

**Università degli Studi di Firenze**  
**Laurea Magistrale**  
**in INGEGNERIA INFORMATICA**  
**D.M. 22/10/2004, n. 270**

**Regolamento didattico - anno accademico 2021/2022**

**ART. 1 Premessa**

Denominazione del corso	INGEGNERIA INFORMATICA
Denominazione del corso in inglese	INFORMATICS ENGINEERING
Classe	LM-32 Classe delle lauree magistrali in Ingegneria informatica
Facoltà di riferimento	INGEGNERIA
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	Ingegneria dell'Informazione
Altri Dipartimenti	
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in INGEGNERIA INFORMATICA
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale
Il corso è	di nuova istituzione
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	
Data DR di approvazione	
Data di approvazione del consiglio di facoltà	
Data di approvazione del senato accademico	23/03/2021
Data parere nucleo	21/01/2008
Data parere Comitato reg. Coordinamento	

Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	06/12/2007
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Corsi della medesima classe	INTELLIGENZA ARTIFICIALE
Numero del gruppo di affinità	
Sede amministrativa	
Sedi didattiche	FIRENZE (FI)
Indirizzo internet	<a href="http://www.ing-inm.unifi.it">http://www.ing-inm.unifi.it</a>
Ulteriori informazioni	

## **ART. 2 Obiettivi formativi specifici del Corso**

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica forma figure professionali di elevato livello tecnico e scientifico, capaci di applicare metodi avanzati di analisi e progettazione, con padronanza di strumenti di modellazione e valutazione quantitativa, capaci di formulare e trattare per via algoritmica problemi complessi di elaborazione dell'informazione. Queste capacità sono combinate con una concreta padronanza delle tecnologie informatiche e dei processi che ne caratterizzano la pratica in contesti produttivi, spesso in ambiti multidisciplinari ad elevato grado di innovazione.

Il livello di approfondimento dei temi trattati durante il percorso formativo caratterizza il Laureato Magistrale per un'elevata preparazione tecnico-culturale nei diversi campi dell'Ingegneria Informatica, con spiccata consapevolezza e capacità di assunzione di responsabilità, in particolare nei ruoli di analista, architetto e progettista di sistemi informativi e applicazioni informatiche complesse, coordinatore e supervisore di attività di progettazione, gestione, manutenzione di sistemi informativi e di networking, ricercatore in laboratori tecnologicamente avanzati, responsabile aziendale di sistemi informativi complessi, professionista e consulente nei vari campi delle tecnologie informatiche e tecnologie Internet, imprenditore di start-up nei settori più innovativi delle tecnologie dell'informazione.

La formazione del laureato magistrale in Ingegneria Informatica ha anche l'obiettivo di fornire le competenze per l'apprendimento permanente in un settore ad elevata evoluzione tecnologica, per l'ulteriore specializzazione in settori specifici o scientificamente avanzati, per la prosecuzione degli studi in livelli di formazione superiore quali Master e Scuole di dottorato.

## **ART. 3 Requisiti di accesso ai corsi di studio**

L'ammissione al corso di laurea è subordinata al possesso di una laurea di primo livello conseguita in Italia o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

E' inoltre necessario avere una comprensione adeguata di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria propedeutiche a quelle caratterizzanti previste per la classe di Laurea Magistrale LM-32.

In particolare, sono previsti i seguenti requisiti curriculari, distinti per aree di apprendimento:

- Almeno 44 CFU nelle materie di base riconducibili ai settori INF/01 (Informatica), ING-INF/05 (Sistemi di elaborazione delle informazioni), MAT/02 (Algebra), MAT/03 (Geometria), MAT/05 (Analisi matematica), MAT/06 (Probabilità e statistica matematica), MAT/07 (Fisica matematica), MAT/08 (Analisi numerica), MAT/09 (Ricerca operativa), SECS-S/01 - (Statistica), SECS-S/02 (Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica), CHIM/03 (Chimica generale e inorganica), CHIM/07 (Fondamenti chimici delle tecnologie), FIS/01 (Fisica sperimentale), FIS/02 (Fisica teorica, modelli e metodi matematici), FIS/03 (Fisica della materia).
- Almeno 30 CFU nelle materie specifiche dell'ingegneria informatica riconducibili ai settori INF/01 (Informatica), ING-INF/04 (Automatica), ING-INF/05 (Sistemi di elaborazione delle informazioni).

Un'apposita commissione nominata dal Consiglio del Corso di Studi è incaricata di verificare l'adeguatezza dei requisiti curriculari come anche quelli di preparazione personale ed eventualmente proporre un percorso di recupero di contenuti propedeutico all'accesso al Corso di Studi.

Infine, in conformità alle nuove direttive comunitarie per i corsi universitari di secondo livello, per l'accesso è richiesta una conoscenza della lingua inglese ad un livello non inferiore al B2 del Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue.

L'accesso al Corso di Studi è subordinato al superamento di una fase di valutazione della carriera pregressa e dell'adeguatezza della preparazione del candidato effettuata da una apposita Commissione nominata dal Consiglio del Corso di Studi. L'esito della valutazione potrà essere positivo, negativo o condizionato al superamento di un percorso di integrazione curriculare.

