

Deep Learning [2203218]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: ROSA SICILIA

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso approfondirà i principali approcci del Deep Learning basati su reti neurali profonde per l'analisi di dati multidimensionali. Gli algoritmi di apprendimento profondo sono modelli generali non lineari che sono in grado di apprendere le caratteristiche direttamente dai dati, che li rende una scelta eccellente per applicazioni robotiche, di elaborazione del linguaggio naturale, di assistenza sanitaria e di visione artificiale. Lo scopo del progetto finale sarà quello di imparare ad affrontare in autonomia un problema reale o di laboratorio applicando un modello di rete neurale per creare un'applicazione o per valutare sperimentalmente la capacità degli approcci di Deep Learning in vari contesti. Il corso sarà costituito da due parti: una composta da lezioni frontali teoriche e una seconda parte svolta di laboratorio concertata sull'applicazione dei modelli analizzati tramite il linguaggio Python.

Prerequisiti

Si raccomanda il superamento della prova finale dell'insegnamento di Fondamenti di Intelligenza Artificiale.

Contenuti del corso

PARTE 1: Lezioni frontali (60%)

Argomenti trattati nelle lezioni frontali:

- Introduzione al corso, panoramica del Deep Learning, metodi di valutazione, campi applicativi (robotica, NLP, healthcare, visione artificiale); (1h)
- Richiami di algebra lineare, probabilità, teoria dell'informazione e calcolo numerico; (1h)
- Deep Feedforward Networks: architettura, funzioni di attivazione, addestramento con backpropagation e funzioni di rischio; Tecniche di regolarizzazione per il Deep Learning: L1, L2, Dropout, data augmentation, gestione dello sbilanciamento dei dati; Strategie di ottimizzazione dell'addestramento: mini-batch, early stopping, learning rate scheduling, funzioni di perdita surrogate; (2 h)
- Convolutional Neural Networks (CNN): convoluzione, pooling, architetture base e Softmax; CNN avanzate: da AlexNet a EfficientNet; (6 h)
- Autoencoder: struttura, training e regolarizzazione, denoising autoencoders (DAE), U-Net per segmentazione; (2 h)
- Reti ricorrenti e sequenziali: RNN, LSTM, GRU, architetture encoder-decoder; Soluzioni ibride per serie temporali, transfer learning; (6 h)
- Transformer: meccanismo di attenzione, encoder-decoder, positional encoding, residual connections; Varianti dei Transformer: decoder-only (GPT), BERT, ViT, applicazioni alle serie temporali e NLP; (4 h)
- Introduzione al Multimodal Learning: definizione di multimodalità, tipologie di dati e sfide principali; Architetture e strategie di fusione multimodale: early, joint, late fusion; soft/hard attention, co-attention, cross-attention; Sfide aperte e prospettive future del Multimodal Learning: generalizzazione, efficienza, interpretabilità, trend emergenti; (2 h)
- Introduzione al Deep Reinforcement Learning: DQN, Double DQN, Dueling DQN; Metodi policy gradient, actor-critic, algoritmi avanzati (PPO, DDPG, TD3, SAC), Multi-Agent RL. (6 h)

PARTE 2: Laboratorio (40%)

Tutti gli argomenti affrontati durante le lezioni saranno analizzati dal punto di vista dello sviluppo algoritmico attraverso lezioni in laboratorio dove sarà approfondito l'uso di PyTorch.

Metodi didattici

Lezioni frontali (60% del totale delle lezioni), in cui vengono presentati gli argomenti del corso e svolti esercizi che ne mostrano l'applicazione a problemi specifici. Esercitazioni in laboratorio (40% del totale delle lezioni), per insegnare l'uso degli strumenti software utili per sviluppo di reti di deep learning. Lo studente svilupperà un progetto di gruppo su tematiche inerenti al corso.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Le conoscenze e le competenze acquisite durante il corso sono valutate attraverso due componenti principali: un progetto di gruppo e un colloquio orale.

Il progetto di gruppo, svolto in laboratorio, prevede lo sviluppo di un'applicazione basata su modelli di deep learning,

con l'obiettivo di risolvere un problema reale assegnato (es. classificazione, segmentazione, time series o multimodalità). La valutazione terrà conto della correttezza della soluzione proposta, della coerenza del metodo scelto, dell'efficienza e della robustezza dell'approccio.

Il colloquio orale verificherà la conoscenza teorica dei principali modelli studiati, la capacità di collegare i concetti in modo logico e l'uso appropriato del linguaggio tecnico. Durante il colloquio sarà anche discussa l'esperienza progettuale svolta in gruppo.

Il voto finale sarà determinato per il 75% dal colloquio orale e per il 25% dal progetto. Il superamento del corso richiede il soddisfacimento di requisiti minimi in entrambe le prove (ovvero raggiungere la sufficienza di 18/30 in entrambe le prove). Progetti particolarmente ben realizzati potranno contribuire con un bonus (+1/+2 punti). Il massimo punteggio (30/30 e lode) sarà assegnato a chi dimostrerà padronanza completa degli argomenti, autonomia di giudizio e chiarezza espositiva.

Testi di riferimento

Appunti delle lezioni, presentazioni Powerpoint, esercizi, distribuiti in formato elettronico all'indirizzo <http://elearning.unicampus.it/>.

I contenuti del corso sono inclusi nei seguenti testi di riferimento:

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville – Deep Learning, The MIT Press.

Altre informazioni

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà:

- Saper comprendere e implementare i principali modelli di deep learning trattati nel corso;
- Essere in grado di affrontare problemi reali utilizzando reti neurali appropriate (es. classificazione, regressione, segmentazione, analisi di sequenze, apprendimento multimodale);
- Saper utilizzare strumenti software (in particolare PyTorch) per progettare, addestrare e validare modelli di deep learning su dati complessi.

