



## Indirizzo Informatica e Telecomunicazioni – Articolazione Telecomunicazioni

### Curricoli verticali delle discipline di indirizzo

#### 1. Risultati finali di apprendimento

L'articolazione "Telecomunicazioni" dell'indirizzo "*Informatica e Telecomunicazioni*" ha lo scopo di far acquisire allo studente, al termine del percorso quinquennale, specifiche competenze nell'ambito delle infrastrutture di telecomunicazioni e ai processi per realizzarle, sia a livello di apparati hardware sia a livello software e di configurazione degli apparati stessi, con particolare riferimento agli aspetti innovativi che, declinate in termini di conoscenze e abilità, consentono di operare in un contesto lavorativo dove vengono ideati, progettati, prodotti, commercializzati componenti e servizi di settore.

I risultati di apprendimento sono coerenti con quelli delle Linee Guida ministeriali, secondo le quali a conclusione del percorso quinquennale, il diplomato nell'indirizzo Informatica e Telecomunicazioni, articolazione Telecomunicazioni, consegue i risultati di apprendimento, di seguito specificati in termini di competenze.

- 1 – Scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali
- 2 – Descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione
- 3 – Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza
- 4 – Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali
- 5 – Configurare, installare e gestire sistemi di elaborazione dati e reti
- 6 – Sviluppare applicazioni informatiche per reti locali o servizi a distanza

Nel secondo biennio vengono sviluppate le competenze tecniche, organizzative, gestionali e di mercato che consentono, grazie anche all'utilizzo dell'alternanza scuola-lavoro, di acquisire le basi necessarie per un efficace inserimento in attività e progetti correlati ai reali processi di sviluppo dei prodotti e dei servizi che caratterizzano le aziende del settore.

Il quinto anno è dedicato all'approfondimento di specifiche tematiche settoriali nell'ambito della realizzazione e gestione di infrastrutture e servizi di rete convergenti, orientate alle tecnologie emergenti (quali Internet delle cose, servizi cloud, virtualizzazione dei sistemi informatici e delle reti), con la pianificazione organizzativa ed economica dell'intero processo. Il quinto anno è perciò finalizzato a favorire le scelte dei giovani rispetto a un rapido inserimento nel mondo del lavoro o alle successive opportunità di formazione: certificazioni di competenze a livello aziendale, conseguimento di una specializzazione tecnica superiore, prosecuzione degli studi a livello universitario.

La preparazione dello studente è integrata da competenze trasversali che gli consentono di leggere le problematiche dell'intera filiera.

Il profilo professionale dell'indirizzo permette un efficace inserimento in una pluralità di contesti aziendali, con possibilità di approfondire maggiormente le competenze correlate alle caratteristiche della realtà territoriale.

*Glossario<sup>1</sup>***RISULTATI DI APPRENDIMENTO:**

«Descrizione di ciò che un discente conosce, capisce ed è in grado di realizzare al termine di un processo di apprendimento. I risultati sono definiti in termini di conoscenze, abilità e competenze.»

**COMPETENZA:**

«Comprovata capacità di utilizzare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale. Nel contesto del Quadro Europeo delle Qualifiche le competenze sono descritte in termini di responsabilità e autonomia.»

**CONOSCENZE:**

«Risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.»

**ABILITÀ:**

«Le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) o pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).»

## 2. Curricoli verticali delle discipline tecniche caratterizzanti l'Articolazione Telecomunicazioni

### 2.1. Disciplina SISTEMI E RETI

I risultati di apprendimento definiti al punto 1, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina "Sistemi e reti" nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali;
- descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione;
- operare in un contesto di configurazione, installazione e gestione di sistemi di elaborazione dati e reti, anche convergenti.
- Sviluppare applicazioni informatiche per reti locali o servizi a distanza

SISTEMI E RETI – CLASSE TERZA	
<b>MODULO 1: Architettura di un sistema di elaborazione</b>	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Struttura, architettura e componentistica di un sistema di elaborazione (PC desktop, Laptop, Server)	Individuare la corretta configurazione di un sistema in relazione allo specifico utilizzo.
<b>MODULO 2: Hardware di un sistema di elaborazione</b>	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Procedure di installazione e configurazione dei componenti Hardware di un sistema di elaborazione	Identificare i principali dispositivi periferici Scegliere un dispositivo adatto ad uno specifico utilizzo.

