

# I programmi per il triennio degli istituti tecnici industriali per l'elettrotecnica e l'automazione

## INDICE DEI CONTENUTI

- ✓ OBIETTIVI CURRICOLARI E PROFILO PROFESSIONALE DEL PERITO INDUSTRIALE PER L'ELETTROTECNICA E L'AUTOMAZIONE
- ✓ QUADRO ORARIO INDIRIZZO ELETTROTECNICA E AUTOMAZIONE
- ✓ COSTITUZIONE CATTEDRE INDIRIZZO ELETTROTECNICA E AUTOMAZIONE
- ✓ ORE DISPONIBILI PER OGNI CORSO AI FINI DELLA COSTITUZIONE DEI POSTI DI INSEGNAMENTO TECNICO PRATICO
- ✓ AREA DI PROGETTO
- ✓ LINGUA E LETTERE ITALIANE
- ✓ STORIA
- ✓ LINGUA STRANIERA
- ✓ MATEMATICA
- ✓ ECONOMIA INDUSTRIALE CON ELEMENTI DI DIRITTO
- ✓ MECCANICA E MACCHINE
- ✓ ELETTROTECNICA
- ✓ ELETTRONICA
- ✓ SISTEMI ELETTRICI AUTOMATICI
- ✓ IMPIANTI ELETTRICI
- ✓ TECNOLOGIE ELETTRICHE, DISEGNO E PROGETTAZIONE
- ✓ EDUCAZIONE FISICA

□

## **OBIETTIVI CURRICOLARI E PROFILO PROFESSIONALE DEL PERITO INDUSTRIALE PER L'ELETTROTECNICA E L'AUTOMAZIONE**



Obiettivo del nuovo curriculum è quello di definire una figura professionale capace di inserirsi -in realtà produttive molto differenziate e caratterizzate da rapida evoluzione, sia dal punto di vista tecnologico sia da quello dell'organizzazione del lavoro.

Le caratteristiche generali di tale figura sono le seguenti:

- versatilità e propensione culturale al continuo aggiornamento;
- ampio ventaglio di competenze nonché capacità di orientamento di fronte a problemi nuovi e di adattamento alla evoluzione della professione;
- capacità di cogliere la dimensione economica dei problemi.

Negli indirizzi del settore elettrico-elettronico, l'obiettivo si specifica nella formazione di una accentuata attitudine ad affrontare i problemi in termini sistemici, basata su essenziali e aggiornate conoscenze delle discipline elettriche ed elettroniche, integrate da organica preparazione scientifica nell'ambito tecnologico e da capacità valutative delle strutture economiche della società attuale, con particolare riferimento alle realtà aziendali.

Per tali realtà, il Perito Industriale per l'Elettrotecnica e l'Automazione, nell'ambito del proprio livello operativo, deve essere preparato a:

- partecipare, con personale e responsabile contributo, al lavoro organizzato e di gruppo;
- svolgere, organizzandosi autonomamente, mansioni indipendenti;
- documentare e comunicare adeguatamente gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici del proprio lavoro;
- interpretare nella loro globalità le problematiche produttive, gestionali e commerciali dell'azienda in cui opera;
- aggiornare le sue conoscenze, anche al fine della eventuale conversione di attività.

Il Perito Industriale per l'Elettrotecnica e l'Automazione deve, pertanto, essere in grado di :

- analizzare e dimensionare reti elettriche lineari e non lineari;
- analizzare le caratteristiche funzionali dei sistemi, anche complessi, di generazione, conversione, trasporto e utilizzazione dell'energia elettrica;
- partecipare al collaudo, alla gestione e al controllo di sistemi elettrici anche complessi, sovrintendendo alla manutenzione degli stessi;
- progettare, realizzare e collaudare piccole parti di tali sistemi, con particolare riferimento ai dispositivi per l'automazione;
- progettare, realizzare e collaudare sistemi elettrici semplici, ma completi, valutando, anche sotto il profilo economico, la componentistica presente sul mercato;
- descrivere il lavoro svolto, redigere documenti per la produzione dei sistemi progettati e scriverne il manuale d'uso;
- comprendere manuali d'uso, documenti tecnici vari e redigere brevi relazioni in lingua straniera.

## **INNOVAZIONI CURRICOLARI**

Le più evidenti innovazioni del curriculum, il quale sostituisce i piani di studio previsti nel D.P.R. 30 settembre 1961, n. 1222, per l'indirizzo «Elettrotecnica» sono:

- l'introduzione della materia «Sistemi elettrici automatici», cui vengono affidati i compiti sia di fornire o puntualizzare conoscenze di fisica applicata e di informatica, sia di realizzare una sintesi tra le conoscenze acquisite durante l'intero corso di studi, anche mediante un continuo collegamento con le altre discipline;

- la trasformazione dell'area tecnologico-progettuale, superando aspetti prevalentemente esecutivi, con l'introduzione di una nuova materia, «Tecnologie elettriche, Disegno e Progettazione» (T.D.P.), finalizzata a far acquisire capacità progettuali ed esecutive fortemente integrate, anche in una ottica di convenienze tecnico-economiche e commerciali, avvalendosi, ove possibile, del contributo della realtà produttiva locale;

.- l'ampliamento degli spazi orari destinati a Matematica, Lingua straniera; Diritto ed Economia (presenti fino all'ultimo anno), ritenuto essenziale per l'espletamento della loro potenzialità di formazione globale, anche in relazione al livello di professionalità che -si intende realizzare;

.- l'introduzione dell'«Area di progetto» per l'attuazione nell'ambito della programmazione didattica di progetti multidisciplinari, con il coinvolgimento di alcune o di tutte le discipline, utilizzando una parte del monte ore annuo delle lezioni, da definire insieme ai temi da sviluppare.

I programmi di insegnamento sono formulati in termini sintetici, (nel rispetto del margine di scelta indispensabile per la programmazione autonoma da parte delle singole scuole. Questa impostazione risponde, peraltro, all'esigenza di adeguare l'insegnamento al progresso scientifico e tecnologico, particolarmente rapido nel settore. Solo in alcuni casi, relativi a materie nuove o profondamente rinnovate, si è preferito elencare con maggior dettaglio i contenuti e fornire indicazioni metodologiche piuttosto estese.

È comunque indispensabile che tali insegnamenti si sviluppino attraverso un alternarsi coordinato di informazione ed applicazione, di ricerca sperimentale e sistematizzazione.

Fondamentale si ritiene anche il coordinamento nell'accertamento delle conoscenze e delle capacità operative acquisite, per cui è necessario oltre alle verifiche per singola materia, organizzare prove pluridisciplinari e interdisciplinari, in tutto l'arco del triennio.

È essenziale per ciascun insegnante l'attenta lettura di questa premessa e delle indicazioni relative ai programmi di tutte le discipline, non solo della propria.

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

□

**QUADRO ORARIO INDIRIZZO ELETTRATECNICA E AUTOMAZIONE**

Discipline del piano di studi	Ore settimanali per anno di corso			Prove di esame (a)	Classi di concorso
	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>		
Lingua e Lettere italiane	3	3	3	S.O.	LXVI
Storia	2	2	2	O.	LXVI
Lingua straniera	3	3	2	S.O. (b)	LXII
Economia industriale ed Elementi di Diritto	-	2	2	O.	XXV
Matematica	4	3	3	S.O.	LXIII
Meccanica e Macchine	3	-	-	O.	LXXV
Elettrotecnica	6(3)	5(3)	6(3)	S.O.P.	XLI-(XXVIII/C)
Elettronica	4(2)	3	-	S.O. ©	XL-(XXVII/C)
Sistemi elettrici automatici	4(2)	4(2)	5(3)	S.O.	XLI-LII-(XXVIII/C)
Impianti elettrici	-	3	5	S.O.	LII
Tecnologie elettriche, Disegno e Progettazione	4(3)	5(4)	5(4)	G.O.P.	XLI-LII-XXVIII/C)
Educazione fisica	2	2	2	P.O.	XXXV
Religione/Attività alternative	1	1	1	-	-
Area di progetto (*)					
Totale ore settimanali	36(10)	36(9)	36(10)		

(a) S. = scritta; O. = orale; G. = grafica; P. = pratica.

(b) Nel quarto e quinto anno la prova é solo orale.

(c) Nei quarto anno la prova é solo orale-

(\*) All'area di progetto, che rappresenta un indispensabile momento di sintesi da realizzarsi con una attività progettuale interdisciplinare, deve essere destinato un numero di ore non superiore al 10% del monte ore annuo delle discipline coinvolte in questa attività.

**N.B.** Tra parentesi sono indicate le ore di lezione da effettuarsi con il supporto del laboratorio.

□

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

COSTITUZIONE CATTEDRE INDIRIZZO ELETTRTECNICA E AUTOMAZIONE

Classi di concorso	Discipline del piano di studi	Classi di insegnamento	Ore
LXVI/A	Lingua e Lettere italiane - Storia	Nella III, IV e V classe di un corso	15
LXII/A	Lingua straniera	Nella III, IV e V classe di due corsi	16
XXV/A	Economia industriale ed Elementi di Diritto	Nella IV e V classe di quattro corsi	16
LXIII/A	Matematica	Nelle classi III, IV e V di un corso e in due di un altro corso	17 o 16
XL/A	Elettronica	Nella III e IV classe di due corsi e in una III o IV di altro corso	18 o 17
XLI/A	Elettrotecnica	Nella III, IV e V classe di un corso	17
XLI/A o LII/A	Sistemi elettrici automatici	Nella III, IV e V classe di un corso e in una classe di altro corso	18 o 17
LII/A	Impianti elettrici	Nella IV e V classe di due corsi	17
LII/A o XLI/A	Tecnologie elettriche, Disegno e Progettazione	Nella III, IV e V classe di un corso	14 (*)
LXXV/A	Meccanica e Macchine	Nella III classe di sei corsi	18
XXXV/A	Educazione fisica	Nelle classi III, IV e V di tre corsi	18

(\*) Il docente ai quale è affidata la cattedra completerà l'orario in attività di organizzazione didattica nell'ambito dell'area di progetto.

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

ORE DISPONIBILI PER OGNI CORSO AI FINI DELLA COSTITUZIONE DEI POSTI DI  
INSEGNAMENTO TECNICO PRATICO

XXVII/C	Labor. Elettronica	Nella classe III	2
	Labor. Elettrotecnica	Nelle classi III, IV e V	
XXVII/C	Labor Sistemi elettrici automatici	Nelle classi III, IV e V	27
	Labor: Tecnologie elettriche, Disegno e Progettazione	Nelle classi III, IV e V 1	

## **AREA DI PROGETTO**

Il principio della unitarietà del sapere e del processo di educazione e formazione culturale deve trovare una sua esplicita e specifica affermazione anche nella attuazione di un'area di progetto che conduca al coinvolgimento ed alla concreta collaborazione fra docenti di alcune o di tutte le discipline.

A questo fine, al di là di iniziative più limitate, realizzate autonomamente da gruppi di docenti, occorre che nel corso del triennio siano attuati progetti di ricerca multidisciplinare, di ampiezza e durata variabile.

L'area di progetto è dunque un modello di articolazione culturale ricavato dal monte ore annuo delle lezioni, che non altera né il quadro orario né la composizione delle cattedre e delle classi.

All'area di progetto sarà dedicato un numero di ore non superiore al 10% del monte ore annuo delle discipline coinvolte in questa attività.

Da questo 10% sono escluse le ore indicate come attività extrascolastica (visite guidate, stages, campi scuola ecc. ...).

L'area di progetto si propone di:

- favorire l'apprendimento di strategie cognitive mirate a comprendere come si formano ed evolvono le conoscenze;
- far cogliere all'alunno le relazioni esistenti tra l'« astratto » e il « concreto »;
- sollecitare l'alunno ad affrontare nuovi problemi con spirito di autonomia e creatività;
- promuovere nell'alunno atteggiamenti che favoriscano la socializzazione, il confronto delle idee, la tolleranza verso la critica esterna e l'insuccesso, la revisione critica del proprio giudizio e la modifica della propria condotta di fronte a prove ed argomenti convincenti;
- favorire il confronto tra la realtà scolastica e la realtà di lavoro, con particolare riferimento a quelle presenti sul territorio.

I problemi dell'area di progetto dovranno tener conto di diversi aspetti: conoscitivo, applicativo, tecnologico, informatico, economico, organizzativo e di documentazione. Tali problemi, significativi rispetto all'area di indirizzo, devono basarsi su un consistente nucleo di attività operative e realizzative.

L'area di progetto deve essere realizzata durante l'intero corso di studio. L'attività inizierà, nell'ambito della programmazione didattica, con una riunione del Consiglio di classe dedicata alla definizione preliminare di progetti sulla base delle proposte espresse dai vari docenti e degli interessi manifestati dagli allievi.

Ogni progetto deve essere sottoposto ad analisi di fattibilità per mettere in luce la natura e l'ampiezza delle competenze e delle risorse materiali necessarie alla sua realizzazione. È importante che questa fase si sviluppi con molto anticipo rispetto all'attuazione del progetto, in modo da garantire per tempo il reperimento delle risorse.

Nello studio di fattibilità dovranno essere definite:

- le competenze necessarie per affrontare i molteplici aspetti dei progetti;
- i compiti da affidare agli insegnanti ed eventualmente ad esperti esterni;
- le modalità ed i tempi di attuazione;

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

- le modalità di verifica e di comunicazione. dei risultati.

La realizzazione dell'area di progetto si sviluppa normalmente attraverso alcune fasi che si possono così distinguere:

- l'analisi della situazione o del problema che il progetto intende affrontare;
- la formulazione dell'ipotesi di lavoro;
- l'attuazione del progetto;
- la verifica e la documentazione dei risultati.

Si possono ipotizzare progetti ai quali lavorano intere classi, eventualmente con divisione in sottoprogetti, oppure si possono dividere le classi in più gruppi ciascuno con un proprio progetto.

Non si esclude che un progetto possa avere durata pluriennale né che le classi di scuole diverse collaborino alla realizzazione di uno stesso progetto. .