#### **ART. 4 Articolazione delle attività formative ed eventuali curricula**

Il documento di Programmazione Didattica annuale, definisce gli insegnamenti attivati e il calendario didattico stabilendo in particolare il numero dei periodi didattici nei quali l'anno accademico si articola e la collocazione degli insegnamenti attivati, tenendo conto che l'attività normale dello studente corrisponde all'acquisizione di circa 60 crediti all'anno. Lo studente può conseguire il titolo quando abbia comunque ottenuto 120 crediti adempiendo a quanto previsto dalla Struttura Didattica competente.

Il percorso formativo si articola su due anni attraverso corsi di due tipologie: 1) corsi caratterizzanti che consentono di sviluppare conoscenze specialistiche in diversi settori dell'informatica quali elaborazione di immagini, elaborazione di dati multimediali, ingegneria del software, sistemi distribuiti, sistemi embedded, architetture software per sistemi informativi; 2) ulteriori corsi che permettono l'approfondimento di alcune tematiche della matematica e delle discipline affini dell'elettronica, delle telecomunicazioni, della bioingegneria e delle misure. Per entrambe le tipologie di corsi è previsto un ventaglio di insegnamenti tra i quali lo studente è chiamato a scegliere un proprio percorso specifico. Il percorso prevede anche il coinvolgimento dello studente in attività di esercitazione e laboratorio attraverso cui ulteriormente consolidare le capacità di saper mettere in pratica le conoscenze acquisite negli insegnamenti. Previa presentazione di un piano di studio, lo studente potrà svolgere attività formativa (esami e tesi) all'estero nell'ambito di programmi di internazionalizzazione. Il secondo anno lascia ampio spazio alla prova finale che può riguardare un'attività di progettazione o l'applicazione di metodologie avanzate alla soluzione di problemi in ambito informatico; essa si conclude con un elaborato il cui obiettivo è quello di verificare la padronanza dell'argomento trattato, la capacità

di operare dello studente nonché la sua capacità di comunicazione.

Il Corso di Studi consente allo studente di scegliere il proprio percorso attraverso l'offerta di quattro curricula denominati: Multimedia systems, Advanced computing, Big Data and Distributed Systems, Computing Systems and Networks.

**Multimedia systems.** Al termine di questo percorso lo studente conosce modelli per la rappresentazione ed elaborazione di documenti, immagini, video ed oggetti 3D; ha la capacità di progettare, ottimizzare e sviluppare moduli per l'analisi, autenticazione, cifratura e visualizzazione in forma grafica di tali contenuti per interfacce ad interazione naturale, sistemi di realtà virtuale e realtà aumentata; è in grado di integrare questi moduli all'interno di sistemi complessi.

**Advanced computing.** Al termine di questo percorso lo studente è capace di applicare e sviluppare soluzioni avanzate di elaborazione dell'informazione, combinando metodi dell'intelligenza artificiale, dell'ottimizzazione, della valutazione e verifica di modelli; ha la capacità applicare metodi di ingegneria del software per progettare e sviluppare sistemi software complessi e tuttavia affidabili che integrano componenti di elaborazione dell'informazione e componenti cyber-fisici distribuiti.

**Big Data and Distributed Systems.** Al termine di questo percorso lo studente conosce modelli e tecnologie per la realizzazione di sistemi software distribuiti, dinamici, dotati di intelligenza e di grande complessità; ha la capacità di progettare e sviluppare moduli per il trattamento di informazioni e dati in tempo reale e batch; è in grado di integrare moduli per la realizzazione di sistemi scalabili, flessibili e ad elevata resilienza.

**Computing Systems and Networks.** Al termine di questo percorso lo studente è in grado di comprendere e contribuire all'evoluzione tecnologica del settore Computer Science and Networks attraverso l'acquisizione di conoscenze metodologiche nell'apprendimento automatico e dei sistemi per la regolazione automatica di macchine e processi industriali, e conoscenze approfondite sulle reti di telecomunicazione di nuova generazione, il controllo e virtualizzazione delle funzionalità di rete per il calcolo distribuito, la sicurezza delle reti e le tecnologie IoT.

## **ART. 5 Tipologia delle forme didattiche, anche a distanza, degli esami e delle altre verifiche del profitto**

Le modalità e gli strumenti didattici, con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti, sono lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio che unisce momenti di formazione frontale ad applicazioni pratiche di gruppo assistite (simulative, progettuali, strumentali e sperimentali) e visite tecniche. Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati consistono in valutazioni formative (prove in itinere intermedie) ove previste, tese a rilevare l'andamento della classe e l'efficacia dei processi di apprendimento, svolte in misura concordata e pianificata; in esami di profitto, finalizzati a valutare e quantificare con un voto il conseguimento degli obiettivi complessivi dei corsi, che certificano il grado di preparazione individuale degli studenti e possono tener conto delle eventuali valutazioni formative e certificative svolte in itinere.

Ulteriori elementi di dettaglio per quanto riguarda la tipologia didattica, le modalità di verifica, le eventuali precedenze di esame da rispettare, unitamente ai criteri per l'ammissione agli anni successivi, verranno precisati, anno per anno, nel documento di Programmazione Didattica annuale del Corso di Studio. In particolare, per ciascun insegnamento, il documento specificherà l'esatta denominazione nel rispetto del settore scientifico-disciplinare indicato.