Autonomia di giudizio

Lo studente dovrà:

- Essere in grado di valutare criticamente le scelte progettuali da adottare per affrontare problemi applicativi complessi;
- Saper giudicare i punti di forza e le limitazioni dei modelli neurali proposti in letteratura o implementati in laboratorio;
- Valutare la qualità delle soluzioni proposte in termini di accuratezza, efficienza computazionale e robustezza;
- Saper decidere autonomamente come impostare il pre-processing dei dati, la progettazione del modello e le strategie di addestramento in scenari eterogenei.

Abilità comunicative

Lo studente dovrà:

- Saper redigere e presentare in modo chiaro ed efficace soluzioni progettuali a problemi reali, anche in contesti multidisciplinari;
- Utilizzare in modo appropriato il linguaggio tecnico relativo al deep learning e alla modellazione neurale, sia in forma scritta che orale.

Capacità di apprendere

Lo studente dovrà sviluppare le competenze necessarie per proseguire in modo autonomo lo studio e l'aggiornamento nell'ambito dell'intelligenza artificiale. In particolare, dovrà:

- Acquisire una solida comprensione dei fondamenti teorici delle reti neurali profonde;
- Comprendere i principi di progettazione di pipeline di deep learning per diversi tipi di dati (immagini, testo, segnali, sequenze);
- Riconoscere le potenzialità delle tecniche di deep learning per costruire sistemi intelligenti in grado di analizzare, interpretare e generare dati in scenari reali complessi.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Magistrale	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Intelligenti (2020)	Robotica	6	ING-INF/05
Corso di Laurea Magistrale	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Intelligenti (2020)	Intelligenza Artificiale - Cybersecurity	6	ING-INF/05

Stampa del 06/11/2025

Ethical Hacking [2203217]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: IVANO GABRIELLI

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso si prefigge di fornire al discente concetti di cybersecurity avanzati circa la sicurezza delle reti al fine di consentire al discente di gestire e condurre in piena autonomia attività di vulnerability assessment e penetration testing su infrastrutture IT ed OT.

Inoltre, il corso si propone di trasmettere al discente le nozioni fondamentali per l'analisi della sicurezza del software al fine di effettuare verifiche circa la presenza di vulnerabilità in applicativi software.

Infine, il corso si prefigge di fornire ai discenti nozioni avanzate di web security con particolare attenzione ai servizi web e alle vulnerabilità client e server side. Al termine del corso, ai discenti sarà data l'opportunità di ottenere una certificazione in ambito cybersecurity.

Prerequisiti

Cybersecurity

Contenuti del corso

Parte I – Introduzione

Architettura del OS, struttura del file system, comandi principali, configurazione di rete, processi, Kernel, macchina virtuale, Distribuzioni Linux, Virtualizzazione, Setup iniziale, Disamina a dei principali componenti

Parte II – Network Security

Strumenti di protezione delle reti, Virtual LAN, attività di vulnerability assessment e penetration testing
Information Gathering e Footprinting, traceroute, ping, whois, nmap, nslookup, Google Dorks.

Attività di configurazione firewall, IDS, IPS e DMZ.

Parte III – Software Security e Malware Analysis

Architetture X86, Executable and Linkable format (ELF), Secure Programming, Secure Software Development, Defensive Programming, Memory management e debugging, GDB, strumenti di reverse engineering, Ghidra

Parte IV – Web Security

File Disclosure: (Impact and Overview, Paths 101, Path traversal attacks, Fixes), Server-Side Request Forgery, command e code injections, Blind SQL injection, Time-based SQL injection, Cross-Site Scripting, Cross-Site request Forgery.

Parte V – Hardware Security

Circuiti digitali, Flip-Flops, latch, registry e memorie. Hardware trojan, side channel attacks, power analysis, fault attacks, test infrastructure-based attacks.

Metodi didattici

Lezioni frontali sugli argomenti del corso (35%)

Esercitazioni in aula ed in laboratorio (50%)

Seminari con esperti (15%)

Modalità di verifica dell'apprendimento

Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento:

Prova scritta e progetto di gruppo.

La prova scritta, della durata di 1 ora, prevede tre domande orientate alla verifica delle competenze di base acquisite durante il corso con particolare riferimento alle policy di gestione della sicurezza del software, dei servizi web e delle reti.

L'elaborato progettuale di gruppo (massimo 4 persone) sarà concordato con i componenti del gruppo e potrà riguardare le seguenti aree:

- Sicurezza hardware: realizzazione e test della sicurezza di un circuito elettronico

- Malware Analysis: Esecuzione di un malware in contesto isolato e produzione di un report post-incidente.
- Software security: risoluzione di una challenge che prevede attività di debug e reverse engineering

Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale:

Sia per la prova scritta che l'elaborato progettuale verrà attribuito un punteggio espresso in trentesimi in relazione alla correttezza, esaustività e complessità del lavoro presentato. Una valutazione positiva sia della prova scritta che del progetto (pari, almeno, a 18/30) è condizione necessaria per il superamento dell'esame. Il voto finale sarà calcolato come media ponderata del voto della prova scritta (40%) e della valutazione del progetto di gruppo (60%).

Testi di riferimento

Materiale didattico di supporto all'apprendimento

Dispense del docente

Articoli Scientifici

Altre informazioni

- Consapevolezza dei potenziali effetti dell'exploit di vulnerabilità hardware e software su sistemi IT ed OT.
- Conoscenza delle soluzioni hardware e software utili per attività di vulnerability assessment e penetration testing su reti IT ed OT e delle modalità di produzione e verifica di sistemi software
- Capacità di produrre software sicuro ed individuazione di potenziali vulnerabilità con attenzione alle problematiche relative all'utilizzo di sistemi forniti da terze parti, librerie, ed utilizzo della memoria.
- Capacità di organizzare attività di penetration testing e vulnerability assessment su sistemi hardware e software
- Capacità di progettare servizi web sicuri con attenzione alle vulnerabilità client e server side.
- Capacità di valutare la sicurezza di sistemi hardware e software
- Conoscenza delle principali metodologie per l'analisi delle vulnerabilità hardware e software

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Magistrale	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Intelligenti (2020)	Robotica	6	ING-INF/04
Corso di Laurea Magistrale	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Intelligenti (2020)	Intelligenza Artificiale - Cybersecurity	6	ING-INF/04

Stampa del 06/11/2025

Generative AI [2203219]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: VALERIO GUARRASI

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

L'obiettivo principale del corso su Generative AI è fornire agli studenti una conoscenza approfondita e competenze pratiche per comprendere, implementare e innovare attraverso le tecniche di intelligenza artificiale generativa. Gli studenti esploreranno modelli e metodologie avanzate essenziali per la generazione di dati sintetici in diverse modalità, tra cui testo, immagini e dati multimodali.