In particolare, per ogni progetto, saranno definiti il periodo di svolgimento, le ore ad esso destinate, la loro distribuzione settimanale e la loro ripartizione fra le varie discipline.

Il Preside, su designazione del Consiglio o dei Consigli di classe, nomina, di volta in volta, un coordinatore di area di progetto.

La valutazione degli studenti relativamente all'attività dell'area di progetto contribuisce alla formulazione dei giudizi periodici e finali di ciascuna disciplina e complessivi, secondo modalità decise dai Consigli di classe. Di tali giudizi si dovrà tener conto in sede di esami di maturità. .

Nei curricoli che comprendono discipline caratterizzate specificatamente da attività progettuali - come in quello dell'indirizzo per l'Elettrotecnica e l'Automazione - il già previsto coinvolgimento delle singole materie deve trovare una più incisiva collocazione sulla base delle finalità generali dell'area di progetto qui definita, con particolare riferimento alla programmazione del Consiglio di classe.

□

## **LINGUA E LETTERE ITALIANE**

Per l'insegnamento della lingua e della letteratura italiana nel triennio, il docente, nelle tre ore settimanali di lezione a sua disposizione, dovrà adottare quei percorsi programmatici e quelle metodologie che meglio giovino a rafforzare negli allievi la padronanza del mezzo linguistico e la conoscenza sufficientemente articolata del panorama storico-letterario, ricorrendo ad essenziali ed insostituibili letture di testi di grandi autori, tali da suscitare interesse ad ulteriori approfondimenti.

Permane la necessità di proseguire anche in questa fascia scolastica, secondo precise linee programmatiche, obiettivi di consolidamento e avanzamento nel campo delle competenze e delle conoscenze linguistiche generali.

### **FINALITA'**

Finalità della disciplina, che emergono specificamente nel triennio, sono:

1. la consapevolezza della specificità e complessità del fenomeno letterario, come espressione della civiltà e, in connessione con le altre manifestazioni artistiche, come forma di conoscenza del reale anche attraverso le vie del simbolico e dell'immaginario;
2. la conoscenza diretta dei testi sicuramente rappresentativi del patrimonio letterario italiano, considerato nella sua articolata varietà interna, nel suo storico costituirsi e nelle sue relazioni con altre letterature, soprattutto europee;
3. la padronanza del mezzo linguistico nella ricezione e nella produzione, orali e scritte, commisurate alla necessità di dominarne anche gli usi complessi e formali che caratterizzano i livelli avanzati del sapere nei più diversi campi;
4. la consapevolezza dello spessore storico e culturale della lingua italiana.

### **OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO**

Gli obiettivi da perseguire nel triennio si pongono in linea di continuità con quelli raggiunti nel biennio, rispetto ai quali si caratterizzano per i livelli di maggiore complessità e di più ampia articolazione riguardo sia allo sviluppo delle capacità sia all'acquisizione delle conoscenze.

Essi fanno riferimento a tre settori:

- a) analisi e contestualizzazione dei testi;
- b) riflessione sulla letteratura e sua prospettiva storica;
- c) competenze e conoscenze linguistiche.

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

Tale suddivisione non costituisce ordine di priorità, né per l'importanza né per propedeuticità, in quanto tutti gli obiettivi sono strettamente connessi tra loro e vanno tenuti contestualmente presenti nel corso dei tre anni.

L'indicazione dei traguardi va riferita alla conclusione del percorso triennale. Il loro raggiungimento sarà graduale, attraverso il variare dei contenuti trattati e delle attività didattiche proposte.

a) Analisi e contestualizzazione dei testi.

Lo studente dovrà essere in grado di analizzare e interpretare i testi letterari, dimostrando di saper:

1. condurre una lettura diretta del testo, come prima forma di interpretazione del suo significato;
2. collocare il testo in un quadro di confronti e relazioni riguardanti: le tradizioni dei codici formali e le "istituzioni letterarie"; altre opere dello stesso o di altri autori, coevi o di altre epoche; altre espressioni artistiche e culturali; il più generale contesto storico del tempo;
3. mettere in rapporto il testo con le proprie esperienze e la propria sensibilità e formulare un proprio motivato giudizio critico.

b) Riflessione sulla letteratura e sua prospettiva storica.

Lo studente dovrà dimostrare di:

4. riconoscere, in una generale tipologia dei testi, i caratteri specifici del testo letterario e la sua fondamentale polisemia, che lo rende oggetto di molteplici ipotesi interpretative e di continue riproposte nel tempo;
5. riconoscere gli elementi che, nelle diverse realtà storiche, entrano in relazione a determinare il fenomeno letterario;
6. conoscere ed utilizzare i metodi e gli strumenti fondamentali per l'interpretazione delle opere letterarie;
7. saper cogliere, attraverso la conoscenza degli autori e dei testi più rappresentativi, le linee fondamentali della prospettiva storica nelle tradizioni letterarie italiane.

c) Competenze e conoscenze linguistiche.

Lo studente dovrà essere in grado di:

8. eseguire il discorso orale in forma grammaticalmente corretta, prosodicamente efficace e priva di stereotipi;
9. affrontare, come lettore autonomo e consapevole, testi di vario genere, utilizzando

le diverse tecniche di lettura (esplorativa, estensiva, di studio) in relazione ai diversi scopi per cui si legge;

10. produrre testi scritti di diverso tipo, rispondenti alle diverse funzioni, disponendo di adeguate tecniche compositive e sapendo padroneggiare anche il registro formale e i linguaggi specifici;

11. saper oggettivare e descrivere le strutture della lingua e i fenomeni linguistici, mettendoli in rapporto anche con i processi culturali e storici della realtà italiana, con le altre tradizioni linguistiche e culturali e con gli aspetti generali della civiltà odierna.

## **CONTENUTI**

Terzo, Quarto e Quinto Anno [3, 3 e 3 ore]

I contenuti della disciplina sono individuati su due versanti - letterario e linguistico - distinti solo per chiarezza espositiva, in quanto esiste tra essi, in molte fasi dell'operare didattico, una stretta connessione.

A. Versante letterario.

Oggetto dello studio letterario è il patrimonio della letteratura italiana, nella visione e cognizione che di esso ci offrono la ricerca scientifica e il dibattito critico più aggiornati.

Sono contenuti di apprendimento sia la conoscenza di autori e opere, sia più generali conoscenze relative al fenomeno letterario nel suo storico costituirsi e all'attività critica che lo affianca.

1. Autori e opere

La vastità del patrimonio letterario italiano e la pluralità e l'ampiezza degli obiettivi e di conoscenza connessi con lo studio di esso impongono che si dia ordine e dimensione ai contenuti. Tra questi è indispensabile compiere delle scelte, le quali devono in ogni caso rispondere a criteri di importanza e di organicità e richiedono perciò la costruzione di percorsi di studio.

Tale costruzione è affidata alla programmazione del docente, il quale trova spazi di libertà nell'organizzare il disegno complessivo, nel dosare le preferenze per temi e filoni della produzione letteraria e nell'individuare in dettaglio gli autori e i testi sui quali si fonda il proprio progetto. In tale disegno devono comunque trovare posto i testi fondamentali della nostra letteratura, i quali costituiscono un patrimonio consolidato di cui va assicurata la conoscenza nelle nuove generazioni. Accanto ad essi, altri testi, di autori italiani e stranieri, dovranno essere presenti per dare consistenza e sviluppo agli itinerari prescelti.

Per le epoche fino all'inizio del Novecento i percorsi devono comprendere opere - da leggere per parti significative e dove possibile per intero - di Dante, Petrarca, Boccaccio, Machiavelli, Guicciardini, Ariosto, Tasso, Galilei, Goldoni, Alfieri, Parini,

Foscolo, Leopardi, Manzoni, Carducci, Pascoli, D'Annunzio, Verga, Pirandello, Svevo.

Alla Divina Commedia, per il suo valore fondante nella tradizione letteraria italiana, e per la sua influenza sull'intera cultura occidentale, va assicurata una presenza rilevante nel corso di tutto il triennio. Nel primo anno deve compiersi lo studio di una congrua e organica scelta di canti, tratti dall'intera opera e da leggersi integralmente. La lettura del poema dovrà essere ripresa e arricchita negli anni successivi all'interno dei percorsi programmati. Complessivamente dovranno essere letti non meno di venti canti.

Per l'epoca successiva all'inizio del Novecento, alla quale bisogna riservare pari attenzione, non vengono specificati nomi e filoni della nostra letteratura, ma devono essere prese in considerazione, sempre mediante una conoscenza diretta dei testi, le espressioni salienti ed altre che con esse meglio documentano le profonde e varie tendenze innovative, in particolare la ricerca di nuovi linguaggi poetici e di nuove tipologie narrative e teatrali.

Nel complesso delle attività di studio si colloca anche la lettura individuale, da parte dello studente, di opere intere. A tal fine lo studente sceglierà per ciascun anno tre opere in una lista, predisposta dal docente, che comprenda testi di narrativa, poesia, teatro, saggistica, a preferenza di autori moderni, con significativa presenza di quelli stranieri.

## 2. Conoscenze generali e inquadramento storico.

Sono contenuti della riflessione sulla letteratura le conoscenze relative:

- ai concetti di "testo, "tipologia dei testi" e "testo letterario";
- alle "istituzioni letterarie": procedimenti retorici, forme e tradizioni metriche, "generi" e codici formali;
- alle relazioni tra la produzione letteraria e la società: centri di produzione e diffusione, circuiti sociali, modalità di trasmissione e ricezione;
- all'attività critica che affianca la creazione letteraria e ne condiziona la fortuna: poetiche e teoriche estetiche, saggistica critica e storiografia (con i suoi canoni, le sue periodizzazioni e le categorie operative, quali i concetti di "Umanesimo", "Rinascimento", "Età Barocca", "Illuminismo", "Romanticismo", "Verismo" ecc.);
- ai rapporti tra la letteratura e le altre manifestazioni artistiche: arti figurative, architettura, musica, spettacolo e in particolare, per l'epoca più recente, cinematografia e radiotelevisione.

Tali conoscenze sono direttamente implicate nelle operazioni di lettura dei testi o costituiscono elementi essenziali per giungere alle necessarie ricomposizioni delle esperienze di lettura in quadri storici complessivi.

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

Allo scopo di orientare nell'ordinamento della materia e di assicurare un procedere sufficientemente omogeneo dei corsi nell'ambito nazionale, si richiede che l'assetto generale dell'insegnamento rifletta nell'insieme le seguenti scansioni temporali:

Terzo Anno: dalle origini alla fine del Cinquecento;

Quarto Anno: dalla fine del Cinquecento all'unificazione nazionale;

Quinto Anno: dall'unificazione nazionale ad oggi.

**B. Versante linguistico.**

Lo sviluppo delle competenze e delle conoscenze linguistiche trova i suoi contenuti nelle seguenti operazioni, che si connettono con le attività di studio e con l'intera tematica proposta dalla disciplina:

- la pratica dell'esposizione orale in forme che raggiungano un buon livello di organicità, di proprietà e di correttezza formale e abituino sia alla sinteticità, sia all'analisi argomentata;
- la pratica estesa e organizzata della lettura, da esercitare nelle sue diverse forme, sia e ampiamente sui testi letterari e di commento ad essi, sia su testi di altra natura che vengano implicati dal progetto dei percorsi di studio;
- la pratica della produzione scritta, da esercitare in forme varie, che abituino ad elaborare testi di diversa funzione e su argomenti di diversa natura e che possono essere così esemplificate:
  - schematizzazione per punti e in forma concisa, che mettano in evidenza la struttura di ragionamenti, discorsi, tesi, desumibili da testi scritti ed orali;
  - riassunti, entro spazi definiti, di singoli testi e sintesi di dati e concetti da più testi, con corrette citazioni e riferimenti alle fonti;
  - commenti a testi che comprendano note esplicative puntuali (linguistiche, formali di contenuto), linee interpretative e giudizi critici;
  - componimenti che sviluppino argomentazioni su tema dato, secondo funzioni determinate (informare, dimostrare, persuadere, ecc.) e secondo regole compositive indicate o progettate in proprio;
  - elaborazioni creative sulla base di esperienze personali e di cognizioni riferibili ai modelli letterari studiati;
- l'analisi di strutture, soprattutto sintattiche e semantiche, della lingua italiana, rilevate nei testi e nell'uso (comune e specialistico) e osservate anche attraverso comparazioni con altre lingue, compresi i dialetti;

- l'acquisizione di dati essenziali sulle vicende linguistiche italiane messe in rapporto con i fatti culturali e storici, con particolare attenzione per la "questione della lingua", strettamente intrecciata nei secoli alla problematica letteraria, e per la comunicazione nella società dell'Italia contemporanea.

## **INDICAZIONI DIDATTICHE**

Per l'attuazione dell'insegnamento della disciplina sono fortemente chiamate in causa la professionalità e la responsabilità del docente, il quale in sede di programmazione deve realizzare il proprio progetto di studio della materia.

Sul versante letterario, in vista degli obiettivi stabiliti e dei vincoli posti sui contenuti, si rende necessario individuare e seguire dei "percorsi" di studio.

Rispetto alla prassi, assai diffusa, di seguire l'avanzare dell'intero fronte della produzione letteraria secondo una lenta e rigida cronologia discendente, per innestare via via su di essa la lettura dei testi, il criterio dei percorsi consente infatti di:

- giungere a un più immediato accostamento ai testi;
- istituire più significativi e puntali collegamenti con altre letterature, straniere e con altri ambiti disciplinari.

Ogni percorso può porre al centro un momento particolarmente significativo di un determinato tema di studio e ricollegare momenti precedenti e successivi, mettendo in evidenza aspetti di continuità, fratture e riprese e spesso anticipando anche la conoscenza di epoche più vicine al lettore.

La costruzione dei percorsi può essere guidata dal criterio di seguire sviluppi formali o tematici o storico-culturali. A titolo puramente indicativo se ne danno qui alcuni esempi.

Un percorso di studio sulle forme potrà riguardare la tradizione della lirica, e potrà porre al centro Petrarca e collegare da una parte la lirica trobadorica e stilnovistica e dall'altra il petrarchismo cinquecentesco.