<sup>1</sup> Fonte: raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2008 sulla costituzione del Quadro europeo delle qualifiche per l'apprendimento permanente



<b>MODULO 3: Software di un sistema di elaborazione</b>	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Procedure di installazione e configurazione dei componenti Software di un sistema di elaborazione	Scegliere, installare e configurare un applicativo adatto ad uno specifico utilizzo.
<b>MODULO 4: Il Sistema Operativo</b>	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Classificazione, struttura e funzionamento dei Sistemi Operativi	Installare, configurare e gestire il Sistema Operativo garantendone la sicurezza
<b>MODULO 5: Il S.O. Linux – CentOS</b>	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Il S.O. Linux – CentOS: Struttura e organizzazione del Sistema Operativo ; politiche di gestione dei processi.	Scegliere il Sistema Operativo adeguato ad un determinato ambiente di sviluppo.
<b>MODULO 6: Gestione delle risorse del Sistema Operativo</b>	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Classificazione e moduli di gestione delle risorse del Sistema Operativo; Gestione tramite linea di comando (CLI)	Identificare e analizzare gli aspetti funzionali dei principali componenti del Sistema Operativo
<b>MODULO 7: Programmazione</b>	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Introduzione alla programmazione	Utilizzare un linguaggio di programmazione adatto a realizzazione applicazioni che interagiscano con le funzionalità del S.O.
Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua Inglese	Utilizzare il lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua Inglese
<b>SISTEMI E RETI – CLASSE QUARTA</b>	
<b>MODULO 1: Applicativi interagenti con le funzionalità del Sistema Operativo.</b>	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Linguaggio/i di programmazione ad alto livello per la realizzazione di semplici applicativi che interagiscano con le funzionalità del Sistema Operativo.	Progettare e realizzare semplici applicazioni che interagiscano con le funzionalità del Sistema Operativo



<b>MODULO 2: Programmazione Concorrente (cenni).</b>	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Accenni alla programmazione Concorrente	Realizzare semplici applicazioni operanti in modalità concorrente
<b>MODULO 3: Sicurezza e integrità dei dati.</b>	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Normative e tecnologie informatiche per la sicurezza e l'integrità dei dati e dei sistemi.	Gestire la sicurezza e l'integrità dei dati e dei sistemi.
<b>MODULO 4: Codifica dell'informazione.</b>	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Codifica dell'informazione e metodi di rilevazione e correzione degli errori di trasmissione dell'informazione. (Parità, CRC,...)	Saper identificare le codifiche dell'informazione e i metodi di rilevazione e correzione degli errori di trasmissione dell'informazione
<b>MODULO 5: Il trattamento dell'informazione multimediale.</b>	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Tecniche di codifica e compressione dell'informazione multimediale (MPEG, JPEG, ..)	Individuare prodotti hardware, software e servizi di elaborazione dell'informazione multimediale per applicazioni date.
Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua Inglese	Utilizzare il lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua Inglese
<b>SISTEMI E RETI – CLASSE QUINTA</b>	
<b>MODULO 1: Applicativi per la comunicazione di rete.</b>	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Linguaggio/i di programmazione ad alto livello per la programmazione di rete	Realizzare semplici applicazioni per la comunicazione di rete.
<b>MODULO 2: Comunicazione a livello Applicazione.</b>	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Protocolli e linguaggio di comunicazione a livello Applicativo	Sviluppare applicazioni Client-Server utilizzando protocolli esistenti e/o progettando semplici protocolli di comunicazione
<b>MODULO 3: Filtraggio traffico di rete.</b>	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Tecniche di filtraggio del traffico di rete.	Saper utilizzare tecniche di filtraggio del traffico di rete.



