

## MODULO PER IL PIANO DI STUDIO

**LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA INFORMATICA****Anno accademico 2020/2021****Al Magnifico Rettore dell'Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli**

Il sottoscritto..... nato a ..... (.....) il .....  
 domiciliato a ..... (.....) via ..... n°..... Tel .....  
 laureato in ..... iscritto al ..... anno del  
 Corso di Laurea Magistrale in **Ingegneria Informatica** chiede di adottare il seguente piano di studio:

**1° Anno**

TAF (*)	S.S.D.	Insegnamenti	CFU	Semestre	Esame Sostenuuto (**)	Propedeuticità (***)
b	ING-INF/04	Multivariable Feedback Control	6	I		
b	ING-INF/04	Robust Control	6	II		
c	ING-INF/03	Information Theory and Coding	6	I		
c	ING-IND/31	Metodi di Ottimizzazione	6	I		
c	ING-INF/02	Tecnologie elettromagnetiche per sistemi di trasmissione	6	I		
b	ING-INF/05	Architettura dei Calcolatori	9	II		
b	ING-INF/05	Advanced Software Engineering and Machine Learning	12	II		
b	ING-INF/05	Protocolli e Sicurezza dei Sistemi in Rete	9	II		
<b>totale crediti 1° anno</b>			<b>60</b>			

Per il II anno lo studente sceglierà uno dei due Curricula riportati nelle tabelle seguenti (barrare l'altro).

**2° Anno – Curriculum: Sistemi Informatici Distribuiti, Cloud ed Intelligenti**

TAF (*)	S.S.D.	Insegnamenti	CFU	Semestre	Esame Sostenuuto (**)	Propedeuticità (***)
b	ING-INF/05	Sistemi Distribuiti	9	I		Architettura dei Calcolatori
b	ING-INF/05	Knowledge Engineering and Artificial Intelligence	9	I		
b	ING-INF/05	High Performance and Cloud Computing	6	II		
d		_____	12			
		a scelta dello studente				
f		Tirocinio formativo	6			
e		prova finale	18			
<b>totale crediti 2° anno</b>			<b>60</b>			

**2° Anno – Curriculum: Robotica e Automazione**

TAF (*)	S.S.D.	Insegnamenti	CFU	Semestre	Esame Sostenuuto (**)	Propedeuticità (***)
b	ING-INF/04	Identificazione e Controllo dei Processi	9	I		Multivariable Feedback Control
b	ING-INF/04	Robotica	9	II		Robust Control
b	ING-INF/04	Meccatronica	9	I		
		_____	9			
		a scelta dello studente				
f		Tirocinio formativo	6			
e		prova finale	18			
<b>totale crediti 2° anno</b>			<b>60</b>			

SPAZIO RISERVATO AL CONSIGLIO DI CLASSE PER EVENTUALI DELIBERE

.....  
esito

delibera n. ....

Del .....

**IL PRESIDENTE**

.....

Firma dello studente

TIMBRO DELLA SEGRETERIA

## GUIDA ALL'OFFERTA FORMATIVA

(\*) La tipologia degli insegnamenti riportata nel Piano di Studi fa riferimento all'art.10 del D.M. 270/04:

- attività formative in uno o più ambiti disciplinari relativi alla formazione di base;
- attività formative in uno o più ambiti disciplinari caratterizzanti la classe;
- attività formative in uno o più ambiti disciplinari affini o integrativi a quelli di base e caratterizzanti, anche con riguardo alle culture di contesto e alla formazione interdisciplinare;
- attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo;
- attività formative relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio e, con riferimento alla laurea, alla verifica della conoscenza di almeno una lingua straniera oltre l'italiano;
- attività formative, non previste dalle lettere precedenti, volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, nonché abilità informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto del Ministero del Lavoro 25 marzo 1998, n.142.

(\*\*) Barrare la casella se l'esame corrispondente è stato sostenuto

(\*\*\*) Per sostenere l'esame di un corso, gli esami dei corsi indicati nella colonna delle *Propedeuticità* devono essere stati già superati. Per sostenere l'esame di un corso, il superamento degli esami indicati in seguito nella colonna delle *Conoscenze necessarie* non è vincolante. Il consiglio dei docenti ha ritenuto di indicare in tale colonna nelle tabelle che seguono un ulteriore indirizzo che incoraggi lo studente ad organizzare l'attività inerente ogni corso, avendo almeno acquisito i contenuti dei corsi indicati come conoscenze necessarie.