Un percorso di tipo tematico può essere costruito sul topos del viaggio nell'oltretomba. In tal caso il percorso può investire in modo significativo, ma non esaustivo, la Divina Commedia e correlare ad essa altri testi delle culture classica, biblica, medievale, con aperture anche ad autori di epoche successive e con accostamenti alle espressioni iconografiche.

Un percorso di tipo storico-culturale può riguardare la situazione della letteratura italiana nel secondo dopoguerra (anni '50 e '60). Saranno presi in considerazione testi letterari italiani e stranieri di prosa e di poesia e ad essi saranno affiancate testimonianze del mondo editoriale e delle comunicazioni di massa, documentazioni relative al cinema e alle arti figurative e più in generale alla situazione culturale e sociale del tempo.

L'esigenza di più ampio movimento, oltre le scansioni annuali del programma, può essere soddisfatta da percorsi di studio di sviluppo biennale o anche triennale.

L'organizzazione dello studio per percorsi deve in ogni caso consentire di:

- far compiere un'esperienza concreta del fenomeno letterario, attraverso la conoscenza diretta di un'ampia varietà di opere significative, appartenenti a generi e ad epoche diversi, e un'adeguata riflessione sulle problematiche della letteratura ;
- far pervenire a una visione complessiva delle tradizioni letterarie italiane nel quadro dei processi storico-culturali della nostra società e, per sommi tratti, di quella europea.

Si richiama l'attenzione sulla centralità delle operazioni di lettura diretta dei testi. Per i testi su cui si compirà una lettura antologica, la scelta, all'interno dell'opera intera, dovrà investire unità testuali che consentano di cogliere aspetti significativi dell'opera e di correlarla al sistema letterario e al contesto culturale.

Per il versante linguistico, si segnala che tutte le attività connesse con lo studio letterario e che da questo possono scaturire danno continue occasioni per esercitare le capacità linguistiche degli alunni e per ampliare le loro conoscenze sulla lingua, con osservazioni sia sull'uso sia sulla dimensione storica di essa. Ma tale esercizio e tale ampliamento di conoscenze richiedono di essere condotti e seguiti con istruzioni e interventi specifici di cui occorre tener conto nella programmazione.

Le esperienze di lettura compiute nell'ambito di questa disciplina, per quanto debbano essere affiancate e integrate dalle letture compiute in altri ambiti disciplinari, costituiscono pur sempre il fondamento principale per la formazione di un lettore autonomo e consapevole, capace di riflettere sulla forma del testo.

E' altresì obiettivo fondamentale che nel corso del triennio l'alunno giunga a padroneggiare, nei termini indicati nei paragrafi precedenti, la produzione scritta, la quale peraltro si lega strettamente, come è noto, alle altre forme di pratica della lingua.

Si sottolinea che il tipico "tema", componimento di più ampio respiro, indicato nella lista delle forme di produzione scritta, richiede particolari istruzioni per la sua preparazione e realizzazione e deve essere comunque affiancato e integrato dalle altre forme di addestramento, più direttamente connesse alle utilizzazioni che la scrittura trova nelle attività di studio e di lavoro.

Si richiama altresì l'attenzione sul fatto che lo sviluppo delle capacità di esposizione orale richiede uno specifico addestramento e che tale pratica non va quindi confusa con quella dell'"interrogazione" orale come forma di verifica e occasione di valutazione dell'alunno.

Per quanto riguarda più precise indicazioni didattiche, la consapevolezza del progetto da parte dello studente consente di integrare la parte propositiva ed espositiva del docente (lezione frontale) con interventi più precisi, quali:

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

- l'addestramento a un corretto lavoro di analisi e interpretazione;
- la discussione collettiva con domande che sollecitino il confronto delle interpretazioni;
- il laboratorio di analisi attraverso schede guida.

Gli strumenti didattici tradizionali (libri in adozione o consigliati) vanno integrati con l'adeguata utilizzazione del patrimonio librario e di altro genere (audio- visivi, software didattico) a disposizione della scuola e, all'occorrenza, con riproduzione di documenti originali relativi a specifici momenti dell'attività di studio. Si faciliterà inoltre la frequentazione di biblioteche, archivi, musei e altri luoghi di ricerca.

Si segnala l'alto valore educativo dell'apprendimento a memoria dei testi poetici, allo scopo di dare risalto ai valori fonici e ritmici del testo e per favorire l'approfondimento interiore del loro significato.

#### La verifica e la valutazione

Le verifiche dell'apprendimento avvengono fondamentalmente attraverso forme di produzione orale e scritta.

Sono forme di verifica orale:

- il commento orale a un testo dato, secondo istruzioni sul tempo da impiegare e sul linguaggio appropriato;
- l'esposizione argomentata, con caratteri di coerenza e consistenza, su argomenti del programma svolto;
- il colloquio per accertare la padronanza complessiva della materia e la capacità di orientarsi in essa;
- l'interrogazione per ottenere risposte puntuali su dati di conoscenza.

Sono forme di verifica scritta:

- il riassunto secondo parametri di spazi e di tempo;
- test di comprensione e conoscenza con risposte aperte e chiuse;
- il commento a un testo dato, secondo istruzioni sullo spazio da occupare e sul linguaggio appropriato;
- il componimento che sviluppi argomentazioni con coerenza e completezza.

La valutazione deve tener conto dei seguenti elementi:

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

- la conoscenza dei dati;
- la comprensione del testo;
- la capacità di argomentazione e rielaborazione personale;
- la capacità di orientarsi nella discussione sulle problematiche trattate;
- la capacità di cogliere elementi essenziali di una lettura compiuta o di una esposizione;
- la capacità di controllo della forma linguistica della propria produzione orale e scritta.

□

## **STORIA**

### **FINALITA'**

L'insegnamento di Storia si propone di:

1. ricostruire la complessità del fatto storico attraverso l'individuazione di interconnessioni, di rapporti tra particolare e generale, tra soggetti e contesti;
2. acquisire la consapevolezza che le conoscenze storiche sono elaborate sulla base di fonti di natura diversa che lo storico vaglia, seleziona, ordina e interpreta secondo modelli e riferimenti ideologici;
3. consolidare l'attitudine a problematizzare, a formulare domande, a riferirsi a tempi e spazi diversi, a dilatare il campo delle prospettive, a inserire in scala diacronica le conoscenze acquisite in altre aree disciplinari;
4. riconoscere e valutare gli usi sociali e politici della storia e della memoria collettiva;
5. scoprire la dimensione storica del presente;
6. affinare la "sensibilità" alle differenze;
7. acquisire consapevolezza che la fiducia di intervento nel presente è connessa alla capacità di problemizzare il passato.

Le finalità del triennio riprendono e sviluppano le finalità del biennio. Esse descrivono due campi di intervento.

Il primo riguarda la specificità del lavoro storico e lo statuto epistemologico della storia, e ad esso fanno riferimento le finalità 1 - 4 sulla complessità del fatto storico, sul laboratorio delle fonti e dei concetti, sull'uso della memoria storica.

Il secondo riguarda i bisogni formativi degli studenti, che vengono individuati nella esigenza della realizzazione di sé e dell'apertura al mondo e agli altri: la storia aiuta ad apprezzare differenze, a orientarsi nel mondo. In ciò consiste la scoperta del presente come storia (finalità 5, 6 e 7).

Le finalità nel loro insieme individuano, inoltre, uno specifico aspetto del triennio, che consiste nell'attitudine a porre domande, a costruire problemi, analizzarli, interpretarli e valutarli.

### **OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO**

Lo studente alla fine del triennio dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. utilizzare conoscenze e competenze acquisite nel corso degli studi per orientarsi nella molteplicità delle informazioni e per leggere gli interventi;
2. adoperare concetti e termini storici in rapporto agli specifici contesti storico-

culturali;

3. padroneggiare gli strumenti concettuali, approntati dalla storiografia, per individuare e descrivere persistenze e mutamenti, ad esempio: continuità, cesure, rivoluzione, restaurazione, decadenza, progresso, struttura, congiuntura, ciclo, tendenza, evento, conflitto, trasformazioni, transizione, crisi;

4. usare modelli appropriati per inquadrare, comparare, periodizzare i diversi fenomeni storici locali, regionali, continentali, planetari;

5. ripercorrere, nello svolgersi di processi e fatti esemplari, le interazioni tra i soggetti singoli e collettivi, riconoscere gli interessi in campo, le determinazioni istituzionali, gli intrecci politici, sociali, culturali, religiosi, di genere e ambientali;

6. servirsi degli strumenti fondamentali del lavoro storico: cronologie, tavole sinottiche, atlanti storici e geografici, manuali, raccolte e riproduzioni di documenti, bibliografie e opere storiografiche;

7. conoscere le problematiche essenziali che riguardano la produzione, la raccolta, la conservazione e la selezione, l'interrogazione, l'interpretazione e la valutazione delle fonti;

8. possedere gli elementi fondamentali che danno conto della complessità dell'epoca studiata, saperli interpretare criticamente e collegare con le opportune determinazioni fattuali.

Gli obiettivi del triennio perseguono due scopi. Da una parte proseguono e rinforzano il lavoro avviato nel biennio; dall'altra marcano il salto qualitativo che deve caratterizzare lo studio della storia nel triennio.

Gli obiettivi descrivono campi operativi ristretti, che non esauriscono l'orizzonte individuato dalle finalità. In particolare al primo gruppo di finalità (1 - 4) sulla complessità del fatto storico e sul laboratorio, corrispondono gli obiettivi 2, 3, 4, 6 e 7.

Al secondo gruppo di finalità (5, 6 e 7), sui bisogni formativi degli allievi corrispondono gli obiettivi 1, 2, 3, 4, 5. L'obiettivo 8 descrive il livello di conoscenze che l'allievo deve dimostrare di possedere.

Questi obiettivi non sono proposti in ordine progressivo di difficoltà, ma vanno perseguiti in modo differenziato, a seconda degli argomenti di studio.

Ad esempio: gli obiettivi di laboratorio costituiscono lo scopo principale di un eventuale lavoro sulle fonti; un itinerario prevalentemente basato su materiale manualistico si potrà prestare al raggiungimento di obiettivi legati all'uso di concetti e modelli; nell'analisi di dati di attualità si potrà perseguire il raggiungimento di diversi obiettivi.

## **CONTENUTI**

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

**Terzo Anno** [ 2 ore ]□

Fino alla metà del '600

1. L'Europa del basso-medioevo: poteri di diritto e poteri di fatto: il rapporto città campagna e l'organizzazione del territorio.

1.1 Le istituzioni che organizzano il territorio: impero, monarchie, città, feudalità.

1.2 La chiesa: accentramento; teocrazia; potere temporale.

1.3 Le trasformazioni dell'impero, dei regni, degli ambienti urbani. I conflitti. Il fallimento della teocrazia.

2. L'avanzamento e l'arresto delle frontiere interne e esterne della Europa.

2.1 Le spinte demografiche e produttive; la ricerca di nuove terre. Verso una nuova articolazione della società: ambiente urbano e rurale.

2.2 Contatti, guerre, scambi: mondo latino, mondo germanico, mondo slavo; il Mediterraneo e l'Italia; Bisanzio; l'Islam; l'Asia mongolica.

2.3 Crisi del XIV secolo: flessione demografica, mutamenti della produzione e dei mercati, tensioni economiche e contrasti sociali.

3. Dall'unitarietà del mondo medioevale alla molteplicità del mondo moderno.

3.1 Il processo di differenziazione degli ambiti ecclesiastico e laico; il diritto canonico, il diritto romano, le consuetudini. Il ruolo del laico nel mondo. Nuove forme di religiosità. Ordini mendicanti. Movimenti ereticali.

3.2 Il processo di differenziazione culturale: la cultura cortese e urbana; le università. La distinzione progressiva fra Dio, uomo, natura. Dalla "rinascita" del XII secolo all'umanesimo, ai rinascimenti. Gli strumenti della comunicazione culturale.

3.3 La crisi dell'universalismo politico: nuove dottrine politiche e concetto d'impero; dall'impero "universale" all'impero "dinastico". La crisi del centralismo ecclesiastico: le teorie conciliariste.

4. La formazione dell'Europa degli stati.

4.1 Stati nazionali e stati regionali. La centralizzazione e il controllo del territorio: burocrazia, fisco, esercito e guerre.

4.2 L'impero asburgico. L'Europa orientale, la vicenda di Bisanzio e l'impero ottomano.

4.3 Guerre di egemonia. Pace come aspirazione morale e paci come strumenti di nuovi equilibri.

5. Conquista di nuove terre, ridefinizione di identità, mutamento di equilibri in Europa.

5.1 Popolazione e risorse. Relazione uomo-natura-tecnica.

5.2 Il controllo dell'oceano Indiano. L'Africa, le Indie, le Americhe. Esploratori, conquistatori, missionari, mercanti. Imperi coloniali.

5.3 Differenze e riconoscimento dell'altro.

5.4 Nuove risorse e nuove gerarchie economiche e territoriali: Atlantico, Mediterraneo e mare del Nord.

6. Il tempo delle trasformazioni: religione, cultura, mentalità.

6.1 Le riforme religiose: protagonisti, sviluppi, guerre, differenziazioni, nuovi assetti.

6.2 L'autonomia della politica. Stati e chiese. Gli strumenti del controllo sociale.

6.3 Individualismo e razionalismo: rivoluzione scientifica, nuove culture. La civiltà barocca.

#### **Quarto Anno [ 2 ore ]**

Dalla metà del '600 alla fine del '800

1. Governati e governanti fra partecipazione e concentrazione del potere. Lotte politico-sociali, dottrine politiche, configurazioni istituzionali. Quadro europeo e modelli regionali.

1.1 Dai ceti di antico regime alle nuove classi emergenti. La doppia rivoluzione inglese e il parlamentarismo. I sussulti di metà seicento. Repubblica e autogoverno: il caso olandese. Poteri centralizzati e resistenze civili: il "laboratorio" francese.

1.2 Prodromi della teoria liberale: la rappresentanza politica e la divisione dei poteri. Nascita dell'opinione pubblica. La riorganizzazione amministrativa.