<b>MODULO 4: Crittografia.</b>	
<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>
Tecniche crittografiche applicate alla protezione dei sistemi e delle reti	Saper utilizzare tecniche di crittografia applicate alla protezione dei sistemi e delle reti.
<b>MODULO 5: Reti private virtuali.</b>	
<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>
Reti private virtuali (VPN)	Progettare reti interconnesse con particolare riferimento alla privacy, sicurezza e all'accesso ai servizi.
<b>MODULO 6: Servizi di rete</b>	
<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>
Modello Client-Server e distribuito per i servizi di rete	Identificare le caratteristiche di un servizio di rete.
Funzionalità e caratteristiche dei principali servizi di rete	Selezionare, installare, configurare un servizio di rete locale o ad accesso pubblico.
<b>MODULO 7: Gestione e monitoraggio di rete.</b>	
<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>
Strumenti e protocolli per la gestione e il monitoraggio delle reti	Utilizzo di strumenti e protocolli per la gestione e il monitoraggio delle reti
<b>MODULO 8: Virtualizzazione.</b>	
<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>
Macchine e servizi virtuali; reti per la loro implementazione	Integrare differenti S.O. in rete
Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua Inglese	Utilizzare il lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua Inglese



## 2.2. Disciplina TELECOMUNICAZIONI

I risultati di apprendimento definiti al punto 1, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina "Telecomunicazioni" nel secondo biennio e quinto anno.

La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali;
- descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione;
- operare in un contesto di configurazione, installazione e gestione di sistemi di elaborazione dati e reti, anche convergenti.

TELECOMUNICAZIONI – CLASSE TERZA	
<b>MODULO 1: Reti elettriche in regime continuo</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Definizioni, concetti e teoremi fondamentali dell'Elettrotecnica relativi alle reti operanti in regime continuo. Caratteristiche essenziali dei resistori. Metodologie di analisi di circuiti operanti in regime continuo.	Applicare leggi, teoremi e metodi risolutivi delle reti elettriche nell'analisi e progetto di circuiti in regime continuo.
<b>MODULO 2: Reti elettriche in regime sinusoidale</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Definizioni, concetti, parametri e modalità di calcolo relativi ai circuiti elettrici operanti in regime sinusoidale. Caratterizzazione nel dominio del tempo dei segnali periodici, sinusoidali e non sinusoidali. Parametri che consentono di descrivere una forma d'onda sinusoidale e caratteristiche dei principali segnali non sinusoidali. Descrizione di segnali sinusoidali tramite fasori e numeri complessi. Caratteristiche dei condensatori e degli induttori. Comportamento dei circuiti RC, RL e RLC.	Rappresentare segnali e determinarne i parametri. Applicare leggi, teoremi e metodi risolutivi delle reti elettriche nell'analisi e progetto di circuiti a componenti passivi operanti in regime alternato.
<b>MODULO 3 Elettronica digitale in logica cablata</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Operazioni aritmetiche in binario e codici alfanumerici; principali reti logiche combinatorie e loro principi di progettazione; principali funzioni combinatorie integrate e sistemi di visualizzazione. Principali componenti per reti digitali sequenziali.	Riconoscere la funzionalità e le strutture dei sistemi a logica cablata.



<b>MODULO 4 Introduzione ai sistemi e alle reti di telecomunicazione</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Classificazione dei sistemi di trasmissione; funzioni fondamentali presenti nei sistemi di telecomunicazione analogici, digitali e per la trasmissione dati. Struttura di una generica rete di telecomunicazioni. Classificazione delle tecniche di commutazione, dei sistemi di accesso, delle reti di telecomunicazioni	Contestualizzare le funzioni fondamentali di un sistema e di una rete di telecomunicazioni.
<b>MODULO 5: Bipoli e quadripoli</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Caratterizzazione dei bipoli e dei quadripoli. Condizione di adattamento tra un generatore e un carico. Condizione di adattamento per un quadripolo; impedenza caratteristica di un quadripolo. Quadripoli attenuatori e adattatori.	Individuare i parametri che caratterizzano il comportamento esterno dei dispositivi e realizzare collegamenti adattati.
<b>MODULO 6 I decibel</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Le unità di trasmissione. Definizione generale di decibel. Decibel senza suffisso. Decibel per i livelli assoluti di potenza: dBm e dBW. Decibel per i livelli assoluti di tensione: dBV e dB $\mu$ V.	Utilizzare i decibel per esprimere grandezze e parametri. Effettuare calcoli sui sistemi di trasmissione utilizzando i decibel.