In particolare, gli studenti saranno in grado di:

- Acquisire una comprensione approfondita dei fondamenti teorici e pratici dell'AI generativa, incluse tecnologie come autoencoder, transformer, GANs, diffusion models e large language models (LLMs).
- Sviluppare competenze nell'implementazione di modelli generativi tramite framework come PyTorch e Hugging Face, abilitando la creazione e il deployment di sistemi AI all'avanguardia.
- Imparare a progettare, addestrare, fine-tune e valutare modelli generativi per compiti di image reconstruction, image generation, text generation e multimodal data synthesis.
- Comprendere e applicare meccanismi di attention avanzati, tra cui soft attention, attentional interfaces e architetture transformer, per migliorare i processi generativi.
- Sviluppare abilità nel prompt engineering e nelle strategie di fine-tuning per ottimizzare i modelli generativi in base a compiti specifici.
- Analizzare considerazioni etiche, implicazioni e best practices nell'uso della Generative AI, con attenzione alla trasparenza, responsabilità e utilizzo responsabile.
- Confrontarsi con la ricerca più avanzata, valutando criticamente e presentando gli sviluppi più recenti nel campo dell'AI generativa.
- Svolgere progetti pratici che prevedano la costruzione, ottimizzazione e il deployment di modelli generativi applicati a problemi reali.

Prerequisiti

Si raccomanda di superare l'esame finale del corso di "Fondamenti di Intelligenza Artificiale: strumenti di sviluppo e metodi" prima di procedere.

Contenuti del corso

Introduzione e contesto storico

- Storia dell'Intelligenza Artificiale
- Panoramica sulla Generative AI

Fondamenti di Deep Learning

- Architetture di neural networks
- Ottimizzazione e training

Natural Language Processing (NLP)

- Language modeling
- Word embeddings e rappresentazioni contestuali

Generative AI con PyTorch

- Fondamenti di PyTorch
- Costruzione e addestramento di neural networks

Meccanismi di Attention

- Soft Attention
- Attentional Interfaces
- Attention as Memory

Transformers

- Fondamenti dell'architettura Transformer
- Transformers per NLP
- Implementazione from scratch

Large Language Models (LLMs)

- Costruzione e fine-tuning di LLMs
- Prompt engineering e applicazioni pratiche

Modelli per Computer Vision

- Convolutional Neural Networks (CNNs)
- Vision Transformers (ViTs)
- Implementazioni pratiche di CNN e ViT
- Autoencoder e Variational Autoencoders
- Concetti teorici
- Applicazioni nella image reconstruction e generazione
- Generative Adversarial Networks (GANs)
- Introduzione e fondamenti teorici
- Implementazioni pratiche: GAN, DCGAN, Pix2Pix
- Diffusion Models
- Fondamenti e applicazioni
- Fine-tuning dei modelli di diffusion
- Prompt engineering avanzato

Metodi didattici

Il corso è strutturato in modo da includere lezioni teoriche frontali (55%), flipped classes (10%), esercitazioni di laboratorio con strumenti open-source (35%). Questo formato è progettato per facilitare l'applicazione delle conoscenze e delle competenze acquisite.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione prevede un esame orale e la presentazione di un progetto incentrato su un modello generativo state-of-the-art. Gli studenti dovranno dimostrare:

- Una comprensione approfondita delle metodologie e delle teorie di Generative AI.
- Capacità pratica nell'implementazione e ottimizzazione di modelli generativi.
- Abilità nell'analisi critica dei più recenti avanzamenti della ricerca e nella considerazione degli aspetti etici.

I criteri di valutazione includono:

- Impostazione logica e coerente nell'approccio alla risoluzione dei problemi.
- Correttezza tecnica e grado di innovazione delle soluzioni proposte.
- Adeguatezza e profondità della comprensione rispetto alle competenze attese.
- Chiarezza espositiva e utilizzo corretto del linguaggio tecnico.

Ciascuna componente (presentazione del progetto ed esame orale) contribuisce in egual misura alla valutazione finale.

Testi di riferimento

- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
- Generative Deep Learning: Teaching Machines to Paint, Write, Compose, and Play by David Foster & Karl Friston
- LLM Engineer's Handbook: Master the Art of Engineering Large Language Models by Paul Iusztin & Maxime Labonne (2024)
- Appunti forniti dal docente.

Altre informazioni

Applicare conoscenza e comprensione – Gli studenti dovranno essere in grado di:

- Interpretare e implementare correttamente algoritmi e principi fondamentali della Generative AI.
- Progettare e condurre flussi di lavoro completi per Generative AI, comprendenti data preprocessing, selezione del modello, training, valutazione e deployment.
- Risolvere problemi pratici di generazione di immagini, testi e dati multimodali utilizzando modelli generativi contemporanei.
- Utilizzare efficacemente strumenti e framework software per la costruzione e gestione di sistemi di AI generativa.

Autonomia di giudizio – Gli studenti dovranno essere in grado di:

- Valutare l'adeguatezza delle tecniche di Generative AI in differenti ambiti applicativi.
- Analizzare punti di forza, limiti e contesto d'uso delle diverse architetture e modelli generativi.
- Prendere decisioni informate sugli aspetti etici e sull'uso responsabile delle tecnologie generative.

Abilità comunicative – Gli studenti dovranno essere in grado di:

- Presentare, documentare e spiegare soluzioni basate su AI generativa, utilizzando un linguaggio tecnico accurato.
- Comunicare efficacemente i risultati ottenuti dai modelli generativi tramite visualizzazioni e analisi interpretative.