1.3 Statualità emergenti, periferie dell'Europa e nuovo equilibrio europeo.

2. La trasformazione sociale. Popolazione, economia, società e territorio fra "crisi generale" e "nuove frontiere".

2.1 Esplosione demografica, produzione agricola e nuovi rapporti sociali nelle campagne.

2.2 Dal lavoro agricolo all'organizzazione manifatturiera: approvvigionamenti, tecniche d'uso, macchine. Avvio della rivoluzione industriale.

2.3 Energie, risorse, ambiente.

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

3. Il problema della rivoluzione come paradigma del cambiamento. Dall'età barocca alla stagione delle riforme. Europa e America a confronto.

3.1 Rivoluzione culturale: illuminismo, diffusione di nuovi modelli comportamentali. Razionalismo, individualismo, utilitarismo, cosmopolitismo.

3.2 Critica della tradizione e progettualità delle riforme. Dispotismo illuminato.

3.3 La scelta rivoluzionaria: Stati Uniti d'America e Francia.

3.4 La rivoluzione francese in Europa.

4. Nazione e popolo. Prospettive sociopolitiche e culturali nell'epoca del liberalismo classico. Borghesie alla prova.

4.1 Cultura romantica, ideali socialisti ed umanitari, pensiero liberale, cattolicesimo e liberalismo. Mete e conquiste costituzionali.

4.2 Dalla rivoluzione francese ai risorgimenti nazionali.

4.3 Il quarantotto.

5. Processi di integrazione nazionale e costruzioni sovranazionali.

5.1 Questioni politiche e istituzionali nella formazione dello Stato unitario in Italia.

5.2 Il processo di unificazione tedesca: monarchia, esercito, classi sociali e formazione del mercato nazionale.

5.3 Espansione della "frontiera" e guerra civile americana.

5.4 L'articolarsi del quadro europeo e gli imperi plurinazionali.

6. L'economia mondiale e la rottura dell'equilibrio europeo.

6.1 La grande depressione: crisi agraria, migrazioni - emigrazioni.

6.2 Protezionismo, militarismo e stato interventista. I caratteri della seconda rivoluzione industriale.

6.3 Internazionalismo socialista: la Comune.

6.4 Imperialismo e colonialismi. Dall'egemonia bismarkiana alla crisi dell'equilibrio europeo.

**Quinto Anno [2 ore]**

Il '900

1. Le forme della società di massa.

1.1 L'andamento demografico.

1.2 Mobilità e questioni sociali: borghesie, classi operaie, gruppi marginali. Il movimento operaio e lo sviluppo dei sindacati. Il socialismo ed il pensiero sociale cattolico. La questione femminile.

1.3 L'organizzazione dei sistemi politici: parlamenti, partiti e riforme elettorali. Comportamenti collettivi, formazione del consenso: scuola, opinione pubblica, legislazione sociale. I movimenti nazionalisti. La crisi di fine secolo in Italia e i caratteri dell'età giolittiana.

1.4 La crisi del positivismo e la ridefinizione dei paradigmi della scienza. Nuove tendenze culturali.

2. La dissoluzione dell'ordine europeo.

2.1 I segni precursori dell'instabilità: competizioni interstatali e imperialismi, conflitti regionali, ideologie nazionaliste.

2.2 La prima guerra mondiale.

2.3 Le due rivoluzioni russe e il comunismo di guerra. I movimenti di massa in Europa e il fallimento della rivoluzione in occidente. La crisi dello Stato liberale in Italia.

2.4 I trattati di pace e la nuova mappa geopolitica mondiale. I movimenti di liberazione nel Terzo mondo e il nodo del Medio Oriente. Le relazioni internazionali e la Società delle Nazioni.

2.5 La fabbrica del consenso: la radio, il cinema e i nuovi modelli della vita privata.

3. Dalla guerra alla guerra. Strategie e tentativi di controllo della crisi.

3.1 Scenari e attori internazionali della crisi. La frammentazione del mercato mondiale.

3.2 L'emergenza totalitaria: lo stato fascista in Italia, l'ascesa del nazismo in Germania, la diffusione dei regimi autoritari in Asia e in America latina.

3.3 La sfida dell'Unione Sovietica e il socialismo in un paese solo; l'industrializzazione forzata e le basi sociali dello stalinismo; il partito-Stato e il mosaico delle nazionalità.

3.4 Crisi economica e risposte delle democrazie occidentali: gli Stati Uniti e il New Deal, le politiche economiche keynesiane in Francia, Gran Bretagna e nei paesi scandinavi.

3.5 L'insicurezza collettiva e l'erosione della pace: i fronti popolari e la guerra civile spagnola. L'espansionismo hitleriano, il riarmo e il fallimento delle diplomazie.

3.6 La seconda guerra mondiale come conflitto totale. Le conseguenze politiche ed economiche.

4. Il mondo bipolare.

4.1 L'ordine delle superpotenze: la conferenza di Yalta e la divisione del pianeta in sfere d'influenza; gli accordi di Bretton Woods e il sistema economico internazionale; la nascita dell'ONU. La fine della "grande alleanza" e la guerra fredda. Il potere atomico e l'equilibrio del terrore.

4.2 I due blocchi tra competizione e distensione: gli USA e la "nuova frontiera" kennedyana; il processo di unificazione europea; la destalinizzazione in URSS; le democrazie popolari dell'est.

4.3 L'Italia repubblicana: istituzioni, sviluppo economico, lotta politica, squilibri sociali.

4.4 L'esplosione della periferia: inflazione demografica e decolonizzazione del Terzo Mondo; India e Cina, due decolonizzazioni del terzo Mondo; India e Cina, due rivoluzioni a confronto; la crisi del sud-est asiatico; questione palestinese e conflitti arabo-israeliani; l'emancipazione dell'Africa; dipendenza economica e dittature militari in America latina.

4.5 La Chiesa cattolica e la "svolta" del Concilio vaticano II.

4.6 Il sessantotto.

5. Verso il nuovo ordine mondiale.

5.1 Le trasformazioni dell'economia e la società post-industriale. Lo squilibrio Nord/Sud e i limiti dello sviluppo. Movimenti demografici e migrazioni internazionali.

5.2 Il sociale ridefinito: soggettività emergenti, movimenti collettivi e istituzioni diffuse; il microsistema della famiglia. Le patologie sociali. Il governo della società complessa.

5.3 Rivoluzione informatica e tecnologica; la diffusione planetaria dei mass media, il confronto tra culture. Scienza e nuovi problemi.

5.4 La "rivoluzione" del 1989: crollo di sistemi, imperialismi e localismi.

5.5 La geopolitica ridefinita: spinte nazionalistiche e identità nazionali. Comunità sovranazionali. Fondamentalismi, nuove emarginazioni. Uso delle risorse e redistribuzione della ricchezza.

## **INDICAZIONI DIDATTICHE**

1. Il pensiero storico, in quanto metodo e forma di spiegazione euristica della realtà umana e sociale, è parte costitutiva e integrante del sapere e della cultura occidentale. La nostra cultura è intimamente storica. In questo senso la storia può essere riconosciuta come una espressione culturale diffusa e come un peculiare modello di investigazione della realtà. La pervasività stessa del pensiero storico consente la sua trasformazione in senso comune storico, su cui possono innestarsi usi sociali, politici ed ideologici, talvolta impropri, rispetto ai quali la scuola ha compiti di chiarificazione e di critica.

2. La storia è la disciplina che studia e indaga le differenze e il mutamento, le strutture, le permanenze e le continuità; rapporta l'evento al contesto generale specifico; inserisce il caso particolare in una trama di relazioni, retaggi, opportunità; considera in un'ottica di complessità soggetti, azioni, comportamenti e valori. La storia dunque si realizza come operazione di selezione, contestualizzazione, interpretazione e come disciplina fondata su un metodo rigoroso di indagine sui fatti, su una tecnica collaudata di ricerca delle relazioni, su una ermeneutica controllabile ed esplicita. Infine procede alla spiegazione di eventi, processi e permanenze mediante proprie tecniche di discorso.

3. Finalità essenziale dell'insegnamento storico è quella di educare gli studenti alla consapevolezza del metodo storico, per ciò che attiene all'accertamento dei fatti, all'investigazione, all'utilizzo, all'interpretazione delle fonti, all'esposizione delle argomentazioni. Ciò avviene non su procedure astratte, ma in stretta relazione e interdipendenza con i contenuti. L'interazione metodo/contenuti costituisce l'asse privilegiato della didattica storica. Nel pieno rispetto di tale interazione, l'insegnante sceglie percorsi didattici, finalizzati all'acquisizione di obiettivi cognitivi e metodologici, programmaticamente individuati ed esplicitati, percorsi che utilizzano - a misura degli studenti - le procedure del metodo storico: formulazione delle domande, definizione del "nodo problematico", sviluppo delle dinamiche interne e delle interrelazioni contestuali, accertamento delle eredità.

4. La storiografia offre la possibilità di puntualizzare mezzi di indagine e modelli di interpretazione, e consente il vaglio critico del patrimonio delle conoscenze acquisite e il loro utilizzo, la possibilità di confronti e di comparazioni. Essa consente altresì di individuare i punti di vista, i riferimenti ideologici, la strumentazione teorica e concettuale.

5. La struttura dei contenuti proposti, composta da grandi contestualizzazioni e dalla loro articolazione, si incontra con le modalità di apprendimento proprie del giovane che ha bisogno di "viaggiare" tra le grandi generalizzazioni e l'esattezza del concreto. Essa segnala un metro per risolvere la prescrittività dei programmi di storia, stretti tra la complessità e l'ampiezza dei fatti da esaminare, la necessità della selezione e il rapporto non episodico con la riflessione storiografica.

6. I contenuti individuati riguardano in particolare l'uomo associato in collettività, teso a realizzare un'esistenza accettabile, a sfruttare al meglio il patrimonio delle conoscenze accumulate, inserito in un contesto dato di relazioni, di vincoli, di rappresentazioni e autorappresentazioni, di possibilità e rapporto tra uomo, natura e cultura e tra collettività e sfruttamento delle risorse ambientali; le forme di governo

delle risorse, delle culture, delle società; l'articolazione delle identità e delle soggettività.

7. Nello stesso modo in cui lo storico utilizza fonti documentarie che sono oggetto di indagine da parte di discipline non assimilabili alla storia (geografia, linguistica, filosofia, economia, psicologia, sociologia, etologia, ecc.) - proponendo così una ricerca di tipo pluridisciplinare o interdisciplinare -, anche l'insegnante di storia deve saper utilizzare una strumentazione ermeneutica pluridisciplinare. Ad essa lo predispone la stessa natura della storia che mutua, all'occasione, da altre discipline lessico e quadri di riferimento concettuali.

8. La didattica storica qui prospettata necessita di una strumentazione di supporto articolata e accessibile: carte geografiche, tabelle cronologiche e sinottiche, manuali di storia, testi storiografici, testi documentari, raccolta di fonti, riproduzioni di documenti, materiale computerizzato ecc.

Così configurata, questa didattica costituisce un vero e proprio laboratorio di storia (ove possibile da realizzare anche in una sede apposita), del quale fanno parte a pieno titolo visite ad archivi pubblici e privati e a musei.

#### **Prove di verifica** □

A seconda della tipologia dell'unità di studio, cambiano le prove di verifica. Ad esempio un lavoro di concettualizzazione spazio-temporale richiede che lo studente dimostri la padronanza di carte geografiche e cronologiche; un lavoro sulle fonti, che lo studente dimostri di saper formulare questionari di interrogazione di un documento, o di saper confrontare più documenti in modo corretto; un lavoro che implichi la lettura dei testi differenziati (manuali, saggi e articoli divulgativi) richiede che lo studente dimostri le proprie competenze d'uso di generi testuali diversi; se l'allievo deve riferire - oralmente o per iscritto - sul proprio lavoro, si richiede la capacità di pianificare una relazione, di argomentare con proprietà, di servirsi del lessico specifico, di operare rimandi alle fonti di informazione. Se l'allievo deve dimostrare di possedere le conoscenze studiate, saranno utili prove strutturate quali domande vero falso e a risposta multipla, testi a completamento, ecc.

E' essenziale, infine, che l'insegnante accerti le competenze, le conoscenze e le abilità acquisite dagli allievi, mediante prove di ingresso, predisposte in funzione sia del raccordo col biennio, sia dell'unità di studio prescelta.

#### **Note alla programmazione** □

Il programma mette a disposizione del docente un materiale suddiviso e organizzabile in modo da progettare programmazioni che, oltre a garantire l'acquisizione delle conoscenze essenziali, rispondano ai bisogni degli studenti, agli stili di insegnamento, alle disponibilità orarie. Tale flessibilità permette di caratterizzare l'insegnamento rispetto all'indirizzo e di costruire occasioni interdisciplinari.

La struttura dei contenuti proposti è composta da grandi contestualizzazioni, corrispondenti alle titolazioni di ciascun contenuto (indicate con i numeri), ciascuna

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

delle quali si articola in un itinerario possibile, (indicato dalla serie di lettere). Queste articolazioni vanno intese come piste di lettura utili per la esplicitazione delle contestualizzazioni.

Sono prescrittivi, per ciascun anno, tutte le contestualizzazioni e non meno di tre itinerari.

Le contestualizzazioni sono prescrittive perchè nel loro insieme consentono di costruire una mappa cognitiva utile per comprendere il periodo storico previsto nell'anno. E' prescrittivo lo studio di almeno tre itinerari, in modo da garantire una varietà sufficiente di approcci, e da abituare lo studente al lavoro di confronto tra fatti e contestualizzazioni.

L'insegnante potrà costruire, inoltre, uno o più itinerari - sostitutivi di quelli proposti - combinando in modo coerente e storicamente significativo singoli punti, tratti dalle diverse articolazioni (contrassegnate dalle lettere), in modo da percorrere trasversalmente i contenuti proposti. Ciascun contenuto è suscettibile ancora di approfondimenti culturali di ricerca anche nella dimensione storica locale.

Dal monte ore a disposizione, un terzo potrà essere dedicato allo studio delle contestualizzazioni; la restante parte - dedicata allo studio degli itinerari - potrà essere ripartita secondo le esigenze della programmazione.