**ART. 6 Modalità di verifica della conoscenza delle lingue straniere**

Non vengono richieste ulteriori verifiche di conoscenza delle lingue straniere.

**ART. 7 Modalità di verifica delle altre competenze richieste, dei risultati degli stages e dei tirocini**

Nel secondo anno di corso è prevista un'attività di laboratorio/tirocinio da svolgersi presso Aziende, Enti o Laboratori di ricerca qualificati. Questa attività è finalizzata a preparare il successivo inserimento nel mondo del lavoro ed è considerata parte integrante della formazione degli studenti. La struttura didattica designa un docente della Scuola come tutor universitario, che si incarica di seguire l'attività dello studente, anche in collaborazione con un eventuale tutor aziendale. A conclusione dell'attività il tutor universitario certifica su apposito verbale la congruità e l'idoneità del lavoro svolto dallo studente.

**ART. 8 Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU**

Lo studente potrà svolgere attività formativa (esami e tesi) all'estero nell'ambito di programmi di internazionalizzazione, secondo le modalità dettate dagli appositi regolamenti. Il programma comunitario LLP/ERASMUS, permette agli studenti iscritti al corso di laurea di trascorrere un periodo di studio presso un'Istituzione partner di uno dei paesi partecipanti al programma, seguire corsi e stage, usufruire delle strutture universitarie, ottenere il riconoscimento degli eventuali esami superati.

L'approvazione del progetto didattico, delle eventuali modifiche a tale progetto che si rendessero necessarie durante la permanenza dello studente presso l'Istituzione partner ed il successivo riconoscimento dei crediti acquisiti presso tale Istituzione è demandato alla Struttura Didattica competente. Tale valutazioni saranno eseguite sulla base della congruenza delle attività seguite con gli obiettivi formativi del Corso e della corrispondenza dei relativi carichi didattici.

**ART. 9 Eventuali obblighi di frequenza ed eventuali propedeuticità**

La frequenza delle attività formative del CdL non è in generale obbligatoria. Per particolari attività formative, il CdL competente può stabilire l'obbligo di frequenza, sentita la Commissione Didattica di Dipartimento.

Per favorire un'armonica progressione degli studi sono previste alcune precedenze di esame. Le precedenze si intendono necessarie in quanto tutti o parte degli argomenti sviluppati nei corsi propedeutici costituiscono un bagaglio di conoscenze indispensabile per poter affrontare proficuamente lo studio del corso. Le precedenze sono specificate nel documento di Programmazione Didattica annuale del Corso di Studio.

**ART. 10 Eventuali modalità didattiche differenziate per studenti part-time**

Per gli studenti lavoratori che non hanno la possibilità di frequentare le lezioni e/o partecipare agli orari di ricevimento ufficiali, fatto salvo quanto eventualmente disposto nell'apposito Regolamento di Ateneo, e su richiesta dello studente stesso, il docente potrà prevedere orari di ricevimento, modalità di esame ed appelli straordinari compatibili con l'attività lavorativa.

**ART. 11 Regole e modalità di presentazione dei piani di studio**

Lo studente è tenuto a presentare, come previsto dal Manifesto degli Studi, un PIANO DI STUDIO comprensivo delle attività formative obbligatorie e di quelle opzionali e a scelta che lo studente intende svolgere. Il piano è sottoposto per l'approvazione alla struttura didattica stessa nei termini previsti dal documento di Programmazione Didattica annuale.

Il Piano sarà considerato approvato senza ulteriori adempimenti a carico dello studente se le modifiche proposte si riferiscono all'inserimento di insegnamenti compresi fra quelli proposti dal Corso di Laurea nella Programmazione Didattica annuale. In tal caso il Piano si definisce PERCORSO DI STUDIO.

Nel caso in cui le modifiche inserite si riferiscano ad insegnamenti non compresi fra quelli proposti dai singoli Corsi di Laurea, il Piano sarà soggetto all'approvazione della struttura didattica competente.

Il Percorso di Studi ha validità a partire dalla sua approvazione da parte della struttura didattica competente. Il Piano di Studi ha validità a partire dal 1 giugno successivo alla sua presentazione. Il Piano e il Percorso di Studi rimangono validi fino all'approvazione di un nuovo Piano o Percorso di Studi.

**ART. 12 Caratteristiche della prova finale per il conseguimento del titolo**

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere acquisito tutti i crediti nelle attività formative previste dal Piano di Studio approvato.

La prova finale ha un'estensione in crediti pari a 18 CFU. La prova finale porta alla realizzazione di una tesi che viene valutata tramite la sua pubblica discussione; il lavoro di tesi deve essere elaborato in modo originale dallo studente sotto la guida di almeno due relatori, docenti universitari; qualora tale attività sia condotta esternamente, presso aziende e/o enti (tirocinio esterno), ai relatori universitari si affianca, di norma, un esperto aziendale che svolge le funzioni di tutore. Il laureando svolge la tesi applicando metodologie avanzate, collegate ad attività di ricerca o di innovazione tecnologica, raggiungendo nello specifico settore di approfondimento competenze complete ed autonomia di giudizio e dimostrando la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo ed un adeguato livello di capacità di comunicazione. La tesi può essere redatta in lingua inglese, soprattutto nel caso in cui l'attività sia stata sviluppata nell'ambito di un programma di internazionalizzazione.

