

# MATERIE DI INDIRIZZO

- **Istituto tecnico economico**

- Diritto
- Diritto e legislazione turistica
- Economia politica
- Altre materie: [archivio.pubblica.istruzione.it/riforma\\_superiori/nuovesuperiori/index.html](http://archivio.pubblica.istruzione.it/riforma_superiori/nuovesuperiori/index.html)

- **Istituto tecnico tecnologico**

- Meccanica, macchine ed energia
- Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto
- Sistemi e automazione
- Elettrotecnica ed elettronica
- Sistemi automatici
- Sistemi e reti
- Telecomunicazioni
- Tecnologie e progettazioni di sistemi informatici e di telecomunicazioni
- Chimica analitica e strumentale
- Chimica organica e biochimica
- Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale
- Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo sanitario
- Igiene, anatomia, fisiologia, patologia
- Chimica applicata e nobilitazione dei materiali per i prodotti moda
- Gestione del cantiere e sicurezza dell'ambiente di lavoro
- Progettazione, costruzione e impianti
- Topografia
- Topografia e costruzioni
- Altre materie: [archivio.pubblica.istruzione.it/riforma\\_superiori/nuovesuperiori/index.html](http://archivio.pubblica.istruzione.it/riforma_superiori/nuovesuperiori/index.html)

- **Istituto professionale - Servizi**

- Scienza e cultura dell'alimentazione
- Altre materie: [archivio.pubblica.istruzione.it/riforma\\_superiori/nuovesuperiori/index.html](http://archivio.pubblica.istruzione.it/riforma_superiori/nuovesuperiori/index.html)

# DIRITTO

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico economico	Amministrazione, finanza e marketing	Amministrazione, finanza e marketing			3	3	3
		Sistemi informativi aziendali			3	3	2

## Competenze di base

- Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza dei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio
- Individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento
- Individuare e accedere alla normativa pubblicistica, civilistica e fiscale con particolare riferimento alle attività aziendali
- Individuare le caratteristiche del mercato del lavoro e collaborare alla gestione delle risorse umane
- Orientarsi nel mercato dei prodotti assicurativo-finanziari, anche per collaborare nella ricerca di soluzioni economicamente vantaggiose
- Analizzare e produrre i documenti relativi alla rendicontazione sociale e ambientale, alla luce dei criteri sulla responsabilità sociale d'impresa

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Diritto civile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diritti reali: proprietà e usufrutto</li> <li>• Obbligazioni</li> <li>• Contratti tipici e atipici, inerenti l'imprenditore e la sua attività</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reperire autonomamente le norme nel sistema civilistico nazionale e comunitario</li> <li>• Ricercare le norme relative a una categoria di argomenti e individuare le parti che afferiscono ad una precisa fattispecie</li> <li>• Applicare le disposizioni normative a situazioni date</li> <li>• Analizzare, interpretare e utilizzare schemi contrattuali</li> </ul>
<b>Diritto commerciale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imprenditore e azienda</li> <li>• Disciplina della concorrenza</li> <li>• Forme giuridiche d'impresa: costituzione e gestione</li> <li>• Schema di bilancio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere la normativa riguardante l'informativa di bilancio e la tutela dei diritti dell'impresa e applicarla a casi specifici</li> </ul>
<b>Ruolo sociale dell'impresa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilancio sociale e ambientale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere il ruolo sociale dell'impresa ed esaminare il bilancio sociale e ambientale quale strumento di informazione e comunicazione verso la comunità</li> </ul>
<b>Diritto del lavoro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche giuridiche, economiche del mercato del lavoro</li> <li>• Struttura, contenuto e aspetto economico dei contratti di lavoro anche in relazione alle situazioni locali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare caratteri strutturali, aspetti normativi e fiscali, vincoli e opportunità del mercato del lavoro con riferimento a specifiche situazioni ambientali e produttive</li> <li>• Raffrontare tipologie diverse di rapporti di lavoro e indicare criteri di scelta in relazione ad economicità, efficienza, contesto sociale e territoriale</li> <li>• Redigere documenti e relazioni riguardanti la gestione delle risorse umane</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b> Mercati finanziari</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aspetti giuridici delle operazioni di intermediazione finanziaria, bancarie e non bancarie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere le caratteristiche giuridiche dei principali prodotti dei mercati finanziari e indicare criteri di scelta in relazione al contesto, alle risorse, agli obiettivi aziendali</li> </ul>
<b> Privacy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza e sul trattamento dei dati personali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere le modalità con cui l'azienda opera in relazione alla normativa in materia di sicurezza</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b> Diritto pubblico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compiti e funzioni delle situazioni locali, nazionali e internazionali con particolare riferimento ai rapporti con l'impresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individuare le interrelazioni tra i soggetti giuridici che intervengono nello sviluppo economico, sociale e territoriale</li> </ul>
<b> La pubblica amministrazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principi e organizzazione della Pubblica Amministrazione</li> <li>Caratteristiche degli atti amministrativi con particolare riferimento all'attività contrattuale della PA</li> <li>Caratteristiche delle imprese internazionali e multinazionali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere i fattori che concorrono allo sviluppo delle reti di trasporto mondiali</li> <li>Riconoscere e confrontare le forme di turismo legate agli ambiti regionali dei continenti extraeuropei</li> <li>Progettare itinerari turistici di interesse culturale e ambientale</li> </ul>

# DIRITTO E LEGISLAZIONE TURISTICA

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico economico	Turismo				3	3	3

## Competenze di base

- Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
- Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza dei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio
- Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali
- Individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento
- Individuare e accedere alla normativa pubblicistica, civilistica, fiscale con particolare riferimento a quella del settore turistico
- Individuare le caratteristiche del mercato del lavoro e collaborare alla gestione del personale dell'impresa turistica
- Interpretare i sistemi aziendali nei loro modelli, processi di gestione e flussi informativi

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Elementi di diritto civile e commerciale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obbligazioni e contratti tipici e atipici</li> <li>• Imprenditore e società</li> <li>• Disciplina della concorrenza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reperire autonomamente le fonti normative anche comunitarie del sistema civilistico</li> </ul>
<b>L'impresa turistica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipologie di contratti dell'impresa del settore turistico</li> <li>• Aspetti giuridici delle imprese turistiche</li> <li>• Normativa specifica del settore turistico</li> <li>• Diritto tributario e disciplina tributaria delle imprese turistiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere le norme che disciplinano il settore</li> <li>• Applicare la disciplina tributaria del settore turistico</li> </ul>
<b>Il rapporto di lavoro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Politiche del personale</li> <li>• Figure professionali del settore turistico e relativa normativa</li> <li>• Struttura e contenuti dei contratti di lavoro nel settore turistico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cogliere vincoli ed opportunità che caratterizzano il rapporto di lavoro del personale che opera nel settore turistico</li> <li>• Distinguere le tipologie di professioni turistiche e la disciplina cui sono sottoposte</li> <li>• Interagire con gli attori coinvolti nei processi aziendali</li> <li>• Riconoscere le diverse tipologie di contratti di lavoro del settore turistico</li> <li>• Gestire le relazioni all'interno di uno stesso reparto e tra reparti diversi</li> </ul>
<b>Privacy e sicurezza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa sul trattamento dei dati personali e sulla sicurezza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare le norme per la tutela dei dati personali</li> <li>• Riconoscere le modalità con cui l'azienda opera nel rispetto della normativa in materia di sicurezza</li> </ul>
<b>Qualità</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa sulla qualità dell'impresa turistica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare processi e risorse relative alla certificazione della qualità</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Elementi di diritto pubblico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compiti e funzioni delle istituzioni locali, nazionali ed internazionali nei rapporti con le imprese turistiche</li> <li>• Rapporti tra enti e soggetti che operano nel settore turistico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare i soggetti pubblici o privati che operano nel settore turistico</li> <li>• Individuare le interrelazioni tra i soggetti giuridici nel promuovere lo sviluppo economico, sociale e territoriale</li> </ul>
<b>Il finanziamento pubblico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonti nazionali e comunitarie di finanziamento del settore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricercare le opportunità di finanziamento e investimento fornite dagli enti locali, nazionali e internazionali</li> <li>• Applicare la normativa relativa alla promozione e valorizzazione del sistema turistico integrato</li> </ul>
<b>Beni culturali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legislazione in materia di beni culturali e ambientali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare la normativa relativa ai beni culturali e ambientali</li> </ul>
<b>Commercio elettronico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disciplina giuridica del commercio elettronico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare la normativa relativa al commercio elettronico</li> </ul>
<b>Tutela del consumatore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa nazionale, comunitaria e internazionale per la tutela del consumatore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare la normativa nazionale, comunitaria e internazionale per la tutela del consumatore</li> </ul>

# ECONOMIA POLITICA

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico economico	Amministrazione, finanza e marketing	Amministrazione, finanza e marketing			3	2	3
		Sistemi informativi aziendali			3	2	3

## Competenze di base

- Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo
- Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali
- Riconoscere e interpretare:
  - le tendenze dei mercati locali, nazionali e globali anche per coglierne le ripercussioni in un dato contesto
  - i macrofenomeni economici nazionali e internazionali per connetterli alla specificità di un'azienda
  - i cambiamenti dei sistemi economici nella dimensione diacronica attraverso il confronto fra epoche storiche e nella dimensione sincronica attraverso il confronto fra aree geografiche e culture diverse
- Riconoscere i diversi modelli organizzativi aziendali, documentare le procedure e ricercare soluzioni efficaci rispetto a situazioni date
- Inquadrare l'attività di marketing nel ciclo di vita dell'azienda e realizzare applicazioni con riferimento a specifici contesti e diverse politiche di mercato
- Orientarsi nel mercato dei prodotti assicurativo-finanziari, anche per collaborare nella ricerca di soluzioni economicamente vantaggiose
- Analizzare e produrre i documenti relativi alla rendicontazione sociale e ambientale, alla luce dei criteri sulla responsabilità sociale d'impresa

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Storia economica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasformazioni storiche dei sistemi economici e tendenze attuali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tracciare le macrotrasformazioni dei sistemi economici nel tempo fino alle tendenze attuali</li> </ul>
<b>Sistema economico e territorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzionamento del sistema economico</li> <li>• Sistema economico locale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere le diverse tipologie di sviluppo economico sul territorio</li> <li>• Identificare e giustificare le scelte di localizzazione del sistema azienda</li> <li>• Individuare e riconoscere le interdipendenze tra sistemi economici e le conseguenze che esse determinano in un dato contesto</li> </ul>
<b>L'analisi economica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principali fonti di informazioni economiche, anche in lingua straniera</li> <li>• Strumenti e modalità di rappresentazione e comunicazione delle informazioni economiche</li> <li>• Strumenti e modalità di comunicazione dei fenomeni economico-finanziari in ambito aziendale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reperire la documentazione relativa a un settore economico e/o al territorio ed elaborarne i contenuti in funzione di specifici obiettivi</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Il mercato</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Politiche di mercato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricercare e descrivere le caratteristiche di elementi conoscitivi dei mercati di beni o servizi</li> <li>• Individuare il comportamento dei consumatori e dei concorrenti in un dato contesto</li> </ul>
<b>L'intervento dello Stato</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Politiche di intervento dello Stato nell'economia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguere le attività di mercati regolamentati e non</li> </ul>
<b>I mercati finanziari</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soggetti, mercati, prodotti e organi del sistema finanziario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere le regole e le caratteristiche dei mercati finanziari e definirne ruolo, funzioni, patologie</li> <li>• Riconoscere le caratteristiche dei prodotti dei mercati finanziari in relazione al contesto, alle risorse, agli obiettivi aziendali</li> </ul>
<b>Il mercato globale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scambi internazionali e caratteristiche del mercato globale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare e commentare i cambiamenti che il mercato globale ha prodotto sulla struttura aziendale e sulla sua operatività</li> <li>• Analizzare le problematiche di localizzazione e delocalizzazione produttiva in riferimento alle situazioni aziendali e al contesto economico internazionale</li> </ul>
<b>L'impresa etica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruolo dell'impresa etica nel sistema economico</li> <li>• Principi di responsabilità sociale dell'impresa</li> <li>• Bilancio sociale e ambientale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare e interpretare il ruolo svolto dall'impresa etica</li> <li>• Analizzare la responsabilità sociale dell'impresa soprattutto riguardo all'utilizzo delle risorse umane e naturali e all'impatto dell'attività economica sul territorio</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>La politica economica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti e funzioni di politica economica</li> <li>• Bilancio dello Stato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricercare ed analizzare rapporti, previsioni e studi economici di settore</li> <li>• Riconoscere il tipo di politiche economico-finanziarie poste in essere per la governance di un settore o di un intero paese</li> <li>• Riconoscere il ruolo del bilancio dello Stato come strumento di politica economica</li> </ul>
<b>La finanza pubblica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema tributario italiano</li> <li>• Finanza locale e bilancio degli enti locali</li> <li>• Processo di determinazione del reddito contabile, fiscale e imponibile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare le imposte e le tasse a carico delle imprese</li> </ul>

# MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Meccanica, mecatronica ed energia	Meccanica e mecatronica			4	4	4
		Energia			5	5	5

### ARTICOLAZIONE Meccanica e mecatronica

## Competenze di base

- Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura
- Progettare, assemblare, collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura
- Organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure
- Riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali
- Riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa
- Identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
Unità di misura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Internazionale di Misura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esprimere le grandezze nei principali sistemi di misura</li> </ul>
Leggi della statica, cinematica e dinamica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equazioni d'equilibrio della statica</li> <li>• Equazioni dei moti piani di un punto e di sistemi rigidi</li> <li>• Equazioni che legano i moti alle cause che li provocano</li> <li>• Resistenze passive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare principi e leggi della statica all'analisi dell'equilibrio dei corpi e del funzionamento delle macchine semplici</li> <li>• Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi</li> <li>• Applicare principi e leggi della dinamica all'analisi dei moti in meccanismi semplici e complessi</li> </ul>
Resistenza dei materiali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni</li> <li>• Procedure di calcolo delle sollecitazioni semplici e composte</li> <li>• Resistenza dei materiali: metodologie di calcolo di progetto e di verifica di elementi meccanici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare e applicare le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni</li> <li>• Calcolare le sollecitazioni semplici e composte</li> <li>• Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Trasmissione del moto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi per la trasmissione, variazione e conversione del moto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica in relazione ai problemi di funzionamento</li> <li>• Calcolare gli elementi di una trasmissione meccanica</li> </ul>
<b>Questioni energetiche e ambientali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forme di energia e fonti tradizionali</li> <li>• Tipologie di consumo e fabbisogni di energia</li> <li>• Problema ambientale e risparmio energetico</li> <li>• Tipologia delle fonti innovative di energia</li> <li>• Sistema energetico europeo ed italiano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare le problematiche connesse all'approvvigionamento, distribuzione e conversione dell'energia in impianti civili e industriali</li> <li>• Analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti di energia e sistemi energetici diversi per il funzionamento di impianti</li> <li>• Utilizzare manuali tecnici e tabelle relativi al funzionamento di macchine e impianti.</li> </ul>
<b>Idraulica e macchine idrauliche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leggi generali dell'idrostatica</li> <li>• Leggi del moto dei liquidi reali nelle condotte, perdite di carico</li> <li>• Macchine idrauliche motrici e operatrici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere problemi concernenti impianti idraulici</li> <li>• Riconoscere gli organi essenziali delle apparecchiature idrauliche ed i relativi impianti</li> <li>• Utilizzare le strumentazioni di settore</li> <li>• Riconoscere i principi dell'idraulica nel funzionamento di macchine motrici ed operatrici</li> </ul>
<b>Termo-dinamica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi di termometria e calorimetria, trasmissione del calore</li> <li>• Principi della termodinamica</li> <li>• Cicli termodinamici diretti ed inversi di gas, vapori e miscele</li> <li>• Principi della combustione e tipologia di combustibili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico.</li> <li>• Applicare principi e leggi della termodinamica e della fluidodinamica di gas e vapori al funzionamento di motori termici</li> <li>• Valutare i rendimenti dei cicli termodinamici in macchine di vario tipo</li> <li>• Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di componenti di impianti termici con turbine a vapore ed eseguire il bilancio termico</li> </ul>
<b>Impianti termici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzionalità e struttura di caldaie ad uso civile ed industriale</li> <li>• Proprietà e utilizzazioni del vapore acqueo</li> <li>• Impianti termici per turbine a vapore: organi fissi e mobili, applicazioni terrestri e navali</li> <li>• Strumenti di misura meccanici, elettrici ed elettronici principali a bordo di mezzi terrestri e aeronavali</li> <li>• Strumentazione di misura</li> <li>• Principi di funzionamento e struttura dei principali apparati di propulsione</li> <li>• Organi fissi e mobili dei motori a combustione interna, delle turbine a gas e a vapore</li> <li>• Organi principali ed ausiliari</li> <li>• Apparecchiature elettriche ed elettroniche di servizio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi</li> <li>• Utilizzare attrezzi, strumenti di misura e di prova per individuare, mantenere e riparare le avarie</li> <li>• Collaborare a mantenere la guardia tecnica nel rispetto dei protocolli</li> <li>• Avviare e mettere in servizio l'impianto e i sistemi di controllo e di esercizio</li> <li>• Mettere in funzione i sistemi di pompaggio, condizionamento ed i controlli associati</li> <li>• Attivare impianti, principali e ausiliari di bordo</li> <li>• Controllare e mettere in funzione gli alternatori, i generatori ed i sistemi di controllo</li> <li>• Mantenere apparecchiature, macchine e sistemi tecnici</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Problemi di dinamica delle macchine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi di trasformazione e conversione del moto</li> <li>• Sistemi di bilanciamento degli alberi e velocità critiche</li> <li>• Tecniche di regolazione delle macchine</li> <li>• Apparecchi di sollevamento e trasporto</li> <li>• Metodologie per la progettazione e il calcolo di organi meccanici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare software dedicati per la progettazione meccanica</li> <li>• Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici</li> </ul>
<b>Simulazione e prototipazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi di simulazione per la progettazione e l'esercizio</li> <li>• Metodi di prototipazione rapida e attrezzaggio rapido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di organi e complessivi meccanici</li> <li>• Realizzare modelli e prototipi di elementi meccanici anche con l'impiego di macchine di modellazione solida e prototipazione rapida</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Impianti e motori termici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cicli, particolari costruttivi, organi fissi e mobili e applicazioni di turbine a gas in impianti termici</li> <li>• Turbine per aeromobili ed endoreattori</li> <li>• Impianti combinati gas-vapore, impianti di cogenerazione</li> <li>• Impianti termici a combustibile nucleare</li> <li>• Principi di funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio di compressori, ventilatori, soffianti</li> <li>• Principi di funzionamento e struttura di motori alternativi a combustione interna; applicazioni navali</li> <li>• Principi di funzionamento e struttura di turbine a gas e a vapore</li> <li>• Sistemi di regolazione e controllo</li> <li>• Sistemi antincendio ed antinquinamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare le soluzioni tecnologiche relative al recupero energetico di un impianto</li> <li>• Analizzare il processo di fissione nucleare e il relativo bilancio energetico</li> <li>• Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine, apparati e impianti</li> <li>• Descrivere i principali apparati di propulsione aerea, navale e terrestre ed il loro funzionamento</li> <li>• Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici anche con prove di laboratorio</li> </ul>
<b>Impianti frigoriferi e di climatizzazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecniche delle basse temperature</li> <li>• Impianti frigoriferi e di climatizzazione in applicazioni civili e industriali</li> </ul>	
<b>Aspetti normativi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leggi e normativa vigente nazionali e comunitarie</li> <li>• Sistemi antincendio e antinquinamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assicurare e sorvegliare il rispetto delle normative</li> </ul>