La metà del XVII secolo e la fine del XIX separano lo studio nelle tre annualità. Tale periodizzazione non segnala una cesura netta. Infatti, il programma è costruito con percorsi tematici che possono sovrapporsi cronologicamente e svilupparsi secondo temporalità proprie.

Il programma dell'ultimo anno è presentato in forma più analitica. Tale scelta nasce dall'esigenza di fornire, attraverso conoscenze più ampie e approfondimenti indispensabili, una piena comprensione del proprio tempo.

## LINGUA STRANIERA

### FINALITA'

Le finalità del triennio integrano e ampliano le finalità del biennio e mirano a potenziare i seguenti aspetti:

la competenza comunicativa per consentire un'adeguata interazione in contesti diversificati ed una scelta di comportamenti espressivi sostenuta da un più ricco patrimonio linguistico;□

la comprensione interculturale, non solo nelle sue manifestazioni quotidiane, ma estesa a espressioni più complesse della civiltà straniera e agli aspetti più significativi della sua cultura;

la consapevolezza della matrice comune che lingue e culture appartenenti allo stesso ceppo conservano attraverso il tempo pur nelle diversità della loro evoluzione;

l'educazione linguistica che coinvolga la lingua italiana, sia in un rapporto comparativo sistematico, sia nei processi di fondo che stanno alla base dell'uso e dello studio di ogni sistema linguistico;

la consapevolezza dei propri processi di apprendimento che permetta la progressiva acquisizione di autonomia nella scelta e nell'organizzazione delle proprie attività di studio.

### OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Alla fine del triennio lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

comprendere, in maniera globale o analitica, a seconda della situazione, testi orali relativi anche al settore specifico dell'indirizzo;

sostenere semplici conversazioni, su argomenti generali e specifici, adeguate al contesto e alla situazione di comunicazione;

produrre testi orali per descrivere processi o situazioni con chiarezza logica e precisione lessicale;

□comprendere in maniera globale testi scritti di interesse generale specifici del settore di specializzazione;

comprendere in modo analitico testi scritti specifici dell'indirizzo□

trasporre in lingua italiana testi scritti di argomento tecnologico;

individuare le strutture e i meccanismi linguistici che operano diversi livelli: pragmatico, testuale, semantico-lessicale e morfosintattico;

riconoscere i generi testuali e, al loro interno, le costanti che li caratterizzano;

attivare modalità di apprendimento autonomo sia nella scelta di materiali e di strumenti di studio, sia nell'individuazione di strategie idonee a raggiungere gli obiettivi prefissati.

**N.B.** Gli obiettivi e i contenuti sono riferiti alle abilità considerate separatamente. Tuttavia, per sviluppare le abilità, si prevedono anche attività di tipo integrato.

Per favorire un apprendimento efficace della lingua straniera è indispensabile

predisporre l'orario in modo che le ore di lezione previste siano sempre separate.

## **CONTENUTI**

### **Terzo anno [3 ore]**

Il terzo anno di scuola secondaria superiore è un anno di raccordo. Lo studio della lingua straniera continua sulle linee direttive tracciate per il biennio,,tenendo conto della maggiore competenza degli studenti, dei loro interessi culturali, del grado di maturità raggiunto e dell'esigenza di preparazione specifica.

Si devono presentare testi sia orali (a viva voce, registrazioni telefoniche, radiofoniche e televisive), sia scritti. Tali testi, proposti per consolidare e ampliare la competenza linguistica e comunicativa, devono offrire un'ampia varietà di linguaggi e di registri che recuperi la valenza culturale e gli aspetti di civiltà sottesi ai linguaggi stessi. Si incideranno brevi testi letterari rappresentativi dei vari generi mirati soprattutto a far cogliere la distinzione tra prodotti di tipo immaginativo e prodotti di tipo funzionale e a consentire una più completa formazione culturale dello studente. Verso la fine dell'anno si introdurranno anche testi di carattere divulgativo su problematiche generali connesse con l'indirizzo specifico. I testi saranno finalizzati alla comprensione, alla discussione e alla riflessione sulla lingua; ove possibile, si eseguirà anche un'analisi comparativa con le altre culture e civiltà.

I materiali su cui si basano le attività saranno graduati tenendo presente che la loro difficoltà è costituita soprattutto dall'accumularsi dei seguenti fattori: l'estraneità e la complessità dell'argomento, la densità dell'informazione e la difficoltà linguistica.

#### **1. Comprensione e produzione orale**

I testi per lo sviluppo dell'ascolto devono essere espressi a velocità normale, offrire una varietà di pronunce ed essere rappresentativi di diverse tipologie (narrativi, descrittivi, regolativi ecc.) e dei seguenti generi testuali:

- comunicazioni telefoniche;
- interviste;
- discorsi, lezioni e relazioni;
- tavole rotonde e dibattiti;
- notiziari radiofonici e televisivi;
- annunci pubblicitari.

La produzione orale, mirante a descrivere, narrare, dare istruzioni, esporre ed argomentare, riguarderà i seguenti generi:

- brevi monologhi (anche esposizioni su traccia scritta);
- conversazioni a viva voce e telefoniche;
- discussioni e dibattiti;
- interviste;
- brevi relazioni.

#### **2. Comprensione e produzione scritta**

I testi per lo sviluppo della comprensione scritta saranno rappresentativi dei seguenti generi testuali:

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

- dépliant e testi pubblicitari ; .
- articoli da giornali e riviste;
- pagine da testi stranieri, anche disciplinari ;
- brevi racconti, poesie e canzoni.

La produzione scritta consisterà in:

- lettere di carattere formale e informale:
- dépliant;
- testi personali, diari;
- appunti, scalette;
- resoconti e brevi relazioni;
- commenti a testi o a attività;
- riassunti e sintesi di testi letti o ascoltati e di filmati.

Per la riflessione sulla lingua si rimanda alla fine dei contenuti del quarto e quinto anno. .

#### **Quarto e quinto anno [3 e 2 ore]**

I contenuti proposti per il terzo anno verranno ripresi ad ampliati, ponendo attenzione ai seguenti punti:

- essi devono costituire il punto di avvio per le attività di comprensione orale e scritta e di produzione orale;
- devono essere motivanti al fine di far emergere più facilmente sia le strategie di comprensione, sia discussioni volte a consolidare la competenza comunicativa;
- i testi scritti saranno prevalenti, in quanto la lettura è l'attività linguistica da privilegiare;
- i testi di interesse generale saranno legati all'attualità socio-culturale;
- gli argomenti dei testi specialistici si raccorderanno a quelli trattati nelle materie tecniche e professionali, mediante collegamenti trasversali;
- le istruzioni per l'uso di hardware o software informatico saranno oggetto di attenzione;
- i testi scelti saranno di complessità adeguata sia alle conoscenze tecniche già possedute dagli studenti, sia alla competenza linguistica raggiunta;
- i testi specialistici dovranno favorire la precisione terminologica.

I contenuti verteranno sui seguenti argomenti di carattere generale e tecnico:

- avvenimenti di interesse generale o particolare della classe;
- tematiche di carattere scientifico e tecnologico;
- descrizione di processi tecnologici.

La produzione di testi scritti non costituirà un contenuto di apprendimento specifico, ma sarà funzionale allo sviluppo delle altre abilità e comprenderà appunti, scalette, brevi resoconti.

Si prevede la trasposizione in lingua italiana di testi di argomento tecnologico, con attenzione ai valori comunicativi e alla precisione terminologica.

Riflessione sulla lingua e sulla comunicazione (valida per tutto il triennio).

La riflessione, che riguarda l'intero sistema della lingua e gli usi linguistici nella comunicazione, riprenderà e approfondirà gli aspetti oggetto di studio del biennio, e precisamente:

- integrazione di diversi codici nella comunicazione: il rapporto tra linguaggi verbali, paraverbali (ritmo, intonazione ecc.) e non verbali (gesti, mimica ecc. per l'orale; numerici, iconici ecc. per lo scritto) in testi e contesti via via più complessi;
- caratteristiche della lingua in relazione ai diversi mezzi: parlato, scritto, forme multimediali;
- varietà della lingua in dimensione sociale (registro), geografica e cronologica (dinamicità della lingua);
- aspetti pragmatici: ruoli sociali, scopi espliciti e impliciti dei parlanti ed effetti del messaggio sui destinatari ; strategie comunicative; rapporto tra funzioni comunicative e forme linguistiche;
- testualità: coerenza e meccanismi di coesione, modalità di organizzazione dei diversi tipi e generi testuali;
- lessico e semantica: meccanismi di generazione delle parole, funzione degli affissi, ecc. ; nozione di campo semantico; denotazione e connotazione; la semantica del verbo (modalità, tempo, aspetto ecc.);
- morfologia e sintassi: sistemi morfologici (flessioni verbali, nominali ecc.) e strutture sintattiche (costituenti della frase, ordine delle parole ecc.). .

### **INDICAZIONI DIDATTICHE**

Si confermano, in quanto valide per tutto il corso di studi, le indicazioni metodologiche proposte nei programmi del biennio.

Le abilità di comprensione orale si sviluppano su testi di tipologia e argomento diversi, a forma dialogica o monologica (conversazioni, relazioni, trasmissioni radiofoniche o televisive di vario tipo ecc.). Su di essi gli studenti vengono abituati a compiere le seguenti operazioni:

- anticipare i contenuti sulla base di alcuni dati e formulare ipotesi;
- cogliere il significato globale;
- cogliere le strategie dei parlanti;
- cogliere l'atteggiamento dei parlanti;
- rivedere le ipotesi formulate inizialmente al termine dell'ascolto;
- valutare il contributo dei partecipanti a un dialogo o ad una discussione. .

Per meglio finalizzare l'ascolto, si possono proporre schede e griglie da completare, presa di appunti e attività su compito definito.

La produzione orale si favorisce con attività in coppia o in gruppo (simulazione, role-play ecc.), a partire da testi ascoltati o letti. Lo studente sarà condotto a mettere in atto diverse strategie comunicative a seconda del contesto, delle caratteristiche degli interlocutori, degli scopi ecc. Tali attività saranno precedute, o inframmezzate, da momenti di riflessione sulla comunicazione per permettere il successivo passaggio a una produzione autonoma. Per giungere a questo tipo di competenza comunicativa, gli studenti dovranno acquisire la capacità di produrre, in particolare, forme espositive e argomentative.

Tale competenza verrà agevolata da una vasta gamma di attività quali ad esempio:

- sviluppo del discorso su note precedentemente prese in fase di ascolto;
- presentazione di contenuti da diversi punti di vista;
- operazione di sintesi o di sviluppo dei contenuti;
- sviluppo di una tesi partendo da ipotesi date.

La capacità di sostenere una conversazione telefonica assume particolare rilevanza in ambito aziendale. Tale capacità viene sviluppata mediante simulazioni à viva voce in classe che permettono di apprendere le modalità specifiche in uso in questo particolare tipo di interazione e, successivamente, nel laboratorio linguistico, si possono introdurre registrazioni di telefonate di diverso grado di complessità che presentino vari registri linguistici.

Per quanto riguarda le attività di lettura, si proseguirà nell'utilizzo delle varie tecniche di lettura a seconda degli scopi (lettura globale, esplorativa, analitica) applicate a testi i cui contenuti verteranno dapprima su argomenti e problematiche legate all'attualità e, in seguito, su tematiche più specifiche dell'indirizzo.

Al fine di mettere lo studente in grado di leggere in modo adeguato testi tratti da giornali, manuali e pubblicazioni specializzate, sarà utile attivare le seguenti competenze specifiche:

- individuare gli aspetti iconici e gli inizi discorsivi e tematici presenti nel testo attivando le conoscenze già possedute dagli allievi;
- porsi domande sul testo e formulare ipotesi avendo chiaro l'obiettivo della lettura;
- comprendere le principali informazioni esplicite;
- effettuare inferenze in base a informazioni già note o contenute nel testo;
- valutare l'utilità delle informazioni contenute nei testi.

La lettura di testi specialistici e di testi letterari può fornire spunti per attività di produzione orale che assumono la forma di resoconti, dibattiti e discussioni su problemi, che è opportuno affrontare, ove possibile, comparandoli con problemi analoghi nel nostro paese.

Considerando la rilevanza formativa del riassunto, orale e scritto, è opportuno dedicare spazio a tale attività a diversi livelli, sia come riduzione del testo originale, sia come rielaborazione del testo d'origine con parole diverse, sia come trasposizione sintetica di testi letti o ascoltati in italiano. L'apprendimento delle capacità di sintesi può avere luogo con attività di gruppo in cui la risposta alla consegna sia, soprattutto nei primi tempi, il prodotto di una discussione tra i diversi componenti.

Per rafforzare le abilità di produzione scritta si possono eseguire «esercizi di traduzione intralinguistica» nell'ambito della stessa varietà linguistica: si può richiedere, ad esempio, la descrizione di una stessa situazione da punti di vista diversi; il passaggio dal discorso diretto al discorso indiretto e viceversa; il cambio di varietà linguistica, con passaggio dal linguaggio informale a quello formale e viceversa; l'allargamento o il restringimento di un testo, trasformando, ad esempio, una circolare pubblicitaria in un cartellone stradale o viceversa. si possono inoltre proporre esercizi di trascodificazione da forma grafica (tabulati, diagrammi, istogrammi ecc.) in forma linguistica.

Pur non trascurando la scrittura manipolativa, che favorisce l'acquisizione di automatismi linguistici, è opportuno proporre attività sempre più autonome e impegnative per abituare lo studente ad un uso consapevole, personale e creativo della lingua straniera. Possono servire allo scopo la scrittura di paragrafi su modelli dati, composizioni su traccia, composizioni libere ecc. .

Nella quarta e nella quinta classe è necessario stabilire ogni raccordo possibile con le altre materie, in modo che i contenuti proposti nella lingua straniera, pur senza

perdere la loro specificità, abbiano carattere trasversale nel curriculum. È necessario tener presente, comunque, che nessun argomento può essere presentato nella lingua straniera se non è stato prima concettualmente assimilato in altri ambiti disciplinari, in quanto ogni «input» linguistico deve trovare strutture cognitive in grado di riceverlo.