<b>TELECOMUNICAZIONI – CLASSE QUARTA</b>	
<b>MODULO 1 Tipi di segnali e modalità di analisi</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Analisi dei segnali nel dominio del tempo. Analisi dei segnali nel dominio della frequenza. principi generali dell'analisi dei segnali tramite elaborazione numerica. Caratteristiche del software di simulazione circuitale e della strumentazione di laboratorio per l'analisi dei segnali. Caratteristiche fondamentali dei segnali audio, video e dati	Calcolare e misurare i parametri che caratterizzano una forma d'onda periodica nel dominio del tempo e della frequenza. Individuare le caratteristiche principali dei segnali fisici da considerare nella scelta di un mezzo trasmissivo.
<b>MODULO 2 Mezzi trasmissivi metallici</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Classificazione, caratteristiche e campi di impiego delle coppie simmetriche e dei cavi coassiali; parametri che descrivono il comportamento delle linee adattate e disadattate; problematiche dovute al disadattamento e rimedi; dimensionamento in potenza di un collegamento	Determinare i parametri per la caratterizzazione o la scelta di un mezzo trasmissivo. Dimensionare la potenza in trasmissione di un collegamento ricetrasmissivo noti i parametri di riferimento.



<b>MODULO 3 Portante radio</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Modello di un sistema di telecomunicazioni via radio. Caratteristiche e propagazione delle onde e.m.; classificazione; parametri caratteristici e campi di impiego dei principali tipi di antenne; parametri e bilanci per il dimensionamento in potenza di un collegamento	Determinare i parametri per la caratterizzazione o la scelta di una banda di frequenze e di un sistema d'antenna. Dimensionare la potenza in trasmissione di un collegamento ricetrasmittivo noti i parametri di riferimento.
<b>MODULO 4 Fibre ottiche</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Struttura di un sistema di telecomunicazioni su fibra ottica (f.o.); classificazione, caratteristiche, tipi, parametri, standardizzazione e campi di impiego delle fibre ottiche; dimensionamento in potenza di un collegamento su f.o. Calcolo della banda di un sistema di trasmissione su f.o.	Determinare e confrontare i parametri per la caratterizzazione o la scelta del tipo di fibra ottica. Dimensionare la potenza in trasmissione di un collegamento su fibra ottica noti i parametri di riferimento. Determinare la banda di un collegamento su fibra ottica noti i parametri di riferimento.
<b>MODULO 5 Parametri per la valutazione della qualità dei segnali</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Funzione di trasferimento, banda di un quadripolo. Caratterizzazione delle distorsioni e del rumore; parametri per la loro valutazione. Calcolo del Rapporto Segnale Rumore (S/N)	Valutare la qualità di apparati e segnali nei sistemi analogici per telecomunicazioni in base a parametri determinati.
<b>MODULO 6 Elementi di elettronica analogica</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Classificazione e campi di impiego dei principali componenti elettronici: diodi, transistor, amplificatori, oscillatori, filtri Caratteristiche, parametri e principali configurazioni degli amplificatori operazionali	Riconoscere le funzionalità dei principali dispositivi elettronici analogici. Progettare e realizzare circuiti analogici senza modulazione.
<b>MODULO 7 Modulazioni analogiche</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Classificazione e campi di impiego delle modulazioni analogiche. Caratteristiche delle modulazioni di ampiezza e di frequenza. Principali modulatori- demodulatori di ampiezza e di frequenza. Problematiche di sicurezza e principali normative relative all'esposizione ai campi elettromagnetici a RF	Confrontare e scegliere il tipo di modulazione noti i parametri di riferimento. Analizzare circuiti analogici con modulazione. Rispettare le principali normative di settore sulla sicurezza relative all'esposizione ai campi elettromagnetici a RF.