Capacità di apprendere – Gli studenti svilupperanno competenze per esplorare in modo autonomo temi avanzati e continuare l'aggiornamento professionale nel campo della Generative AI.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
-------------------	--------------------------------------	-----------------	----------------	---------------

Corso di Laurea Magistrale	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Intelligenti (2020)	Robotica	6	ING-INF/05
Corso di Laurea Magistrale	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Intelligenti (2020)	Intelligenza Artificiale - Cybersecurity	6	ING-INF/05

Stampa del 06/11/2025

Il Fattore Umano nella Trasformazione Digitale [2203107]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti:

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Syllabus non pubblicato dal Docente.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Magistrale	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Intelligenti (2020)	comune	3	M-FIL/02

Stampa del 06/11/2025

Il Fattore Umano nella Trasformazione Digitale [2203215]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: MARTA BERTOLASO

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Questo corso traccia la storia di come abbiamo tentato di rappresentare le caratteristiche umane nelle macchine. Esplora come questo progetto, radicato in un modello cartesiano di separazione mente-corpo, abbia portato a una progressiva erosione dei confini che cercava di definire. Il corso si propone di analizzare l'inevitabile "alienazione" che deriva dal replicare una mente disincarnata e di affrontare la sfida contemporanea di re-integrare queste tecnologie con i nostri valori sociali ed etici, guidati da nuove filosofie della mente (e del corpo). È specificamente pensato per studenti con background ingegneristico, al fine di fornire strumenti critici per comprendere le fondamentali filosofiche del loro lavoro.

Prerequisiti

nessuno

Contenuti del corso

Il corso si sviluppa come un'unica narrazione in tre moduli:

Modulo 1: Il Progetto di Replicazione

Il modulo iniziale esamina il tentativo di replicare un modello specifico di umano—la mente razionale—in un sistema formale. Esploreremo l'alba della cibernetica e il paradigma simbolico come diretta applicazione tecnologica dell'eredità del dualismo cartesiano, confrontando poi questi modelli con le loro più potenti critiche filosofiche.

Modulo 2: Il Ritorno del Corpo e l'Erosione dei Confini

Il secondo modulo si propone di descrivere perché il modello disincarnato da solo non basta. Analizzeremo il Connessionismo (la metafora del cervello) come primo tentativo di re-integrazione e l'alternativa radicale dell'Enattivismo, dove l'intelligenza è un'azione incarnata che sfida l'idea stessa di rappresentazione, dimostrando come i confini tra mente, corpo e mondo siano molto fragili.

Modulo 3: La Sfida della Re-integrazione: questioni etico-normative e loro genesi

Il modulo finale affronta la sfida contemporanea: comprendere il profondo impatto psicologico dell'interazione con i modelli. Il corso culmina nell'analisi delle critiche attuali e dei quadri etici (linee Guida UE), per poi applicare queste conoscenze in un workshop pratico sulla progettazione di un'IA responsabile.

Metodi didattici

Il corso combina lezioni frontali con discussioni guidate. La struttura narrativa è un elemento didattico chiave. In particolare, i moduli centrali serviranno da "ponte" per collegare i dibattiti filosofici astratti sull'IA all'impatto psicologico concreto dell'interazione uomo-computer. L'attività finale sarà un workshop di gruppo ("Engineering a Human-Centric AI") che richiederà agli studenti di applicare l'intero percorso di apprendimento a un problema di progettazione pratico.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione si baserà sulla media dei voti di un workshop conclusivo delle lezioni e alcune domande integrative all'esame orale. Durante il workshop e l'esame orale, verranno valutate la chiarezza espositiva e la capacità di navigare la narrazione del corso, collegando criticamente i concetti dei tre moduli.

Testi di riferimento

Bertolaso M, Marcos A (2023) Umanesimo tecnologico, Carocci.

Bertolaso, M. (2021). Etica digitale. LUISS University Press 2021.

Accoto, C., & Pentland, A. (2017). Il mondo dato: Cinque brevi lezioni di filosofia digitale (Prima edizione). Egea

Bertolaso, M., Capone, L., & Rodríguez Lluesma, C. (A c. Di). (2022). Digital humanism: A human-centric approach to digital technologies. Springer International Publishing AG.

Floridi, L., & Cowls, J. (2019). A Unified Framework of Five Principles for AI in Society. Harvard Data Science Review, 1(1). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>
Somenzi V., Cordeschi R. (2022). La filosofia degli automi: Origini dell'intelligenza artificiale. Mimesis
A Unified Framework of Five Principles for AI in Society · Issue 1.1, Summer 2019

Altre informazioni

Al termine del corso, lo studente sarà in grado di:

Tracciare l'arco storico-filosofico dalla replicazione della mente alla re-integrazione dell'umano.

Valutare criticamente l'eredità del dualismo cartesiano nella progettazione dell'IA moderna.

Spiegare e confrontare i principali paradigmi della filosofia della mente e dell'IA (simbolico, connessionista, enattivo).

Analizzare come i confini tra mente/corpo e umano/macchina siano diventati fragili e permeabili.

Collegare le teorie filosofiche all'impatto psicologico della tecnologia.

Formulare requisiti di progettazione per sistemi di IA che rispondano alle sfide etiche e sociali contemporanee.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Magistrale	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Intelligenti (2020)	comune	3	M-FIL/02

Stampa del 06/11/2025

Innovazione e Trasformazione Digitale [2203214]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: ROBERTO GUIDA

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso mira a fornire la comprensione delle opportunità legate all'innovazione digitale nei modelli di business fino ad approfondire le tematiche legate alle nuove tecnologie abilitanti, a sostegno della digitalizzazione di prodotti e processi aziendali.