Poiché nella futura attività di lavoro potrà essere richiesta la traduzione di testi di quarta e quinta classe, verranno avviati esercizi di traduzione. Tali attività, che evitano la traduzione della frase isolata e prevedono invece una chiara contestualizzazione, sono efficaci per consolidare sia la competenza testuale, sia l'educazione linguistica. La traduzione non può essere letterale e deve salvaguardare la precisione dei termini tecnici e l'intenzione comunicativa del testo. In questo senso essa è da intendersi come aggiuntiva alle abilità di base e non come metodo per imparare la lingua. È opportuno che l'uso del dizionario bilingue, necessario per questa attività, costituisca oggetto di esercitazioni specifiche.

Poiché l'autonomia di apprendimento costituisce una finalità primaria nella formazione dello studente, è opportuno che l'insegnante colga qualsiasi occasione per favorirla, offrendogli sempre maggiori spazi di decisione e di scelta. A questo fine è utile disporre di un'ampia varietà di materiali linguistici (possibilmente corredati da strumenti di autoverifica), favorire l'accesso a media audiovisivi e tecnologici che rispondano ai diversi stili cognitivi e strutturare attività comunicative diversificate che coinvolgano lo studente e lo rendano protagonista del suo apprendimento. In tal modo il docente assume il ruolo di guida e facilitatore per lo studente, il quale, conscio dell'obiettivo da raggiungere, può individuare modalità, strumenti e percorsi personali che gli permettano di massimizzare le sue capacità di apprendere.

### **La verifica e la valutazione**

Prove di comprensione orale e scritta

La comprensione, globale o analitica, dei generi testuali proposti, potrà essere verificata, per l'orale e per lo scritto, mediante le prove seguenti:

- questionari a scelta multipla;
- questionari a risposta breve;
- compilazione di tabelle, griglie e moduli;
- ricodificazione di testi in forma grafica (tabelle, diagrammi, diagrammi di flusso, istogrammi ecc.).

Prove di produzione orale

La produzione orale, che si realizza nella classe per lo più con attività in coppia o in gruppo, con dibattiti e discussioni, potrà essere verificata avvalendosi di griglie di osservazione sistematica che permettono di valutare le prestazioni dei singoli riducendo al minimo gli elementi di impressionismo e di casualità.

Prove di produzione scritta

La produzione scritta potrà essere verificata mediante:

- brevi descrizioni o narrazioni;

## I programmi per l'elettrotecnica ed automazione triennio degli Istituti tecnici industriali

- brevi resoconti e commenti a testi o ad attività;
- lettere formali o informali di carattere personale;
- ricodificazione da diagrammi o tabelle;
- brevi composizioni di carattere generale su traccia.

### Prove di tipo integrato

Le attività integrate potranno essere verificate con:

- trasposizioni di conversazioni telefoniche in appunti e successivamente in messaggi articolati;
- ricostruzione di un testo da appunti presi;
- compilazione di moduli;
- dettati;
- test di tipo «cloze»;
- riassunti a partire da testi orali e scritti, di carattere generale o specifico;
- trasformazione di testi (cambiando un elemento della comunicazione: tempo, punto di vista, destinatario, intenzione comunicativa ecc.);
- riassunti di testi narrativi.

### Prove di competenza linguistica

Il possesso delle singole competenze linguistiche potrà essere verificato mediante:

- completamento di frasi o testi sui vari aspetti linguistici (tempi verbali, connettori testuali ecc.);
- trasformazione di frasi.

### Frequenza delle prove .

La valutazione riguarda le varie abilità, singole o integrate, e la competenza linguistica. Pertanto sarà opportuno che ogni prova verifichi più di un'abilità e comprenda tipologie di attività diverse.

La classificazione riguarderà per le classi terze sia l'orale sia lo scritto e nelle quarte e quinte solo l'orale; in entrambi i casi, si fonderà su almeno tre verifiche per quadrimestre o due per trimestre.

## **MATEMATICA**

### **FINALITA'**

Nel corso del triennio superiore l'insegnamento della matematica prosegue ed amplia il processo di preparazione scientifica e culturale dei giovani già avviato nel biennio; concorre, insieme alle altre discipline, allo sviluppo dello spirito critico ed alla loro promozione umana e intellettuale.

In questa fase della vita scolastica lo studio della matematica cura e sviluppa in particolare:

1. l'acquisizione di conoscenze a livelli più elevati di astrazione e di formalizzazione;
2. la capacità di cogliere i caratteri distintivi dei vari linguaggi (storico-naturali, formali, artificiali);
3. la capacità di utilizzare metodi, strumenti e modelli matematici in situazioni diverse;
4. l'attitudine a riesaminare criticamente e a sistemare logicamente le conoscenze via via acquisite.

L'insegnamento della matematica, pur collegandosi con gli altri contesti disciplinari per assumere prospettive ed aspetti specifici, conserva la propria autonomia epistemologica-metodologica e persegue quindi le stesse finalità.

### **OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO**

Alla fine del triennio l'alunno dovrà possedere, sotto l'aspetto concettuale, i contenuti prescrittivi previsti dal programma ed essere in grado di:

1. sviluppare dimostrazioni all'interno di sistemi assiomatici proposti o liberamente costruiti;
2. operare con il simbolismo matematico riconoscendo le regole sintattiche di trasformazione di formule;
3. utilizzare metodi e strumenti di natura probabilistica e inferenziale;
4. affrontare situazioni problematiche di varia natura avvalendosi di modelli matematici atti alla loro rappresentazione;
5. costruire procedure di risoluzione di un problema e, ove sia il caso, tradurle in programmi per il calcolatore;
6. risolvere problemi geometrici nel piano per via sintetica o per via analitica;
7. interpretare intuitivamente situazioni geometriche spaziali;
8. applicare le regole della logica in campo matematico;
9. riconoscere il contributo dato dalla matematica allo sviluppo delle scienze sperimentali;
10. comprendere il rapporto tra scienza e tecnologia ed il valore delle più importanti applicazioni tecnologiche;

11. inquadrare storicamente l'evoluzione delle idee matematiche fondamentali.

## **CONTENUTI**

### **Terzo anno [4 ore]**

- 1.a Circonferenza, ellisse, parabola, iperbole nel piano cartesiano.
- 1.b Cambiamento del sistema di coordinate.
- 1.c Lunghezza della circonferenza e misure angolari.
- 1.d Teorema del coseno e teorema dei seni. Risoluzione dei triangoli.
- 2.a L'insieme dei numeri reali e sua completezza.
- 2.b Potenze a base reale positiva e ad esponente reale.
- 2,c Numeri complessi e loro rappresentazione in forma algebrica, trigonometrica, esponenziale. Radici n-esime dell'unità.
- 2.d Spazi vettoriali: struttura vettoriale in  $R^2$  e in  $R^3$ . Basi, trasformazioni lineari. Risoluzione di sistemi lineari. Struttura algebrica delle matrici di ordine 2.
- 3.a Disequazioni di II grado. Sistemi di disequazioni.
- 3.b Logaritmo e sue proprietà. Funzioni esponenziale e logaritmica.
- 3.c Funzioni circolari e loro inverse. Formule di addizione e principali conseguenze.
- 3.d Zeri di funzioni.
- 6.a Implementazione di algoritmi numerici diretti ed iterativi, controllo della precisione.

### **Quarto anno [3 ore] .**

- 4.a Valutazioni e definizioni di probabilità in vari contesti. .
- 6.a Convergenza di metodi iterativi. Algoritmi ricorsivi. Complessità computazionale di algoritmi definiti in modo iterativo e ricorsivo.
- 7.a Principio d'induzione. Progressioni aritmetica e geometrica. Successioni numeriche e limite di una successione.
- 7.b Limite, continuità, derivata di una funzione in una variabile reale.
- 7.c Teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange, De l'Hopital. Formula di Taylor
- 7.d Studio e rappresentazione grafica di una funzione.
- 7.e Il problema della misura: lunghezza, area, volume. Integrale definito.
- 7.f Funzione primitiva ed integrale indefinito. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Integrazione per sostituzione e per parti.

### **Quinto anno [3 ore]**

- 1.a Incidenza, parallelismo, ortogonalità nello spazio. Angoli di rette e piani, angoli, diedri, triedri.
- 1.b Poliedri regolari. Solidi notevoli.
- 1.c Coordinate cartesiane nello spazio. Equazioni del piano e della retta.
- 3.a Funzione di più variabili reali.
- 7.a Serie numeriche. Sviluppo in sede di una funzione in una variabile reale: serie di potenze e di Fourier.
- 7.b Equazioni differenziali del I ordine. Equazioni differenziali a coefficienti costanti del II ordine.
- 7.c Risoluzione approssimata di equazioni. Integrazione numerica.

## COMMENTO AI SINGOLI TEMI

### Tema n. 1 - Geometria

Gli argomenti di geometria per il triennio sono in stretta connessione con gli argomenti suggeriti per il biennio e completano la formazione dell'alunno dandogli una visione, per quanto possibile, completa della disciplina.

Proseguendo nello studio del metodo cartesiano si definiranno le coniche come luoghi geometrici e se ne scriveranno le equazioni che con riferimento a sistemi di assi coordinati opportunamente scelti.

Il cambiamento degli assi coordinati consentirà di ampliare lo studio delle curve di secondo ordine.

Lo studio della trigonometria, ridotto all'essenziale, è finalizzato alla risoluzione dei triangoli; esso risponde anche alle necessità proprie delle altre scienze.

Le dimostrazioni delle principali proprietà dello spazio euclideo tridimensionale e dei solidi notevoli completano gli argomenti di geometria elementare; nello sviluppo dei vari argomenti l'intuizione avrà un ruolo determinante.

Lo studio dei primi elementi di geometria analitica nello spazio non sarà fine a se stesso, ma dovrà servire di supporto sia allo studio degli elementi di analisi che alle applicazioni in campo tecnologico.

### Tema n. 2 - Insiemi numerici e strutture

Per definire i numeri reali si potrà fare ricorso alle sezioni di Dedekind o ad altri metodi; in ogni caso la definizione sarà collegata con la proprietà di completezza del loro insieme.

L'introduzione dei numeri complessi si avvarrà anche dell'uso delle coordinate polari e sarà accompagnata da numerose e varie applicazioni; ad esempio, le radici n-esime dell'unità potranno essere collegate con il problema di inscrivere un poligono regolare di n lati in una circonferenza.

Al concetto generale di spazio vettoriale e di trasformazione lineare si perverrà attraverso l'analisi di casi concreti in vari contesti scientifici.

Lo studio dei sistemi lineari, che riprende un argomento già iniziato nel biennio, mira a privilegiare l'esame delle operazioni che trasformano un sistema lineare in altro ad esso equivalente.

In tal modo si potrà giungere, ad esempio, alla « triangolazione » della matrice dei coefficienti. Lo studio delle matrici offre un esempio particolarmente semplice e significativo di anello non commutativo.

### Tema n. 3 - Funzioni ed equazioni

Gli esercizi di applicazione dei concetti di esponenziale e logaritmo saranno limitati ai casi più semplici; per il calcolo del logaritmo di un numero o del numero di dato logaritmo si farà ricorso a strumenti automatici di calcolo.

Lo studio delle funzioni circolari è limitato al teorema della somma e sue immediate conseguenze.

Anche per la determinazione dei valori di tali funzioni ci si avvarrà di strumenti automatici.

Per quanto riguarda le funzioni di due variabili lo studio si limiterà ai casi più semplici,

con il ricorso alla rappresentazione sul piano cartesiano mediante curve di livello.

#### Tema n. 4 - Probabilità e statistica

Gli elementi di calcolo delle probabilità e statistica rispondono all'esigenza di fornire gli strumenti metodologici per effettuare modellizzazioni e analisi di dati nel particolare contesto educativo.

Per quanto riguarda l'allusione ai vari contesti in cui si determinano le probabilità ci si può ricondurre ai diversi metodi di valutazione che non saranno presentati come antitetici, potendosi usare di volta in volta quello che appare più aderente al contesto di informazione in cui si sta operando. Andrà particolarmente tenuta presente la valutazione come « grado di fiducia » (valutazione soggettiva) in quanto applicabile a tutti i contesti.

#### Tema n. 5 - Gli argomenti di questo tema non interessano l'indirizzo

#### Tema n. 6 - Informatica

Il sottotema « Implementazione di algoritmi numerici ed iterativi, controllo della precisione », si articola sui seguenti argomenti: risoluzione dei sistemi lineari ( $2 \times 2$ ), approssimazioni di soluzioni di equazioni (bisezioni), costruzione di successioni. Per questi argomenti si può usare in laboratorio, in modo più avanzato, lo stesso ambiente di programmazione conosciuto al biennio.

#### Tema n. 7 - Analisi infinitesimale

Lo studio delle progressioni è propedeutico a quello delle successioni, per le quali riveste particolare importanza il problema della convergenza.

Questo porta alla nozione di limite e quindi al concetto più generale di limite di una funzione di una variabile reale.

L'introduzione di questo concetto e di quello di derivabilità ed integrabilità sarà accompagnata da un ventaglio quanto più ampio possibile di loro impieghi in ambiti matematici ed extramatematici ed arricchita della presentazione ed illustrazione di opportuni controesempi che serviranno a chiarire i concetti stessi.

L'alunno sarà abituato all'esame di grafici di funzioni algebriche e trascendenti ed alla deduzione di informazioni dello studio di un andamento grafico; appare anche importante fare acquisire una mobilità di passaggio dal grafico di una funzione a quello della sua derivata e di una sua primitiva.

Il problema della misura sarà affrontato con un approccio molto generale, con particolare riferimento al calcolo della lunghezza della circonferenza e dell'area del cerchio, e va inquadrato preferibilmente sotto il profilo storico.

Il concetto di integrale scaturirà poi in modo naturale dalla necessità di dare metodi generali per il calcolo di lunghezze, aree, volumi.

