto del corso di laurea magistrale di contesto o tra insegnamenti ulteriori, secondo quanto sarà dettagliato nella specifica informativa.

L'attestazione di Ambassador in Smart Infrastructures sarà riportata nel Diploma Supplement dello Studente e uno specifico badge elettronico verrà rilasciato dall'Ateneo.

Il mancato sostenimento dei 10 CFU in sovrannumero e l'ottenimento di almeno 30 CFU in attività formative funzionali al profilo di Ambassador in Smart Infrastructures, non precluderà allo studente la possibilità di conseguire il titolo di Laurea Magistrale.

## **Honours Programme Scientific Research**

Lo Honours Programme Scientific Research in Information Technology è un programma extracurricolare di eccellenza a disposizione degli studenti del Politecnico di Milano, con l'obiettivo di formare gli studenti di laurea magistrale nella ricerca scientifica in Information Technology. Il programma offre agli studenti un'opportunità unica in Italia di introdurre gli studenti di MSc alla ricerca scientifica e permette a ogni studente di unirsi a un gruppo di ricerca e di ottenere un risultato di ricerca originale che potenzialmente porti a una pubblicazione scientifica. Combina attività di ricerca condotte in collaborazione con i gruppi di ricerca del Politecnico di Milano a lezioni e seminari appositamente realizzati per il programma. Il titolo del programma sarà riportato ufficialmente nel Transcript of Records degli studenti insieme alla descrizione delle attività condotte.

### **7.4 Modalità di accertamento lingua straniera**

La normativa prevista dall'Ateneo relativa ai requisiti di conoscenza di una lingua straniera che è necessario possedere per poter accedere ai Corsi di Laurea Magistrale è riportata nel documento "Guida alla lingua inglese" disponibile sul sito del Politecnico di Milano.

I candidati all'ammissione sono pertanto invitati a leggere con cura tale documento. Il livello minimo richiesto per l'accesso al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica coincide con quello vigente nell'ateneo.

Informazioni sulla conoscenza della lingua inglese

[https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id\\_servizio=204&idApp=1&idLink=3849](https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=3849)

### **7.5 Modalità dell'esame di Laurea**

L'esame di Laurea Magistrale verte sulla discussione di una Tesi di Laurea. Alla preparazione della Tesi sono dedicati 20 CFU, uno dei quali specificamente dedicato all'acquisizione di ulteriori competenze linguistiche, certificare dalla redazione in lingua inglese di un sommario esteso della Tesi. La Tesi di Laurea potrà essere scritta in italiano o in inglese, ma dovrà comunque contenere il sommario esteso redatto in inglese.

Le informazioni relative alle norme generali, regolamenti, calendario appelli, iscrizioni e consegna tesi sono disponibili sul sito:

<http://www.polimi.it/studenti/carriera/esame-di-laurea/>

La prova finale di Laurea Magistrale si svolge in accordo a quanto prescritto dal "Regolamento della Prova Finale di Laurea e di Laurea Magistrale" della Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione (disponibile sul [sito web della Scuola](#)) e dal "Regolamento Integrativo della

Prova Finale di Laurea e di Laurea Magistrale” del Corso di Studi in Ingegneria Informatica (disponibile sul [sito web del Corso di Studi](#)).

Le informazioni relative alle norme generali, regolamenti, calendario appelli, iscrizioni e consegna tesi sono disponibili su

[https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id\\_servizio=204&idApp=1&idLink=5278](https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=5278)

## 8. Calendario

Il Corso di Laurea segue il Calendario Accademico pubblicato sul sito del Politecnico.

Calendario accademico

[https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id\\_servizio=204&idApp=1&idLink=3911](https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=3911)

## 9. Docenti

I nominativi dei docenti afferenti al Corso di Studio e dei relativi insegnamenti saranno disponibili sul manifesto degli studi a partire dal mese di settembre.

Il Manifesto degli Studi viene pubblicato annualmente sul sito web del Politecnico di Milano.

I nominativi dei docenti afferenti al Corso di Studio e dei relativi insegnamenti saranno disponibili sul manifesto degli studi a partire dal mese di settembre.

## 10. Strutture

Gli studenti del Corso di Laurea Magistrale avranno accesso a tutte le strutture del Politecnico di Milano (aule informatizzate, biblioteche, sale studio, mense, strutture sportive). Diversi corsi prevedono attività di laboratorio e attività progettuali, che saranno svolte in aule informatizzate.

I laboratori e i progetti hanno l'obiettivo di integrare le conoscenze acquisite negli insegnamenti e di consentire allo studente di applicarle nella risoluzione di problemi specifici.

Gli studenti laureandi possono svolgere nei laboratori disponibili la Tesi di Laurea Magistrale.

## 11. Contesto internazionale

La ricerca all'interno del Politecnico di Milano affianca, in un percorso parallelo, la fitta rete di rapporti di cooperazione con altre università italiane e straniere, con centri di ricerca pubblici e privati, con il sistema industriale. La qualità e l'impatto delle ricerche svolte dal Politecnico trovano conferma, in questi ultimi anni, nella crescita dei rapporti con la comunità scientifica internazionale. Testimonianza di ciò è il gran numero di progetti e programmi di ricerca recentemente intrapresi con le migliori università europee e di altri paesi, dal Nord America al Sud-Est asiatico.