**ART. 13 Procedure e criteri per eventuali trasferimenti e per il riconoscimento dei crediti formativi acquisiti in altri corsi di studio e di crediti acquisiti dallo studente per competenze ed abilità professionali adeguatamente certificate e/o di conoscenze ed abilità maturate in attività formative di livello post-secondario**

Il Corso di Studi è orientato all'attribuzione di crediti per attività formative acquisite al suo esterno, siano essi ottenuti presso istituzioni universitarie nazionali od estere, purché si possa dimostrare il livello equivalente di competenza negli ambiti specifici. Di conseguenza il riconoscimento di crediti acquisiti presso istituzioni universitarie all'estero od in Italia (nell'ambito di accordi specifici di scambio) è ritenuto attività istituzionale. L'effettivo trasferimento del credito è subordinato alla possibilità di fornire evidenza dell'acquisizione dello stesso, e della valutazione individuale dello studente.

Il riconoscimento dei crediti acquisiti prima del passaggio al Corso è comunque demandato alla Struttura Didattica competente, sulla base della congruenza delle attività seguite con gli obiettivi formativi del Corso e della corrispondenza dei relativi carichi didattici.

La Struttura Didattica competente riformula in termini di crediti la carriera di ogni studente, già iscritto ai corsi del precedente ordinamento, che opta per il passaggio al presente Corso.

#### **ART. 14 Servizi di tutorato**

Il CdS fornisce un servizio di Tutorato, mediante l'opera dei docenti del Corso, volto ad organizzare attività di accoglienza e sostegno degli studenti, a fornire informazioni sui percorsi formativi e gli obiettivi del Corso, sui criteri di accesso e le relative domande di valutazione, sul funzionamento dei servizi e sui benefici per gli studenti, a individuare modalità organizzative delle attività per studenti impegnati non a tempo pieno, sulla formulazione dei piani di studio e sul riconoscimento dei crediti.

#### **ART. 15 Pubblicità su procedimenti e decisioni assunte**

Le modalità di gestione e di pubblicizzazione della documentazione dei vari procedimenti relativi agli STUDENTI avviene attraverso modalità diversificate in funzione della tipologia e natura dell'informazione da trasmettere, distinguendo studenti già inseriti nel percorso formativo (orientamento in itinere ed in uscita) da quelli potenzialmente interessati (orientamento in ingresso).

Per gli iscritti al CdS, una serie di informazioni istituzionali raggiunge gli studenti direttamente e tramite i loro rappresentanti che partecipano alle riunioni degli organismi di governo: Consiglio di CdS, Commissione Didattica di CdS, Commissione Didattica di Dipartimento, Gruppo di riesame, Commissione paritetica docenti-studenti, Consiglio della Scuola di Ingegneria, ed eventualmente altre commissioni o Gruppi di lavoro formati ad hoc per lo studio di problemi specifici.

Le informazioni a carattere personale vengono distribuite tramite i servizi di segreteria (Segreteria Studenti e Ufficio Strutture Didattiche). Le informazioni di carattere generale ed organizzativo (orario lezioni, indicazioni aule, etc.) sono gestite dalla Segreteria di Presidenza, dall'Ufficio Strutture Didattiche tramite avvisi nelle bacheche riservate agli studenti, posta elettronica e pagine web. Il programma dei corsi è reso disponibile dal docente direttamente sulla pagina web dell'insegnamento. La comunicazione con gli studenti potenzialmente interessati al percorso formativo offerto dal CdS e con quelli già iscritti sono reperibili nel sito della Scuola e di CdS.

#### **ART. 16 Valutazione della qualità**

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica ha maturato un forte impegno per la qualità attraverso una sistematica attività di monitoraggio e valutazione della propria offerta didattica nelle diverse fasi di erogazione. Tale attività si concretizza mediante azioni e strumenti con lo scopo di incrementare il livello qualitativo del Corso nel suo complesso.

Tra le modalità di controllo maggiormente consolidate e diffuse, finalizzate all'individuazione di aree di miglioramento (secondo quanto previsto dall'art.1, comma 2, della legge n.370/99) vi è la rilevazione del livello di soddisfazione degli studenti nei riguardi dei singoli insegnamenti, implementata attraverso la sistematica richiesta di compilazioni di questionari (Schede di valutazione della didattica), oggi secondo una procedura on-line e propedeutica all'iscrizione all'appello di esame. Tale rilevazione è un obbligo ed è eseguita per tutti gli insegnamenti del corso di studio. I risultati sono elaborati a livello di Ateneo e vengono diffusi via web.

A questo tipo di rilevazione delle opinioni degli studenti sui singoli corsi si aggiungono ulteriori iniziative come, ad esempio, la rilevazione di efficienza dei periodi di formazione svolti

all'esterno ed altre iniziative ormai consolidate.

Oltre al monitoraggio dell'erogazione, il Corso di Laurea Magistrale sta definendo un programma di attuazione di un sistema di valutazione e assicurazione della qualità. In tal senso sviluppa, da tempo, attività di autovalutazione. Tale attività, predisposta da una Commissione appositamente costituita, rappresenta un processo di anamnesi che riguarda non solo il percorso formativo, già monitorato anche attraverso le iniziative precedentemente descritte, ma si estende all'intero sistema di gestione del Corso di Laurea. La Commissione opera nell'attività di riesame annuale e periodico (redazione di un Rapporto di Riesame), predisporre le informazioni da inserire nei quadri della SUA CdS e si interfaccia con la Commissione paritetica docenti-studenti di Scuola.