Nell'illustrare i metodi di risoluzione delle equazioni differenziali il docente farà ricorso a problemi non solo matematici, ma anche attinenti alla fisica, all'economia ed alla realtà in genere.

Per quanto riguarda la loro risoluzione si avvarrà, per le più semplici, quali quelle a variabili separabili o a queste facilmente riconducibili, del metodo tradizionale, per le

più complesse dei metodi propri del calcolo numerico.

Si utilizzeranno i metodi del calcolo numerico nella determinazione del valore di una funzione in un dato punto, nella risoluzione di equazioni e di sistemi e nel calcolo integrale, quando l'impiego dei metodi tradizionali risulta di difficile applicazione.

Gli argomenti di analisi numerica riportati sono rappresentativi di problemi risolvibili mediante metodi «costruttivi» che permettono, con un precisione arbitraria ed in un numero finito di passi eseguibili da un calcolatore, la determinazione delle loro soluzioni.

Poiché i calcolatori operano nel discreto è necessario tenere conto, nell'analizzare i diversi metodi proposti, del fenomeno della propagazione degli errori.

## **INDICAZIONI DIDATTICHE**

Nel ribadire le indicazioni didattiche suggerite nel programma per il biennio, si insiste sulla opportunità che l'insegnamento sia condotto per problemi; dall'esame di una data situazione problematica l'alunno sarà portato, prima a formulare una ipotesi di soluzione, poi a ricercare il procedimento risolutivo, mediante il ricorso alle conoscenze già acquisite, ed infine ad inserire il risultato ottenuto in un organico quadro teorico complessivo; un processo in cui l'appello all'intuizione sarà via via ridotto per dare più spazio all'astrazione ed alla sistemazione razionale.

A conclusione degli studi secondari scaturirà così naturalmente nell'alunno l'esigenza della sistemazione assiomatica dei temi affrontati, della geometria come di altri contesti, sistemazione che lo porterà a recepire un procedimento che è diventato paradigmatico in qualsiasi ricerca ed in ogni ambito disciplinare.

Si ricorda che il termine problema va inteso nella sua accezione più ampia, riferito cioè anche a questioni interne alla stessa matematica; in questa ipotesi potrà risultare didatticamente proficuo storicizzare la questione presentandola come una successione di tentativi portati a livelli di rigore e di astrazione sempre più spinti; sono stati a riguardo ricordati il processo che portò alle geometrie non euclidee e quello che sfociò nel campo integrale.

In questo ordine di idee il docente, nel trattare i vari argomenti, sfrutterà anche ogni occasione per illustrare ed approfondire alcune questioni di epistemologia della matematica.

L'insegnamento per problemi non esclude però che il docente faccia ricorso ad esercizi di tipo applicativo, sia per consolidare le nozioni apprese dagli alunni, sia per fare acquisire loro una sicura padronanza del calcolo.

È comunque opportuno che l'uso dell'elaboratore elettronico sia via via potenziato utilizzando strumenti e metodi propri dell'informatica nei contesti matematici che vengono progressivamente sviluppati; mediante la visualizzazione di processi algoritmici non attuabile con elaborazione manuale, esso consente anche la verifica sperimentale di nozioni teoriche già apprese e rafforza a sua volta negli alunni l'attitudine all'astrazione ed alla formalizzazione per altra via conseguita.

Il docente terrà presenti le connessioni della matematica con le discipline tecniche dell'indirizzo e darà a ciascun argomento uno sviluppo adeguato alla sua importanza nel contesto di queste discipline.

L'alunno sarà così dotato di rigorosi metodi di analisi, di capacità relative alla modellizzazione di situazioni anche complesse, di abilità connesse con il trattamento

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

di dati, che lo metteranno in grado di effettuare in ogni occasione scelte consapevoli e razionali.

Nel contesto di una ripartizione annuale i contenuti sono raggruppati per «temi»: il docente avrà cura di predisporre il suo itinerario didattico in modo da mettere in luce analogie e connessioni tra argomenti appartenenti, a temi diversi o i diversi aspetti di uno stesso argomento.

Per la verifica si confermano i criteri generali suggeriti nel programma per il biennio: nelle verifiche scritte il docente porrà particolare attenzione agli aspetti progettuali.

□

## **ECONOMIA INDUSTRIALE CON ELEMENTI DI DIRITTO**

### **FINALITA'**

Le finalità dell'insegnamento consistono in:

- integrare ed arricchire le conoscenze giuridico-economiche già fornite nel biennio per guidare il giovane all'interpretazione del funzionamento del sistema economico industriale;
- affrontare le dinamiche che caratterizzano la gestione delle imprese sotto il profilo organizzativo ed economico.

### **OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO**

Al termine del corso l'alunno dovrà essere in grado di:

- cogliere la dimensione economica dei problemi;□
- comprendere le caratteristiche e le modalità di funzionamento del sistema bancario soprattutto per quanto concerne il funzionamento e i servizi alle imprese;
- riconoscere i principali elementi che connotano il funzionamento dei mercati finanziari e degli scambi internazionali;
- correlare gli aspetti giuridici ed economici delle operazioni d'impresa specie riguardo all'assetto societario, ai più comuni contratti e rapporti di lavoro;
- individuare le varie funzioni aziendali, il loro ruolo e la loro interdipendenza;
- riconoscere i modelli di organizzazione aziendali descrivendone le caratteristiche e le problematiche;
- identificare le correlazioni fra attività gestionale e ambiente in cui opera l'impresa;
- identificare alcune fondamentali condizioni dell'equilibrio aziendale e le necessarie procedure di controllo;
- risolvere problemi connessi con la determinazione e la ripartizione dei costi rispetto a differenti obiettivi;
- documentare e comunicare efficacemente gli esiti del proprio lavoro;
- comprendere la globalità delle problematiche produttive, gestionali e commerciali dell'impresa.

### **CONTENUTI**

#### **Quarto anno [2 ore]**

- Elementi di Economia politica
- 1.1. Credito e sistema bancario.
- 1.2. Borsa valori.

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

- 1.3. Commercio internazionale e bilancia dei pagamenti.
- 1.4. Cambio.

Elementi di Diritto

- 2.1. Diritti reali e delle obbligazioni.
- 2.2. Contratto.
- 2.3. Principali contratti commerciali.
- 2.4. Contratto di lavoro.
- 2.5. Imprenditore e impresa.
- 2.6. società di persone e di capitale.
- 2.7. Titoli di credito.

**Quinto anno [2 ore]**

L'azienda

- 3.1. Attività economica ed economia aziendale.
- 3.2. Sistema aziendale e suoi sottosistemi.
- 3.3. Struttura del patrimonio: fonti di finanziamenti e forme di investimento.□
- 3.4. Struttura del bilancio di esercizio e principali indici di gestione.□

L'organizzazione

- 4.1. Modelli e strutture organizzative.
- 4.2. Organizzazione del lavoro.□
- 4.3. Regolamentazione delle operazioni aziendali.□
- 4.4.□ Sistema informativo.□
- 4.5. Coordinamento delle attività.□
- 4.6. Compattamento e stile di direzione.□

L'economicità della gestione

- 5.1. Concetto e tipologie di costo.
- 5.2. Principio di economicità e calcoli di convenienza economica.
- 5.3. Combinazioni economiche e assetto tecnico delle aziende di produzione.□
- 5.4. Controllo della gestione:
  - 5.4.1. finalità e caratteristiche;
  - 5.4.2. pianificazione e programmazione;
  - 5.4.3, determinazione del costo di attività, servizi, prodotti;
  - 5.4.3. budget e analisi degli scostamenti.

**COMMENTO AI SINGOLI TEMI**

Il percorso didattico è caratterizzato da cinque blocchi di contenuti funzionali alle competenze che deve possedere il diplomato dei vari settori tecnologici, oggi sempre più coinvolto nelle scelte di natura economica e nella soluzione di problemi organizzativi.

Le note che seguono si riferiscono ai diversi blocchi:

Lo svolgimento di questo punto deve servire a trasmettere all'allievo le conoscenze necessarie alla comprensione dei molteplici rapporti che collegano le imprese con il sistema finanziario.

In particolare la trattazione deve:

- illustrare l'articolazione delle istituzioni creditizie nazionali e le loro diverse funzioni;

## I programmi per l'elettrotecnica ed automazione triennio degli Istituti tecnici industriali

- fornire un quadro complessivo delle diverse operazioni bancarie e presentare le principali operazioni di finanziamento e di servizio alle imprese;
- presentare il mercato finanziario ed il funzionamento della borsa valori vista quale punto di confluenza fra capitali in cerca di impiego e aziende in cerca di liquidità;
- far cogliere le principali modalità di svolgimento degli scambi internazionali e gli effetti da essi prodotti sulla bilancia commerciale e sulla bilancia dei pagamenti di un paese;
- presentare il cambio come prezzo di una moneta espresso in un'altra moneta ed illustrare i principali regimi della sua gestione, nonché, prendendo spunto dalle vicende correnti, le relazioni fra eventi politico-economici e oscillazioni del cambio.

Attraverso questo punto si devono fornire all'allievo conoscenze sugli elementi essenziali dell'apparato normativo e civilistico in cui operano le imprese.

In particolare la trattazione deve:

- presentare, limitandosi agli aspetti essenziali, natura e quadro, dei diritti reali e obbligazionari;
- illustrare i principali elementi dei contratti in generale e affrontare in modo più dettagliato lo studio di un limitato numero di contratti scelti in base alla loro diffusione ed importanza rispetto alle aziende del settore;
- analizzare le caratteristiche generali del contratto di lavoro e dedicare specifica attenzione a quelli delle aziende del settore;
- mettere in rilievo la differenza fra i concetti di azienda da un lato, di imprenditore ed impresa dall'altro;
- guidare alla individuazione delle diverse forme societarie, delle caratteristiche che le distinguono e dei motivi che ne suggeriscono l'adozione;
- presentare in modo essenziale la natura giuridica e le condizioni di utilizzo dei principali titoli di credito.

Lo svolgimento di questo punto è finalizzato ad inquadrare alcune tipiche problematiche aziendali e far cogliere l'insieme delle dinamiche d'impresa.

In particolare la trattazione deve:

- presentare l'azienda come sistema aperto, articolato in sotto-sistemi fra loro interagenti e caratterizzati, oltre che da forte dinamismo, da un elevato numero di variabili reciprocamente correlate;
- orientare l'analisi dei risultati strutturali e reddituali della gestione utilizzando i bilanci di aziende del settore.

Questo tema costituisce uno dei cardini dell'intero insegnamento in quanto deve mettere l'allievo in condizione di comprendere come si struttura e si articola qualunque unità produttiva modernamente organizzata.

In particolare la trattazione deve:

- fornire un panorama relativo alla evoluzione delle varie teorie sull'organizzazione anche alla luce della crescente incidenza che in questo settore hanno le tecnologie informatiche e la cultura di rete;
- presentare le strutture organizzative come una realtà caratterizzata da dimensioni orizzontali e verticali che vengono rappresentate mediante organigrammi e illustrate mediante la descrizione dei compiti e delle responsabilità; evidenziare altresì la dinamica del processo aziendale e le interdipendenze tra le diverse funzioni;
- far comprendere che l'articolazione di un organismo in unità dotate di specifiche competenze comporta l'esigenza di formalizzare procedure per regolarne gli interventi nei vari processi;
- chiarire il processo che conduce, attraverso l'elaborazione, dalla acquisizione dei dati alla

## I programmi per l'elettrotecnica ed automazione triennio degli Istituti tecnici industriali

produzione ed alla comunicazione delle informazioni;

- far cogliere che le difficoltà presenti nella gestione dei processi aziendali non sempre sono risolvibili con i soli strumenti normativi ma richiedono l'attivazione di comitati o gruppi di lavoro in cui i soggetti provenienti dalle varie unità hanno il compito di mediare diversificate esigenze ed assumere decisioni;□

- integrare la cultura organizzativa con la presentazione di una realtà in cui gli strumenti si incrociano con i comportamenti per rendere compatibili le aspettative dei dipendenti con gli obiettivi aziendali (incentivi e stili di direzione).

Questo punto completa la cultura d'impresa del diplomato mediante l'esame di problemi connessi all'economicità della gestione.

In particolare la trattazione deve:

- evidenziare l'importanza delle rilevazioni e dei calcoli riguardanti l'analisi dei costi quale strumento indispensabile per il dominio dei processi di trasformazione sotto il profilo economico;

- sviluppare il concetto secondo cui il principio di economicità costituisce per ogni azienda la fondamentale regola di funzionamento e si traduce nella continua ricerca delle condizioni di equilibrio economico e finanziario necessarie per garantire all'impresa autonomia e durabilità;□

- affrontare l'analisi delle combinazioni economiche, anche molto semplici, che derivano dal diverso comportarsi di processi e strutture al fine di definire un efficiente assetto produttivo;

- presentare il controllo di gestione seguendo il normale iter aziendale che dalla pianificazione giunge all'analisi dei risultati e delle varianti.

Si ricorda che i centri di responsabilità e le commesse devono esse considerati come strutture di riferimento per l'elaborazione dei budget dei consuntivi periodici, mentre bilanci e rendiconti devono essere visti come documenti di sintesi dalla cui lettura è possibile trarre informazioni sull'andamento della gestione.

### **INDICAZIONI DIDATTICHE**

L'insegnamento di Economia industriale e Elementi di Diritto può e deve concorrere a sviluppare la capacità di modellizzazione e rappresentare la realtà, di progettare e pianificare, di elaborare strategie per effettuare controlli e scelte.

In specifico si suggerisce di:

partire dall'osservazione diretta dei fenomeni (giuridici, economici, aziendali) per coglierne le caratteristiche e processualità che costituiranno la base di successive generalizzazioni e sistematici inquadramenti;□

ricorrere a casi tratti da realtà aziendali appartenenti al settore studiato nell'indirizzo;□

sviluppare operatività facendo produrre documenti, svolgere procedure di calcolo, formulare piani;

evitare approcci prevalentemente basati su esposizioni teoriche e sulla ripetizione di concetti che verranno invece acquisiti attraverso l'analisi di casi e la sollecitazione di processi induttivi;

contribuire alla realizzazione dell'area di progetto ricercando casi appropriati ed integrandosi con gli altri insegnamenti specie per quanto attiene metodi, strumenti e tempi.