**TABELLA I**  
**PROGRAMMA SINTETICO DEGLI INSEGNAMENTI PRESENTI NEL PIANO DI STUDI UFFICIALE**

Insegnamenti	CFU	Conoscenze necessarie (***)
<b>Architettura dei Calcolatori</b> Architettura interna di un microprocessore. Aspetti hardware-software dei componenti principali (sottoparti dei processori, interfacce e periferiche) e della loro interconnessione interna e con dispositivi esterni. Linguaggi di descrizione dell'hardware,(VHDL).	9	
<b>Advanced Software Engineering and Machine Learning</b> Software Engineering: OOAD - Object Oriented Analysis and Design; Modelli di Processo per lo Sviluppo del Software Agili; Modello Unified Process; Modello Dev-Ops; Design Patterns; Architetture Software; Service Oriented Architecture; Web Services e MicroServices; Business Processes; Analisi del Software e Reverse Engineering; Machine Learning per la Software Engineering. Machine Learning: Dati, Mining e Patterns. Problemi di Learning: Classificazione, Regressione, Clustering, Riduzione Dimensionalità, Representation Learning. Tipologie di Learning: Supervised, Unsupervised; Batch, Incrementale; Reinforcement Learning. Neural Networks: Hopfield, Multilayers con Backpropagation; Deep Learning: Convolutional (CNN), Recurrent (RNN), Generative Adversarial (GAN), Transfer Learning. Valutazione delle Prestazioni: Funzioni Obiettivo; Parametri ed IperParametri; Tuning; KPIs; Training, Validation e Test; Convergenza, Generalizzazione ed Overfitting	12	
<b>Multivariable Feedback Control</b> Controllo ottimo e multivariable, con enfasi sugli aspetti metodologici di controllo Lineare Quadratico (LQ) su orizzonte finito e infinito, controllo H2 e H $\infty$ ; esercitazioni in MATLAB. Applicazioni in ambiti ad elevati complessità e costo.	6	
<b>Robust Control</b> Caratterizzazione di robustezza per incertezze strutturate e non; Controllo mu; Elementi di Controllo Predittivo; esercitazioni in MATLAB. Applicazioni in ambiti ad elevate prestazioni e in presenza di vincoli.	6	
<b>Information Theory and Coding</b> Sorgenti discrete; Tasso entropico; Teorema di Shannon per la codifica di sorgente; Codifiche di Huffman, Aritmetica e di Lempel-Ziv (ZIP); Mutua Informazione, Capacità e Codifica di Canale; Teorema di Shannon per il canale discreto; Modulazione Numerica; Codifica del segnale vocale e audio; Lo standard MP3; Operazioni elementari sulle immagini; Trasformate KLT e DCT; Lo standard JPEG; Compressione delle immagini in movimento.	6	
<b>Tecnologie elettromagnetiche per sistemi di trasmissione</b> Fondamenti della propagazione libera delle onde elettromagnetiche; Radiocopertura in un collegamento wireless; Applicazioni ai sistemi cellulari, Wi-Fi, RFID, IoT.	6	
<b>Metodi di Ottimizzazione</b> Tecniche di ottimizzazione per applicazioni nella progettazione e nei problemi inversi, nei vari settori di interesse della Ingegneria della Informazione. Principali tecniche deterministiche e stocastiche per problemi con o senza vincoli.	6	
<b>Protocolli e Sicurezza dei Sistemi in Rete</b> Approfondimento dei concetti fondamentali relativi all'architettura dei principali protocolli e modelli di servizi in rete, prestando particolare attenzione agli aspetti relativi alla sicurezza, disponibilità e affidabilità.	9	
<b>Sistemi Distribuiti</b> Studio delle principali architetture hardware e software di un sistema distribuito. Modelli di interazione, paradigmi di programmazione concorrenti e problematiche di coordinazione distribuita:	9	
<b>Identificazione e Controllo dei Processi</b> Modelli di processi industriali; Identificazione dei parametri; Elementi di Controllo adattativo; Progetto di controllori lineari e fuzzy.	9	
<b>Knowledge Engineering and Artificial Intelligence</b> Genesis dell'Intelligenza Artificiale. Knowledge Based Systems e Sistemi Esperti. Problem Solving e State Space Search. Teoria dei Giochi. Rappresentazione della Conoscenza: Reti Semantiche, grafi Concettuali, Frames, Scripts. Semantic Web: Ontology Web Language e linguaggi di inferenza (SPAEQL, SWRL). Semantic Web Services. Sistemi Formali. Logica Proporzionale e dei Predicati. Prolog. Agenti Intelligenti e Multi-Agenti. Data e Process Mining. Event-based simulation e Digital Twins. Natural Language Processing and Understanding. Big Data: tecniche e tecnologie (Hadoop, Flume, Kafka, Spark). Streaming Big Data. Big Data Analytics e Machine Learning (Weka, MLib, TensorFlow).	9	
<b>Robotica</b> Metodologie per il progetto del sistema di governo di un robot industriale; Modellistica cinematica e dinamica; Controllo del moto: controllo nello spazio giunti e nello spazio operativo, controllo adattativo e robusto; Elementi di robotica avanzata: controllo dell'interazione e fusione sensoriale.	9	
<b>High Performance and Cloud Computing</b> Cloud Computing: Caratteristiche e Modelli di Riferimento. Virtualizzazione. Migrazione e Portabilità di Applicazioni su Cloud. Multi-Cloud ed Interoperabilità tra sistemi Cloud. Principali Reference Architectures ed Open Source Frameworks. Cloud Patterns: Agnostici e Vendor Specific. Cloud Application Deployment and Management Automation. Topology and Orchestration Specification for Cloud Applications (TOSCA). Containers e Docker. Orchestratori (Kubernetes, Ansible, Chef, Juju, OpenShift). Architetture Parallele e Modelli di Programmazione. High Performance Networking. Design di Applicazioni Parallele. Modellazione e Performances dei Sistemi Paralleli. Ottimizzazione del Codice e Compilatori Parallelizzanti.	6	
<b>Meccatronica</b> Metodologie di progetto di sistemi meccatronici; Tecnologie dei sistemi di controllo: attuatori, sensori, microcontrollori; Algoritmi di fusione sensoriale; Controllo digitale; Fondamenti sui sistemi di controllo per sistemi avanzati di assistenza alla guida (ADAS).	9	

