

04_ Laboratorio di Telecomunicazioni con Intelligenza Artificiale

Il laboratorio didattico per l'indirizzo Telecomunicazioni con supporto dell'intelligenza artificiale è pensato per un istituto superiore di secondo grado che intende offrire una formazione aggiornata e aderente alle esigenze del mondo tecnologico attuale. Il progetto si propone di sviluppare le competenze fondamentali nel campo delle reti, delle trasmissioni, dei segnali digitali e delle infrastrutture di comunicazione, integrando tecnologie AI per l'analisi intelligente e la gestione autonoma delle reti.

L'allestimento prevede postazioni complete con apparati di rete fisici e virtualizzati, switch, router, strumenti di misura, software di simulazione per protocolli di comunicazione e ambienti di laboratorio remoto. Gli studenti potranno sperimentare configurazioni di reti reali e virtuali, protocolli di trasmissione e la sicurezza dei dati.

L'intelligenza artificiale sarà utilizzata per analizzare flussi di rete, rilevare anomalie, ottimizzare la gestione del traffico e prevedere guasti o interruzioni di servizio. Attraverso l'impiego di tool come sistemi di monitoraggio AI-based, gli studenti comprenderanno il funzionamento delle reti intelligenti e l'evoluzione delle telecomunicazioni verso paradigmi come il 5G, l'edge computing e l'IoT.

L'approccio didattico sarà orientato al project-based learning, con lo sviluppo di mini-progetti su smart networks, comunicazioni mobili e ambienti interconnessi. Saranno favorite le competenze

trasversali come il problem solving, la gestione del rischio e la collaborazione in team. I docenti saranno accompagnati da un piano di formazione specifico sull'uso didattico delle tecnologie AI.

Il laboratorio sarà attrezzato con I seguenti materiali

Hardware:

- PC/Workstation Intel/AMD con GPU dedicate (es. RTX 5x)
- Router/Switch layer 2/3
- Moduli di comunicazione (Zigbee, LoRa, Bluetooth, 5G dev kits)
- Oscilloscopi digitali, analizzatori di spettro, generatori di segnale
- Kit Arduino/Raspberry Pi, sensori, attuatori, schede AI (NVIDIA Jetson Nano)
- Server GPU per IA locale (es. NVIDIA, workstation con Tensor Cores)
- Stampante 3D per prototipazione componenti

Software:

- Simulazione reti: Cisco Packet Tracer, GNS3, Wireshark
- Analisi segnali: MATLAB, Scilab, GNU Radio
- IA: Python, TensorFlow, Keras, Jupyter, Orange, Edge Impulse
- Sicurezza: Kali Linux, Snort, Metasploit
- CAD elettronica: Fritzing, KiCAD

L'investimento previsto per materiali dal laboratorio è di 180.000 euro e comprende l'acquisto di quanto sopra esposto, mentre ulteriori € 21.000,00 sono previsti per progettazione, adeguamenti edilizi, addestramento e gestionale

Questo laboratorio rappresenta un asset strategico per la formazione di tecnici specializzati nel settore ICT, aprendo percorsi professionali in forte espansione e promuovendo una cultura digitale avanzata, fondamentale per la trasformazione delle infrastrutture comunicative del futuro.

4. Laboratorio Didattico Telecomunicazioni con introduzione ausilio Intelligenza Artificiale

1. Finalità del Laboratorio

Obiettivo didattico: fornire agli studenti competenze pratiche nel campo delle telecomunicazioni tradizionali e digitali, integrando l'uso dell'intelligenza artificiale per analisi dei segnali, automazione dei processi, riconoscimento vocale, IoT, cybersecurity, reti intelligenti.

Competenze attese:

- Progettazione e gestione di reti di telecomunicazione.
- Analisi e trattamento dei segnali.
- Sperimentazione di sistemi IoT e 5G.
- Utilizzo di modelli IA per analisi predittiva e riconoscimento automatico.
- Sicurezza nelle comunicazioni e rilevamento anomalie tramite IA.

2. Aree Funzionali del Laboratorio

Area	Funzione	Strumentazione principale
Postazioni di sviluppo software	Programmazione, simulazione reti, test IA	PC avanzati, IDE, tool AI (Python, TensorFlow, Wireshark)

Postazioni elettronica / trasmissione	Circuiti, moduli radio, fibra ottica	Oscilloscopi, moduli RF, Arduino, Raspberry, strumenti di misura
Zona IoT e sensoristica	Test reti di oggetti connessi	Sensori (temperatura, gas, movimento), gateway LoRaWAN, WiFi, Zigbee
Simulazione e sicurezza reti	Test su reti complesse, cyberattack e protezione	Firewall simulati, router/switch programmabili, ambienti virtuali
Stazione IA e Data Analysis	Addestramento modelli, analisi dati telecom	Server o workstation GPU- based, software IA, dataset telecom
Display e interazione	Visualizzazione reti e segnali in tempo reale	Monitor interattivi o 3D, display da parete

3. Tecnologie Consigliate

Hardware:

- PC/Workstation Intel/AMD con GPU dedicate (es. RTX 5x)
- Router/Switch layer 2/3
- Moduli di comunicazione (Zigbee, LoRa, Bluetooth, 5G dev kits)
- Oscilloscopi digitali, analizzatori di spettro, generatori di segnale
- Kit Arduino/Raspberry Pi, sensori, attuatori, schede AI (NVIDIA Jetson Nano)
- Server GPU per IA locale (es. NVIDIA, workstation con Tensor Cores)
- Stampante 3D per prototipazione componenti

Software:

- Simulazione reti: Cisco Packet Tracer, GNS3, Wireshark
- Analisi segnali: MATLAB, Scilab, GNU Radio
- IA: Python, TensorFlow, Keras, Jupyter, Orange, Edge Impulse
- Sicurezza: Kali Linux, Snort, Metasploit
- CAD elettronica: Fritzing, KiCAD

4. Uso dell'Intelligenza Artificiale nel Laboratorio

Ambito	Esempio pratico
Reti	Ottimizzazione automatica di flussi, QoS predittiva
Sicurezza	Rilevamento attacchi (Intrusion Detection System basati su IA)
Segnali	Riconoscimento vocale, immagini trasmesse, compressione
IoT	Apprendimento automatico su dati da sensori
Manutenzione	Predizione guasti di rete, analisi anomalie hardware

5. Proposta di Progetto Didattico

Titolo: Smart Communication Lab – Comunicazioni intelligenti e sicure

Durata: Annuale, diviso in moduli trimestrali

Moduli didattici:

1. Fondamenti di reti e telecomunicazioni
2. Laboratorio elettronica e trasmissione dati
3. Internet of Things e sensoristica
4. Introduzione all'IA applicata alle telecomunicazioni
5. Progetto finale con IA: realizzazione di un sistema smart di comunicazione

6. Indicatori di Successo

- Numero di progetti IA/telecom realizzati dagli studenti
- Capacità degli studenti di gestire e proteggere reti reali
- Collaborazioni con aziende del settore TLC/AI
- Partecipazione a gare di robotica, IA o cybersecurity