ARTICOLAZIONE  
Energia

## Competenze di base

- Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura
- Progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura
- Organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure
- Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti
- Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione
- Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza
- Identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Unità di misura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Internazionale di Misura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effettuare l'analisi dimensionale delle formule in uso</li> </ul>
<b>Leggi della statica, cinematica e dinamica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equazioni d'equilibrio della statica</li> <li>• Equazioni dei moti piani di un punto e di sistemi rigidi</li> <li>• Resistenze passive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare le leggi della statica allo studio dell'equilibrio dei corpi e delle macchine semplici</li> <li>• Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi</li> <li>• Interpretare e applicare le leggi della meccanica nello studio cinematico e dinamico di meccanismi semplici e complessi</li> </ul>
<b>Resistenza dei materiali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistenza dei materiali e relazioni tra sollecitazioni e deformazioni</li> <li>• Procedure di calcolo delle sollecitazioni semplici e composte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare e calcolare le sollecitazioni semplici e composte</li> <li>• Individuare le relazioni fra sollecitazioni e deformazioni</li> <li>• Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare strutture e componenti</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Trasmissione del moto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodologie di calcolo, progetto e verifica di organi meccanici</li> <li>• Sistemi di trasmissione e variazione del moto, meccanismi di conversione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica</li> </ul>
<b>Idraulica e macchine idrauliche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leggi generali dell'idrostatica e dell'idrodinamica</li> <li>• Moto dei liquidi nelle condotte, perdite di carico</li> <li>• Macchine idrauliche motrici e operatrici, turbine e pompe idrauliche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere impianti idraulici e dimensionarne gli organi essenziali</li> <li>• Verificare con prove di laboratorio le caratteristiche dei liquidi in pressione e "a pelo libero"</li> <li>• Verificare il funzionamento di macchine idrauliche motrici ed operatrici, misurando in laboratorio i parametri caratteristici</li> </ul>
<b>Termo-dinamica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi di termometria e calorimetria, trasmissione del calore</li> <li>• Principi della termodinamica</li> <li>• Cicli termodinamici diretti ed inversi di gas, vapori e miscele</li> <li>• Principi della combustione e tipologia di combustibili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico</li> <li>• Applicare principi e leggi della termodinamica e della fluidodinamica di gas e vapori al funzionamento di motori termici</li> <li>• Valutare i rendimenti dei cicli termodinamici in macchine di vario tipo</li> <li>• Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di componenti di impianti termici con turbine a vapore ed eseguire il bilancio termico</li> </ul>
<b>Impianti termici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzionalità e struttura di caldaie ad uso civile ed industriale</li> <li>• Proprietà e utilizzazioni del vapore acqueo</li> <li>• Impianti termici per turbine a vapore: organi fissi e mobili, applicazioni terrestri e navali.</li> <li>• Strumenti di misura meccanici, elettrici ed elettronici principali a bordo di mezzi terrestri e aeronavali</li> <li>• Strumentazione di misura</li> <li>• Principi di funzionamento e struttura dei principali apparati di propulsione</li> <li>• Organi fissi e mobili dei motori a combustione interna, delle turbine a gas e a vapore</li> <li>• Organi principali ed ausiliari</li> <li>• Apparecchiature elettriche ed elettroniche di servizio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi</li> <li>• Utilizzare attrezzi, strumenti di misura e di prova per individuare, mantenere e riparare le avarie</li> <li>• Collaborare a mantenere la guardia tecnica nel rispetto dei protocolli</li> <li>• Avviare e mettere in servizio l'impianto e i sistemi di controllo e di esercizio</li> <li>• Mettere in funzione i sistemi di pompaggio, condizionamento ed i controlli associati</li> <li>• Attivare impianti, principali e ausiliari di bordo</li> <li>• Controllare e mettere in funzione gli alternatori, i generatori ed i sistemi di controllo</li> <li>• Mantenere apparecchiature, macchine e sistemi tecnici</li> </ul>
<b>Impianti frigoriferi e pompe di calore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi, caratteristiche e tipologie di macchine frigorifere e pompe di calore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutare con prove di laboratorio le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine frigorifere e pompe di calore</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Problemi di dinamica delle macchine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Misura delle forze, lavoro e potenza</li> <li>• Sistema biella-manovella</li> <li>• Bilanciamento degli alberi e velocità critiche</li> <li>• Regolazione delle macchine</li> <li>• Apparecchi di sollevamento e trasporto</li> <li>• Metodologie per la progettazione di organi meccanici</li> <li>• Procedure di calcolo per i collegamenti fissi e amovibili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici</li> <li>• Utilizzare software dedicati per la progettazione meccanica e per la verifica di organi</li> </ul>
<b>Simulazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi di simulazione per la verifica di organi e gruppi meccanici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di organi e complessivi meccanici</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
Impianti e motori termici	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzionamento, architettura, costituzione e utilizzazione di motori e turbine a vapore e a gas</li> <li>• Turbine ad azione e turbine a reazione</li> <li>• Turbine per impieghi industriali</li> <li>• Cicli combinati gas-vapore</li> <li>• Sistemi di ottimizzazione e calcolo di rendimenti, potenza, consumi, bilancio energetico</li> <li>• Applicazioni terrestri e navali</li> <li>• Turbine a gas per aeromobili ed endoreattori</li> <li>• Funzionamento, architettura e costituzione di generatori di energia a combustibile nucleare</li> <li>• Combustibili nucleari e relative tipologie di reattori</li> <li>• Tipologie, funzionamento, architettura e classificazioni dei motori endotermici</li> <li>• Apparatii ausiliari dei motori endotermici</li> <li>• Cicli ideali e reali, curve caratteristiche e prestazioni, in relazione a potenza, al bilancio energetico e al rendimento</li> <li>• Applicazioni navali dei motori a combustione interna</li> <li>• Principali strumenti di misura meccanici, elettrici ed elettronici e trasduttori, anche a bordo di mezzi terrestri e aeronavali</li> <li>• Schemi degli apparati e impianti di interesse</li> <li>• Circuiti di raffreddamento e lubrificazione</li> <li>• Principali apparecchiature elettriche ed elettroniche di segnalazione e controllo</li> <li>• Sistemi di regolazione e controllo</li> <li>• Sistemi antincendio ed antinquinamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di turbine a vapore e a gas</li> <li>• Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di turbine a vapore e a gas, anche con prove di laboratorio e/o in una centrale di produzione d'energia</li> <li>• Analizzare la reazione di fissione nucleare, col relativo bilancio energetico</li> <li>• Descrivere la struttura costruttiva del reattore nucleare in relazione alla tipologia</li> <li>• Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di motori endotermici</li> <li>• Dimensionare motori terrestri e navali</li> <li>• Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici anche con prove di laboratorio</li> <li>• Eseguire smontaggio, montaggio e messa a punto di motori endotermici</li> <li>• Analizzare le tematiche connesse al recupero energetico e le soluzioni tecnologiche per la sua efficace realizzazione</li> <li>• Dimensionare i principali impianti termotecnici e coordinarne la manutenzione</li> <li>• Interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi</li> <li>• Individuare le attrezzature e gli strumenti di diagnostica per intervenire nella manutenzione degli apparati</li> <li>• Sorvegliare il funzionamento nel rispetto dei protocolli e delle normative tecniche vigenti</li> <li>• Avviare e mettere in servizio impianti e sistemi di controllo (attivazione di impianti principali e ausiliari, sistemi di condizionamento, alternatori e generatori elettrici)</li> <li>• Manuteneere apparecchiature, macchine e sistemi tecnici</li> </ul>

# TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Meccanica, mecatronica ed energia	Meccanica e mecatronica			5	5	5

## Competenze di base

- Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti
- Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione
- Organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto
- Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza
- Gestire ed innovare processi correlati a funzioni aziendali
- Identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Studio dei materiali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microstruttura dei metalli, proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche</li> <li>• Processi per l'ottenimento dei principali metalli ferrosi e non ferrosi</li> <li>• Materiali ceramici, vetri e refrattari, polimerici, compositi e nuovi materiali; processi di giunzione dei materiali</li> <li>• Materiali e leghe, ferrose e non ferrose</li> <li>• Designazione degli acciai, delle ghise e dei materiali non ferrosi</li> <li>• Proprietà tecnologiche dei materiali, truciolabilità e finitura superficiale</li> <li>• Rugosità ottenibile in funzione del tipo di lavorazione e dei parametri tecnologici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali in funzione delle loro caratteristiche chimiche</li> <li>• Utilizzare la designazione dei materiali in base alla normativa di riferimento</li> <li>• Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà</li> </ul>
<b>Processi di lavorazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processi di solidificazione e di deformazione plastica</li> <li>• Metallurgia delle polveri: produzione, sintetizzazione e trattamenti; norme di progetto dei sintetizzati</li> <li>• Lavorazioni per fusione e per deformazione plastica; lavorazioni eseguibili alle macchine utensili</li> <li>• Tecniche di taglio dei materiali e parametri tecnologici di lavorazione</li> <li>• Tipologia e struttura delle macchine utensili</li> <li>• Trasmissione, trasformazione, controllo e regolazione dei moti</li> <li>• Tipologia, materiali, forme e designazione di utensili</li> <li>• Attrezzature caratteristiche per il posizionamento degli utensili e dei pezzi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare i processi produttivi dei materiali di uso industriale</li> <li>• Individuare le trasformazioni e i trattamenti dei materiali</li> <li>• Individuare le metodologie e i parametri caratteristici del processo fusorio in funzione del materiale impiegato</li> <li>• Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per deformazione plastica</li> <li>• Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine per lavorazioni a deformazione plastica, anche attraverso esperienze di laboratorio</li> <li>• Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per asportazione di truciolo</li> <li>• Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine utensili anche attraverso esperienze di laboratorio</li> <li>• Identificare i parametri tecnologici in funzione della lavorazione</li> <li>• Razionalizzare l'impiego delle macchine, degli utensili e delle attrezzature per il supporto e il miglioramento della produzione anche attraverso esperienze di laboratorio</li> </ul>
<b>Diagrammi di equilibrio e trattamenti termici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrammi di equilibrio dei materiali e delle leghe di interesse industriale. Analisi metallografica</li> <li>• Trattamenti termici degli acciai, delle ghise e delle leghe non ferrose</li> <li>• Trattamenti termochimici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scegliere e gestire un trattamento termico in laboratorio in base alle caratteristiche di impiego e alla tipologia del materiale</li> </ul>
<b>Tecnica della misurazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unità di misura nei diversi sistemi normativi nazionali e internazionali</li> <li>• Principi di funzionamento della strumentazione di misura e di prova</li> <li>• Teoria degli errori di misura, il calcolo delle incertezze</li> <li>• Prove meccaniche, tecnologiche</li> <li>• Prove su fluidi e su macchine</li> <li>• Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Padroneggiare, nei contesti operativi, strumenti e metodi di misura tipici del settore</li> <li>• Eseguire prove e misurazioni in laboratorio</li> <li>• Elaborare i risultati delle misure, presentarli e stendere relazioni tecniche</li> </ul>
<b>Sicurezza e ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolli UNI, ISO e ISO-EN</li> <li>• Leggi e normative nazionali e comunitarie su sicurezza, salute e prevenzione infortuni e malattie sul lavoro</li> <li>• Sistemi e mezzi per la prevenzione dagli infortuni negli ambienti di lavoro di interesse</li> <li>• Tecniche di valutazione d'impatto ambientale</li> <li>• Effetti delle emissioni idriche, gassose, termiche, acustiche ed elettromagnetiche ai fini della sicurezza e della minimizzazione dell'impatto ambientale</li> <li>• Il recupero e/o lo smaltimento dei residui e dei sottoprodotti delle lavorazioni</li> <li>• Metodologie per lo stoccaggio dei materiali pericolosi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adottare procedure normalizzate nazionali ed internazionali</li> <li>• Applicare le disposizioni legislative e normative, nazionali e comunitarie, nel campo della sicurezza e salute, prevenzione di infortuni e incendi</li> <li>• Valutare ed analizzare i rischi negli ambienti di lavoro</li> <li>• Valutare e analizzare l'impatto ambientale delle emissioni</li> <li>• Valutare e analizzare l'impatto ambientale derivante dall'utilizzo e dalla trasformazione dell'energia</li> <li>• Analizzare i sistemi di recupero e le nuove tecnologie per la bonifica e la salvaguardia dell'ambiente</li> <li>• Individuare i pericoli e le misure preventive e protettive connessi all'uso delle sostanze e dei materiali radioattivi</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>La corrosione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meccanismi della corrosione</li> <li>• Sostanze e ambienti corrosivi</li> <li>• Metodi di protezione dalla corrosione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare i processi corrosivi e identificarne le tecniche di prevenzione e protezione</li> <li>• Utilizzare materiali innovativi e non convenzionali</li> </ul>
<b>Misure, collaudi e prove non distruttive</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi automatici di misura</li> <li>• Controllo computerizzato dei processi</li> <li>• Prove con metodi non distruttivi</li> <li>• Controlli statistici</li> <li>• Prove sulle macchine termiche</li> <li>• Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche</li> <li>• Sistema di gestione per la qualità</li> <li>• Metodi di collaudo, criteri e piani di campionamento</li> <li>• Certificazione dei prodotti e dei processi</li> <li>• Strumenti di pianificazione dei processi produttivi assistita dal calcolatore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eseguire prove non distruttive</li> <li>• Sviluppare, realizzare e documentare procedure e prove su componenti e su sistemi</li> <li>• Individuare e definire cicli di lavorazione all'interno del processo produttivo, dalla progettazione alla realizzazione</li> <li>• Comprendere e analizzare le principali funzioni delle macchine a controllo numerico anche con esercitazioni di laboratorio</li> <li>• Selezionare le attrezzature, gli utensili, i materiali e i relativi trattamenti</li> <li>• Utilizzare gli strumenti per il controllo statistico della qualità di processo/prodotto osservando le norme del settore di riferimento</li> <li>• Realizzare modelli e prototipi di elementi meccanici anche con l'impiego di macchine di prototipazione</li> </ul>
<b>Lavorazioni speciali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nanotecnologie, materiali a memoria di forma</li> <li>• Attrezzature per la lavorazione dei manufatti</li> <li>• Programmazione delle macchine CNC</li> <li>• Lavorazioni speciali</li> <li>• Deposizione fisica e chimica gassosa</li> <li>• Lavorazioni elettrochimiche e tranciatura fotochimica</li> <li>• Plasturgia</li> <li>• Trasformazione del vetro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare e scegliere processi di lavorazione di materiali convenzionali e non convenzionali</li> </ul>
<b>Sicurezza e normative</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enti e soggetti preposti alla prevenzione</li> <li>• Obblighi dei datori di lavoro e doveri dei lavoratori</li> <li>• Sistemi di gestione per la salute e la sicurezza sul lavoro; documento di valutazione del rischio</li> <li>• Norme tecniche e leggi sulla prevenzione incendi</li> <li>• Sistemi di sicurezza e impatto ambientale degli impianti di produzione energetica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare e valutare i rischi e adottare misure di prevenzione e protezione in macchine, impianti e processi produttivi, intervenendo anche su ambienti e organizzazione del lavoro</li> <li>• Intervenire su impianti di depurazione dei reflui e processi di smaltimento dei rifiuti, nel rispetto delle leggi e delle normative ambientali, nazionali e comunitarie</li> <li>• Applicare le norme tecniche e le leggi sulla prevenzione dagli incendi</li> <li>• Riconoscere e applicare le norme per la valutazione di un bilancio energetico in relazione all'impatto ambientale</li> </ul>