Nello specifico, l'apprendimento si focalizzerà su tematiche di tendenza, quali IoT e Industry 4.0, Big Data Analysis, Circular Economy, Open Innovation, anche attraverso lo sviluppo di competenze digitali, abilità manageriali e tecniche di leadership necessarie a chi opera all'interno dell'ecosistema digitale o in aziende che stanno attraversando un percorso irreversibile di trasformazione digitale.

Prerequisiti

Nessuno

Contenuti del corso

PARTE GENERALE:

- Introduzione all'innovazione e alle sue diverse forme;
- Introduzione alle tecnologie emergenti come l'intelligenza artificiale, la blockchain, l'Internet of Things (IoT) e la realtà aumentata;
- Impatto di queste tecnologie sui processi aziendali e sulla società;
- Esempi di applicazioni pratiche delle tecnologie emergenti;
- Cicli tecnologici e curve di adozione;
- Strategie di innovazione e gestione dei processi di Ricerca e Sviluppo (R&S);
- Finanziamenti per l'innovazione e misure di performance in R&S;
- Valutazione dei progetti di innovazione.

PARTE SPECIALE:

- L'innovazione e i modelli di ottimizzazione nel settore energetico;
- L'importanza dei sistemi previsionali di generazione e utilizzo dell'energia;
- Esempi di ottimizzazione nel settore dell'energia elettrica;
- Il ruolo delle Digital Decision platform.

Metodi didattici

Il corso è organizzato in lezioni frontali (30 ore) e sessioni di esercitazione (18 ore). Le lezioni frontali sono finalizzate a presentare gli argomenti del corso. Durante le sessioni di esercitazione sono svolti, in modalità interattiva con gli studenti, esercizi che mostrano l'applicazione dei diversi strumenti e metodi a problemi specifici e casi di studio, sia mediante l'uso della lavagna, sia ricorrendo ad ambienti di calcolo e software di produttività ed analisi.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La verifica delle conoscenze e delle abilità acquisite si svolge di norma mediante una prova pratica. La prova mira all'accertamento della comprensione degli aspetti teorici illustrati durante il corso e alla loro applicazione a casi di studio, attraverso l'elaborazione di un project work elaborato in gruppo. La valutazione dell'apprendimento prevede l'attribuzione di un voto finale espresso in trentesimi.

Testi di riferimento

Dispense distribuite durante il corso.

Altre informazioni

- Conoscenza e capacità di comprensione

Attraverso i contenuti proposti, lo studente verrà accompagnato nella comprensione dell'evoluzione tecnologica e, in particolare, di come i diversi strumenti digitali incidano sulla trasformazione delle pratiche sociali e aziendali.

- Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il corso propone un percorso che integra una solida base teorica con esempi tratti da casi pratici. L'obiettivo è far comprendere gli elementi fondamentali dell'innovazione tecnologica, ponendo attenzione sia agli aspetti teorici sia ai cambiamenti continui che la tecnologia impone alle aziende e alla società.

- Autonomia di giudizio

L'integrazione tra l'approccio teorico e le esperienze empiriche proposte nel corso consentirà agli studenti di sviluppare un pensiero critico, fondamentale per analizzare in modo consapevole i diversi contesti professionali in cui l'innovazione tecnologica assume un ruolo centrale. Le competenze acquisite potranno così essere applicate in maniera flessibile e mirata, in base alle specifiche esigenze di ciascun ambito.

- Abilità comunicative

Grazie alla fruizione del materiale didattico e all'ascolto delle lezioni, gli studenti saranno in grado di argomentare i temi oggetto del corso, utilizzando un linguaggio tecnico e appropriato.

- Capacità di apprendimento

Durante il corso, il docente non solo fornirà stimoli didattici, ma sarà anche disponibile a suggerire approfondimenti – tramite articoli e testi di riferimento – per facilitare la comprensione e l'apprendimento della disciplina.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Magistrale	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Intelligenti (2020)	comune	6	ING-IND/35

Stampa del 06/11/2025

Intelligent Architectures: Microservices Programming for AI [2203221]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: PAOLO SODA

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso si propone di fornire agli studenti una conoscenza approfondita delle architetture a microservizi, con particolare attenzione alla loro integrazione con soluzioni di Intelligenza Artificiale (AI). L'obiettivo è formare figure professionali in grado di progettare, sviluppare e scalare sistemi distribuiti avanzati, garantendo modularità, efficienza e resilienza.

In particolare, lo studente dovrà:

- Comprendere i principi fondamentali dei microservizi e il confronto con architetture monolitiche, acquisendo familiarità con concetti come autonomia, modularità e scalabilità.
- Acquisire un'adeguata comprensione delle tecniche di progettazione e implementazione di sistemi distribuiti basati su microservizi
- Comprendere come integrare modelli di AI nei microservizi, suddividendo pipeline di Machine e Deep Learning in componenti modulari e scalabili.
- Comprendere i metodi per la scalabilità e la resilienza delle architetture distribuite.
- Apprendere l'uso di opportuni ambienti di sviluppo.

Prerequisiti

Si raccomanda il superamento dell'insegnamento di Fondamenti di Intelligenza Artificiale: strumenti e metodi.

Contenuti del corso

Fondamenti di Microservizi

- Definizione e principi dei microservizi (Sistemi monolitici vs microservizi, Caratteristiche chiave: autonomia, modularità, scalabilità)
- Progettazione di sistemi a microservizi: Domain-Driven Design (DDD), Event-Driven Architecture (EDA), API Gateway e comunicazione tra servizi (REST, gRPC, GraphQL)
- Gestione dei dati nei microservizi (Database distribuiti e strategie di consistenza, Event Sourcing e CQRS (Command Query Responsibility Segregation))

Architetture AI basate su microservizi

- Dividere la pipeline di IA in microservizi
- DSPy: Introduzione al framework, utilizzo pratico per costruire pipeline AI e microservizi distribuiti.
- Pratiche di MLOps; Orchestrazione e gestione del ciclo di vita (automazione del ciclo di vita dei modelli, monitoraggio continuo delle prestazioni e gestione dei cambiamenti nei dati)
- Deployment di modelli