Nell'anno 2007 i dipartimenti dell'Ateneo hanno sottoposto le loro attività di ricerca a un processo di valutazione internazionale (*peer review*). Per garantire la terzietà della valutazione i coordinatori dei *panels* di valutazione sono stati scelti da Rettori di università tecniche europee (scelte, per lo più, fra quelle che precedono il Politecnico nei ranking internazionali) e, a loro volta, i coordinatori indicati hanno deciso la composizione dei loro gruppi. In totale il processo ha visto partecipare 81 esperti (nessuno italiano) provenienti da 52 università e centri di ricerca internazionali.

L'Ateneo ha ottenuto un giudizio complessivo di 3 (good at International level) in una scala da 1 a 4 (eccellenza). Dei 1270 docenti coinvolti nel processo di peer review, il 39% appartiene a gruppi valutati “excellent at International level” e il 21% a gruppi valutati good at International level.

Sui 60 docenti di Ingegneria informatica coinvolti nella valutazione, l'88% è risultato “excellent at International level”, e il rimanente 12% “good at International level”: si tratta quindi di giudizi molto superiori alla media dell'ateneo.

In una recente classifica pubblicata sulla prestigiosa rivista Communications of the Association for Computing Machinery, una delle principali aree di ricerca nell'Ingegneria Informatica del Politecnico è risultata essere al settimo posto a livello mondiale, davanti a tutte le altre università europee.

## 12. Internazionalizzazione

Gli studenti del Corso di Studio in Ingegneria Informatica possono accedere a programmi di studio internazionali, basati su accordi stipulati con numerose istituzioni straniere. Ogni anno, diversi studenti sia italiani che stranieri partecipano a programmi di mobilità internazionale. Gli studenti selezionati per un programma specifico possono arricchire il loro curriculum trascorrendo un periodo all'estero, e acquisendo crediti completamente riconosciuti dal Politecnico di Milano.

Le opportunità offerte sono molteplici. Fra queste ricordiamo le seguenti:

- periodo di studio all'estero nell'ambito del programma Erasmus, o di programmi speciali extra-EU, come per esempio il programma di scambio con la National University of Singapore; in questo caso gli studenti potranno frequentare al più un semestre presso una Università estera, per un totale massimo di 30 CFU riconosciuti;
- programma di doppia laurea (che prevede il conseguimento di una doppia laurea magistrale in un periodo di 3 anni, di cui due trascorsi presso l'istituzione straniera partner);
- tirocinio presso aziende o laboratori universitari stranieri;
- svolgimento della tesi all'estero;
- Master congiunto con la University of Illinois at Chicago.
- EIT Digital Master (in "Data Science", "Human Computer Interaction and Design" o "Fintech"): programma di doppia laurea magistrale su un periodo di 2 anni, di cui il secondo presso una università Europea partner.

### **Master of Science in Electrical Engineering and Computer Science della University of Illinois at Chicago presso il Politecnico di Milano**

Nell'ambito della convenzione quadro tra Politecnico di Milano e University of Illinois at Chicago, gli studenti della laurea specialistica in Ingegneria Informatica possono essere selezionati per partecipare contemporaneamente al Master of Science in Electrical Engineering and Computer Science della University of Illinois at Chicago (UIC) seguendo corsi specifici di area informatica in inglese per un semestre presso il Politecnico di Milano e uno presso UIC e svolgendo una tesi di master da discutere presso UIC. Gli esami sostenuti per il master saranno riconosciuti per la Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica. Per essere ammessi al Master è necessario il superamento del TOEFL con un punteggio superiore a una soglia minima. La selezione viene effettuata a giugno di ogni anno accademico. Maggiori informazioni, anche su eventuali borse di studio, possono essere reperite sul sito web <http://ccs-informatica.elet.polimi.it/uic.html>

### **EIT Digital Master School in Data Science (DSC)**

EIT Digital Data Science è un programma di doppia laurea in Ingegneria Informatica articolato su due anni, dove gli studenti studiano data science, intelligenza artificiale, innovazione e imprenditorialità presso importanti università Europee. Gli studenti imparano tecniche e strumenti per la raccolta, l'analisi, la memorizzazione, la comunicazione e la visualizzazione di grandi volumi di dati. Il programma si svolge in collaborazione con importanti università europee. Gli studenti sostengono il primo anno al Politecnico di Milano (entry university) mentre il secondo anno viene sostenuto presso una delle università partner nel consorzio EIT Digital (exit university), in funzione dell'ambito di specializzazione scelto.