# SISTEMI E AUTOMAZIONE

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Meccanica, mecatronica ed energia	Meccanica e mecatronica			4	3	3
		Energia			4	4	4

### ARTICOLAZIONE Meccanica e mecatronica

## Competenze di base

- Definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi
- Intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
Reti logiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzioni e porte logiche elementari</li> <li>• Metodi di sintesi delle reti logiche combinatorie e sequenziali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei processi meccanici</li> <li>• Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con assegnati componenti elementari</li> </ul>
Fondamenti di elettrotecnica ed elettronica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezze elettriche, magnetiche e loro misura; componenti e leggi fondamentali dei circuiti elettrici e magnetici</li> <li>• Comportamento dei circuiti in c.c. e in c.a.</li> <li>• Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza e delle forme d'onda. Filtri passivi</li> <li>• Sistemi monofase e trifase; potenza elettrica</li> <li>• Principi, caratteristiche e parametri di macchine elettriche</li> <li>• Principi e funzionamento di alimentatori in c.a. e c.c.</li> <li>• Campionamento dei segnali; conversione AD e DA</li> <li>• Tipologie di strumentazione analogica e digitale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica e dell'elettronica</li> </ul>
Teoria dei sistemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi di teoria dei sistemi</li> <li>• Definizioni di processo, sistema e controllo</li> <li>• Analogie tra modelli di sistemi elettrici, meccanici; fluidica</li> <li>• Sistemi digitali fondamentali, combinatori e sequenziali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare le tipologie dei sistemi di movimentazione con l'applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche</li> </ul>
Applicazioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi pneumatici e oleodinamici</li> <li>• Principi e funzionamento di semiconduttori e loro applicazioni; circuiti raddrizzatori</li> <li>• Logica di comando e componentistica logica</li> <li>• Circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici</li> <li>• Amplificatori operazionali e loro uso in automazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Teoria dei sistemi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementi di un sistema di controllo; sistemi a catena aperta e chiusa</li> <li>• Modello matematico; rappresentazione schematica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare un sistema di controllo mediante schema a blocchi e definirne il comportamento mediante modello matematico. Rilevare la risposta dei sistemi a segnali tipici</li> </ul>
<b>Automazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automazione di sistemi discreti mediante PLC: struttura, funzioni, linguaggi</li> <li>• Robotica: l'automazione di un processo produttivo, dal CAM alla robotizzazione</li> <li>• Architettura, classificazione, tipologie, programmazione di un robot, calcolo delle traiettorie</li> <li>• Automazione integrata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e risolvere semplici problemi di automazione mediante programmazione del PLC</li> <li>• Riconoscere, descrivere e rappresentare schematicamente le diverse tipologie dei robot</li> <li>• Distinguere i diversi tipi di trasmissione del moto, organi di presa e sensori utilizzati nei robot industriali</li> <li>• Utilizzare le modalità di programmazione e di controllo dei robot</li> </ul>
<b>Applicazioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le tecnologie dei controlli: attuatori, sensori e trasduttori</li> <li>• Azionamenti: elettrici ed oleodinamici</li> <li>• Regolatori industriali: regolazione proporzionale, integrale, derivativa e miste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare i principi su cui si basano i sistemi di regolazione e di controllo</li> <li>• Individuare nei cataloghi i componenti reali per agire nel controllo di grandezze fisiche diverse</li> <li>• Utilizzare strumenti di programmazione per controllare un processo produttivo</li> </ul>

ARTICOLAZIONE  
Energia

## Competenze di base

- Definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi
- Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura
- Documentare e seguire i processi di industrializzazione
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Reti logiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabili e funzioni logiche; porte logiche elementari</li> <li>• Metodi di sintesi delle reti logiche, combinatorie e sequenziali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei diversi processi</li> <li>• Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con assegnati componenti elementari</li> </ul>
<b>Fondamenti di elettrotecnica ed elettronica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezze elettriche, magnetiche e loro misura; componenti e leggi fondamentali dei circuiti elettrici e magnetici</li> <li>• Strumentazione analogica e digitale; trasduttori di misura</li> <li>• Comportamento dei circuiti in c.c. e in c.a.</li> <li>• Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza e delle forme d'onda; filtri passivi</li> <li>• Sistemi monofase e trifase; potenza elettrica</li> <li>• Semiconduttori e loro applicazioni, circuiti raddrizzatori</li> <li>• Alimentatori in c.a. e c.c.</li> <li>• Amplificatori di potenza</li> <li>• Campionamento dei segnali; conversione AD e DA</li> <li>• Principi, caratteristiche, parametri delle macchine elettriche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica e dell'elettronica</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Teoria dei sistemi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi di teoria dei sistemi</li> <li>• Sistemi e segnali, analogici e digitali</li> <li>• Sistemi digitali fondamentali, combinatori e sequenziali</li> <li>• Definizioni di processo, sistema e controllo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare le tipologie dei sistemi di movimentazione con l'applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche</li> </ul>
<b>Applicazioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi elettrici, pneumatici e oleodinamici</li> <li>• Analogie tra modelli di sistemi elettrici, meccanici, fluidici</li> <li>• Leggi fondamentali dei circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici, misura delle relative grandezze fisiche</li> <li>• Amplificatori operazionali e loro uso in automazione</li> <li>• Logica di comando e relativa componentistica logica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare principi, leggi e metodi di studio della pneumatica</li> <li>• Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Teoria dei sistemi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementi di un sistema di controllo. Sistemi a catena aperta e chiusa</li> <li>• Modelli matematici e loro rappresentazione schematica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare un sistema di controllo mediante schema a blocchi e definirne il comportamento mediante modello matematico. Rilevare la risposta dei sistemi a segnali tipici.</li> </ul>
<b>Automazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automazione di un processo produttivo, dal CAM alla robotizzazione</li> <li>• Architettura, classificazione, tipologie, programmazione di un robot, calcolo delle traiettorie</li> <li>• Automazione integrata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e risolvere semplici problemi di automazione mediante programmazione del PLC</li> <li>• Riconoscere, descrivere e rappresentare schematicamente le diverse tipologie dei robot</li> <li>• Distinguere i diversi tipi di trasmissione del moto, organi di presa e sensori utilizzati nei robot industriali</li> <li>• Utilizzare le modalità di programmazione e di controllo dei robot</li> </ul>
<b>Applicazioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologie e componenti dei controlli automatici; attuatori, sensori e trasduttori</li> <li>• Azionamenti elettrici ed oleodinamici</li> <li>• Tipologia dei regolatori industriali; regolazione proporzionale, integrale, derivativa e miste</li> <li>• Struttura, funzioni, linguaggi di automazione di sistemi discreti mediante PLC</li> <li>• Architettura del microprocessore; elementi di programmazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare i principi su cui si basano i sistemi di regolazione e di controllo</li> <li>• Individuare nei cataloghi i componenti reali per agire nel controllo di grandezze fisiche diverse</li> <li>• Utilizzare controlli a microprocessore</li> <li>• Utilizzare strumenti di programmazione per controllare un processo produttivo</li> </ul>

# ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Elettronica ed elettrotecnica	Elettronica			<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
		Elettrotecnica			<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
		Automazione			<b>7</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

## Competenze di base

- Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica
- Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
- Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

### ARTICOLAZIONI

Elettrotecnica e Automazione

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Le basi dell'elettronica e dell'elettrotecnica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi e teoremi per lo studio delle reti elettriche</li> <li>• Teoria dei quadripoli e filtri passivi</li> <li>• Teoria dei sistemi lineari e stazionari</li> <li>• Regimi transitorio e permanente</li> <li>• Leggi fondamentali dell'elettromagnetismo</li> <li>• Circuiti magnetici e accoppiamento di circuiti</li> <li>• Algebra degli schemi a blocchi</li> <li>• Simbologia e norme di rappresentazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari</li> <li>• Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata</li> <li>• Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali</li> <li>• Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio</li> </ul>
<b>Circuiti digitali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche dei circuiti integrati digitali</li> <li>• Sistema di numerazione binaria</li> <li>• Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche e algebra di Boole</li> <li>• Reti logiche combinatorie e sequenziali</li> <li>• Dispositivi programmabili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare circuiti digitali a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale</li> <li>• Utilizzare sistemi di numerazione e codici</li> <li>• Analizzare e realizzare funzioni cablate e programmate combinatorie e sequenziali</li> </ul>
<b>Reti in corrente alternata</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali</li> <li>• Diagrammi vettoriali</li> <li>• Componenti reattivi, reattanza ed impedenza</li> <li>• Risonanza serie e parallelo</li> <li>• Metodo simbolico</li> <li>• Reti elettriche trifase con diverse tipologie di carico</li> <li>• Rifasamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operare con segnali sinusoidali</li> <li>• Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in alternata monofase e trifase</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Gli amplificatori</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali degli amplificatori a transistor</li> <li>Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operazionale: comparatori, sommatore, derivatori, integratori e filtri attivi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare dispositivi amplificatori discreti di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza</li> <li>Utilizzare l'amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni</li> </ul>
<b>Il trasformatore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trasformatore: struttura e principio di funzionamento</li> <li>Introduzione alle macchine elettriche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzo del trasformatore</li> </ul>
<b>La strumentazione di base di laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caratteristiche e funzionamento della strumentazione di base di laboratorio</li> <li>Unità di misura delle grandezze elettriche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo</li> <li>Interpretare i risultati delle misure</li> </ul>
<b>Software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software dedicato specifico del settore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impiego di software per la simulazione dei circuiti analogici e digitali</li> </ul>
<b>Lessico disciplinare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redigere a norma relazioni tecniche</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>L'elettronica di potenza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amplificatori di potenza</li> <li>Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento</li> <li>Componenti e dispositivi di potenza nelle alimentazioni, negli azionamenti e nei controlli</li> <li>I diversi tipi di convertitori nell'alimentazione elettrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici</li> <li>Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi ed il controllo</li> <li>Analizzare e progettare dispositivi di alimentazione</li> </ul>
<b>Macchine elettriche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipologie di macchine elettriche</li> <li>Motori e generatori elettrici</li> <li>Motore passo-passo</li> <li>Parallelo di macchine elettriche</li> <li>Sistemi di avviamento statico e controllo di velocità</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Collaudare macchine elettriche</li> <li>Analizzare i processi di conversione dell'energia</li> <li>Descrivere e spiegare le caratteristiche delle macchine elettriche</li> <li>Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche</li> <li>Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico</li> </ul>
<b>Acquisizione dati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementi di sistemi automatici di acquisizione dati e di misura</li> <li>Trasduttori di misura</li> <li>Il campionamento dei segnali</li> <li>Le conversioni analogico-digitale e digitale-analogico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strutturare e dimensionare un sistema di acquisizione dati</li> </ul>
<b>Produzione e distribuzione dell'energia elettrica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fonti energetiche (rinnovabili ed esauribili)</li> <li>Fonti energetiche alternative (impianti ad energia solare, eolica, biomasse)</li> <li>Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica</li> <li>Cabine e reti di distribuzione dell'energia elettrica in MT e BT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valutare gli aspetti generali, tecnici ed economici della produzione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica</li> <li>Valutare le caratteristiche e l'impiego delle macchine elettriche in funzione degli aspetti della distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica</li> <li>Interpretare e realizzare schemi di quadri elettrici di distribuzione e di comando in MT e BT</li> </ul>

ARTICOLAZIONE  
Elettronica

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Circuiti digitali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caratteristiche dei circuiti integrati digitali</li> <li>Sistema di numerazione binaria</li> <li>Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche e algebra di Boole</li> <li>Reti logiche combinatorie e sequenziali</li> <li>Dispositivi programmabili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare circuiti digitali a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale</li> <li>Utilizzare sistemi di numerazione e codici</li> <li>Analizzare e realizzare funzioni cablate e programmate combinatorie e sequenziali</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Le basi dell'elettronica e dell'elettrotecnica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi e teoremi per lo studio delle reti elettriche</li> <li>• Teoria dei quadripoli e filtri passivi</li> <li>• Teoria dei sistemi lineari e stazionari</li> <li>• Algebra degli schemi a blocchi</li> <li>• Simbologia e norme di rappresentazione</li> <li>• Concetti fondamentali sul campo elettrico e sul campo magnetico</li> <li>• Elementi fondamentali delle macchine elettriche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari</li> <li>• Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata</li> <li>• Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali</li> <li>• Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio</li> </ul>
<b>Gli amplificatori</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali degli amplificatori a transistor</li> <li>• Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operazionale: comparatori, sommatore, derivatori, integratori e filtri attivi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare dispositivi amplificatori discreti di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza</li> <li>• Utilizzare l'amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni</li> </ul>
<b>La strumentazione di base di laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche e funzionamento della strumentazione di base di laboratorio</li> <li>• Unità di misura delle grandezze elettriche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo</li> <li>• Interpretare i risultati delle misure</li> </ul>
<b>Software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software dedicato specifico del settore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impiego di software per la simulazione dei circuiti analogici e digitali</li> </ul>
<b>Lessico disciplinare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redigere a norma relazioni tecniche</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>I trasduttori e l'elettronica di potenza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplificatori di potenza</li> <li>• Componenti della elettronica di potenza</li> <li>• Trasduttori di misura</li> <li>• Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici</li> <li>• Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi ed il controllo</li> </ul>
<b>Gli oscillatori</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli oscillatori e generatori di forme d'onda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progettare circuiti per la generazione di segnali periodici di bassa e alta frequenza</li> </ul>
<b>Le conversioni e il campionamento dei segnali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convertitori di segnali: tensione-corrente e corrente-tensione, frequenza-tensione e tensione-frequenza, frequenza-frequenza</li> <li>• Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici</li> <li>• Campionamento dei segnali e relativi effetti sullo spettro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operare con segnali analogici e digitali</li> <li>• Progettare circuiti per la trasformazione dei segnali</li> <li>• Progettare circuiti per l'acquisizione dati</li> </ul>
<b>La trasmissione dell'informazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulazioni analogiche e relativi effetti sugli spettri</li> <li>• Modulazioni digitali e relativi effetti sugli spettri</li> <li>• Tecniche di trasmissione dati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare i principi della trasmissione dati</li> </ul>

# SISTEMI AUTOMATICI

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Elettronica ed elettrotecnica	Elettronica			4	5	5
		Elettrotecnica			4	5	5
		Automazione			4	6	6

## Competenze di base

- Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
- Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione
- Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

### ARTICOLAZIONE Elettronica

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
Teoria dei sistemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipologie e analisi dei segnali</li> <li>• Componenti circuitali e i loro modelli equivalenti</li> <li>• Teoria dei sistemi lineari e stazionari</li> <li>• Algebra degli schemi a blocchi</li> <li>• Funzioni di trasferimento</li> <li>• Rappresentazioni polari e logaritmiche delle funzioni di trasferimenti</li> <li>• Classificazione dei sistemi</li> <li>• Rappresentazione a blocchi, architettura e struttura gerarchica dei sistemi</li> <li>• Esempi di sistemi cablati e programmabili estratti dalla vita quotidiana</li> <li>• Sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso</li> <li>• Proprietà dei sistemi reazionati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza</li> <li>• Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non periodico</li> <li>• Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario</li> <li>• Utilizzare modelli matematici per descrivere sistemi</li> <li>• Rappresentare la funzione di trasferimento</li> <li>• Utilizzare gli strumenti scegliendo tra i metodi di misura e collaudo</li> <li>• Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici</li> <li>• Analizzare le funzioni e i componenti fondamentali di semplici sistemi elettrici ed elettronici</li> <li>• Distinguere i sistemi digitali da quelli analogici in base alle proprietà</li> <li>• Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco</li> <li>• Modellizzare sistemi ed apparati tecnici</li> <li>• Utilizzare la teoria degli automi e dei sistemi a stati finiti ▶</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Automazione industriale e PLC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositivi ad alta scala di integrazione</li> <li>Dispositivi programmabili</li> <li>Tipologie e funzionamento dei trasduttori, sensori e attuatori</li> <li>Semplici automatismi</li> <li>Architettura e tipologie dei sistemi di controllo analogici</li> <li>Interfacciamento dei dispositivi al sistema controllore</li> <li>Sistemi di acquisizione dati</li> <li>Caratteristiche dei componenti del controllo automatico</li> <li>Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile</li> <li>Analisi e programmazione dei sistemi embedded</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo di un sistema</li> <li>Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici</li> <li>Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici</li> <li>Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati</li> <li>Comprendere la differenza fra sistemi cablati e sistemi programmabili</li> <li>Intervenire su sistemi a logica cablata e a logica programmabile</li> <li>Identificare le tipologie dei sistemi di controllo</li> <li>Descrivere le caratteristiche dei trasduttori e dei componenti dei sistemi automatici</li> <li>Individuare il tipo di trasduttore idoneo all'applicazione da realizzare</li> <li>Progettare sistemi di controllo on-off</li> <li>Identificare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema</li> <li>Progettare semplici sistemi di controllo, anche con componenti elettronici integrati</li> <li>Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati</li> <li>Selezionare ed utilizzare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema</li> </ul>
<b>Micro-controllori e micro-processor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Architettura del microprocessore, dei sistemi a microprocessore e dei microcontrollori</li> <li>Programmazione dei sistemi a microprocessore</li> <li>Programmazione dei sistemi a microcontrollore</li> <li>Microcontrollori: utilizzo e programmazione dei dispositivi interni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrivere la struttura di un sistema microprocessore</li> <li>Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori</li> </ul>
<b>Laboratorio e software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio</li> <li>Software dedicati per interfacce programmabili</li> <li>Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretare i risultati delle misure</li> <li>Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione</li> </ul>
<b>Manualistica e documentazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metodi di rappresentazione e di documentazione</li> <li>Manuali di istruzione</li> <li>Manualistica d'uso e di riferimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultare i manuali d'uso e di riferimento</li> </ul>
<b>Lessico disciplinare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Acquisizione, elaborazione e trasmissione dati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura</li> <li>Trasduttori di misura</li> <li>Linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati</li> <li>Interfacciamento dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici</li> <li>Gestione di schede di acquisizione dati</li> <li>Tecniche di trasmissione dati</li> <li>Campionamento dei segnali e relativi effetti sullo spettro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programmare sistemi di acquisizione ed elaborazione dati</li> <li>Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici</li> <li>Applicare i principi della trasmissione dati</li> </ul>
<b>Sistemi di controllo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento</li> <li>Controlli di tipo Proporzionale Integrativo e Derivativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Progettare semplici sistemi di controllo con tecniche analogiche e digitali integrate</li> </ul>
<b>Applicazioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bus seriali nelle apparecchiature elettroniche</li> <li>Elementi di base dei DSP: digital signal processors</li> <li>Tecniche di gestione dei dispositivi</li> <li>Dispositivi e sistemi programmabili</li> <li>Programmazione con linguaggi evoluti e a basso livello dei sistemi a microprocessore e a microcontrollore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programmare e gestire nei contesti specifici componenti e sistemi programmabili di crescente complessità</li> <li>Programmare sistemi di gestione di sistemi automatici</li> <li>Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio ed il collaudo di sistemi elettronici</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Software e documentazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso di software dedicato specifico dl settore</li> <li>• Tecniche per la temporizzazione del software</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare strumenti di misura virtuali</li> <li>• Redigere documentazione tecnica</li> </ul>
<b>Stabilità dei sistemi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criteri per la stabilità dei sistemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutare le condizioni di stabilità nella fase progettuale</li> </ul>