## ART. 17 Quadro delle attività formative

### PERCORSO F027 - Percorso ADVANCED COMPUTING

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria informatica	48	48 - 69		ING-INF/04 6 CFU (settore obbligatorio)	B028468 - INDUSTRIAL AUTOMATION Anno Corso: 2	6
					B028466 - LABORATORY OF AUTOMATIC CONTROL Anno Corso: 2	6
					B028465 - MULTIAGENT SYSTEMS Anno Corso: 2	6
					B031388 - NETWORK CONTROL SYSTEMS Anno Corso: 2	6
				ING-INF/05 42 CFU (settore obbligatorio)	B028463 - BIG DATA ARCHITECTURES Anno Corso: 2	6
					B031358 - DATA MINING Anno Corso: 1	6
					B031364 - FUNDAMENTALS OF MACHINE LEARNING Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031403 - FUNDAMENTALS OF MACHINE LEARNING/OPTIMIZATION METHODS C.I.) Anno Corso: 1	6
					B031386 - KNOWLEDGE ENGINEERING Anno Corso: 1	6
					B024314 - PARALLEL COMPUTING Anno Corso: 2	6



					B031396 - QUANTITATIVE EVALUATION OF STOCHASTIC MODELS Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031394 - SOFTWARE ENGINEERING FOR EMBEDDED SYSTEMS/QUANTITATIVE EVALUATION OF STOCHASTIC MODELS C.I.) Anno Corso: 1	6
					B024308 - SOFTWARE ARCHITECTURES AND METHODOLOGIES Anno Corso: 2	6
					B024322 - SOFTWARE DEPENDABILITY Anno Corso: 2	6
					B031395 - SOFTWARE ENGINEERING FOR EMBEDDED SYSTEMS Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031394 - SOFTWARE ENGINEERING FOR EMBEDDED SYSTEMS/QUANTITATIVE EVALUATION OF STOCHASTIC MODELS C.I.) Anno Corso: 1	6
					B031387 - SYSTEM SECURITY AND DATA PRIVACY Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>48</b>					<b>84</b>

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Attività formative affini o integrative	30	18 - 33	A11 (6-18)	INF/01	B027492 - ADVANCED ALGORITHMS AND GRAPH MINING Anno Corso: 1	6
					B031453 - ADVANCED TECHNIQUES AND TOOLS FOR SW DEVELOPMENT Anno Corso: 1	6
					B027204 - DATA SECURITY AND PRIVACY Anno Corso: 1	6
					B027206 - DATA WAREHOUSING Anno Corso: 1	6
					B031237 - RESILIENCY, REAL TIME AND CERTIFICATION Anno Corso: 1	6
				MAT/09 6 CFU (settore obbligatorio)	B029651 - COMBINATORIAL OPTIMIZATION Anno Corso: 1	6
					B024333 - OPTIMIZATION METHODS Anno Corso: 1	6
					B031404 - OPTIMIZATION METHODS Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031403 - FUNDAMENTALS OF MACHINE LEARNING/OPTIMIZATION METHODS C.I.) Anno Corso: 1	6
			A12 (12-24)	ING-INF/01	B031371 - EMBEDDED SYSTEMS ELECTRONICS Anno Corso: 2	6

				ING-INF/03 12 CFU (settore obbligatorio)	B031391 - ARCHITECTURES AND TECHNOLOGIES FOR INTELLIGENT NETWORKS Anno Corso: 1	6
					B031369 - ARCHITECTURES AND TECHNOLOGIES FOR IOT Anno Corso: 1	6
					B031368 - INDUSTRIAL AND MEDICAL INTERNET-OF-THINGS APPLICATIONS Anno Corso: 1	6
					B031370 - NETWORK APPLICATIONS Anno Corso: 1	6
					B031389 - NETWORK SECURITY Anno Corso: 1	6
					B024339 - TELECOMMUNICATION NETWORKS Anno Corso: 1	6
				ING-INF/06	B031373 - COMPUTATIONAL METHODS FOR BIOENGINEERING Anno Corso: 1	6
				ING-INF/07	B031392 - SYSTEMS RELIABILITY AND SAFETY Anno Corso: 2	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
<b>Totale Affine/Integrativa</b>	<b>30</b>					<b>102</b>
Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
A scelta dello studente	12	8 - 12				
<b>Totale A scelta dello studente</b>	<b>12</b>					
Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Per la prova finale	18	18 - 24			B003361 - PROVA FINALE Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S	18
<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>	<b>18</b>					<b>18</b>
Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Abilità informatiche e telematiche	12	0 - 12			B031385 - LABORATORIO AUTOMATION Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031463 - LABORATORIO BIG DATA Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031376 - LABORATORIO DATA MINING Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031381 - LABORATORIO IOT AND NETWORKS Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031459 - LABORATORIO KNOWLEDGE ENGINEERING Anno Corso: 1 SSD: NN	3