<b>MODULO 8 Classificazione e servizi offerti dalle reti di telecomunicazioni</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Classificazione ed evoluzione delle reti telefoniche e dei servizi da esse offerti. Architettura di principio di una rete telefonica (PSTN) e servizi offerti. Caratteristiche principali degli accessi ISDN e servizi offerti.	Descrivere la struttura di principio, l'evoluzione, i campi di impiego, i limiti delle reti telefoniche a commutazione di circuito o PSTN/ISDN. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

<b>QUINTO ANNO</b>	
<b>MODULO 1 Struttura delle reti a commutazione di pacchetto</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Modello di Riferimento ISO/OSI; classificazione delle reti a pacchetto; suite di protocolli TCP/IP; classificazione e funzione dei principali protocolli di applicazione; analisi dei protocolli di trasporto TCP e UDP; topologie fisica e logica.	Progettare una rete locale che integri anche una rete wireless sicura, scegliendo e configurando gli apparati.
<b>MODULO 2 Reti locali in tecnologia Ethernet</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Caratteristiche generali ed evoluzione delle LAN; standardizzazione, protocolli e architettura di riferimento per le LAN; il cablaggio strutturato per le LAN; classificazione e caratteristiche fondamentali degli standard Ethernet; tecnologie Ethernet: tipi, caratteristiche ed apparati; VLAN e problematiche di sicurezza.	Progettare una rete locale che integri anche una rete wireless sicura, scegliendo e configurando gli apparati.
<b>MODULO 3 Wireless LAN</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Classificazione e caratteristiche generali delle WLAN a standard IEEE 802.11xx o Wi-Fi ; architettura, progettazione e sicurezza delle WLAN a standard IEEE 802.11xx	Progettare una rete locale che integri anche una rete wireless sicura, scegliendo e configurando gli apparati.
<b>MODULO 4 Internetworking</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Classificazione dei protocolli dello strato Internet; caratteristiche dei protocolli IPv4 e IPv6; caratteristiche, pianificazione e configurazione degli indirizzi IPv4; protocolli ICMP e ARP; classificazione degli apparati per reti IP; tabella di routing; router; principali protocolli di routing	Definire schemi di indirizzamento IP per reti e sottoreti interconnesse. Scegliere e realizzare la configurazione base di un router.



<b>MODULO 5 Accesso remoto e reti geografiche (WAN)</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Classificazione e caratteristiche dei sistemi di accesso remoto; classificazione delle tecnologie per le WAN; principali protocolli di linea;	Confrontare le caratteristiche dei sistemi di accesso e/o di interconnessione geografica a/tra reti ed effettuare una scelta in relazione all'ambito di utilizzo.
<b>MODULO 6 Tecniche di trasmissione digitali</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Modello di riferimento; elementi di teoria dell'informazione; tecniche di trasmissione in banda base; classificazione e principali caratteristiche delle modulazioni digitali; tecniche di trasmissione a larga banda; classificazione e principali caratteristiche dei sistemi xDSL e FTTx; valutazione della qualità di un collegamento	Scegliere apparati, interfacce e mezzo trasmissivo per un sistema di trasmissione digitale in banda base o in banda traslata.
<b>MODULO 7 Le reti convergenti multiservizio</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Caratteristiche generali delle reti di nuova generazione (NGN); caratteristiche generali dei sistemi VoIP e dei servizi di telefonia su rete IP (ToIP).	Individuare i servizi forniti delle reti convergenti multiservizio in base alle loro caratteristiche.
<b>MODULO 8: Le reti per la comunicazione in mobilità</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Classificazione delle reti per la comunicazione in mobilità Caratteristiche generali delle reti per la comunicazione in mobilità	Individuare i servizi forniti delle reti per la comunicazione in mobilità in base alle loro caratteristiche.



### 2.3. Disciplina Tecnologia e Progettazione di Sistemi Informatici e di Telecomunicazioni

I risultati di apprendimento definiti al punto 1, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina "Tecnologia e Progettazione di Sistemi Informatici e di Telecomunicazioni" nel secondo biennio e quinto anno.