ARTICOLAZIONE  
Elettrotecnica

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>PLC, microcontrollori e microprocessori</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architettura dei controllori a logica programmabile</li> <li>• Programmazione dei controllori a logica programmabile</li> <li>• Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile</li> <li>• Controllori a logica programmabile</li> <li>• Programmazione dei sistemi a microprocessore</li> <li>• Programmazione dei sistemi a microcontrollore</li> <li>• Architettura dei sistemi a microprocessore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere la struttura dei controllori a logica programmabile</li> </ul>
<b>Acquisizione dati e applicazioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestione di schede di acquisizione dati</li> <li>• Sistemi di acquisizione dati</li> <li>• Dispositivi elettronici di potenza</li> <li>• Sistemi di controllo on-off</li> <li>• Sistemi elettromeccanici</li> <li>• Schemi funzionali di comando e di potenza</li> <li>• Servomeccanismi e servomotori</li> <li>• Componenti e sistemi per la domotica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche</li> <li>• Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto ed integrato</li> <li>• Descrivere le caratteristiche dei componenti dei sistemi automatici</li> <li>• Individuare il tipo di trasduttore idoneo all'applicazione da realizzare</li> <li>• Progettare semplici sistemi di controllo di vario tipo</li> <li>• Analizzare e dimensionare impianti elettrici caratterizzati da un elevato livello di automazione o domotici</li> <li>• Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti</li> <li>• Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco</li> <li>• Modellizzare sistemi e apparati tecnici</li> <li>• Identificare le tipologie dei sistemi automatici</li> </ul>
<b>Programmazione e software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello</li> <li>• Software dedicati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici</li> <li>• Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici</li> <li>• Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati</li> </ul>
<b>Manualistica e documentazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti tecnici e normativi</li> <li>• Manualistica d'uso e di riferimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzare progetti, corredandoli di documentazione tecnica</li> </ul>
<b>Lessico disciplinare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lessico e terminologia tecnica del settore anche in lingua inglese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>PLC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PLC</li> <li>• Programmazione dei controllori a logica programmabile</li> <li>• Architettura dei sistemi a logica programmabile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori)</li> </ul>
<b>Programmazione e acquisizione dati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fondamenti di linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati</li> <li>• Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello</li> <li>• Gestione di schede di acquisizione dati</li> <li>• Trasduttori di misura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio e il controllo di sistemi</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Applicazioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motori e generatori elettrici</li> <li>• Motore passo-passo</li> <li>• Sistemi di controllo di velocità</li> <li>• Domotica</li> <li>• Sistemi di gestione energia</li> <li>• Sistemi di automazione civile</li> <li>• Sistemi di automazione industriale</li> <li>• Servomeccanismi e servomotori</li> <li>• Sistemi di controllo sulle reti elettriche in MT e BT</li> <li>• Criteri di scelta e di installazione dei sistemi di controllo automatico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare strumenti di misura virtuali</li> <li>• Analizzare e valutare le problematiche e le condizioni di stabilità nella fase progettuale</li> <li>• Scegliere le macchine elettriche in base al loro utilizzo</li> <li>• Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche</li> <li>• Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico</li> <li>• Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili di crescente complessità nei contesti specifici</li> <li>• Realizzare programmi di complessità crescente relativi alla gestione di sistemi automatici in ambiente civile</li> <li>• Realizzare programmi di complessità crescente relativi all'acquisizione ed elaborazione dati in ambiente industriale</li> <li>• Utilizzare sistemi di controllo automatico, analogici e digitali</li> <li>• Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche</li> <li>• Progettare sistemi di controllo complessi e integrati</li> </ul>
<b>Documentazione e normativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fondamenti di linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati</li> <li>• Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello</li> <li>• Gestione di schede di acquisizione dati</li> <li>• Trasduttori di misura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redigere a norma relazioni tecniche</li> <li>• Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi</li> </ul>

ARTICOLAZIONE  
Automazione

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Teoria dei sistemi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipologie di segnali</li> <li>• Modelli equivalenti e simulazioni dei componenti circuitali</li> <li>• Teoria dei sistemi lineari e stazionari</li> <li>• Algebra degli schemi a blocchi</li> <li>• Studio delle funzioni di trasferimento</li> <li>• Rappresentazioni: polari e logaritmiche</li> <li>• Sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso</li> <li>• Tipologie dei sistemi</li> <li>• Classificazione dei sistemi</li> <li>• Rappresentazioni a blocchi</li> <li>• Divisione di un sistema in sottosistemi</li> <li>• La teoria dei sistemi analogici lineari e stazionari, il feed back.</li> <li>• Elementi di base riguardante la stabilità dei sistemi con feed-back</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza</li> <li>• Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario</li> <li>• Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento</li> <li>• Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco</li> <li>• Utilizzare la teoria degli automi e dei sistemi a stati finiti</li> </ul>
<b>Automazione industriale e PLC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche dei componenti del controllo automatico</li> <li>• Semplici automatismi</li> <li>• Controllori Logici Programmabili</li> <li>• Programmazione di microcontrollori</li> <li>• Programmazione di PLC</li> <li>• Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile</li> <li>• Sistemi di controllo con PLC</li> <li>• Programmazione dei PLC</li> <li>• Dispositivi programmabili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere le differenze fra sistemi cablati e sistemi programmabili</li> <li>• Rappresentare semplici sistemi di automazione applicati ai processi tecnologici, descrivendone gli elementi che li costituiscono, in relazione alle funzioni, alle caratteristiche e ai principi di funzionamento</li> <li>• Utilizzare sistemi programmabili dedicati</li> <li>• Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici</li> </ul>
<b>Micro - controllori e micro-processori</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementi di base di un sistema a microprocessore e a microcontrollore.</li> <li>• Programmazione dei sistemi a microprocessore e microcontrollore</li> <li>• Elementi di base del controllo con microcontrollori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere il funzionamento dei sistemi a microprocessore</li> <li>• Descrivere la struttura di un sistema a microprocessore</li> <li>• Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Sistemi di controllo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi con retroazione</li> <li>• Sistemi di controllo analogici</li> <li>• Sistemi di controllo digitali</li> <li>• Interfacciamento delle grandezze nei sistemi di controllo</li> <li>• Codifica dei segnali nei sistemi di controllo</li> <li>• Sensori ed attuatori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguere i sistemi digitali da quelli analogici</li> <li>• Progettare sistemi di controllo on-off</li> <li>• Progettare semplici sistemi di controllo</li> <li>• Analizzare sistemi di regolazione, di asservimento e di controllo di tipo diverso</li> <li>• Identificare le tipologie dei sistemi di controllo</li> </ul>
<b>Software, programmazione e laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software dedicati al settore dell'automazione</li> <li>• Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio</li> <li>• Fogli di calcolo elettronico</li> <li>• Elementi di programmazione e linguaggi</li> <li>• Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sviluppare software per controlli automatici</li> <li>• Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici</li> <li>• Interpretare i risultati delle simulazioni</li> </ul>
<b>Altre applicazioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi fondamentali della meccanica applicata</li> <li>• Utilizzo di dispositivi ad alta scala di integrazione</li> <li>• La risposta di un sistema alla sollecitazione con segnali campione</li> <li>• Esempi di sistemi cablati e programmabili estratti dalla vita quotidiana</li> <li>• Struttura di sistemi con elementi di tipo digitale e di tipo analogico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere le caratteristiche dei trasduttori e dei componenti dei sistemi automatici</li> <li>• Individuare il tipo di trasduttore idoneo all'applicazione da realizzare</li> <li>• Analizzare sistemi di trasmissione dei segnali</li> <li>• Illustrare gli aspetti funzionali delle reti per lo scambio di informazioni.</li> <li>• Selezionare ed utilizzare componenti, sensori ed attuatori in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema di controllo</li> <li>• Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo</li> <li>• Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici</li> <li>• Analizzare le funzioni e i componenti fondamentali di semplici sistemi elettrici ed elettronici</li> <li>• Modellizzare sistemi ed apparati tecnici</li> </ul>
<b>Manualistica e documentazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuali di istruzione</li> <li>• Manualistica d'uso e di riferimento riguardante il settore elettrico, elettronico, meccanico, dei trasduttori e dei controlli</li> <li>• Metodi di rappresentazione e di documentazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultare i manuali di istruzione della strumentazione</li> </ul>
<b>Acquisizione ed elaborazione dati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestione di schede di acquisizione dati</li> <li>• Trasduttori: sensori e attuatori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo</li> <li>• Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati</li> </ul>
<b>Lessico disciplinare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Acquisizione, elaborazione e trasmissione dati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura</li> <li>• Trasduttori di misura</li> <li>• Fondamenti di linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati</li> <li>• Tecniche di misura, di rilevamento automatico dei dati e di controllo</li> <li>• Elementi fondamentali dei dispositivi di interfacciamento e di controllo di sensori e attuatori</li> <li>• Tecniche di trasmissione dati</li> <li>• La trasmissione dei segnali nei sistemi di controllo</li> <li>• Sistemi automatici di acquisizione dati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere e utilizzare trasduttori e attuatori</li> <li>• Utilizzare apparecchiature e mezzi per la trasmissione dati</li> <li>• Descrivere i sistemi di acquisizione e di trasmissione dati</li> </ul>
<b>Sistemi di controllo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlli di tipo Proporzionale Integrativo e Derivativo</li> <li>• Architettura dei controlli con sistema di supervisione</li> <li>• Sistemi di controllo in tempo reale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare i metodi per l'analisi dei sistemi di controllo</li> <li>• Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio e il controllo di semplici sistemi</li> <li>• Effettuare verifiche sui sistemi di controllo in regime di qualità</li> <li>• Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche</li> <li>• Progettare sistemi di controllo complessi e integrati</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Applicazioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmazione di sistemi a microprocessore e microcontrollore</li> <li>• Programmazione dei Controllori a Logica Programmabile</li> <li>• Descrizione e programmazione dei dispositivi integrati all'interno dei microcontrollori</li> <li>• Robotica e robotica industriale</li> <li>• Componenti e sistemi per l'automazione industriale avanzata</li> <li>• Sensori "intelligenti" e tecniche relative di gestione</li> <li>• Caratteristiche tecniche dei convertitori di segnale</li> <li>• Elementi fondamentali del funzionamento dei motori</li> <li>• Comunicazioni master/slave tra controllori e tra dispositivi e controllori</li> <li>• Sistemi programmabili</li> <li>• Elementi di base della robotica</li> <li>• Criteri per la stabilità dei sistemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori)</li> <li>• Sviluppare sistemi robotizzati</li> <li>• Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio ed il controllo di sistemi automatici</li> <li>• Descrivere le principali caratteristiche delle macchine elettriche</li> <li>• Realizzare programmi di complessità crescente relativi alla gestione di sistemi automatici in ambiente civile</li> <li>• Realizzare programmi di complessità crescente relativi all'acquisizione ed elaborazione dati in ambiente industriale</li> <li>• Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche</li> <li>• Analizzare e valutare le problematiche e le condizioni di stabilità nella fase progettuale</li> <li>• Analizzare sistemi robotizzati anche di tipo complesso individuando le parti che li compongono e progettando alcuni elementi semplici</li> <li>• Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili di crescente complessità nei contesti specifici</li> </ul>
<b>Software, programmazione e documentazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso di software dedicato specifico del settore</li> <li>• Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare strumenti di misura virtuali</li> <li>• Utilizzare i software dedicati per l'analisi dei controlli e la simulazione del sistema controllato</li> </ul>

## SISTEMI E RETI

### LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Informatica e telecomunicazioni	Informatica			4	4	4
		Telecomunicazioni			4	4	4

### Competenze di base

- Configurare, installare e gestire sistemi di elaborazione dati e reti
- Scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali
- Descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione
- Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza
- Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
- Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Sistemi di elaborazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Struttura, architettura e componenti dei sistemi di elaborazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individuare la corretta configurazione di un sistema per una data applicazione</li> <li>Identificare i principali dispositivi periferici; selezionare un dispositivo adatto all'applicazione data</li> </ul>
<b>Reti LAN e WAN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizzazione del software di rete in livelli; modelli standard di riferimento</li> <li>Tipologie e tecnologie delle reti locali e geografiche.</li> <li>Protocolli per la comunicazione in rete e analisi degli strati</li> <li>Dispositivi per la realizzazione di reti locali; apparati e sistemi per la connettività ad Internet</li> <li>Dispositivi di instradamento e relativi protocolli; tecniche di gestione dell'indirizzamento di rete</li> <li>Problematiche di instradamento e sistemi di interconnessione nelle reti geografiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Classificare una rete e i servizi offerti con riferimento agli standard tecnologici</li> <li>Progettare, realizzare, configurare e gestire una rete locale con accesso a Internet</li> <li>Installare e configurare software e dispositivi di rete</li> </ul>
<b>Sicurezza dei sistemi di elaborazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normativa relativa alla sicurezza dei dati</li> <li>Tecnologie informatiche per garantire la sicurezza e l'integrità dei dati e dei sistemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installare, configurare e gestire sistemi operativi garantendone la sicurezza</li> </ul>
<b>Lessico disciplinare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Sicurezza delle reti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecniche di filtraggio del traffico di rete</li> <li>Tecniche crittografiche applicate alla protezione dei sistemi e delle reti</li> <li>Reti private virtuali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installare, configurare e gestire reti in riferimento alla privacy, alla sicurezza e all'accesso ai servizi</li> </ul>
<b>Servizi di rete</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modello client/server e distribuito per i servizi di rete</li> <li>Funzionalità e caratteristiche dei principali servizi di rete</li> <li>Strumenti e protocolli per la gestione ed il monitoraggio delle reti</li> <li>Macchine e servizi virtuali, reti per la loro implementazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificare le caratteristiche di un servizio di rete</li> <li>Selezionare, installare, configurare e gestire un servizio di rete locale o ad accesso pubblico</li> <li>Integrare differenti sistemi operativi in rete</li> </ul>

# TELECOMUNICAZIONI

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Informatica e telecomunicazioni	Informatica			3	3	
		Telecomunicazioni			6	6	6

## Competenze di base

- Scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali
- Descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione
- Individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento
- Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
- Configurare, installare e gestire sistemi di elaborazione dati e reti (solo nell'articolazione Telecomunicazioni)
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