Maggiori informazioni, anche su eventuali borse di studio, sono disponibili sul sito web: <https://www.mastereit.polimi.it/>

### **EIT Digital Master School in Human-Computer Interaction and Design (HCID)**

EIT Digital Human-Computer Interaction and Design è un programma di doppia laurea in Ingegneria Informatica articolato su due anni, che offre agli studenti l'opportunità di acquisire forti competenze nell'ambito dell'Interaction Design, delle più avanzate tecnologie interattive e degli aspetti umani e sociali che caratterizzano tali tecnologie. Il programma si svolge in collaborazione con importanti università europee. In particolare, gli studenti sostengono il primo anno al

Politecnico di Milano (entry university) mentre il secondo anno viene sostenuto presso una delle università partner (exit university), in funzione dell'indirizzo di specializzazione scelto.

Maggiori informazioni, anche su eventuali borse di studio, sono disponibili sul sito web: <https://www.mastereit.polimi.it/>

### **EIT Digital Master School in Fintech (FT)**

EIT Digital Fintech è un programma di doppia laurea in ingegneria informatica che integra temi di business e finanza. Gli studenti saranno in grado di applicare soluzioni tecnologiche innovative a settori emergenti nell'ambito della Digital Finance, su temi quali la sicurezza bancaria, metodi di pagamento digitali, gestione del rischio, gestione dell'identità e degli accessi all'interno di sistemi informativi, e altre applicazioni specifiche (come nel settore delle assicurazioni). Il programma è offerto in collaborazione con una rete di università europee. In particolare, gli studenti sostengono il primo anno al Politecnico di Milano (entry university), mentre il secondo anno è sostenuto presso una delle università partner nel consorzio EIT Digital (exit university), in funzione dell'ambito di specializzazione scelto.

Maggiori informazioni, anche su eventuali borse di studio, sono disponibili sul sito web: <https://www.mastereit.polimi.it/>

**EIT Digital Master School in Digital Manufacturing.** Il programma EIT Digital Manufacturing (DM) combina una serie di corsi tecnici di base per fornire agli studenti tutte le abilità e le competenze per guidare la cosiddetta Quarta rivoluzione industriale o Industria 4.0. I laureati saranno in grado di integrare il calcolo e le tecnologie digitali nei processi di produzione per favorire l'automatizzazione, la robotizzazione e la trasformazione digitale della produzione. Questo programma consente agli studenti di approfondire la conoscenza delle tecnologie digitali all'avanguardia e delle loro applicazioni orientate all'industria, con particolare attenzione all'innovazione e all'imprenditorialità per trasformare le idee in soluzioni tecnologiche concrete, prodotti e servizi per l'Industria 4.0, consentendo alle aziende manifatturiere di promuovere la crescita sostenibile e la competitività in Europa con risultati economici tangibili in termini di efficienza, produttività, maggiori entrate e investimenti.

Maggiori informazioni, anche su eventuali borse di studio, sono disponibili sul sito web: <https://www.mastereit.polimi.it/>

Informazioni sui programmi di scambio, progetti di doppia laurea e stage internazionali, progetti europei di ricerca e relazioni internazionali sono disponibili su

[https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id\\_servizio=204&idApp=1&idLink=4610](https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=4610)

## **13. Dati quantitativi**

L'Osservatorio della didattica di Ateneo ed il Nucleo di Valutazione di Ateneo, avvalendosi anche del supporto degli osservatori della didattica delle facoltà, svolgono periodiche analisi sui risultati complessivi e sul livello qualitativo dell'attività didattica dei Corsi di Studio, monitorando le attività formative e l'inserimento del laureato nel mondo del lavoro. I rapporti e gli studi sono disponibili sul sito web del Politecnico di Milano.

## **14. Altre informazioni**

**AVVISO: insegnamenti già sostenuti e in mutua esclusione.** Si segnala che gli insegnamenti di Algebra and Mathematical Logic e di Theoretical Computer Science corrispondono in tutto o in parte a insegnamenti già sostenuti nei Corsi di Laurea di Ingegneria Informatica del Politecnico, sia DM509 che DM270. Pertanto, non possono essere nuovamente selezionati da studenti provenienti dalle suddette Lauree di I livello. A seconda del curriculum pregresso dello studente, anche alcuni altri insegnamenti potrebbero risultare non selezionabili: a esempio, gli studenti provenienti dal I livello DM509 non possono selezionare l'esame di Segnali per le Telecomunicazioni e nemmeno, se già sostenuti (anche se con nomi o codici differenti), gli insegnamenti di Identificazione dei Modelli e Analisi dei Dati 1, Misure, Automazione Industriale, Chimica generale, Computing infrastructures.

A causa di motivi tecnici, legati anche al recente cambio di ordinamento, il sistema WebPoliself non è sempre in grado di effettuare tutte le verifiche con la carriera pregressa al momento del salvataggio del piano. Saranno quindi effettuati controlli a posteriori sui piani presentati, che potranno pertanto quindi essere successivamente rifiutati, anche se approvati in automatico dal sistema.

Ulteriori informazioni sul Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica sono reperibili consultando il sito web:

<http://ccs-informatica.elet.polimi.it/>

## **15. Errata corrige**

Eventuali errori e modifiche del manifesto sono segnalati tempestivamente con avvisi sul sito della Scuola.