La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali;
- descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione;
- operare in un contesto di configurazione, installazione e gestione di sistemi embedded connessi in rete;
- sviluppare applicazioni nell'ambito dell'Internet of Things (IoT) con sistemi embedded

<b>Tecnologia e Progettazione di Sistemi Informatici e di Telecomunicazioni – CLASSE TERZA</b>	
<b>MODULO 1: Componentistica di base dell'elettronica</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Generalità e parametri dei componenti elettronici: Classificazione e caratteristiche dei componenti passivi commerciali (Resistori, serie E12 e serie E24, condensatori, induttori),  Strumentazione di laboratorio: breadboard, multimetro, oscilloscopio, generatore di funzione. Software di simulazione circuitale	Essere in grado di: Saper individuare i principi di funzionamento dei componenti base dell' elettronica; Riconoscere, saper scegliere e calcolare il valore del componente per una specifica applicazione. Saper utilizzare gli strumenti di misura e diagnostica. Saper sviluppare una relazione. Essere in grado di lavorare in gruppo. Realizzazione dei circuiti base dell'elettrotecnica e dell' elettronica.
<b>MODULO 2: Studio dei circuiti RC nel dominio del tempo</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Analisi dei segnali nel dominio del tempo. Carica e scarica dei condensatori, costante di tempo	Comprendere il funzionamento dei circuiti RC e del loro comportamento nel dominio del tempo. Analisi con software di simulazione circuitale
<b>MODULO 3: Studio dei circuiti logici combinatori e sequenziali</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Classificazione, caratteristiche delle Porte logiche commerciali i diodi LED , Display, Multiplexer, Demultiplexer, Contatore, NE555,	Essere in grado di utilizzare sistemi digitali combinatori e sequenziali. Realizzazione di circuiti di logica combinatoria Essere in grado di utilizzarli in modo efficace nei progetti di sviluppo.
<b>MODULO 4: Sensori, trasduttori ed attuatori</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Sensori di luminosità, trasduttori di posizione; attuatore elettromeccanico a relè, attuatore a semiconduttore con transistor on-off	Comprendere il funzionamento dei sensori e dei trasduttori passivi Comprendere il funzionamento degli attuatori elettromeccanici ed elettronici.



<b>MODULO 6: Studio dei sistemi Embedded</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Sistemi embedded presenti sul mercato. Sistemi con sistema operativo a bordo e non.	Comprendere che cos'è un sistema Embedded e saper individuare le differenze degli apparati disponibili
<b>MODULO 7: Realizzazione di semplici sketch in linguaggio C</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Il pinout di Arduino, le sue potenzialità, modalità di utilizzo, L'ambiente di sviluppo, la programmazione base in C	Essere in grado di programmare il sistema Arduino. Interfacciamento del sistema Arduino con le conoscenze acquisite nei moduli precedenti. Saper realizzare sketch elementari in linguaggio C.

<b>Tecnologia e Progettazione di Sistemi Informatici e di Telecomunicazioni – CLASSE QUARTA</b>	
<b>MODULO 1 : Flow-Chart per la programmazione</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Flow Chart per la per la programmazione dei primi sketch per Arduino. Microprocessori e microcontrollori: analogie e differenze.	Essere in grado di sviluppare un Flow_Chart. Essere in grado di saper leggere un Flow_Chart e tradurlo in un linguaggio opportuno. Comprendere le differenze fondamentali tra un microprocessore ed un microcontrollore.
<b>MODULO 2 : Struttura hardware di Arduino</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
ARDUINO - parte hardware, tipi di memorie, Input Analogici, acquisizione segnali analogici da trasduttori.	Essere in grado di programmare in sistema Arduino per l'acquisizione di segnali analogici e la loro conversione. Interfacciamento del sistema Arduino con i dispositivi elettronici studiati.
<b>MODULO 3 : Sviluppo di Firmware per Arduino</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Linguaggio di programmazione ( dichiarazione di variabili e costanti, Istruzioni condizionali, Cicli); Istruzioni di configurazione delle porte; Istruzione di In/Out digitale, Istruzione di In/Out analogico; le librerie; Monitor seriale; LCD. Arduino interfacciato con BJT in ON/OFF.	Essere in grado di realizzare sketch con interfacciamento display LCD. Controllo dei PIN digitali in uscita con BJT in polarizzazione ON/OFF per il comando di dispositivi vari
<b>MODULO 4 : Componenti base da interfacciare con i sistemi embedded</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
I vari diodi LED, i diodi a semiconduttore, la caratteristica V/I. Raddrizzatore a una semionda; raddrizzatore a doppia semionda; raddrizzatore con filtro capacitivo e relativo ripple. Il concetto di filtro e di frequenza di taglio.	Essere in grado di utilizzare i dispositivi a semiconduttore studiati in modo efficace.