### ARTICOLAZIONE Informatica

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Reti elettriche ed elettronica digitale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratterizzazione nel dominio del tempo delle forme d'onda periodiche</li> <li>• Reti elettriche in regime continuo e in regime alternato</li> <li>• Elettronica digitale in logica cablata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare segnali e determinarne i parametri</li> <li>• Applicare leggi, teoremi e metodi risolutivi delle reti elettriche nell'analisi di circuiti</li> <li>• Riconoscere la funzionalità e le strutture dei sistemi a logica cablata</li> </ul>
<b>Sistemi di telecomunicazioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelli e rappresentazioni di componenti e sistemi di telecomunicazione</li> <li>• Decibel e unità di misura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contestualizzare le funzioni fondamentali di un sistema e di una rete di telecomunicazioni</li> <li>• Individuare i parametri relativi al comportamento esterno dei dispositivi e realizzare collegamenti adattati</li> </ul>
<b>Segnali e mezzi trasmissivi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi di segnali periodici e non periodici</li> <li>• Portanti fisici e modalità di interconnessione tra apparati</li> <li>• Ricetrasmisione e propagazione delle onde elettromagnetiche</li> <li>• Parametri di qualità di un segnale in un collegamento di telecomunicazioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare i parametri che caratterizzano una forma d'onda periodica nel dominio del tempo e della frequenza</li> <li>• Riconoscere le cause di degrado della qualità dei segnali</li> <li>• Determinare i parametri per la caratterizzazione o la scelta di un mezzo trasmissivo</li> </ul>
<b>Sistemi analogici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi di elettronica analogica per le telecomunicazioni</li> <li>• Tecniche di modulazione nei sistemi di trasmissione analogica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere le funzionalità dei principali dispositivi elettronici analogici</li> <li>• Scegliere gli elementi di un sistema di trasmissione analogico</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Sistemi digitali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apparat e tecniche per sistemi di trasmissione digitali in banda base e in banda traslata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scegliere gli elementi di un sistema di trasmissione digitale</li> </ul>
<b>Reti di telecomunicazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reti a commutazione di circuito e tecniche di moltiplicazione e commutazione</li> <li>• Architettura, servizi e tendenze evolutive dei sistemi per la comunicazione in mobilità</li> <li>• Architettura e servizi delle reti convergenti multiservizio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere la struttura, l'evoluzione, i limiti delle reti a commutazione di circuito</li> <li>• Individuare i servizi forniti dai sistemi per la comunicazione in mobilità in base alle loro caratteristiche</li> <li>• Individuare i servizi forniti delle reti convergenti multiservizio in base alle loro caratteristiche</li> </ul>
<b>Lessico disciplinare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>

ARTICOLAZIONE  
Telecomunicazioni

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Reti elettriche ed elettronica digitale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratterizzazione nel dominio del tempo delle forme d'onda periodiche</li> <li>• Reti elettriche in regime continuo e in regime alternato</li> <li>• Elettronica digitale in logica cablata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare segnali e determinarne i parametri</li> <li>• Applicare leggi, teoremi e metodi risolutivi delle reti elettriche nell'analisi e progetto di circuiti</li> <li>• Riconoscere la funzionalità e le strutture dei sistemi a logica cablata</li> </ul>
<b>Sistemi e reti di telecomunicazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelli e rappresentazioni di componenti e sistemi di telecomunicazione</li> <li>• Decibel e unità di misura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contestualizzare le funzioni fondamentali di un sistema e di una rete di telecomunicazioni</li> <li>• Individuare i parametri relativi al comportamento esterno dei dispositivi e realizzare collegamenti adattati</li> </ul>
<b>Segnali e mezzi trasmissivi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi di segnali periodici e non periodici</li> <li>• Portanti fisici e tecniche di interconnessione tra apparati</li> <li>• Ricetrasmisione e propagazione delle onde elettromagnetiche; installazione dei sistemi d'antenna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare i parametri per la caratterizzazione o la scelta di un mezzo trasmissivo</li> <li>• Dimensionare la potenza in trasmissione di un collegamento ricetrasmittivo noti i parametri di riferimento</li> </ul>
<b>Elettronica analogica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi di elettronica analogica per le telecomunicazioni</li> <li>• Tecniche di modulazione nei sistemi di trasmissione analogici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare e misurare i parametri che caratterizzano una forma d'onda periodica nel dominio del tempo e della frequenza</li> <li>• Riconoscere le funzionalità dei principali dispositivi elettronici analogici</li> <li>• Progettare e realizzare circuiti analogici di base con e senza modulazione</li> <li>• Valutare la qualità di apparati e segnali nei sistemi analogici per telecomunicazioni in base a parametri determinati</li> </ul>
<b>Reti telefoniche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reti a commutazione di circuito e tecniche di moltiplicazione e commutazione</li> <li>• Caratteristiche e prestazioni dei sistemi di accesso e di trasporto nelle reti a commutazione di circuito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere la struttura, l'evoluzione, i campi di impiego, i limiti delle reti a commutazione di circuito</li> </ul>
<b>Lessico disciplinare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Reti a commutazione di pacchetto e LAN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche delle reti a commutazione di pacchetto; organismi di standardizzazione</li> <li>• Architetture di protocolli nei sistemi di reti interconnesse</li> <li>• Architettura, standard, cablaggio, configurazione di apparati nelle reti locali cablate e wireless</li> <li>• Caratteristiche fondamentali dei router e modalità di configurazione del routing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progettare una rete locale che integri anche una rete wireless sicura, scegliendo e configurando gli apparati</li> <li>• Scegliere e realizzare la configurazione base di un router</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
Reti IP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolli IP e interconnessione fra reti con differenti tipologie di indirizzi IP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire schemi di indirizzamento IP per reti e sottoreti interconnesse</li> </ul>
Sistemi di trasmissione digitali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apparat e tecniche per sistemi di trasmissione digitali in banda base e in banda traslata. Tecniche di trasmissione a larga banda</li> <li>• Parametri di qualità di un segnale in un collegamento digitale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scegliere apparati, interfacce e mezzo trasmissivo per un sistema di trasmissione digitale in banda base o in banda traslata</li> <li>• Riconoscere le cause di degrado della qualità dei segnali; stimare la probabilità d'errore in un collegamento digitale</li> </ul>
Sistemi cellulari e sistemi televisivi a radiodiffusione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architettura, servizi e tendenze evolutive dei sistemi per la comunicazione in mobilità</li> <li>• Architettura generale, caratteristiche principali ed evoluzione dei sistemi di broadcasting audio e video</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare i servizi forniti dai sistemi per la comunicazione in mobilità in base alle loro caratteristiche</li> <li>• Individuare gli elementi fondamentali dei sistemi di broadcasting audio/video digitali</li> </ul>
Reti convergenti e multiservizio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architettura e servizi delle reti convergenti multiservizio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare i servizi forniti delle reti convergenti multiservizio in base alle loro caratteristiche</li> <li>• Implementare la qualità del servizio utilizzando i protocolli di una rete convergente</li> </ul>

# TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI INFORMATICI E DI TELECOMUNICAZIONI

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Informatica e telecomunicazioni	informatica			3	3	4

## Competenze di base

- Sviluppare applicazioni informatiche per reti locali o servizi a distanza
- 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
- Configurare, installare e gestire sistemi di elaborazione dati e reti
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Codifica dell'informazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principi di teoria e di codifica dell'informazione</li> </ul>	
<b>Sistemi operativi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Classificazione, struttura e funzionamento generale dei sistemi operativi</li> <li>Struttura e organizzazione di un sistema operativo; politiche di gestione dei processi</li> <li>Classificazione e moduli di gestione delle risorse del sistema operativo</li> <li>Casi significativi di funzionalità programmabili di un sistema operativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificare e analizzare gli aspetti funzionali dei principali componenti di un sistema operativo</li> <li>Scegliere il sistema operativo per adeguato ad un determinato ambiente di sviluppo</li> <li>Progettare e realizzare applicazioni che interagiscono con le funzionalità dei sistemi operativi</li> </ul>
<b>Ingegneria del software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fasi e modelli di gestione di un ciclo di sviluppo</li> <li>Tecniche e strumenti per la gestione delle specifiche e dei requisiti di un progetto</li> <li>Tipologie di rappresentazione e documentazione dei requisiti, dell'architettura dei componenti di un sistema e delle loro relazioni ed interazioni</li> <li>Rappresentazione e documentazione delle scelte progettuali e di implementazione in riferimento a standard di settore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificare le fasi di un progetto nel contesto del ciclo di sviluppo</li> <li>Documentare i requisiti e gli aspetti architettonici di un prodotto/servizio, anche in riferimento a standard di settore</li> </ul>
<b>Program - mazione concorrente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecniche e tecnologie per la programmazione concorrente e la sincronizzazione dell'accesso a risorse condivise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Progettare e realizzare applicazioni in modalità concorrente</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Program - mazione di rete</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metodi e tecnologie per la programmazione di rete</li> <li>Protocolli e linguaggi di comunicazione a livello applicativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizzare applicazioni per la comunicazione di rete</li> <li>Sviluppare programmi client-server utilizzando protocolli esistenti</li> <li>Progettare semplici protocolli di comunicazione</li> </ul>
<b>Sviluppo di servizi di rete</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecnologie per la realizzazione di webservice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Progettare l'architettura di un prodotto/servizio individuandone le componenti tecnologiche</li> <li>Realizzare semplici applicazioni orientate ai servizi</li> </ul>

# CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Chimica, materiali e biotecnologie	Chimica e materiali			<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
		Biotecnologie ambientali			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
		Biotecnologie sanitarie			<b>3</b>	<b>3</b>	

### ARTICOLAZIONE Chimica e materiali

## Competenze di base

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate
- Intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici
- Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
Chimica analitica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Misura, strumenti e processi di misurazione</li> <li>• Teoria della misura, elaborazione dati e analisi statistica</li> <li>• Composizione elementare e formula chimica</li> <li>• Stechiometria e quantità di reazione</li> <li>• Proprietà di acidi e basi, di ossidanti e riducenti, dei composti di coordinazione</li> <li>• Reattività degli ioni in soluzione e analisi qualitativa</li> <li>• Applicazione della termodinamica e delle funzioni di stato agli equilibri fisici e chimici</li> <li>• Cinetica chimica e modelli interpretativi</li> <li>• Studio degli equilibri in soluzione acquosa</li> <li>• Elettrochimica, potenziali elettrochimici e dispositivi strumentali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizzare ed elaborare le informazioni</li> <li>• Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento</li> <li>• Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di software dedicati</li> <li>• Individuare e selezionare le informazioni relative a sistemi, tecniche e processi chimici</li> <li>• Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>• Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi</li> <li>• Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Struttura della materia: orbitali atomici e molecolari</li> <li>Interazioni radiazione-materia: spettroscopia atomica e molecolare</li> <li>Metodi di analisi chimica qualitativa, quantitativa e strumentale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare, mediante AA, IR/UV – Vis/NMR/Massa</li> <li>Applicare la teoria dell'equilibrio chimico per prevedere la reattività del sistema e l'influenza delle variabili operative</li> <li>Utilizzare le costanti di equilibrio per calcolare la composizione di un sistema</li> <li>Applicare i principi e le leggi della cinetica per valutare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni</li> <li>Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica</li> </ul>
Chimica strumentale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metodi di analisi elettrochimici, ottici e cromatografici</li> <li>Modelli di documentazione tecnica</li> <li>Dispositivi tecnologici e principali software dedicati</li> <li>Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni</li> <li>Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individuare strumenti e metodi per organizzare e gestire le attività di laboratorio</li> <li>Definire e applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto</li> <li>Verificare e ottimizzare le prestazioni delle apparecchiature</li> <li>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studio delle matrici reali</li> <li>Tecniche di campionamento e di elaborazione dei dati</li> <li>Sequenza delle fasi del processo analitico</li> <li>Controllo dei dati analitici, tipologia e trattamento degli errori</li> <li>Normativa specifica di settore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individuare la complessità di una matrice reale e le problematiche relative alla determinazione di un'analisi</li> <li>Individuare le tecniche di analisi e purificazione di un campione reale</li> <li>Progettare e realizzare in modo autonomo i controlli analitici sui campioni reali</li> <li>Analizzare criticamente i risultati di una indagine allo scopo di migliorare la procedura d'analisi</li> <li>Scegliere prodotti e processi secondo i principi della chimica sostenibile</li> </ul>

## ARTICOLAZIONE

### Biotechnologie ambientali

## Competenze di base

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Chimica analitica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Misura, strumenti e processi di misurazione</li> <li>Teoria della misura, elaborazione dati e analisi statistica</li> <li>Composizione elementare e formula chimica</li> <li>Stechiometria e quantità di reazione</li> <li>Dispositivi tecnologici e principali software dedicati</li> <li>Modelli di documentazione tecnica</li> <li>Proprietà di acidi e basi, di ossidanti e riducenti e dei composti di coordinazione</li> <li>Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni</li> <li>Struttura atomica e molecolare della materia</li> <li>Elementi di termodinamica e funzioni di stato</li> <li>Termodinamica dei sistemi ambientali</li> <li>Studio degli equilibri in soluzione acquosa</li> <li>Elettrochimica</li> <li>Cinetica chimica e modelli interpretativi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizzare ed elaborare le informazioni</li> <li>Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento</li> <li>Documentare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di software dedicati</li> <li>Individuare e selezionare le informazioni relative a sistemi, tecniche e processi chimici</li> <li>Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi</li> <li>Individuare strumenti e metodi idonei per organizzare e gestire le attività di laboratorio</li> <li>Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica</li> <li>Applicare la teoria dell'equilibrio chimico per prevedere la reattività del sistema e l'influenza delle variabili operative</li> <li>Applicare i principi e le leggi della cinetica per valutare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni</li> <li>Individuare i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica</li> </ul>
<b>Chimica strumentale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spettroscopia atomica e molecolare</li> <li>Metodi di analisi chimica qualitativa, quantitativa e strumentale</li> <li>Metodi di analisi elettrochimici, ottici e cromatografici</li> <li>Analisi nei comparti ambientali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare secondo la sequenza operativa individuata i metodi analitici classici e strumentali</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studio delle matrici ambientali</li> <li>Tecniche di campionamento e trattamento dei dati</li> <li>Procedure analitiche e controllo qualità</li> <li>Tecniche di elaborazione dati</li> <li>Normativa specifica di settore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare le tecniche più idonee di analisi e purificazione di un campione ambientale</li> <li>Elaborare i dati e analizzare criticamente i risultati</li> <li>Contribuire alla riduzione degli impatti ambientali privilegiando processi e prodotti per una chimica sostenibile</li> </ul>

ARTICOLAZIONE  
Biotecnologie sanitarie

## Competenze di base

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Chimica analitica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Misura, strumenti e processi di misurazione</li> <li>Teoria della misura, elaborazione dati e analisi statistica</li> <li>Composizione elementare e formula chimica</li> <li>Stechiometria e quantità di reazione</li> <li>Dispositivi tecnologici e principali software dedicati</li> <li>Modello di relazione tecnica</li> <li>Proprietà di acidi e basi, di ossidanti e riducenti, dei composti di coordinazione</li> <li>Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni</li> <li>Struttura atomica e molecolare della materia</li> <li>Elementi di termodinamica e funzioni di stato</li> <li>Equilibri in soluzione acquosa</li> <li>Elementi di elettrochimica</li> <li>Cinetica chimica e modelli interpretativi</li> <li>Spettroscopia atomica e molecolare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizzare ed elaborare le informazioni</li> <li>Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici</li> <li>Documentare anche con software i risultati delle indagini sperimentali</li> <li>Individuare e selezionare le informazioni relative a sistemi, tecniche e processi chimici</li> <li>Applicare le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>Documentare le attività individuali e di gruppo</li> <li>Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica</li> <li>Individuare i principi fisici e chimico-fisici dei metodi di analisi chimica</li> </ul>
<b>Chimica strumentale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metodi di analisi qualitativa, quantitativa e strumentale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individuare strumenti e metodiche per organizzare le attività di laboratorio</li> </ul>

# CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Chimica, materiali e biotecnologie	Chimica e materiali			5	5	3
		Biotecnologie ambientali			4	4	4
		Biotecnologie sanitarie			3	3	4

ARTICOLAZIONE  
Chimica e materiali

## Competenze di base

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate

- Intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici
- Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>I composti del carbonio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effetti elettronici dei legami localizzati e delocalizzati</li> <li>• Interazioni intermolecolari, geometria delle molecole e proprietà fisiche delle sostanze</li> <li>• Reattività del carbonio, sostanze organiche e relativa nomenclatura; tipologia delle formule chimiche</li> <li>• Gruppi funzionali, classi di composti organici e isomeria</li> <li>• Stereoisomeria geometrica E-Z, stereoisomeria ottica R-S</li> <li>• Uso degli spettri IR, UV - Vis, per l'identificazione della struttura molecolare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selezionare informazioni su materiali, sistemi, tecniche e processi oggetto di indagine e applicare le normative di sicurezza e prevenzione per la tutela della salute e dell'ambiente</li> <li>• Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento</li> <li>• Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche</li> <li>• Utilizzare software per la rappresentazione e lo studio delle strutture molecolari</li> <li>• Riconoscere le interazioni intermolecolari, la geometria delle molecole e le proprietà fisiche delle sostanze</li> </ul>
<b>Le reazioni dei composti organici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorie acido-base, nucleofili ed elettrofili ed effetti induttivo e coniugativo sulla reattività</li> <li>• Meccanismo delle reazioni organiche e intermedi di reazione (carbocationi, carbanioni, radicali liberi)</li> <li>• Sostituzione radicalica, addizione al doppio legame e al triplo legame</li> <li>• Sostituzione elettrofila aromatica e sostituzione nucleofila al carbonio saturo</li> <li>• Reazioni di eliminazione, trasposizioni, ossidazioni e riduzioni</li> <li>• Studio dei polimeri e delle reazioni di polimerizzazione</li> <li>• Metodi cromatografici (su colonna e strato sottile)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei principali gruppi funzionali</li> <li>• Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico</li> </ul>
<b>Le biomolecole e gli enzimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio-organiche</li> <li>• Struttura di amminoacidi, peptidi e proteine, enzimi, glucidi, lipidi, acidi nucleici (RNA e DNA)</li> <li>• Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di una proteina</li> <li>• Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare la struttura fondamentale di una biomolecola e correlarla alle sue funzioni biologiche</li> <li>• Distinguere le isomerie</li> <li>• Progettare investigazioni in scala ridotta ed applicare i principi della chimica sostenibile nella scelta di solventi, catalizzatori e reagenti</li> <li>• Applicare le tecniche di separazione dei componenti di miscele per ottenere sostanze pure</li> <li>• Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>
Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nomenclatura, classificazione e meccanismo di azione degli enzimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reperire, anche in lingua inglese, e selezionare le informazioni su enzimi, gruppi microbici e virus</li> </ul>
<b>Biotecnologie e tecniche di laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppi microbici e virus di interesse biotecnologico</li> <li>• Morfologia e osservazione al microscopio, crescita microbica, cicli e vie metaboliche</li> <li>• Cenni su virus inattivati per la terapia genica</li> <li>• Trasporto di membrana</li> <li>• Metodi fisici e chimici della sterilizzazione</li> <li>• Rischio chimico biologico nell'uso di microrganismi</li> <li>• Energia e processi metabolici; ATP e reazioni accoppiate, sintesi proteica; cinetica enzimatica; fondamentali processi metabolici</li> <li>• Principali processi fermentativi e loro chimismo</li> <li>• Metodi della conta microbica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare le tecniche di sterilizzazione e di laboratorio di microbiologia (microscopia, conta microbica, colorazione e coltivazione di microrganismi, virus inattivati)</li> <li>• Riconoscere i principali microrganismi, le condizioni per il loro sviluppo e l'utilizzo a livello produttivo</li> <li>• Valutare i parametri che incidono sulla cinetica (enzimatica) delle reazioni</li> <li>• Spiegare le principali vie metaboliche</li> <li>• Individuare i principali componenti dei terreni colturali e le relative funzioni</li> <li>• Individuare i principali processi fermentativi</li> </ul>

