



ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE "L. EINAUDI"

via Pietro Ferrero, 20 - 12051 **ALBA** (CN)

Tel. Pres. Segr. 0173/284139 - 0173/284179 - Fax. 0173/282772

Cod. MIUR.: CNIS019004 - Cod. Fisc.: 90030150040 -

E- mail: CNIS019004@istruzione.it - segreteria@iiseinaudialba.edu.it - CNIS019004@pec.istruzione.it

sito web : www.iiseinaudialba.edu.it



PROGRAMMA SVOLTO

Anno scolastico 2025/2026

Docente	Cognome Lavciski	Nome Nikola	
	Baccella	Simone	
Materia di insegnamento TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI INFORMATICI E DI TELECOMUNICAZIONI			Classe 5L

LIBRI DI TESTO IN ADOZIONE

Nessuno

FINALITÀ E OBIETTIVI DISCIPLINARI

Comprendere e saper contestualizzare i concetti di IoT, IIoT e comunicazione M2M.
Conoscere le principali architetture di sistema e protocolli di trasmissione di dati utilizzati negli ambiti IoT, IIoT e M2M.
Comprendere come sono strutturate le reti di sensori utilizzate per generare, raccogliere e trasmettere a distanza dati e parametri di processo relativamente a diversi campi di applicazione (industriale, domotica, telemetria, etc).
Conoscere a livello dettagliato come avviene la comunicazione tra i diversi sistemi, sia localmente che a distanza, con riferimento ad alcune architetture e protocolli di particolare interesse nell'attuale momento storico.

CONTENUTI E ARGOMENTI SVOLTI

Elenco dei contenuti suddivisi per moduli/unità:

- M0: Tecnologie, sistemi e piattaforme per l'IoT (Internet of Things)**
- M1 : LoRa (Long Range) e LoRaWAN (Long Range Wide Area Network)**
- M2: RFID (Radio Frequency IDentification)**
- M3: MQTT (Message Queue Telemetry Transport)**
- M4 : Bluetooth® e Bluetooth® Low Energy (BLE)**
- M5 : Wi-Fi (Wireless Fidelity - IEEE 802.11)**

Modulo/unità	ARGOMENTI	PERIODO
M0	▪ Introduzione all'Internet of Things ▪ Architettura dei sistemi IoT ▪ Oggetti intelligenti (<i>smart things</i>) ▪ Tecnologie e protocolli di comunicazione ▪ I Gateway e le piattaforme Cloud ▪ Sistemi di comunicazione wireless per l'IoT ▪ Sicurezza e privacy nelle applicazioni IoT ▪ Smart Factory - Industrial IoT (IIoT) ▪ Smart Home	trimestre
M1	▪ I sistemi LoRa/LoRaWAN nei contesti IoT e IIoT: esempi applicativi; pregi e difetti ▪ Risorse utilizzate dalla tecnologia basata su LoRa: bande di frequenza, larghezza di banda (canali), tipo di modulazione ▪ Architettura dei sistemi basati su LoRa/LoRaWAN: Nodi, Gateway, Network Server, Application Server ▪ Classificazione e funzionalità dei Nodi (messaggi <i>Uplink</i> e <i>Downlink</i> e loro struttura) ▪ LoRa: analisi della modulazione a spettro diffuso utilizzata per il collegamento a RF; significato di Spreading Factor (SF) e sua influenza sul Bit Rate di trasmissione ▪ Tipi di messaggi: uplink/downlink; messaggi MAC; Join Request/Accept ▪ Messaggi di tipo Dati (Data Messages) e loro struttura ▪ Procedure di attivazione dei nodi (OTAA e ABP) e analisi delle differenze tra le due procedure Laboratorio: Arduino; moduli LoRa; Gateway LoRaWAN	trimestre
M2	▪ I sistemi RFID nei contesti IoT e IIoT: esempi applicativi; pregi e difetti a confronto con tecnologie alternative disponibili; esigenze che hanno portato allo sviluppo della tecnologia RFID; ▪ Architettura dei sistemi basati su tecnologia RFID: TAG, lettore (Reader) e software di gestione ▪ Risorse utilizzate dalla tecnologia basata su RFID: frequenze operative, bande di frequenza e modalità di	pentamestre