## INGEGNERIA INFORMATICA

					B031374 - LABORATORIO MACHINE LEARNING Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031379 - LABORATORIO OPTIMIZATION Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031384 - LABORATORIO PARALLEL COMPUTING Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031465 - LABORATORIO SOFTWARE ARCHITECTURES Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031466 - LABORATORIO SOFTWARE DEPENDABILITY Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031380 - LABORATORIO SOFTWARE ENGINEERING FOR EMBEDDED SYSTEMS Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031405 - LABORATORIO STOCHASTIC MODELS Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031460 - LABORATORIO SYSTEM SECURITY AND DATA PRIVACY Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Altro		12				39

<b>Totale CFU Minimi Percorso</b>	<b>120</b>
<b>Totale CFU AF</b>	<b>243</b>

**PERCORSO F026 - Percorso BIG DATA AND DISTRIBUTED SYSTEMS**

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria informatica	48	48 - 69		ING-INF/04 6 CFU (settore obbligatorio)	B028468 - INDUSTRIAL AUTOMATION Anno Corso: 2	6
					B028465 - MULTIAGENT SYSTEMS Anno Corso: 2	6
					B031388 - NETWORK CONTROL SYSTEMS Anno Corso: 2	6
				ING-INF/05 42 CFU (settore obbligatorio)	B028463 - BIG DATA ARCHITECTURES Anno Corso: 2	6
					B031363 - DATA MINING Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031362 - FUNDAMENTALS OF MACHINE LEARNING/DATA MINING C.I.) Anno Corso: 1	6
					B031358 - DATA MINING Anno Corso: 1	6
					B031364 - FUNDAMENTALS OF MACHINE LEARNING Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031362 - FUNDAMENTALS OF MACHINE LEARNING/DATA MINING C.I.) Anno Corso: 1	6
					B031401 - KNOWLEDGE ENGINEERING Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031400 - KNOWLEDGE ENGINEERING/SYSTEM SECURITY AND DATA PRIVACY C.I.) Anno Corso: 1	6
					B024314 - PARALLEL COMPUTING Anno Corso: 2	6
					B031361 - QUANTITATIVE EVALUATION OF STOCHASTIC MODELS Anno Corso: 1	6
					B024308 - SOFTWARE ARCHITECTURES AND METHODOLOGIES Anno Corso: 2	6
					B031402 - SYSTEM SECURITY AND DATA PRIVACY Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031400 - KNOWLEDGE ENGINEERING/SYSTEM SECURITY AND DATA PRIVACY C.I.) Anno Corso: 1	6
					B031387 - SYSTEM SECURITY AND DATA PRIVACY Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	

<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>48</b>					<b>78</b>
<b>Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa</b>	<b>CFU</b>	<b>Range</b>	<b>Gruppo</b>	<b>SSD</b>	<b>Attività Formativa</b>	<b>CFU AF</b>
Attività formative affini o integrative	30	18 - 33	A11 (6-18)	INF/01	B027492 - ADVANCED ALGORITHMS AND GRAPH MINING Anno Corso: 1	6
					B027204 - DATA SECURITY AND PRIVACY Anno Corso: 1	6
					B027206 - DATA WAREHOUSING Anno Corso: 1	6
				MAT/09	B029651 - COMBINATORIAL OPTIMIZATION Anno Corso: 1	6
					B024333 - OPTIMIZATION METHODS Anno Corso: 1	6
			A12 (6-24)	ING-INF/03 6 CFU (settore obbligatorio)	B031391 - ARCHITECTURES AND TECHNOLOGIES FOR INTELLIGENT NETWORKS Anno Corso: 1	6
					B031370 - NETWORK APPLICATIONS Anno Corso: 1	6
					B031389 - NETWORK SECURITY Anno Corso: 1	6
					B024339 - TELECOMMUNICATION NETWORKS Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
<b>Totale Affine/Integrativa</b>	<b>30</b>					<b>54</b>
<b>Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente</b>	<b>CFU</b>	<b>Range</b>	<b>Gruppo</b>	<b>SSD</b>	<b>Attività Formativa</b>	<b>CFU AF</b>
A scelta dello studente	12	8 - 12				
<b>Totale A scelta dello studente</b>	<b>12</b>					
<b>Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale</b>	<b>CFU</b>	<b>Range</b>	<b>Gruppo</b>	<b>SSD</b>	<b>Attività Formativa</b>	<b>CFU AF</b>
Per la prova finale	18	18 - 24			B003361 - PROVA FINALE Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S	18
<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>	<b>18</b>					<b>18</b>
<b>Tipo Attività Formativa: Altro</b>	<b>CFU</b>	<b>Range</b>	<b>Gruppo</b>	<b>SSD</b>	<b>Attività Formativa</b>	<b>CFU AF</b>
Abilità informatiche e telematiche	12	0 - 12			B031385 - LABORATORIO AUTOMATION Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031463 - LABORATORIO BIG DATA Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031376 - LABORATORIO DATA MINING Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031459 - LABORATORIO KNOWLEDGE ENGINEERING Anno Corso: 1 SSD: NN	3

					B031374 - LABORATORIO MACHINE LEARNING Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031379 - LABORATORIO OPTIMIZATION Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031384 - LABORATORIO PARALLEL COMPUTING Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031465 - LABORATORIO SOFTWARE ARCHITECTURES Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031405 - LABORATORIO STOCHASTIC MODELS Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031460 - LABORATORIO SYSTEM SECURITY AND DATA PRIVACY Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Altro	12					30