## Competenze di base

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>I composti del carbonio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effetti elettronici dei legami chimici localizzati e delocalizzati</li> <li>• Interazioni intermolecolari, geometria delle molecole e proprietà fisiche delle sostanze</li> <li>• Reattività del carbonio, sostanze organiche e relativa nomenclatura; tipologia delle formule chimiche</li> <li>• Gruppi funzionali, classi di composti organici e isomeria</li> <li>• Stereoisomeria geometrica E-Z, stereoisomeria ottica R-S</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selezionare informazioni su materiali, sistemi, tecniche e processi oggetto di indagine e applicare le normative di sicurezza e prevenzione per la tutela della salute e dell'ambiente</li> <li>• Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento</li> <li>• Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche</li> <li>• Riconoscere le interazioni intermolecolari, la geometria delle molecole e le proprietà fisiche delle sostanze</li> </ul>
<b>Le reazioni dei composti organici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorie acido-base, nucleofili ed elettrofili ed effetti induttivo e coniugativo sulla reattività</li> <li>• Meccanismo delle reazioni organiche e intermedi di reazione (carbocationi, carbanioni, radicali liberi)</li> <li>• Sostituzione radicalica, addizione al doppio legame e al triplo legame</li> <li>• Sostituzione elettrofila aromatica e sostituzione nucleofila al carbonio saturo</li> <li>• Reazioni di eliminazione, trasposizioni, ossidazioni e riduzioni</li> <li>• Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio-organiche</li> <li>• Polimeri e reazioni di polimerizzazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei principali gruppi funzionali</li> <li>• Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico</li> <li>• Rappresentare la struttura fondamentale di una biomolecola e correlarla alle sue funzioni biologiche</li> <li>• Distinguere le isomerie</li> <li>• Progettare investigazioni in scala ridotta ed applicare i principi della chimica sostenibile per solventi, catalizzatori e reagenti</li> <li>• Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Le biomolecole e gli enzimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio-organiche</li> <li>• Struttura di amminoacidi, peptidi e proteine, enzimi, glucidi, lipidi, acidi nucleici (RNA e DNA)</li> <li>• Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di una proteina</li> <li>• Nomenclatura, classificazione e meccanismo di azione degli enzimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reperire, anche in lingua inglese, e selezionare le informazioni su enzimi, gruppi microbici e virus</li> </ul>
<b>Biotecnologie e tecniche di laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppi microbici e virus di interesse biotecnologico</li> <li>• Morfologia e osservazione al microscopio, crescita microbica, cicli e vie metaboliche</li> <li>• Cenni su virus inattivati per la terapia genica</li> <li>• Trasporto di membrana</li> <li>• Metodi fisici e chimici della sterilizzazione</li> <li>• Rischio chimico biologico nell'uso di microrganismi.</li> <li>• Energia e processi metabolici; ATP e reazioni accoppiate, sintesi proteica; cinetica enzimatica; fondamentali processi metabolici</li> <li>• Metodi della conta microbica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare le tecniche di sterilizzazione e di laboratorio di microbiologia (microscopia, conta microbica, colorazione e coltivazione di microrganismi, virus inattivati)</li> <li>• Riconoscere i principali microrganismi, le condizioni per il loro sviluppo e l'utilizzo a livello produttivo</li> <li>• Valutare i parametri che incidono sulla cinetica (enzimatica) delle reazioni</li> <li>• Spiegare le principali vie metaboliche</li> <li>• Individuare i principali componenti dei terreni colturali e le relative funzioni</li> </ul>

## Competenze di base

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
I composti del carbonio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effetti elettronici dei legami chimici localizzati e delocalizzati</li> <li>• Interazioni intermolecolari, geometria delle molecole e proprietà fisiche delle sostanze</li> <li>• Reattività del carbonio, sostanze organiche e relativa nomenclatura; tipologia delle formule chimiche</li> <li>• Gruppi funzionali, classi di composti organici e isomeria</li> <li>• Stereoisomeria geometrica E-Z, stereoisomeria ottica R-S</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selezionare informazioni su materiali, sistemi, tecniche e processi oggetto di indagine e applicare le normative di sicurezza e prevenzione per la tutela della salute e dell'ambiente</li> <li>• Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento</li> <li>• Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche</li> <li>• Riconoscere le interazioni intermolecolari, la geometria delle molecole e le proprietà fisiche delle sostanze</li> </ul>
Le reazioni dei composti organici	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorie acido-base, nucleofili ed elettrofili ed effetti induttivo e coniugativo sulla reattività</li> <li>• Meccanismo delle reazioni organiche e intermedi di reazione (carbocationi, carbanioni, radicali liberi)</li> <li>• Sostituzione radicalica, addizione al doppio legame e al triplo legame</li> <li>• Sostituzione elettrofila aromatica e sostituzione nucleofila al carbonio saturo</li> <li>• Reazioni di eliminazione, trasposizioni, ossidazioni e riduzioni</li> <li>• Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio-organiche</li> <li>• Lessico e fraseologia di settore anche in lingua inglese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei principali gruppi funzionali</li> <li>• Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico</li> <li>• Rappresentare la struttura fondamentale di una biomolecola e correlarla alle sue funzioni biologiche</li> <li>• Distinguere le isomerie</li> <li>• Progettare investigazioni in scala ridotta ed applicare i principi della chimica sostenibile nella scelta di solventi, catalizzatori e reagenti</li> <li>• Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
Le biomolecole e gli enzimi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio-organiche</li> <li>• Struttura di amminoacidi, peptidi e proteine, enzimi, glucidi, lipidi, acidi nucleici (RNA e DNA)</li> <li>• Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di una proteina</li> <li>• Nomenclatura, classificazione e meccanismo di azione degli enzimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reperire, anche in lingua inglese, e selezionare le informazioni su enzimi, gruppi microbici e virus</li> </ul>
Biotecnologie e tecniche di laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppi microbici e virus di interesse biotecnologico</li> <li>• Morfologia e osservazione al microscopio, crescita microbica, cicli e vie metaboliche</li> <li>• Cenni su virus inattivati per la terapia genica</li> <li>• Trasporto di membrana</li> <li>• Metodi fisici e chimici della sterilizzazione</li> <li>• Rischio chimico biologico nell'uso di microrganismi</li> <li>• Energia e processi metabolici; ATP e reazioni accoppiate, sintesi proteica; cinetica enzimatica; fondamentali processi metabolici</li> <li>• Metodi della conta microbica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare le tecniche di sterilizzazione e di laboratorio di microbiologia (microscopia, conta microbica, colorazione e coltivazione di microrganismi, virus inattivati)</li> <li>• Riconoscere i principali microrganismi, le condizioni per il loro sviluppo e l'utilizzo a livello produttivo</li> <li>• Valutare i parametri che incidono sulla cinetica (enzimatica) delle reazioni</li> <li>• Spiegare le principali vie metaboliche</li> <li>• Individuare i principali componenti dei terreni colturali e le relative funzioni</li> </ul>

# BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Chimica, materiali e biotecnologie	Biotecnologie ambientali			6	6	6

## Competenze di base

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Norme di laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norme di sicurezza e prevenzione. Procedure di smaltimento dei rifiuti</li> <li>• Operazioni di base in laboratorio</li> <li>• Bilanci di materia ed energia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente</li> </ul>
<b>Biologia e micro-biologia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura e organizzazione delle cellule procariote, eucariote e funzioni del sistema cellula</li> <li>• Metabolismo e crescita microbica</li> <li>• Ereditarietà e mutazioni</li> <li>• Ambiente ed ecosistemi</li> <li>• Descrizione morfologica e classificazione dei microrganismi ambientali</li> <li>• Elementi della teoria dei sistemi</li> <li>• Cicli biogeochimici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare le caratteristiche strutturali e organizzative della cellula e il metabolismo e la crescita microbica</li> <li>• Caratterizzare i microrganismi mediante microscopio, terreni di coltura e colorazioni dei kit di identificazione</li> <li>• Individuare le principali vie metaboliche dei microrganismi nelle fermentazioni e nella fotosintesi</li> <li>• Ricavare e descrivere la curva di crescita batterica</li> <li>• Analizzare le forme di moltiplicazione dei microrganismi</li> <li>• Individuare i meccanismi di duplicazione del DNA</li> <li>• Riconoscere nelle mutazioni del genotipo una causa delle alterazioni del fenotipo</li> <li>• Individuare i principali ambienti ed ecosistemi</li> <li>• Analizzare gli scambi di materia ed energia in un ecosistema</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Ecologia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attività antropica e influenza sui comparti ambientali</li> <li>• Matrici ambientali</li> <li>• Dinamiche chimiche e fisiche dei fenomeni di dispersione e bioaccumulo</li> <li>• Elementi di tossicologia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare l'organizzazione strutturale, le funzioni e classificare i microrganismi ambientali</li> <li>• Individuare le principali interazioni che avvengono tra gli ecosistemi naturali e analizzare gli indicatori biotici</li> <li>• Individuare il ruolo dei microrganismi nell'ambiente</li> <li>• Individuare gli effetti dell'attività antropica sull'ambiente</li> <li>• Stabilire i meccanismi di dispersione e bioaccumulo degli inquinanti. Individuare inquinanti emessi nei comparti ambientali e i metodi di indagine chimica, fisica, biologica e microbiologica previsti dalla legge</li> </ul>
<b>Biotecnologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Origine, storia, evoluzione e scopi delle biotecnologie</li> <li>• Gli strumenti di lavoro dell'ingegneria genetica</li> <li>• Principi e aspetti applicativi della elettroforesi</li> <li>• Sonde molecolari; reazione a catena della polimerasi</li> <li>• Analisi dei frammenti di restrizione; anticorpi monoclonali, microarrays (chips a DNA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare e spiegare il ruolo degli enzimi di restrizione nell'ingegneria genetica. Riconoscere e spiegare le metodiche utilizzate per l'identificazione e il clonaggio dei geni</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Tecnologie di controllo ambientale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologie utilizzate per il trattamento chimico, fisico e biologico delle acque, smaltimento dei fanghi e produzione di biogas</li> <li>• Trattamento di fitodepurazione</li> <li>• Trattamento chimico, fisico e biologico del suolo, biorisanamento e recupero dei siti contaminati</li> <li>• Origine, classificazione, produzione, smaltimento, recupero e riciclaggio dei rifiuti solidi</li> <li>• Tecnologie di recupero energetico dei rifiuti e loro utilizzo nella produzione di energia e nel riciclaggio</li> <li>• Trattamento chimico, fisico e biologico dei rifiuti gassosi</li> <li>• Sicurezza ambienti di lavoro e prevenzione microbiologica.</li> <li>• Elementi normativi e legislativi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare lo schema di processo di un impianto di depurazione biologico e i principali parametri chimici, fisici e biologici</li> <li>• Progettare un intervento di biorisanamento del suolo</li> <li>• Stabilire quali sono le tecniche di smaltimento e di recupero dei rifiuti</li> <li>• Individuare le tecniche di rimozione dei composti organici, dei composti di zolfo e azoto dai fumi di scarico</li> <li>• Analizzare le normative e individuare le tecniche di monitoraggio per la protezione e tutela dell'ambiente e la sicurezza negli ambienti di lavoro</li> </ul>

# BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO SANITARIO

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Chimica, materiali e biotecnologie	Biotecnologie sanitarie			4	4	4

## Competenze di base

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Norme di laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norme di sicurezza e prevenzione e procedure di smaltimento dei rifiuti. Operazioni di base in laboratorio</li> <li>• Bilanci di materia ed energia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente</li> <li>• Eseguire operazioni di base in laboratorio e attenersi ad una metodica</li> <li>• Eseguire calcoli ed elaborare dati sperimentali</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Biologia e microbiologia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cenni di biochimica</li> <li>• Struttura e organizzazione delle cellule procariote, eucariote e organizzazione cellulare</li> <li>• Il mondo microbico</li> <li>• Studio dei batteri gram positivi e gram negativi saprofiti e patogeni</li> <li>• Terreni di coltura e principali tecniche di colorazione dei microrganismi</li> <li>• Duplicazione del DNA: meiosi e mitosi</li> <li>• Il ciclo cellulare</li> <li>• Analisi mendeliana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare e caratterizzare le principali macromolecole di interesse biologico mediante l'uso di strumenti analitici</li> <li>• Individuare le caratteristiche strutturali e organizzative delle cellule procariote ed eucariote e dei virus</li> <li>• Identificare le modalità di riproduzione batterica e i processi metabolici dei microrganismi e descrivere la loro curva di crescita</li> <li>• Individuare e caratterizzare i microrganismi mediante l'uso del microscopio, dei terreni di coltura e delle colorazioni e dei kit di identificazione</li> <li>• Individuare i meccanismi di duplicazione del DNA e come viene mantenuta l'integrità del genoma</li> <li>• Descrivere la logica degli esperimenti di Mendel ed interpretarne i risultati e le applicazioni nella genetica umana</li> </ul>
<b>Biotechnologie e ingegneria genetica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La trascrizione dell'RNA, la sintesi delle proteine e controllo dell'espressione genica</li> <li>• Le mutazioni e la genetica batterica</li> <li>• Terapia genica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire la mutazione genica a livello molecolare</li> <li>• Individuare i più importanti gruppi di microrganismi di interesse medico, alimentare ed industriale</li> <li>• Utilizzare le metodiche della diagnostica molecolare</li> <li>• Analizzare la terapia genica e studiare i geni introdotti nelle cellule somatiche</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Produzioni biotecnologiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microbiologia e biochimica dei processi fermentativi</li> <li>• Studio dei prodotti ottenuti tramite processi biotecnologici</li> <li>• Biotecnologie e le applicazioni immunochimiche e ambientali</li> <li>• Gli anticorpi monoclonali</li> <li>• Biotecnologie in agricoltura e il controllo igienico-sanitario nell'industria alimentare</li> <li>• Biosensori o elettrodi sensibili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere i principali processi fermentativi e i relativi microrganismi</li> <li>• Illustrare i meccanismi di differenziamento cellulare e analizzare il ruolo delle cellule staminali</li> <li>• Studiare l'origine dei composti guida e le fasi della sperimentazione di un farmaco</li> <li>• Descrivere i meccanismi della farmacodinamica e della farmacocinetica</li> <li>• Analizzare le differenze tra medicinale e sostanza tossica e studiare il ruolo della farmacovigilanza</li> <li>• Analizzare i principali inquinanti ambientali e descrivere i microrganismi in grado di contenerli</li> <li>• Utilizzare le tecniche microbiologiche per la qualità, l'igiene e la conservabilità degli alimenti</li> <li>• Studiare le biotecnologie utilizzate nella produzione agricola e zootecnica</li> <li>• Analizzare i diversi tipi di biosensori</li> </ul>

# IGIENE, ANATOMIA, FISIOLOGIA, PATOLOGIA

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Chimica, materiali e biotecnologie	Biotechnologie sanitarie			6	6	6