- Fra gli insegnamenti a scelta lo studente può includere attività formative relative all'altro curriculum, alla Tabella II, o al piano di studio ufficiale della Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica (LM-29).
- È possibile altresì includere attività formative presenti in altri piani di studio ufficiali del Dipartimento di Ingegneria, o in altri Dipartimenti dell'Ateneo; il piano di studio così completato sarà sottoposto all'approvazione del CCSA dell'Ingegneria dell'Informazione che ne verificherà la coerenza con gli obiettivi formativi del corso.
- È possibile presentare un piano di studio individuale con un numero di CFU complessivo superiore a 120.

**TABELLA II– Ulteriori corsi suggeriti a scelta dello studente**

TAF	SSD	Insegnamento	CFU	Semestre	Propedeuticità (***)	Conoscenze necessarie (***)
d	ING-INF/05	<b>Sistemi Informativi</b> Tecniche e sistemi informativi di tipo operativo per l'Enterprise Resource Planning e per applicazioni operanti in tempo reale.	6	II		
d	ING-INF/05	<b>Affidabilità e Sicurezza dei Sistemi Software Complessi</b> Concetti probabilistici e tecniche per prevenire, rilevare e tollerare i difetti (bugs) del software; Classificazione; Misure; Benchmarks; Testing Maturity Models (TMM); Model Checking.	6	II		
d	ING-INF/04	<b>Automazione Industriale e Programmazione dei Robot</b> Progetto di sistemi di automazione industriale, programmazione dei controllori a logica programmabile (PLC). Tecniche di programmazione dei robot: per insegnamento, a guida manuale, linguaggi orientati al robot, linguaggi general purpose; Programmazione avanzata in ROS. Elementi di pianificazione del moto.	9	II		