Scalabilità e resilienza

- Scalabilità: Scalabilità verticale vs orizzontale, Load balancing, auto-scaling
- Gestione dei guasti e monitoraggio: resilienza, strumenti di monitoraggio (e.g., Prometheus)
- Cenni di edge computing

Casi di studio

- Pipeline di Machine Learning (Microservizi per la raccolta dei dati, la pulizia, l'addestramento, l'inferenza e la visualizzazione dei risultati)
- Sistemi di raccomandazione basati su microservizi e IA (Microservizi separati per il recupero dei dati, l'estrazione delle caratteristiche, il calcolo delle raccomandazioni e la personalizzazione)
- Applicazioni di computer vision (Microservizi per il caricamento delle immagini, la segmentazione, l'estrazione delle caratteristiche e il riconoscimento degli oggetti)
- NLP e RAG (Microservizi per la tokenizzazione, per l'analisi semantica, per l'inferenza con un modello di linguaggio – e.g., GPT-, generazione di risposte)

Metodi didattici

L'insegnamento si basa su lezioni frontali e lezioni pratiche al calcolatore, utilizzando strumenti open-source o proprietari. La suddivisione tra didattica frontale e le esercitazioni al calcolatore è pari a 50%-50%, rispettivamente, salvo necessità specifiche che possono emergere durante l'insegnamento.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Le conoscenze e le abilità relative al corso sono verificate mediante due prove. La prima consiste in un lavoro sperimentale da svolgersi in piccoli gruppi e da presentare in aula o in sede di colloquio orale. Lo scopo di questa prova è verificare che lo studente abbia acquisito la capacità di sviluppare architetture a microservizi per l'IA. Agli studenti verrà fornito un problema reale con la specifica del problema da risolvere; ad esempio, si può richiedere di progettare e sviluppare un sistema distribuito basato su microservizi che utilizza IA per fornire raccomandazioni personalizzate ai clienti di un e-commerce, ottimizzando la user experience e aumentando il tasso di conversione

Nel lavoro sperimentale gli elementi presi in considerazione sono: la logica seguita dallo studente nella risoluzione del problema, la correttezza della procedura individuata per la soluzione, l'adeguatezza della soluzione proposta in relazione alle competenze che lo studente si presuppone abbia acquisito alla fine dell'insegnamento. Ciascuno di questi elementi pesa in modo paritario nella valutazione della prova di laboratorio, e il soddisfacimento di tali aspetti, almeno al 60% è condizione necessaria per il raggiungimento di una valutazione pari a 18. I voti superiori verranno attribuiti agli studenti le cui prove soddisfino tutti gli aspetti sopra elencati, in proporzione crescente.

La seconda prova consiste in un colloquio orale, che vuole verificare che lo studente abbia acquisito un adeguato livello di conoscenza delle basi teoriche del corso. Durante la prova orale gli elementi presi in considerazione sono: la logica seguita dallo studente nella formulazione della risposta al quesito, la correttezza della procedura individuata per la soluzione del quesito, l'adeguatezza della soluzione proposta in relazione alle competenze che lo studente si presuppone abbia acquisito alla fine dell'insegnamento, l'impiego di un linguaggio appropriato. Ciascuno di questi elementi pesa in modo paritario nella valutazione della prova orale, e il soddisfacimento di tali aspetti, almeno al 60% è condizione necessaria per il raggiungimento di una valutazione pari a 18. I voti superiori verranno attribuiti agli studenti le cui prove soddisfino tutti gli aspetti sopra elencati, in proporzione crescente.

Un esempio di domanda potrebbe essere: "quali sono i principali vantaggi dell'architettura a microservizi rispetto a un'architettura monolitica quando si sviluppano applicazioni basate su Intelligenza Artificiale?".

Testi di riferimento

- Roberto Franchini, Kubernetes e microservizi.
- Sam Newman, Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems, O'Reilly
- Sam Newman, Monolith to Microservices: Evolutionary Patterns to Transform Your Monolith, O'Reilly
- Kristian Baine, AI-Driven Project Management: Harnessing the Power of Artificial Intelligence and ChatGPT to Achieve Peak Productivity and Success, Wiley
- Gaurav Raje, Security and Microservice Architecture on AWS: Architecting and Implementing a Secured, Scalable Solution, O'Reilly
- Robert C. Martin, Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design, Prentice Hall

Altre informazioni

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà:

- Saper progettare e implementare sistemi distribuiti basati su microservizi, adottando metodologie come Domain-Driven Design (DDD), Event-Driven Architecture (EDA) e tecniche di comunicazione avanzate (REST, gRPC, GraphQL).
- Acquisire la capacità di applicare pratiche di MLOps, con particolare attenzione all'orchestrazione, monitoraggio continuo e gestione del ciclo di vita dei modelli AI.
- Saper garantire la scalabilità e la resilienza delle architetture distribuite, implementando strategie di auto-scaling, load balancing e gestione dei guasti.
- Saper analizzare casi di studio reali, comprendendo l'utilizzo dei microservizi in applicazioni di Machine Learning, sistemi di raccomandazione, computer vision e NLP.
- Saper utilizzare strumenti ambienti di sviluppo per lo sviluppo e il test di microservizi.

Autonomia di giudizio

Lo studente dovrà:

- Sapere giudicare quali siano le scelte adeguate da intraprendere per la risoluzione di casi applicativi reali;
- sapere giudicare le principali caratteristiche delle tecniche presentate;
- sapere valutare l'adeguatezza di una procedura sperimentale.

Abilità comunicative

Lo studente dovrà saper redigere, presentare ed esporre delle possibili soluzioni progettuali a casi applicativi reali, nonché saper esporre con adeguato linguaggio tecnico i contenuti dell'insegnamento.