<b>Totale CFU Minimi Percorso</b>	<b>120</b>
<b>Totale CFU AF</b>	<b>180</b>

**PERCORSO F025 - Percorso COMPUTING SYSTEMS AND NETWORKS**

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria informatica	48	48 - 69		ING-INF/04 6 CFU (settore obbligatorio)	B028468 - INDUSTRIAL AUTOMATION Anno Corso: 2	6
					B028466 - LABORATORY OF AUTOMATIC CONTROL Anno Corso: 2	6
					B028465 - MULTIAGENT SYSTEMS Anno Corso: 2	6
					B031388 - NETWORK CONTROL SYSTEMS Anno Corso: 2	6
				ING-INF/05 42 CFU (settore obbligatorio)	B028463 - BIG DATA ARCHITECTURES Anno Corso: 2	6
					B031358 - DATA MINING Anno Corso: 1	6
					B031360 - FUNDAMENTALS OF MACHINE LEARNING Anno Corso: 1	6
					B031386 - KNOWLEDGE ENGINEERING Anno Corso: 1	6
					B024314 - PARALLEL COMPUTING Anno Corso: 2	6
					B031396 - QUANTITATIVE EVALUATION OF STOCHASTIC MODELS Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031394 - SOFTWARE ENGINEERING FOR EMBEDDED SYSTEMS/QUANTITATIVE EVALUATION OF STOCHASTIC MODELS C.I.) Anno Corso: 1	6
					B024308 - SOFTWARE ARCHITECTURES AND METHODOLOGIES Anno Corso: 2	6
					B024322 - SOFTWARE DEPENDABILITY Anno Corso: 2	6
					B031395 - SOFTWARE ENGINEERING FOR EMBEDDED SYSTEMS Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031394 - SOFTWARE ENGINEERING FOR EMBEDDED SYSTEMS/QUANTITATIVE EVALUATION OF STOCHASTIC MODELS C.I.) Anno Corso: 1	6
					B031387 - SYSTEM SECURITY AND DATA PRIVACY Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>48</b>					<b>84</b>
Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF

INGEGNERIA INFORMATICA

Attività formative affini o integrative	30	18 - 33	A11 (6-6)	INF/01	B027204 - DATA SECURITY AND PRIVACY Anno Corso: 1	6
					B027206 - DATA WAREHOUSING Anno Corso: 1	6
				MAT/09	B029651 - COMBINATORIAL OPTIMIZATION Anno Corso: 1	6
					B024333 - OPTIMIZATION METHODS Anno Corso: 1	6
			A12 (24-24)	ING-INF/03 24 CFU (settore obbligatorio)	B031391 - ARCHITECTURES AND TECHNOLOGIES FOR INTELLIGENT NETWORKS Anno Corso: 1	6
					B031369 - ARCHITECTURES AND TECHNOLOGIES FOR IOT Anno Corso: 1	6
					B031368 - INDUSTRIAL AND MEDICAL INTERNET-OF-THINGS APPLICATIONS Anno Corso: 1	6
					B031399 - NETWORK APPLICATIONS Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031397 - TELECOMMUNICATION NETWORKS/NETWORK APPLICATIONS C.I.) Anno Corso: 1	6
					B031389 - NETWORK SECURITY Anno Corso: 1	6
					B031398 - TELECOMMUNICATION NETWORKS Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031397 - TELECOMMUNICATION NETWORKS/NETWORK APPLICATIONS C.I.) Anno Corso: 1	6
					B024339 - TELECOMMUNICATION NETWORKS Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
<b>Totale Affine/Integrativa</b>	<b>30</b>					<b>66</b>
Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
A scelta dello studente	12	8 - 12				
<b>Totale A scelta dello studente</b>	<b>12</b>					
Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Per la prova finale	18	18 - 24			B003361 - PROVA FINALE Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S	18
<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>	<b>18</b>					<b>18</b>
Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Abilità informatiche e telematiche	12	0 - 12			B031385 - LABORATORIO AUTOMATION Anno Corso: 2 SSD: NN	3



					B031463 - LABORATORIO BIG DATA Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031376 - LABORATORIO DATA MINING Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031381 - LABORATORIO IOT AND NETWORKS Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031459 - LABORATORIO KNOWLEDGE ENGINEERING Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031374 - LABORATORIO MACHINE LEARNING Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031379 - LABORATORIO OPTIMIZATION Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031384 - LABORATORIO PARALLEL COMPUTING Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031465 - LABORATORIO SOFTWARE ARCHITECTURES Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031466 - LABORATORIO SOFTWARE DEPENDABILITY Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031380 - LABORATORIO SOFTWARE ENGINEERING FOR EMBEDDED SYSTEMS Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031405 - LABORATORIO STOCHASTIC MODELS Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031460 - LABORATORIO SYSTEM SECURITY AND DATA PRIVACY Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Altro	12					39