## Competenze di base

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- Correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
Introduzione all'epidemiologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studio della metodologia epidemiologica e della profilassi delle malattie infettive e non infettive</li> <li>• Epidemiologia delle malattie genetiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere l'importanza delle misure epidemiologiche nella valutazione dello stato di una popolazione</li> <li>• Individuare i principali obiettivi dello studio epidemiologico, in particolare i fattori eziologici o di rischio e i metodi di prevenzione</li> <li>• Studiare batteri, virus, miceti e protozoi per diagnosticare, prevenire e curare le malattie</li> <li>• Individuare cause e meccanismi delle patologie umane</li> <li>• Individuare i test per la diagnosi delle malattie infettive</li> <li>• Studiare i metodi di trasmissione degli agenti infettivi</li> <li>• Interpretare i livelli di prevenzione delle malattie infettive</li> <li>• Sorvegliare e controllare le malattie non infettive</li> <li>• Riconoscere la malattia ereditaria e di predisposizione</li> <li>• Stabilire le differenze tra le malattie autosomiche e riconoscere le tecniche per la diagnosi</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Anatomia e fisiologia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizzazione macroscopica del corpo umano</li> <li>• Organizzazione tissutale (istologia)</li> <li>• Modificazione ed alterazione dell'omeostasi cellulare e sistemica</li> <li>• Anatomia, fisiologia e principali patologie associate agli apparati del corpo umano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere l'organizzazione strutturale del corpo umano, dal macroscopico a quello microscopico</li> <li>• Osservare preparati istologici e classificare i diversi tessuti</li> <li>• Utilizzare le nozioni morfologiche e di struttura per le interpretazioni morfo-funzionali fondamentali</li> <li>• Stabilire i meccanismi di regolazione dell'equilibrio omeostatico</li> <li>• Individuare le caratteristiche strutturali degli apparati</li> <li>• Correlare la struttura con le funzioni svolte dai diversi apparati</li> <li>• Descrivere le patologie e correlarle alle alterazioni dell'equilibrio morfo-funzionale</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Patologia e igiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studio di alcune malattie infettive e casi di infezioni ospedaliere</li> <li>• Epidemiologia e prevenzione delle malattie cronicodegenerative</li> <li>• Studio delle malattie genetiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere i principali agenti causali delle malattie e analizzare i mezzi di trasmissione</li> <li>• Individuare gli apparati colpiti dalla patologia</li> <li>• Indagare sui principali interventi di profilassi primaria e secondaria per interrompere e limitare la diffusione di malattie infettive</li> <li>• Sviluppare un intervento di educazione sanitaria</li> <li>• Descrivere i principali fattori di rischio</li> <li>• Individuare gli apparati colpiti dalla patologia</li> <li>• Mettere in risalto gli eventi che hanno comportato tale disfunzione dell'apparato analizzato</li> <li>• Progettare interventi di prevenzione primaria, secondaria e terziaria per migliorare la prognosi di tali patologie</li> <li>• Individuare le principali tecniche di diagnosi in funzione delle patologie</li> <li>• Mettere in risalto le disfunzioni legate alle malattie genetiche</li> </ul>

# CHIMICA APPLICATA E NOBILITAZIONE DEI MATERIALI PER I PRODOTTI MODA

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Sistema moda	Tessile, abbigliamento e moda			3	3	3
		Calzature e moda			3	3	3

## Competenze di base

- Individuare i processi della filiera d'interesse e identificare i prodotti intermedi e finali dei suoi segmenti, definendone le specifiche
- Progettare prodotti e componenti nella filiera d'interesse con l'ausilio di software dedicati
- Gestire e controllare i processi tecnologici di produzione della filiera d'interesse, anche in relazione agli standard di qualità
- Acquisire la visione sistemica dell'azienda e intervenire nei diversi segmenti della relativa filiera
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proprietà dell'atomo di carbonio tetraivalente</li> <li>• Caratteristiche fisiche e chimiche degli idrocarburi</li> <li>• Caratteristiche fisiche e chimiche dei composti organici ossigenati e azotati</li> <li>• Struttura e proprietà dei polimeri</li> <li>• Proprietà morfologiche, fisiche e chimiche delle fibre tessili naturali e chimiche</li> <li>• Settori d'impiego delle fibre tessili</li> <li>• Caratteristiche e impiego dei tessuti tecnici e delle fibre innovative</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correlare la struttura polimerica macromolecolare e supermolecolare delle fibre tessili alle loro proprietà morfologiche, fisiche e chimiche</li> <li>• Riconoscere le caratteristiche richieste ai materiali tessili in relazione ai settori d'impiego</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche chimiche e modalità di impiego delle sostanze ausiliarie</li> <li>• Teoria del colore e sistemi di misura</li> <li>• Principi di tintura e stampa dei prodotti tessili</li> <li>• Operazioni di preparazione alla tintura e alla stampa dei prodotti tessili</li> <li>• Strumenti per la valutazione delle solidità di tintura</li> <li>• Tipologie di coloranti per fibre tessili</li> <li>• Tipologia di macchine di tintura e stampa</li> <li>• Operazioni e macchinari di finissaggio tradizionale</li> <li>• Metodi ed effetti dei finissaggi innovativi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere le caratteristiche chimiche e gli effetti degli ausiliari nelle operazioni tessili</li> <li>• Riconoscere i meccanismi per cui un oggetto appare colorato</li> <li>• Riconoscere la necessità dei metodi di misurazione del colore legati al controllo qualità</li> <li>• Identificare i processi idonei di preparazione per la tintura o stampa di un tessile</li> <li>• Identificare classi di coloranti e pigmenti per i processi di tintura e stampa in relazione alle diverse fibre in merito all'obiettivo prefissato</li> <li>• Scegliere le operazioni di finissaggio per conseguire le proprietà finali del manufatto</li> <li>• Definire l'utilizzo di trattamenti classici ed operazioni high-tech per ottenere specifici effetti moda sul manufatto tessile finito</li> </ul>

## Competenze di base

- Astrarre topoi letterari e/o artistici per ideare messaggi di moda
- Produrre testi argomentativi aventi come target riviste di settore
- Analizzare gli sviluppi della storia della moda del ventesimo secolo
- Individuare i processi della filiera d'interesse e identificare i prodotti intermedi e finali dei suoi segmenti, definendone le specifiche
- Progettare prodotti e componenti della filiera d'interesse con l'ausilio di software dedicati
- Progettare collezioni di moda
- Acquisire la visione sistemica dell'azienda e intervenire nei diversi segmenti della relativa filiera
- Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proprietà dell'atomo di carbonio tetraivalente</li> <li>• Caratteristiche fisiche e chimiche degli idrocarburi</li> <li>• Struttura e proprietà dei polimeri</li> <li>• Proprietà morfologiche, fisiche e chimiche delle fibre tessili naturali e chimiche</li> <li>• Morfologia e proprietà fisico-chimiche del cuoio e dei materiali rigenerati</li> <li>• Proprietà fisico-chimiche degli adesivi e delle altre sostanze di processo</li> <li>• Caratteristiche e impiego dei materiali tecnici e innovativi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correlare la struttura polimerica macromolecolare e supermolecolare dei materiali calzaturieri alle loro proprietà morfologiche, fisiche e chimiche</li> <li>• Correlare la struttura morfologica delle fibre naturali e chimiche alle proprietà fisiche e meccaniche delle stesse</li> <li>• Correlare la struttura morfologica del cuoio e dei composti organici alle proprietà fisiche e chimiche degli stessi</li> <li>• Riconoscere le caratteristiche degli adesivi e delle altre sostanze di processo in relazione al loro impiego</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche fisiche e meccaniche dei cuoi</li> <li>• Caratteristiche fisiche e meccaniche dei tessuti e dei supporti rivestiti</li> <li>• Caratteristiche, fisiche e meccaniche degli elastomeri e delle materie plastiche</li> <li>• Destinazione d'uso dei materiali calzaturieri</li> <li>• Utilizzo ed effetti dei finissaggi innovativi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguere le diverse tipologie dei materiali di impiego calzaturiero in relazione alla specifica destinazione d'uso nel prodotto</li> <li>• Identificare i materiali e il loro utilizzo nel processo di filiera calzaturiera</li> <li>• Selezionare i materiali in base alla destinazione d'uso della calzatura</li> <li>• Ipotizzare l'utilizzo di trattamenti classici e operazioni high-tech per ottenere specifici effetti moda sui prodotti calzaturieri</li> </ul>

# GESTIONE DEL CANTIERE E SICUREZZA DELL'AMBIENTE DI LAVORO

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Costruzioni, ambiente e territorio	Costruzioni, ambiente e territorio			2	2	2
		Geotecnico			2	2	2

## Competenze di base

- Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio
- Organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza
- Valutare fatti e orientare i propri comportamenti in base a un sistema di valori coerenti con i principi della costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani
- Utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi
- Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Organiz - zazione del cantiere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi di organizzazione del cantiere e di utilizzo delle macchine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare al cantiere i principi di organizzazione del luogo di lavoro</li> </ul>
<b>Sicurezza nei cantieri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa relativa alla sicurezza e alla prevenzione degli infortuni e degli incendi nei cantieri</li> <li>• Documenti di controllo sanitario</li> <li>• Principi e procedure per la stesura di Piani di sicurezza e di coordinamento</li> <li>• Ruolo e funzioni del coordinatore nella gestione della sicurezza in fase di progetto e in fase esecutiva</li> <li>• Gestione delle interferenze</li> <li>• Software per la gestione della sicurezza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenire nella redazione dei documenti previsti dalle norme in materia di sicurezza</li> <li>• Verificare l'applicazione della normativa sulla prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro</li> </ul>
<b>Qualità aziendale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelli di Sistemi Qualità aziendali; tipologia dei documenti della qualità</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenire nella redazione e nella gestione della documentazione prevista dal Sistema Qualità</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Sicurezza nei cantieri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valutazione dei rischi e individuazione delle misure di prevenzione</li> <li>Strategie e metodi di pianificazione e programmazione delle attività e delle risorse nel rispetto delle normative sulla sicurezza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redigere i documenti per valutazione dei rischi partendo dall'analisi di casi dati</li> </ul>
<b>Contabilità di cantiere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documenti contabili per il procedimento e la direzione dei lavori</li> <li>Software per la programmazione dei lavori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redigere i documenti per la contabilità dei lavori e per la gestione di cantiere</li> <li>Interagire con i diversi attori che intervengono nel processo produttivo, nella conduzione e nella contabilità dei lavori, nel rispetto dei vincoli temporali ed economici</li> </ul>
<b>Qualità aziendale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemi di controllo del processo produttivo per la verifica degli standard qualitativi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificare gli standard qualitativi nel processo produttivo</li> </ul>

# PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E IMPIANTI

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Costruzioni, ambiente e territorio	Costruzioni, ambiente e territorio			7	6	7

## Competenze di base

- Selezionare i materiali da costruzione in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione
- Applicare le metodologie della progettazione, valutazione e realizzazione di costruzioni e manufatti di modeste entità, in zone non sismiche, intervenendo anche nelle problematiche connesse al risparmio energetico nell'edilizia
- Utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi
- Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Tecnologia dei materiali e dei prodotti per l'edilizia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proprietà chimico-fisiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali da costruzione, naturali e artificiali, e loro classificazione</li> <li>• Criteri di utilizzo e processi di lavorazione dei materiali, anche in rapporto all'impatto e alla sostenibilità ambientale</li> <li>• Principi, norme e metodi di controllo della qualità dei materiali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere e comparare le caratteristiche chimiche, fisiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali da costruzione tradizionali ed innovativi</li> <li>• Correlare le proprietà dei materiali da costruzione, coibentazione e finitura, in relazione ai processi di lavorazione e alle modalità di utilizzo</li> <li>• Scegliere i materiali in rapporto alle proprietà tecnologiche, all'impatto ed alla sostenibilità ambientale, prevedendo il loro comportamento nelle diverse condizioni di impiego</li> <li>• Collaborare nell'esecuzione delle prove tecnologiche sui materiali nel rispetto delle norme tecniche</li> <li>• Applicare i principi del controllo di qualità dei materiali e i metodi di accettazione</li> </ul>
<b>Scienza e tecnica delle costruzioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relazioni tra le forze che agiscono su elementi strutturali, calcolo vettoriale</li> <li>• Condizioni di equilibrio di un corpo materiale, geometria delle masse, teorema di Varignon</li> <li>• Caratteristiche e classificazione delle sollecitazioni</li> <li>• Strutture isostatiche, iperstatiche e labili</li> <li>• Metodo delle forze per l'analisi di strutture iperstatiche</li> <li>• Comportamento elastico e post-elastico dei materiali</li> <li>• Classificazione degli stati limite e calcolo con il metodo semiprobabilistico agli stati limite</li> <li>• Calcolo di semplici elementi costruttivi</li> <li>• Principi di geotecnica</li> <li>• Tipologie delle opere di sostegno</li> <li>• Elementi delle costruzioni ed evoluzione delle tecniche costruttive, anche in relazione agli stili architettonici e ai materiali</li> <li>• Classificazione sismica del territorio italiano</li> <li>• Principi della normativa antisismica</li> <li>• Impostazione strutturale di edifici nuovi con caratteristiche di antisismicità</li> <li>• Criteri e tecniche di consolidamento degli edifici esistenti</li> <li>• Principi di sostenibilità edilizia</li> <li>• Processi di innovazione tecnologica nell'edilizia</li> <li>• Caratteristiche del piano di manutenzione di un organismo edilizio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere i legami costitutivi tensioni/deformazioni nei materiali</li> <li>• Analizzare le reazioni vincolari e le azioni interne in strutture piane</li> <li>• Comprendere le problematiche relative alla stabilità dell'equilibrio elastico</li> <li>• Calcolare le sollecitazioni riconoscendo le tensioni interne dovute a compressione, trazione, taglio e flessione</li> <li>• Comprendere la funzionalità statica degli elementi strutturali al fine di progettargli e dimensionarli correttamente</li> <li>• Analizzare, calcolare e verificare semplici strutture isostatiche e iperstatiche</li> <li>• Riconoscere i principali elementi costruttivi di un edificio</li> <li>• Applicare i criteri e le tecniche di base antisismiche nella progettazione di competenza</li> </ul>
<b>Composizione architettonica e caratteri distributivi degli edifici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementi di composizione architettonica</li> <li>• Norme, metodi e procedimenti della progettazione di edifici e manufatti</li> <li>• Principi e standard di arredo urbano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare le caratteristiche funzionali, distributive e compositive degli edifici</li> <li>• Dimensionare gli spazi funzionali di un edificio in relazione alla destinazione d'uso</li> <li>• Applicare criteri e tecniche di analisi nei casi di recupero e riutilizzo di edifici preesistenti</li> <li>• Applicare la metodologia di progetto idonea a un edificio abitativo o a sue componenti</li> </ul>
<b>Risparmio energetico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processi di conversione dell'energia</li> <li>• Tecnologie di risparmio energetico negli edifici</li> <li>• Tipologie di impianti a servizio delle costruzioni; norme, materiali e tecnologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adottare criteri costruttivi per il risparmio energetico negli edifici</li> <li>• Rappresentare i particolari costruttivi di un artefatto per la fase esecutiva</li> <li>• Valutare le caratteristiche funzionali e i principi di sostenibilità degli impianti</li> <li>• Individuare e applicare le norme relative ai singoli impianti di un edificio</li> <li>• Progettare o riprogettare impianti a servizio delle costruzioni</li> <li>• Consultare e applicare il piano di manutenzione di un organismo edilizio</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Storia dell'architettura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Storia dell'architettura in relazione ai materiali da costruzione, alle tecniche costruttive e ai profili socio-economici</li> <li>Norme tecniche delle costruzioni (D.M. 14/1/2008), strutture in cemento armato, murature, murature armate e legno, e responsabilità professionali in cantiere</li> <li>Codice appalti e contratti pubblici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere e datare gli stili architettonici caratterizzanti un periodo storico</li> <li>Descrivere l'evoluzione dei sistemi costruttivi e dei materiali impiegati nella realizzazione degli edifici nei vari periodi</li> </ul>
<b>Principi e strumenti urbanistici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principi della normativa urbanistica e territoriale</li> <li>Competenze istituzionali nella gestione del territorio</li> <li>Principi di pianificazione territoriale e piani urbanistici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare la normativa negli interventi urbanistici e di riassetto o modificazione territoriale</li> <li>Impostare la progettazione secondo gli standard e la normativa urbanistica ed edilizia</li> <li>Riconoscere i principi della legislazione urbanistica e applicarli nei contesti edilizi in relazione alle esigenze sociali</li> </ul>
<b>Progettazione e affidamento lavori</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Norme tecniche delle costruzioni (D.M. 14/1/2008), strutture in cemento armato, murature, murature armate e legno</li> <li>Codice appalti e contratti pubblici</li> <li>Responsabilità professionali in cantiere</li> </ul>	

## TOPOGRAFIA

### LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Costruzioni, ambiente e territorio	Costruzioni, ambiente e territorio			4	4	4

### Competenze di base

- Rilevare il territorio e i manufatti, scegliendo le tecniche e gli strumenti più adeguati, ed elaborare i dati ottenuti
- Utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi
- Documentare le attività individuali e di squadra relative agli ambiti esecutivi e progettuali attraverso adeguate relazioni tecniche
- Utilizzare strategie razionali e concrete nell'affrontare situazioni professionali problematiche elaborando opportune soluzioni