Capacità di apprendere

Lo studente dovrà sviluppare quelle capacità di apprendimento necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Magistrale	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Intelligenti (2020)	comune	6	ING-INF/05

Stampa del 06/11/2025

Mobile Robotics [2203220]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: CLEMENTE LAURETTI

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso mira a fornire agli studenti conoscenze avanzate nella progettazione, sviluppo e gestione di sistemi robotici mobili operanti in ambienti dinamici e non strutturati. Si concentra sulle sfide tecnologiche peculiari dei veicoli mobili su ruote, robotica subacquea, droni e robot quadrupedi. Particolare enfasi è posta sull'uso di algoritmi intelligenti per migliorare l'autonomia e la capacità di adattamento dei robot in scenari dinamici. Gli studenti svilupperanno solide basi teoriche su tecniche avanzate di percezione e navigazione, applicando approcci all'avanguardia per risolvere problemi reali complessi.

Prerequisiti

Fondamenti di Robotica

Contenuti del corso

MODULO 1: INTRODUZIONE ALLA ROBOTICA MOBILE (14 ore)

Classificazione dei robot mobili (es. robot mobili su ruote, veicoli subacquei, droni, quadrupedi, manipolatori mobili); Meccanica dei robot mobili (organi di locomozione, analisi della stabilità, sistemi di trazione, ecc.); Cinematica e dinamica dei robot mobili.

MODULO 2: LOCALIZZAZIONE E MAPPATURA DELL'AMBIENTE (10 ore)

Tassonomia dei problemi di localizzazione; Localizzazione basata su sensori propriocettivi ed esterocezione; Localizzazione basata su fusione multimodale di sensori; Metodi di localizzazione e mappatura simultanea (SLAM).

MODULO 3: PIANIFICAZIONE DEL MOVIMENTO (8 ore)

Legge di separazione spazio-tempo; Metodi di pianificazione del percorso senza collisioni (metodi di decomposizione in celle, metodi basati su roadmap, metodi basati su potenziali artificiali); Metodi di ricerca del percorso ottimo; Pianificazione del percorso e delle attività con minimizzazione del dispendio energetico.

MODULO 4: STRATEGIE DI CONTROLLO PER LA NAVIGAZIONE AUTONOMA E LA MANIPOLAZIONE TELEOPERATA (10 ore)

Paradigmi di controllo (deliberativo, reattivo, ibrido); Controllo di inseguimento di traiettoria; Controllo di regolazione (regolazione cartesiana e della postura); Controllo basato su potenziali artificiali; Architetture di controllo teleoperate e tecniche di controllo avanzate per manipolatori mobili.

MODULO 5: CASI STUDIO (6 ore)

Applicazioni della robotica subacquea, aerea e terrestre per l'ispezione e la manutenzione di impianti remoti (es. piattaforme offshore e onshore); applicazione di manipolatori mobili, robot iper-ridondanti e/o quadrupedi in ambienti ostili (radioattivi o confinati).

Metodi didattici

- Lezioni sui temi del corso (36 ore).
- Seminari su applicazioni specifiche della robotica in ambienti remoti e ostili (2 ore).
- Esercitazioni in aula e sessioni di laboratorio per simulare casi d'uso specifici utilizzando ROS2 in C++ e/o Python (10 ore).

Modalità di verifica dell'apprendimento

La verifica dell'apprendimento consiste in un esame orale e in una prova pratica su ROS2.

L'esame orale è finalizzato a valutare la comprensione degli aspetti teorici del corso e consiste in tre domande di pari peso su argomenti chiave.

La prova pratica su ROS2 valuta la capacità dello studente di applicare i concetti teorici a scenari pratici e a casi d'uso reali.

La valutazione finale è formulata secondo la seguente regola:

- 2/3 del punteggio finale è assegnato in base all'esame orale;

- 1/3 del punteggio finale è assegnato in base alla prova pratica su ROS2.

Testi di riferimento

- Appunti e materiali forniti dal docente tramite la piattaforma e-learning istituzionale: <http://elearning.unicampus.it>
- Testo consigliato: Robotics: Modelling, Planning and Control, B. Siciliano

Altre informazioni

CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPrensIONE

- Principi fondamentali dei sistemi robotici in ambienti dinamici e non strutturati
- Metodologie chiave per la modellazione, la percezione e il controllo dei robot in scenari sconosciuti
- Approcci intelligenti per migliorare l'autonomia e l'adattabilità dei sistemi robotici in ambienti non strutturati

CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE

- Capacità di applicare metodi e strumenti della robotica, mecatronica, informatica e automazione per progettare e gestire sistemi mobili autonomi
- Capacità di progettare e sviluppare sistemi robotici che integrino algoritmi intelligenti e strategie di controllo avanzate per svolgere compiti complessi in ambienti dinamici
- Capacità di utilizzare strumenti software per modellare, programmare e gestire robot operanti in ambienti non strutturati

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Gli studenti saranno incoraggiati a sviluppare capacità critiche e analitiche attraverso l'analisi di casi studio e l'esplorazione di soluzioni a problematiche reali della robotica.

CAPACITA' DI APPRENDIMENTO

Il corso adotta un approccio di apprendimento attivo, promuovendo la rielaborazione e l'approfondimento delle competenze acquisite negli studi precedenti. Gli studenti impareranno ad applicare tali concetti alla progettazione di soluzioni robotiche per nuove e complesse applicazioni.

CAPACITA' COMUNICATIVE E COMPETENZE TRASVERSALI

Il corso mira a potenziare le capacità comunicative e il lavoro in team in contesti multidisciplinari. Ciò sarà ottenuto attraverso la discussione di casi studio e la presentazione di soluzioni robotiche innovative, promuovendo il coinvolgimento attivo e la risoluzione collaborativa dei problemi.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Magistrale	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Intelligenti (2020)	Robotica	6	ING-IND/34
Corso di Laurea Magistrale	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Intelligenti (2020)	Intelligenza Artificiale - Cybersecurity	6	ING-IND/34

Stampa del 06/11/2025

Prova Finale [22032PF]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti:

Periodo: Secondo Ciclo Semestrale

Syllabus non pubblicato dal Docente.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Magistrale	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Intelligenti (2020)	comune	24	PROFIN_S

Stampa del 06/11/2025

Smart Systems [2203216]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: GABRIELE OLIVA

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso fornisce agli studenti le competenze avanzate per progettare, sviluppare e gestire sistemi automatizzati complessi, focalizzandosi su infrastrutture distribuite intelligenti. Vengono approfonditi sia gli aspetti teorici dei sistemi cyber-fisici, che quelli pratici, come i sistemi di controllo industriale avanzato, l'integrazione di dispositivi IIoT, ed i sistemi ad eventi e distribuiti.