<b>Totale CFU Minimi Percorso</b>	<b>120</b>
<b>Totale CFU AF</b>	<b>207</b>

**PERCORSO F024 - Percorso MULTIMEDIA SYSTEMS**

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria informatica	48	48 - 69		ING-INF/04 6 CFU (settore obbligatorio)	B028468 - INDUSTRIAL AUTOMATION Anno Corso: 2	6
					B028466 - LABORATORY OF AUTOMATIC CONTROL Anno Corso: 2	6
					B028465 - MULTIAGENT SYSTEMS Anno Corso: 2	6
					B028469 - NAVIGATION AND ESTIMATION OF MOBILE ROBOTS Anno Corso: 2	6
				ING-INF/05 42 CFU (settore obbligatorio)	B024316 - COMPUTATIONAL VISION Anno Corso: 2	6
					B031359 - COMPUTER GRAPHICS Anno Corso: 1	6
					B031358 - DATA MINING Anno Corso: 1	6
					B031363 - DATA MINING Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031362 - FUNDAMENTALS OF MACHINE LEARNING/DATA MINING C.I.) Anno Corso: 1	6
					B031364 - FUNDAMENTALS OF MACHINE LEARNING Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031362 - FUNDAMENTALS OF MACHINE LEARNING/DATA MINING C.I.) Anno Corso: 1	6
					B031366 - IMAGE AND VIDEO ANALYSIS Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031365 - IMAGE PROCESSING AND SECURITY/IMAGE AND VIDEO ANALYSIS C.I.) Anno Corso: 1	6
					B024271 - IMAGE AND VIDEO ANALYSIS Anno Corso: 1	6
					B024314 - PARALLEL COMPUTING Anno Corso: 2	6
					B031361 - QUANTITATIVE EVALUATION OF STOCHASTIC MODELS Anno Corso: 1	6
					B029602 - SOFTWARE ENGINEERING FOR EMBEDDED SYSTEMS Anno Corso: 1	6
					B024320 - VISUAL AND MULTIMEDIA RECOGNITION Anno Corso: 2	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	

<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>48</b>					<b>90</b>
<b>Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa</b>	<b>CFU</b>	<b>Range</b>	<b>Gruppo</b>	<b>SSD</b>	<b>Attività Formativa</b>	<b>CFU AF</b>
Attività formative affini o integrative	30	18 - 33	A11 (6-18)	INF/01	B027492 - ADVANCED ALGORITHMS AND GRAPH MINING Anno Corso: 1	6
				MAT/08	B024332 - ADVANCED NUMERICAL ANALYSIS Anno Corso: 1	6
				MAT/09	B029651 - COMBINATORIAL OPTIMIZATION Anno Corso: 1	6
					B024333 - OPTIMIZATION METHODS Anno Corso: 1	6
			A12 (6-24)	ING-INF/01	B031371 - EMBEDDED SYSTEMS ELECTRONICS Anno Corso: 2	6
				ING-INF/03 6 CFU (settore obbligatorio)	B031369 - ARCHITECTURES AND TECHNOLOGIES FOR IOT Anno Corso: 1	6
					B031367 - IMAGE PROCESSING AND SECURITY Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031365 - IMAGE PROCESSING AND SECURITY/IMAGE AND VIDEO ANALYSIS C.I.) Anno Corso: 1	6
					B024336 - IMAGE PROCESSING AND SECURITY Anno Corso: 1	6
					B031368 - INDUSTRIAL AND MEDICAL INTERNET-OF-THINGS APPLICATIONS Anno Corso: 1	6
					B031370 - NETWORK APPLICATIONS Anno Corso: 1	6
				ING-INF/06	B031372 - BIOIMAGES Anno Corso: 1	6
					B031373 - COMPUTATIONAL METHODS FOR BIOENGINEERING Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
<b>Totale Affine/Integrativa</b>	<b>30</b>					<b>72</b>
<b>Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente</b>	<b>CFU</b>	<b>Range</b>	<b>Gruppo</b>	<b>SSD</b>	<b>Attività Formativa</b>	<b>CFU AF</b>
A scelta dello studente	12	8 - 12				
<b>Totale A scelta dello studente</b>	<b>12</b>					
<b>Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale</b>	<b>CFU</b>	<b>Range</b>	<b>Gruppo</b>	<b>SSD</b>	<b>Attività Formativa</b>	<b>CFU AF</b>
Per la prova finale	18	18 - 24			B003361 - PROVA FINALE Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S	18
<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>	<b>18</b>					<b>18</b>
<b>Tipo Attività Formativa: Altro</b>	<b>CFU</b>	<b>Range</b>	<b>Gruppo</b>	<b>SSD</b>	<b>Attività Formativa</b>	<b>CFU AF</b>

INGEGNERIA INFORMATICA

Abilità informatiche e telematiche	12	0 - 12			B031385 - LABORATORIO AUTOMATION Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031383 - LABORATORIO COMPUTATIONAL VISION Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031377 - LABORATORIO COMPUTER GRAPHICS Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031376 - LABORATORIO DATA MINING Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031375 - LABORATORIO IMAGE AND VIDEO ANALYSIS Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031378 - LABORATORIO IMAGE PROCESSING AND SECURITY Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031381 - LABORATORIO IOT AND NETWORKS Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031374 - LABORATORIO MACHINE LEARNING Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031382 - LABORATORIO MULTIMEDIA RECOGNITION Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031379 - LABORATORIO OPTIMIZATION Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031384 - LABORATORIO PARALLEL COMPUTING Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B031380 - LABORATORIO SOFTWARE ENGINEERING FOR EMBEDDED SYSTEMS Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B031405 - LABORATORIO STOCHASTIC MODELS Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Altro	12					39

<b>Totale CFU Minimi Percorso</b>	<b>120</b>
<b>Totale CFU AF</b>	<b>219</b>