<b>MODULO 5 : Gli Amplificatori Operazionali da interfacciare con i Sistemi di acquisizione</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
L' A. O. invertente, non invertente, sommatore, buffer. Studio dal punto di vista dell'uso con i sistemi embedded.	Essere in grado di utilizzare i componenti elettronici integrati. Saper individuare nei datasheet le caratteristiche più importanti dei componenti da utilizzare.
<b>MODULO 6 : Circuiti ad Amplificatore Operazionale per sistemi embedded</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
A.O. nelle configurazioni più importanti ed in schemi a cascata. Gli schemi ad A.O. non lineari: i comparatori	Essere in grado di scegliere i componenti integrati per la realizzazione del proprio progetto. Essere in grado di utilizzarli secondo le loro caratteristiche di base.
<b>MODULO 7 : ADC e acquisizione di valori analogici da sensori</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Misura della temperatura ambiente con sensori analogici Il convertitore ADC interno ad Arduino. Il quanto e l'errore di quantizzazione.	Essere in grado di utilizzare le porte analogiche e digitali di Arduino per realizzare dei piccoli sistemi IoT (Internet of Things).
<b>MODULO 8 : Interfacciamento con sensori e trasduttori</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Le caratteristiche dei trasduttori: tipologie, range, sensibilità, tempo di risposta, linearità. Trasduttori di temperatura integrati analogici, principio di funzionamento e caratteristiche. Condizionamento dei segnali	Essere in grado di utilizzare i sensori e i trasduttori più comuni e saperli interfacciare con Arduino.

<b>Tecnologia e Progettazione di Sistemi Informatici e di Telecomunicazioni – CLASSE QUINTA</b>	
<b>MODULO 1: L'acquisizione dati con trasduttori digitali</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Trasduttori digitali, parametri tipici. Trasduttori di temperatura Trasduttori di umidità	Essere in grado di scegliere i componenti giusti per la realizzazione del sistema di acquisizione dati. Essere in gradi di descrivere il problema in termini di Flow-Chart e tradurlo in un linguaggio di programmazione
<b>MODULO 2: Reti di sensori wired</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Dispositivi e protocolli per reti cablate di sensori. Il protocollo one-wire e l'indirizzo fisico.	Saper comparare i sistemi di comunicazione wired. Saper utilizzare il protocollo one-wire per realizzare reti cablate di sensori gestite da microcontrollore.
<b>MODULO 3: Tecnologie wireless per applicazioni IoT (Internet of Things)</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Le reti Wireless. Le reti WPAN Le tecnologie wireless low energy: BLUETOOTH, ZIGBEE, RFID. Comunicazione wireless fra sistemi Arduino	Saper scegliere le tecniche di comunicazione più adeguate al contesto tecnologico ed applicare le tecnologie di interfacciamento fra sistemi più appropriate.



<b>MODULO 4: La tecnologia Bluetooth</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
La tecnologia Bluetooth (standard IEEE 802.15.1) I moduli Bluetooth Master e Slave. La loro programmazione con i comandi AT. Trasmissione dati tra due moduli bluetooth	Saper programmare i moduli Bluetooth per comunicazioni master-slave. Saper utilizzare i dispositivi Bluetooth commerciali per comunicazioni tra microcontrollori e verso applicazioni Android.
<b>MODULO 5: La tecnologia ZigBee</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Il protocollo ZigBee (standard IEEE 802.15.4) Tecnologie Zigbee di comunicazione per sistemi embedded Il protocollo XBEE per comunicazione punto-punto Reti di comunicazione XBEE master- multislave	Conoscere e programmare i moduli ZigBee per comunicazioni master-slave e per la realizzazione di reti di sensori. Saper utilizzare i dispositivi commerciali per realizzare reti di comunicazioni tra dispositivi e microcontrollori
<b>MODULO 6: Protocollo Ethernet</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Il protocollo Ethernet Lo shield Ethernet per Arduino UNO: caratteristiche della libreria Ethernet per Arduino, le classi server e client, funzioni principali.	Saper connettere dispositivi embedded ad una rete locale TCP/IP con soluzioni wired.
<b>MODULO 7: Il sistema Embedded Raspberry PI</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Il sistema Embedded con sistema operativo Raspberry PI Il suo ambiente di sviluppo Il GPIO e le sue applicazioni Esempi di implementazione di un server web	Saper utilizzare il sistema embedded Raspberry con diversi sistemi operativi per applicazioni server e per la gestione di porte I/O