	comunicazione TAG-Reader ▪ Classificazione dei TAG: Attivi, Passivi e Semi-Attivi; differenze strutturali; modalità di impiego ▪ Analisi della comunicazione tra TAG e Lettore in funzione dei diversi tipi di TAG e frequenze operative utilizzate ▪ Organizzazione dell'informazione all'interno del TAG: tipi di memorie e loro struttura (EPC, TID, memoria utente, memoria riservata) Laboratorio: Arduino; moduli RFID; TAG RFID	
M3	▪ Il protocollo MQTT nei contesti IoT, IIoT e M2M: esempi applicativi; pregi e difetti a confronto con soluzioni basate su protocolli alternativi disponibili. ▪ Architettura dei sistemi basati su tecnologia MQTT: soluzione <i>client/server</i> basata sullo schema <i>Publisher ↔ Broker ↔ Subscriber</i> ▪ Principali caratteristiche e funzionalità specifiche del protocollo MQTT: <i>QoS - Quality of Service</i> (livelli di Qualità del Servizio); <i>Retained Message</i> (messaggio conservato); <i>LWT - Last Will and Testament</i> (ultimo messaggio); sessioni persistenti ▪ Tipologia dei pacchetti di controllo a livello TCP/IP: formato e funzioni ▪ Struttura dei pacchetti di controllo: Fixed Heading, Variable Heading e Payload ▪ Analisi dettagliata della struttura di alcuni pacchetti di controllo (ad es.: CONNECT, PUBLISH, SUBSCRIBE e relativi pacchetti di <i>acknowledgment</i>) ▪ Implementazione di livelli di sicurezza in ambito MQTT: autenticazione e crittografia Laboratorio: Arduino; modulo Ethernet; server MQTT locale; sensori (temperatura, umidità, luminosità, prossimità)	pentamestre
M4	▪ Sistemi basati su tecnologia Bluetooth® e Bluetooth® Low Energy (BLE): esempi applicativi; pregi e difetti a confronto con tecnologie alternative disponibili ▪ Differenze tra Bluetooth® e Bluetooth® Low Energy (BLE): comparazione e contestualizzazione ▪ Risorse utilizzate e prestazioni: bande di frequenza, canalizzazione, tipi di modulazione e spettri, livelli di potenza operativi, configurazione di reti di dispositivi ▪ Portata, affidabilità e sicurezza del collegamento Bluetooth® e Bluetooth® Low Energy (BLE) ▪ Cenni sull'architettura di trasporto dati con riferimento ai livelli fisici e logici	pentamestre

	▪ Modalità operative <i>advertising</i> e <i>scanning</i> ▪ Profilo di accesso generico <i>Generic Access Profile</i> (GAP) e ruoli definiti: <i>Broadcaster</i>, <i>Observer</i>, <i>Central</i>, <i>Peripheral</i>. ▪ Crittografia e sicurezza Laboratorio: Arduino; modulo Bluetooth®	
M5	▪ Reti wireless: protocollo Wi-Fi e modalità di utilizzo in ambito IoT - confronto con soluzioni alternative disponibili ▪ Confronto tra le diverse implementazioni Wi-Fi IEEE 802.11 (legacy/b/a/g/n/ac/ax/be) ▪ Architettura di sistema - componenti: Stazioni; Rete BSS (Basic Service Set); Sistema di Distribuzione (DS); Punto di Accesso (AP) ▪ cenni sull'architettura di sistema e servizi forniti: Station Services (SS); Distribution System Services (DSS) ▪ cenni sulla Struttura delle trame MAC (MAC frame) ▪ cenni sulla Gestione dell'accesso al canale di trasmissione: Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance (CSMA/CA). ▪ cenni sul Point Coordination Function (PCF) e Distributed Coordination Function (DCF) ▪ Cenni sui livelli fisici PHY utilizzati: IR (Infra Rosso); FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum); DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) ▪ cenni Gestione della sicurezza: WEP; WPA; WPA2; WPA3.	pentamestre

Metodologie e strumenti utilizzati	
Metodologie	
x	Lezione frontale
x	Cooperative Learning
	Correzione collettiva
	Correzione reciproca
	Simulazione di casi: problem posing/problem solving
x	Lavoro a coppie
	Lavoro di gruppo
	Discussione guidata
	EAS (Episodi di Apprendimento Situato)
	Dibattito

	Circle time
	Role playing
	Lezione segmentata
	Flipped classroom
	Peer tutoring e peer teaching
	Elaborazione di mappe concettuali individuali o in gruppo
	Approccio pluridisciplinare
	Attività per gruppi di livello omogenei
	Attività di laboratorio
	Attività a crescente livello di difficoltà: approccio a spirale
	Presentazione di argomenti da parte degli alunni (approfondimento o argomenti nuovi)
	Realizzazione e presentazione di progetti, individuali o in gruppo
	Gamification
	Assegnazione di compiti per casa personalizzati o individualizzati
	Altro:

Strumenti e spazi previsti

	Libri di testo cartacei
x	Libri di testo in formato digitale
	Materiali e strumenti cartacei
x	Materiali e strumenti digitali (online e in locale)
x	Classroom
	Stampa specialistica
	Documenti autentici
	Materiale audio-visivo
x	Tecnologie informatiche: Internet, LIM, touchscreen, laboratorio informatico, computer, tablet, smartpen, webcam ..
	Strumenti specifici (scientifici, tecnici, musicali, artistici, ecc.)
	Aule disciplinari (compresa palestra)
	Aula della classe
x	Laboratori o aule speciali
	Biblioteca
	Spazi all'aperto
	Partecipazione a laboratori, spettacoli, conferenze, ecc.
	Altro:

Data 21/06/2026

Firma del docente Nikola Lavciski
Simone Baccella