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Ambito operativo e sistemi di riferimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superfici di riferimento in relazione al campo operativo del rilievo topografico</li> <li>• Sistemi di riferimento cartesiano e polare e conversione fra coordinate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scegliere la superficie di riferimento in relazione all'estensione della zona interessata dalle operazioni di rilievo</li> <li>• Utilizzare le coordinate cartesiane e polari per determinare gli elementi e l'area di figure piane</li> </ul>
<b>Tecniche e strumenti per la misura delle grandezze topografiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche e definizione degli angoli azimutali e zenitali; metodi di misura</li> <li>• Metodi e tecniche di impiego della strumentazione topografica ordinaria e delle stazioni totali elettroniche</li> <li>• Concetto e tipologie di distanza; metodi di misura della distanza</li> <li>• Procedimenti per il calcolo e la misura di un dislivello con visuale orizzontale o inclinata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettere in stazione uno strumento topografico, collimare un punto ed effettuare le letture delle grandezze topografiche</li> <li>• Verificare e rettificare gli strumenti topografici</li> <li>• Misura ed elaborazione di grandezze topografiche fondamentali: angoli, distanze e dislivelli</li> <li>• Applicare la teoria degli errori a serie di dati rilevati</li> </ul>
<b>Il rilievo del territorio e il tracciamento delle opere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodi e tecniche della rilevazione topografica.</li> <li>• Segnali utilizzabili attivi o passivi e loro impiego</li> <li>• Teoria degli errori; metodi di compensazione e correzione, livelli di tolleranza</li> <li>• Operazioni di campagna connesse al rilievo di appoggio mediante poligonali</li> <li>• Tipologia di dati presenti in un registro di campagna</li> <li>• Tecniche di tracciamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effettuare un rilievo topografico completo, dal sopralluogo alla restituzione grafica</li> <li>• Desumere dati da un registro di campagna</li> <li>• Effettuare un picchettamento di punti desunti da una carta esistente o da un elaborato di progetto</li> </ul>
<b>L'impiego delle recenti tecnologie nelle operazioni di rilievo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principio di funzionamento del sistema di posizionamento GPS</li> <li>• Sistemi di riferimento del rilievo satellitare, superfici di riferimento nelle operazioni altimetriche e metodi e tecniche del rilievo satellitare</li> <li>• Principio di funzionamento, di un sistema laser-scanner</li> <li>• Campi e modalità di applicazione delle scansioni laser terrestri ed aeree</li> <li>• Caratteristiche delle visioni monoscopica e stereoscopica</li> <li>• Tecniche di correzione delle immagini rilevate con i metodi ottici e numerici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effettuare un rilievo satellitare stabilendo la tecnica di rilievo e programmandone le sessioni di misura</li> <li>• Riconoscere i contesti per l'impiego della tecnologia laser-scanner per il rilievo geomorfologico e architettonico</li> <li>• Effettuare il rilievo topo-fotografico per il raddrizzamento e la composizione di un prospetto architettonico</li> </ul>
<b>Rilievo di aggiornamento della mappa catastale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modalità di effettuazione di un rilievo catastale di aggiornamento e normativa di riferimento</li> <li>• Norme di rappresentazione e utilità delle mappe catastali; catasto storico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modalità di effettuazione di un rilievo catastale di aggiornamento in base alla normativa vigente</li> </ul>
<b>La rappresentazione del territorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentazione grafica e cartografica del territorio e le relative convenzioni simboliche</li> <li>• Sistemi, metodi e tecniche della restituzione e della rappresentazione cartografica</li> <li>• Teoria e metodi di gestione del territorio attraverso il sistema informativo territoriale (GIS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leggere utilizzare e interpretare le rappresentazioni cartografiche</li> <li>• Effettuare trasformazioni di coordinate cartografiche</li> <li>• Scegliere il metodo di rappresentazione più idoneo per rilevare e rappresentare l'altimetria del terreno</li> <li>• Utilizzare un sistema di informazioni territoriale in base all'ambito di interesse</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Operazioni sulle superfici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinazione dell'area di poligoni</li> <li>• Metodi di individuazione analitica delle dividenti per il frazionamento di un appezzamento di terreno</li> <li>• Modalità telematiche di aggiornamento della documentazione catastale; normativa di riferimento</li> <li>• Metodologie e procedure per la rettifica di un confine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborare rilievi per risolvere problemi di divisione di aree poligonali di uniforme o differente valore economico e saperne ricavare la posizione delle dividenti</li> <li>• Redigere un atto di aggiornamento del catasto terreni di diverso tipo utilizzando le procedure informatizzate</li> <li>• Risolvere problemi di spostamento, rettifica e ripristino di confine</li> </ul>
<b>Operazioni sui volumi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classificazione e tecniche di calcolo degli spianamenti di terreno</li> <li>• Calcolo e stima di volumetrie orizzontale o inclinata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere lo spianamento di un appezzamento di terreno partendo da una sua rappresentazione plano-altimetrica</li> </ul>
<b>Le opere stradali e il loro tracciamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa, rilievi, progettazione, materiali per opere stradali</li> <li>• Impieghi della strumentazione topografica per particolari applicazioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redigere gli elaborati di progetto di opere stradali e svolgere i computi metrici relativi</li> <li>• Effettuare rilievi e tracciamenti sul terreno per la realizzazione di opere stradali e a sviluppo lineare</li> </ul>
<b>I controlli di stabilità delle opere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecniche di rilievo topografico e tracciamento di opere a sviluppo lineare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare la strumentazione topografica per controllare la stabilità dei manufatti, monitorare movimenti franosi, rilevare aree di interesse archeologico</li> </ul>

# TOPOGRAFIA E COSTRUZIONI

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto tecnico tecnologico	Costruzioni, ambiente, territorio	Geotecnico			3	3	4

## Competenze di base

- Selezionare i materiali da costruzione in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione
- Rilevare il territorio, le aree libere e i manufatti, scegliendo le metodologie e le strumentazioni più adeguate ed elaborare i dati ottenuti
- Applicare le metodologie della progettazione, valutazione e realizzazione di costruzioni e manufatti di modeste entità, in zone non sismiche, intervenendo anche nelle problematiche connesse al risparmio energetico nell'edilizia
- Tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell'ambiente
- Organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza
- Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Idrostatica e idrodinamica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri chimico-fisici dei liquidi, in particolare dell'acqua; liquidi perfetti e liquidi reali</li> <li>• Pressione idrostatica, relativa e assoluta, su una particella liquida e altezza piezometrica</li> <li>• Tipi di moto di una corrente di fluidi</li> <li>• Teorema di Bernoulli e sue applicazioni a liquidi perfetti e reali</li> <li>• Perdite localizzate e ripartite nelle condotte in pressione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire densità, peso specifico e viscosità dinamica dell'acqua; distinguere tra liquido perfetto e liquido reale</li> <li>• Applicare l'equazione di continuità ed il teorema di Bernoulli allo studio dei liquidi perfetti e reali</li> <li>• Determinare le perdite concentrate e le perdite ripartite nelle condotte in pressione e tracciare le linee di carico</li> </ul>
<b>Scienza e tecnica delle costruzioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi di statica. Resistenza dei materiali, sollecitazioni semplici e composte, reazioni vincolari</li> <li>• Classificazione e caratteristiche di travi e strutture semplici e composte</li> <li>• Metodi di calcolo per il dimensionamento di travi e pilastri</li> <li>• Classificazione sismica del territorio italiano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rilevare il comportamento di singoli elementi strutturali e di travature reticolari sottoposti a sollecitazioni nel campo elastico</li> <li>• Analizzare le sollecitazioni a cui possono essere sottoposti gli elementi strutturali nel campo elastico</li> <li>• Eseguire calcoli di dimensionamento e verifica del comportamento di elementi strutturali sottoposti a carichi</li> </ul>
<b>Ambito operativo e sistemi di riferimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superfici di riferimento in relazione al campo operativo del rilievo topografico</li> <li>• Sistemi di riferimento cartesiano e polare e conversione fra coordinate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scegliere la superficie di riferimento in relazione all'estensione della zona interessata dalle operazioni di rilievo</li> <li>• Utilizzare le coordinate cartesiane e polari per determinare gli elementi e l'area di figure piane</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Tecniche e strumenti per la misura delle grandezze topografiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione, caratteristiche e metodi di misura degli angoli azimutali e zenitali</li> <li>Principi di funzionamento, metodi e tecniche di impiego della strumentazione topografica ordinaria e delle stazioni totali elettroniche</li> <li>Definizione, classificazione e metodi di misura</li> <li>Metodi di compensazione, correzione degli errori e livelli di tolleranza</li> <li>Procedimenti per il calcolo e la misura di un dislivello con visuali orizzontali o inclinate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettere in stazione uno strumento topografico, collimare un punto ed effettuare le letture delle grandezze topografiche</li> <li>Misura ed elaborazione di grandezze topografiche fondamentali</li> </ul>
<b>Il rilievo del territorio e il tracciamento delle opere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operazioni di campagna connesse al rilievo di appoggio mediante poligonali</li> <li>Classificazione dei punti di inquadramento in rapporto alla rete di appartenenza</li> <li>Tipologia dei dati di un registro di campagna</li> <li>Elementi costitutivi, principio di funzionamento e limiti del sistema di posizionamento globale (GPS)</li> <li>Principio di Funzionamento del laser-scanner</li> <li>Campi e modalità di applicazione delle scansioni terrestri ed aeree</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scegliere e applicare il metodo di rilevazione e rappresentazione di un terreno</li> <li>Effettuare un rilievo topografico completo, dal sopralluogo alla restituzione grafica anche con l'utilizzo di stazioni totali elettroniche</li> <li>Individuare i contesti per l'impiego della tecnologia laser-scanner per il rilievo geomorfologico e architettonico</li> </ul>
<b>La rappresentazione del territorio</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare e interpretare le rappresentazioni cartografiche</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Operazioni sulle superfici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formule per la determinazione dell'area di poligoni</li> <li>Metodi di individuazione analitica delle dividenti per il frazionamento di un appezzamento di terreno</li> <li>Metodologie e procedure per la rettifica di un confine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere problemi di divisione di aree poligonali in base al valore economico e ricavare la posizione delle dividenti</li> <li>Risolvere problemi di spostamento, rettifica e ripristino di confine</li> </ul>
<b>Operazioni sui volumi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Classificazione e tecniche di calcolo degli spianamenti di terreno</li> <li>Calcolo e stima di volumetrie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere problemi di spianamento di un terreno utilizzando rappresentazioni piano-altimetriche</li> </ul>
<b>Tracciamento delle opere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecniche di rilievo topografico e tracciamento di opere a sviluppo lineare</li> </ul>	
<b>Tecnologia dei materiali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimenti di estrazione e controllo delle materie prime</li> <li>Tipologie di leganti in edilizia</li> <li>Classi di resistenza dei cementi; fenomeni della presa e dell'indurimento</li> <li>Caratteristiche, rapporto d'impasto, curve granulometriche dei costituenti del calcestruzzo</li> <li>Messa in opera, stagionatura e manutenzione dei manufatti in calcestruzzo e in cemento armato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formulare la prescrizione del calcestruzzo secondo le Norme Tecniche delle Costruzioni in relazione alle classi di esposizione ambientale e alla durabilità delle opere</li> <li>Analizzare i comportamenti del cemento armato e valutare le corrette modalità operative di messa in opera e manutenzione</li> </ul>
<b>Procedure di accettazione in cantiere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilità professionali in cantiere</li> <li>Procedure e documentazione delle prove di accettazione in cantiere; campionamento dei provini</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare la normativa sulla sicurezza nelle operazioni di accettazione, messa in opera, stagionatura e manutenzione dei manufatti in calcestruzzo e cemento armato</li> </ul>
<b>Scienza e tecnica delle costruzioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemi di calcolo e verifica delle strutture secondo il metodo delle tensioni ammissibili e agli stati limite</li> <li>Classificazione sismica del territorio italiano</li> <li>Norme Tecniche delle Costruzioni (D.M. 14/1/2008)</li> <li>Strutture in cemento armato, murature, murature armate e legno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redigere il progetto di costruzioni di modesta entità utilizzandole le norme tecniche delle costruzioni di cui al D.M. 14/1/2008</li> </ul>
<b>Lessico specifico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lessico specifico di settore, anche in lingua inglese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare il lessico specifico di settore, anche in lingua inglese</li> </ul>

# SCIENZA E CULTURA DELL'ALIMENTAZIONE

## LE ORE

	Indirizzo	Articolazione	1° biennio		2° biennio		5° anno
			Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Istituto professionale	Servizi enogastronomici	Enogastronomia			4	3	3
		Servizi di sala e di vendita			4	3	3
		Accoglienza turistica			4	2	2

ARTICOLAZIONI  
Enogastronomia  
Servizi di sala e di vendita

## Competenze di base

- Agire nel sistema di qualità relativo alla filiera produttiva di interesse
- Valorizzare e promuovere le tradizioni locali, nazionali e internazionali individuando le nuove tendenze di filiera
- Applicare le normative vigenti, nazionali e internazionali, in fatto di sicurezza, trasparenza e tracciabilità dei prodotti
- Controllare e utilizzare gli alimenti e le bevande sotto il profilo organolettico, merceologico, chimico-fisico, nutrizionale e gastronomico
- Predisporre menu coerenti con il contesto e le esigenze della clientela, anche in relazione a specifiche necessità dietologiche
- Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel tempo
- Correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
La cultura degli alimenti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concetto di alimentazione come espressione della cultura, delle tradizioni e della storia locale e nazionale</li> <li>• Funzione nutrizionale dei principi nutritivi</li> <li>• Caratteristiche merceologiche, chimico-fisiche e nutrizionali di alimenti e bevande</li> <li>• Risorse enogastronomiche del territorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porre in relazione epoche e fenomeni storici con le tradizioni e le culture alimentari</li> <li>• Distinguere la funzione nutrizionale dei principi nutritivi</li> <li>• Individuare le caratteristiche merceologiche, chimico-fisiche e nutrizionali di bevande e alimenti</li> <li>• Individuare i prodotti tipici di un territorio</li> </ul>

	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>La nutrizione e la sicurezza alimentare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi di alimentazione equilibrata</li> <li>• Criteri di qualità degli alimenti, tracciabilità di un prodotto e sicurezza alimentare</li> <li>• Tecniche di conservazione degli alimenti</li> <li>• Tecniche di cottura e modificazioni chimiche e fisiche degli alimenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare l'alimentazione come strumento per il benessere della persona</li> <li>• Riconoscere la qualità di una bevanda o un alimento dal punto di vista nutrizionale, merceologico e organolettico</li> <li>• Distinguere i criteri di certificazione di qualità delle bevande e degli alimenti</li> <li>• Applicare tecniche di cottura e di conservazione degli alimenti idonee alla prevenzione di tossinfezioni alimentari</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Tendenze alimentari, fisiologia della nutrizione, igiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuove tendenze di filiera dei prodotti alimentari</li> <li>• Allergie, intolleranze alimentari e malattie correlate all'alimentazione</li> <li>• Classificazione sistematica e valutazione dei fattori di rischio di tossinfezioni</li> <li>• Dieta razionale ed equilibrata nelle varie condizioni fisiologiche e nelle principali patologie</li> <li>• Certificazioni di qualità e Sistema HACCP</li> <li>• Consuetudini alimentari nelle grandi religioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare le nuove tendenze del settore di riferimento</li> <li>• Individuare le caratteristiche organolettiche, merceologiche e nutrizionali dei nuovi prodotti alimentari</li> <li>• Formulare menu funzionali alle esigenze fisiologiche o patologiche della clientela</li> <li>• Redigere un piano di HACCP</li> <li>• Prevenire e gestire i rischi di tossinfezione connessi alla manipolazione degli alimenti</li> <li>• Individuare gli alimenti in relazione alle consuetudini alimentari nelle grandi religioni</li> </ul>

## ARTICOLAZIONE Accoglienza turistica

### Competenze di base

- Agire nel sistema di qualità relativo alla filiera produttiva di interesse
- Valorizzare e promuovere le tradizioni locali, nazionali e internazionali individuando le nuove tendenze di filiera
- Applicare le normative vigenti, nazionali e internazionali, in fatto di sicurezza, trasparenza e tracciabilità dei prodotti
- Adeguare la produzione e la vendita dei servizi di accoglienza e ospitalità in relazione alle richieste dei mercati e della clientela
- Promuovere e gestire i servizi di accoglienza turistico-alberghiera anche attraverso la progettazione dei servizi turistici per valorizzare le risorse ambientali, storico-artistiche, culturali ed enogastronomiche del territorio
- Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel tempo
- Applicare le metodologie e le tecniche della gestione dei progetti

## Risultati di apprendimento

Secondo biennio	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>La cultura degli alimenti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Storia dell'alimentazione, della gastronomia, dell'industria dell'ospitalità</li> <li>Caratteristiche alimentari e culturali del cibo</li> <li>Marchi di qualità e sistemi di tutela dei prodotti enogastronomici di eccellenza</li> <li>Risorse enogastronomiche territoriali e nazionali</li> <li>Qualità ed etichettatura dei prodotti enogastronomici</li> <li>Stili alimentari, tutela della salute del consumatore, tracciabilità e sicurezza degli alimenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Collegare l'evoluzione dell'alimentazione e la cultura del territorio</li> <li>Identificare i prodotti tipici e il loro legame con il territorio, riconoscendone la qualità di filiera</li> <li>Riconoscere le nuove tendenze dell'enogastronomia e della domanda turistica</li> <li>Contribuire all'elaborazione di pacchetti turistici, in base alle risorse culturali ed enogastronomiche del territorio</li> <li>Identificare gli elementi di tracciabilità del prodotto</li> <li>Individuare i pericoli di contaminazione nelle procedure enogastronomiche</li> </ul>

Quinto anno	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Principi di scienza degli alimenti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caratteristiche del territorio e risorse artistiche, culturali ed enogastronomiche</li> <li>Principi di dietologia e dietoterapia, intolleranze alimentari e malattie connesse all'alimentazione</li> <li>Salute e benessere nei luoghi di lavoro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individuare e promuovere i prodotti locali, nazionali e internazionali e le risorse artistiche, culturali ed enogastronomiche del territorio</li> <li>Riconoscere le nuove tendenze del settore dell'ospitalità e del turismo a livello internazionale</li> <li>Predisporre menu funzionali alle esigenze dietologiche della clientela</li> <li>Gestire i rischi connessi al lavoro</li> </ul>