Prerequisiti

Nessuno

Contenuti del corso

Parte 1: Sistemi SCADA, Automazione Industriale e Programmazione PLC (16 ore)

- Sistemi SCADA e automazione industriale: Introduzione alla supervisione e al controllo di sistemi industriali distribuiti. Analisi dei sistemi SCADA e delle tecniche di gestione automatizzata.
- Petri Nets: Utilizzo dei grafi di Petri per la modellazione e gestione dei processi industriali e delle reti automatizzate.
- Programmazione PLC: Linguaggi di programmazione per il controllo industriale, con particolare attenzione ai linguaggi Ladder (LD) e Sequential Function Chart (SFC).

• Job shop scheduling: introduzione al problema dello scheduling di lavori su macchine condivise, applicazioni nel contesto dell'automazione industriale, modelli matematici e formulazioni, tecniche di soluzione esatte ed euristiche.
Parte 2: Reti e Protocolli Industriali, Integrazione e Automazione Avanzata (16 ore)

- Protocolli industriali: Introduzione e approfondimento sui protocolli industriali più utilizzati come Modbus TCP/IP, Profibus, Ethernet/IP, e MQTT per la comunicazione tra dispositivi industriali e di controllo.
- Integrazione di un sistema SCADA: Implementazione pratica di una rete SCADA per il controllo e la supervisione di un impianto reale. Programmazione di PLC come Schneider Electric M340 e Siemens S7-1200.
- Sistemi IIoT (Industrial Internet of Things): Integrazione di dispositivi IIoT per il monitoraggio remoto, il controllo e l'automazione avanzata degli impianti.

• Controllo vocale e da mobile: Integrazione dei sistemi di controllo vocale con servizi mobile (es. Google) per l'automazione e l'esecuzione di routine di controllo industriale.

Parte 3: Sistemi Distribuiti, Teoria dei Grafi e Algoritmi di Ottimizzazione (16 ore)

- Sistemi distribuiti e ad eventi: Introduzione alla teoria dei grafi e agli algoritmi distribuiti. Approfondimento su tecniche di visita in profondità e ampiezza, consensus, algoritmi di token passing, e gossip.
- Ottimizzazione distribuita: Tecniche per ottimizzare le performance in sistemi distribuiti, con particolare attenzione all'applicazione di algoritmi di ottimizzazione per il miglioramento dell'efficienza operativa nelle reti industriali e nei sistemi cyber-fisici.

Metodi didattici

- Lezioni frontali (60%): Presentazioni teoriche e discussioni su casi studio reali.
- Lezioni pratiche (40%): Esercitazioni pratiche con software di simulazione, programmazione PLC e configurazione di reti SCADA e di algoritmi distribuiti.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione finale del corso sarà effettuata esclusivamente tramite un colloquio orale. Durante l'esame orale, gli studenti dovranno dimostrare la comprensione dei concetti chiave trattati durante il corso, inclusi i modelli di automazione industriale, i sistemi SCADA, le tecnologie PLC e IIoT, e le tecniche di controllo utilizzate nei sistemi cyber-fisici.

Il colloquio avrà lo scopo di valutare le seguenti competenze:

- Conoscenza dei modelli di gestione dei sistemi automatizzati.
- Capacità di comprendere e applicare algoritmi di controllo per SCADA e PLC.
- Capacità di analizzare criticamente le soluzioni tecnologiche e giustificare le scelte progettuali.
- Capacità di comunicare in modo chiaro e preciso i concetti teorici e applicativi trattati nel corso.

Il voto finale sarà espresso in trentesimi e si baserà sulla qualità delle risposte, sulla profondità della comprensione e sulla capacità di argomentare le scelte tecnologiche, con l'attribuzione della lode a discrezione della commissione.

L'esame orale è l'unica modalità di valutazione del corso. Per superare l'esame, lo studente dovrà ottenere un punteggio pari o superiore a 18/30.

Testi di riferimento

Dispense a cura del docente e fornite dalla piattaforma di e-learning
Articoli scientifici

Altre informazioni

1. Conoscenza e capacità di comprensione

La valutazione in questa sezione si concentra sulla comprensione dei principali modelli dedicati alla gestione di sistemi automatizzati in rete e dei componenti di un sistema cyber-fisico. Durante il corso, gli studenti dovranno dimostrare di comprendere i principi di funzionamento dei sistemi SCADA e PLC, come anche gli algoritmi di controllo applicati a tali sistemi.

2. Conoscenze e capacità di comprensione applicate

Gli studenti dovranno dimostrare di saper applicare le tecniche di automazione per progettare semplici sistemi cyber-fisici. La valutazione sarà basata sull'applicazione pratica di concetti teorici nella realizzazione di un sistema di automazione, come nel caso di un impianto industriale o di un sistema di distribuzione.

3. Autonomia di giudizio

Gli studenti dovranno dimostrare di essere in grado di analizzare criticamente le soluzioni tecnologiche proposte, valutando i vantaggi e gli svantaggi delle diverse tecnologie disponibili per un dato problema.

4. Abilità comunicative

La capacità di comunicare efficacemente le conoscenze acquisite durante il corso sarà valutata durante l'esame orale. Gli studenti dovranno dimostrare la loro abilità nel spiegare i concetti chiave e comunicare in modo chiaro e professionale sia gli aspetti teorici che pratici del materiale del corso.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Magistrale	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Intelligenti (2020)	Robotica	6	ING-INF/04
Corso di Laurea Magistrale	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Intelligenti (2020)	Intelligenza Artificiale - Cybersecurity	6	ING-INF/04

Stampa del 06/11/2025