**2.4. Disciplina Gestione Progetto ed Organizzazione d'Impresa**

I risultati di apprendimento definiti al punto 1, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina "Gestione Progetto ed Organizzazione d'Impresa" nel secondo biennio e quinto anno.

La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- Scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali
- Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza
- Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali

<b>Gestione Progetto ed Organizzazione d'Impresa – CLASSE QUINTA</b>	
<b>MODULO 1: Criteri per la realizzazione di un progetto</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Definizione di progetto. Obiettivi del Project Management. La vita di un progetto. Cenni storici del Project Management. Software per la realizzazione di un progetto e loro impiego	Essere in grado di inquadrare i principi base del Project Management Saper sviluppare una relazione. Essere in grado di lavorare in gruppo.
<b>MODULO 2 Le fasi di un progetto</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Concetto di diagramma di Gantt. Che cos'è il WBS (Work Breakdown Structure). La sua utilità. La struttura del software Project_Libre. Come usare questo ambiente di sviluppo.	Riuscire a comprendere le fasi di un progetto. Suddividere un progetto in fasi opportune al fine di semplificarne la realizzazione. Saper usare il software Open-Source per lo sviluppo del progetto.
<b>MODULO 3 Strutturazione di un progetto</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Come strutturare il progetto in fasi. Il materiale necessario. L'uso del software per la gestione delle fasi e la tempistica: diagrammi di Gantt e WBS.	Risorse e costi dei vari materiali per la realizzazione del progetto
<b>MODULO 4 Assegnazione delle risorse nella realizzazione di un progetto</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
L'addetto all'acquisto del materiale. Le scelte relative ai materiali Efficacia del gruppo di lavoro, le sue responsabilità e le sue competenze.	Saper assegnare le giuste risorse umane e materiali nella realizzazione di un progetto. Saper operare all'interno di un gruppo di lavoro.



<b>MODULO 5 La struttura di un' azienda, il suo organigramma, il PERT e il CPM</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Metodologie alternative per la realizzazione di un progetto. Organigramma di un'azienda. Valutazione delle potenzialità e delle debolezze. Valutazione dei possibili percorsi critici nella realizzazione di un progetto.	Oltre ai diagrammi di Gantt, Il PERT e il CPM. La gestione delle risorse. Le soluzioni offerte del software Project-Libre nella strutturazione del Progetto.
<b>MODULO 6 Procedure per la realizzazione di un progetto</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
Gli enti coinvolti nella realizzazione di un progetto. Il cartiglio. La documentazione tecnica. La promozione del progetto. Valutazione degli aspetti legati alla sicurezza nello sviluppo di un progetto.	Essere in grado di interpretare le richieste del committente. Essere in grado di attuare una giusta programmazione per la realizzazione del progetto nei tempi e nei costi previsti. Saper redigere un manuale tecnico. Saper rispettare le norme di sicurezza.
<b>MODULO 7 La sicurezza sul lavoro, le figure della sicurezza, i rischi in azienda</b>	
CONOSCENZE	ABILITA'
La certificazione ISO 9001:2008. Norme della famiglia ISO 9000. Certificazione ambientale secondo la norma ISO 14001:2004. Le figure della sicurezza: il medico competente, l'RLS, l'RSPP, ecc.	Saper redigere la certificazione di qualità di un progetto. Certificazione della responsabilità. Saper controllare che un progetto o un'azienda sia a norma per la sicurezza dei suoi lavoratori.