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

La verifica e la valutazione

Sebbene questo insegnamento preveda solo la prova orale, si avrà cura di articolare le verifiche anche con il ricorso a test strutturati semistrutturati che, oltre ad essere abbastanza oggettivi, accrescono gli elementi di valutazione senza sottrarre molto tempo nell'attività insegnamento/apprendimento.

□

## MECCANICA E MACCHINE

### FINALITA'

L'insegnamento di Meccanica e Macchine si propone di fornire agli allievi conoscenze fondamentali sulla dinamica dei sistemi meccanici, sui problemi termodinamici e sulle caratteristiche funzionali delle principali macchine a fluido, ponendoli in grado di valutare le problematiche relative.

L'insegnamento di Meccanica e Macchine deve dunque promuovere negli allievi:

- la formazione di una adeguata base tecnico-scientifica,
- l'acquisizione dei principi e dei concetti fondamentali della disciplina,
- le conoscenze indispensabili per poter affrontare, con la necessaria razionalità, lo studio delle materie tecnico-professionali specifiche dell'indirizzo.

### OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Al termine del corso l'allievo dovrà dimostrare di:

- saper valutare i parametri del movimento di un corpo rigido prodotto da un sistema di forze agenti;
- conoscere la tipologia, le caratteristiche costitutive e funzionali dei sistemi di trasmissione del moto;
- possedere una buona conoscenza delle problematiche inerenti alle resistenze passive, alle sollecitazioni ed alla resistenza dei materiali;
- conoscere le problematiche connesse con la trasformazione e l'utilizzazione dell'energia;
- conoscere la costituzione schematica e comprendere la funzionalità di complessi meccanici e degli elementi costituenti le macchine;
- possedere sufficienti capacità operative su potenze, rendimenti, bilanci energetici, consumi;
- essere in grado di adoperare i manuali tecnici e saper interpretare la documentazione tecnica del settore.

### CONTENUTI

#### Terzo Anno [ 3 ore ]

- **Richiami di statica:** - sistemi di forze; - concetto e condizioni di equilibrio statico.
- **Richiami di cinematica:** - moto rettilineo, moto angolare e moto circolare del punto materiale; - composizione dei moti; - moto vario.
- **Richiami di dinamica:** - leggi fondamentali; - massa e

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

peso dei corpi; - forze e momenti di inerzia; - lavoro, energia, potenza.

- **Resistenze passive:** - attrito radente; - attrito volvente; - resistenza del mezzo; - rendimento meccanico.

- **Resistenza dei materiali:** - sollecitazioni semplici.

- Trasmissione meccanica della potenza. Rendimenti.

- Il problema energetico: impiego razionale dell'energia.

- Trasformazioni energetiche e dissipazione del calore.

- Classificazione e caratteristiche delle principali macchine a fluido.

- Elementi di fluidodinamica.

## INDICAZIONI DIDATTICHE

I singoli argomenti saranno affrontati partendo da casi concreti, evidenziando progressivamente i contenuti concettuali e le analogie formali con fenomeni fisici di diversa natura e sottolineandone gli aspetti tecnici ed applicativi.

Per conseguire gli obiettivi che ci si propone, nell'ambito del tempo previsto, si ritiene utile l'uso di audiovisivi e schermi grafici; si auspica anche l'uso del mezzo informatico utilizzando software didattico appropriato.

Particolare cura sarà dedicata alla puntuale e corretta definizione delle unità di misura.

□

## **ELETTROTECNICA**

### **FINALITA'**

L'insegnamento di Elettrotecnica, formativo e propedeutico, deve fornire agli allievi essenziali strumenti di interpretazione e valutazione dei fenomeni elettrici, elettromagnetici ed elettromeccanici e buona capacità di analisi di circuiti, apparecchi e macchine.

A tal fine esso integra l'analisi funzionale nella rilevazione di laboratorio, riassumendo in un unico processo formativo l'elettrotecnica e le relative misure. Per l'indirizzo di Elettrotecnica e Automazione si evidenzia la necessità che gli allievi acquisiscano sicura cognizione degli ordini di grandezza e capacità valutative per la scelta di macchine ed apparecchiature in relazione ai tipi di servizio, ai settori d'impiego e alle condizioni d'installazione.

### **OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO**

Al termine del corso l'allievo dovrà aver acquisito la capacità di:

- analizzare e dimensionare reti elettriche lineari e non lineari;
- conoscere i principi di funzionamento e le caratteristiche delle macchine elettriche in relazione al loro impiego;
- analizzare le caratteristiche funzionali degli elementi, dei sistemi di generazione, conversione, trasporto e utilizzazione dell'energia elettrica;
- conoscere e saper utilizzare strumenti e metodi di misura delle grandezze elettriche;
- collaudare sistemi elettrici ed in particolare di macchine ed impianti elettrici;
- conoscere e saper applicare le norme di protezione e di prevenzione degli infortuni di natura elettrica;
- essere in grado di adoperare i manuali tecnici e di saper interpretare la documentazione tecnica del settore.

### **CONTENUTI**

#### **Terzo Anno [ 6 (3) ore ]**

- Tensione, corrente e potenza elettrica.
- Componenti circuitali lineari e non lineari; bipoli e quadripoli.
- Concetti fondamentali sul campo elettrico e sul campo magnetico; leggi dell'induzione elettromagnetica. Circuiti magnetici.
- Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici.
- Generalità e metodi di risoluzione di semplici reti elettriche, lineari e non lineari, eccitate con forme d'onda comunque variabili nel tempo.

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

- Reti in regime stazionario; circuiti risonanti e circuiti accoppiati.
- Misura delle grandezze elettriche. Criteri di scelta della strumentazione e dei metodi di misura.

**Quarto Anno [ 5 (3) ore ]**

- Sistemi polifase; sistemi trifase in regime stazionario; analisi e misure; potenza attiva, reattiva, apparente.
- Rifasamento.
- Campo magnetico rotante.
- Macchine elettriche: caratteristiche generali funzionali e costruttive. Bilancio energetico.
- Il trasformatore: principio e caratteristiche di funzionamento; struttura e dimensionamento; funzionamento in parallelo; trasformatori speciali.
- Conversione ed inversione statica dell'energia elettrica: convertitori e invertitori.
- Prove sulle macchine elettriche e criteri generali sul collaudo. Norme CEI.

**Quinto Anno [ 6 (3) ore ]**

- La macchina asincrona: principio e caratteristiche di funzionamento; regolazione; struttura e criteri generali di dimensionamento.
- La macchina sincrona: principio e caratteristiche di funzionamento; regolazione; parallelo.
- La macchina a corrente continua: struttura, principio e caratteristiche di funzionamento; regolazione; accoppiamenti.
- Aspetti funzionali delle macchine elettriche speciali di più vasto impiego, anche in riferimento agli azionamenti elettrici.
- Collaudo delle macchine elettriche. Normativa.

**INDICAZIONI DIDATTICHE**

Tutti gli argomenti previsti nel programma, la cui successione sarà determinata nel piano di lavoro dei docenti, devono essere proposti anche in termini operativi; appare quindi necessario che vengano acquisiti specifici strumenti conoscitivi sui metodi di misura e sulle tecniche di prova, con riferimento ai campi di applicazione.

In occasione del rilievo di parametri o grandezze, saranno illustrate le tecniche di misura adottate e motivate le eventuali procedure normalizzate. Le intese tra i docenti dovranno individuare in quale disciplina sia più opportuno collocare lo studio specifico dei singoli strumenti.

Particolare cura sarà dedicata alla puntuale e corretta definizione delle unità di misura.

Si raccomanda di dar ampio spazio alla risoluzione di reti elettriche, anche di uso corrente nell'elettronica, facendo uso del metodo simbolico e dell'analisi grafica.

I diversi tipi di macchine elettriche saranno studiati con costante richiamo ai concetti ed ai modelli fondamentali della conversione energetica, elettromagnetica ed elettromeccanica.

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

Importante, altresì, è il riferimento ai circuiti equivalenti cui le stesse macchine possono ricondursi. E' pertanto da escludere una loro singola trattazione settoriale, poiché la specificità di ciascuna macchina deve trovare chiaro riferimento nel comune quadro delle caratteristiche generali, funzionali, costruttive e di prova. La trattazione degli argomenti di macchine elettriche relativi alle loro applicazioni e condizioni di funzionamento, deve essere svolta privilegiando l'aspetto funzionale. Si ritiene utile il ricorso ad audiovisivi ed allo strumento informatico, utilizzando idoneo software didattico e applicativo.

□

□

## **ELETTRONICA**

### **FINALITA'**

L'insegnamento di Elettronica deve fornire una chiara panoramica delle funzioni di elaborazione dei segnali, digitali e analogici, e della loro organizzazione in sistemi via via più complessi, oltre ad una capacità di realizzare tali funzioni con la componentistica più attuale realmente presente sul mercato. Il che include la capacità di seguire continuamente, con un'opera di ricerca autonoma, la varietà e l'evoluzione della realtà tecnologica, riconducendola nelle proprie abilità progettuali.

### **OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO**

Durante lo svolgimento del corso lo studente deve acquisire:

- conoscenza dell'offerta del mercato della componentistica (in generale e nella realtà locale);
- capacità di leggere e utilizzare i dati tecnici associati ai componenti;
- capacità di dimensionare sottosistemi elettronici e di produrre la documentazione relativa;
- padronanza nell'uso della strumentazione, nelle tecniche di misura adottate e nella motivazione delle eventuali procedure normalizzate.

### **CONTENUTI**

**Terzo Anno [ 4 (2) ore ]**

- **Introduzione.**
  - Processi logici e circuiti digitali elementari: diodo e transistor in funzionamento on-off.
    - Funzioni booleane e circuiti corrispondenti.
    - Circuito integrato e sue caratteristiche.
- **Piccola scala di integrazione.**
  - Analisi e sintesi di piccoli sistemi combinatori.
    - Analisi e sintesi di piccoli sistemi sequenziali (sincroni e asincroni).

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

- Problemi di interfacciamento  
tra famiglie logiche diverse.

- **Media scala di integrazione.**
  - Analisi e sintesi di piccoli sistemi di conteggio.
  - Analisi e sintesi di piccoli sistemi di codifica e decodifica.
  - Analisi e sintesi di piccoli sistemi di visualizzazione.
  
- **Grande scala di integrazione.**
  - Funzioni cablate e funzioni programmate.
  - Memorie statiche e dinamiche.
  - ROM e PLA nella sintesi di funzioni combinatorie e sequenziali.
  - Microprocessori, architettura interna.

#### **Quarto Anno [ 3 ore ]**

- Amplificatori lineari a componenti discreti e integrati.
- Multivibratori a componenti discreti e integrati.
- Conversione tensione-corrente, corrente-tensione e frequenza-tensione.
- Conversione analogico-digitale e digitale-analogica.
- Dispositivi di potenza.

#### **INDICAZIONI DIDATTICHE**

Il corso, anche se in parte propedeutico per altre discipline, ha però una sua completezza; è anche per questo che si consiglia di organizzare lo svolgimento, per quanto possibile, su di uno schema metodologico del tipo "studio - progettazione - realizzazione - verifica - documentazione" di piccoli progetti, finalizzati, però, non tanto all'acquisizione di abilità progettuali vere e proprie, quanto al corretto apprendimento della materia.

A questo fine molta importanza va data all'attività di laboratorio con la quale, tra l'altro, l'allievo acquista gradatamente padronanza nell'uso della strumentazione, conoscenza dell'offerta del mercato della componentistica (in generale e nella realtà locale) e capacità di leggere ed utilizzare i dati tecnici associati ai componenti stessi. Le intese con i docenti di altre discipline potranno favorire l'approfondimento di tematiche particolari quali, per esempio, quelle riguardanti lo studio specifico della strumentazione.

Per lo svolgimento del programma del terzo anno, dopo la fase introduttiva che

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

consentirà di comprendere correttamente i principi fondamentali dell'elettronica integrata, si suggerisce di impiegare una metodologia non basata prevalentemente sull'analisi circuitale interna dei dispositivi integrati.

Saranno tuttavia puntualizzati i problemi elettrici conseguenti ai collegamenti tra i componenti integrati, in modo da non conferire al corso un aspetto prevalentemente logico-matematico.

Il programma del quarto anno ha come riferimento il settore dell'automazione.

I problemi di amplificazione lineare e di conversione saranno affrontati in bassa frequenza.

□

□

## **SISTEMI ELETTRICI AUTOMATICI**

### **FINALITA'**

Sistemi elettrici automatici è una disciplina tecnico scientifica principalmente mirata al conseguimento delle seguenti finalità:

- far acquisire un metodo di indagine ed un apparato concettuale, tipici della sistemistica, come un mezzo di interpretazione di diversi processi fisici e tecnologici.
- fornire agli studenti conoscenze e capacità specifiche tali da metterli in grado di intervenire nel settore degli automatismi.

### **OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO**

Al termine dell'anno scolastico l'allievo dovrà essere in grado di:

- analizzare processi prevalentemente di tipo fisico e dispositivi tecnici, impiegando concetti e strumenti di rappresentazione (grafi, schemi a blocchi, linguaggi) di tipo sistemistico;
- analizzare e progettare piccoli sistemi automatici o parte di essi, mediante l'uso delle tecnologie conosciute e caratteristiche dell'indirizzo;
- avere una visione sintetica della tipologia degli automatismi, sia dal punto di vista delle funzioni esercitate, sia dal punto di vista dei principi di funzionamento sui quali si basano.

### **CONTENUTI**

#### **Terzo Anno [ 4 (2) ore ]**

#### **Temi**

##### **Elementi di informatica**

- Algoritmi, strutture di controllo.
- Rappresentazione dei dati.
- Struttura funzionale a grandi linee dell'hardware e del software di un sistema di elaborazione dati.

##### **Aspetti generali dei sistemi**

- Tipologia dei sistemi e loro classificazione a seconda dei tipi di grandezze in gioco (continui/discreti), delle loro relazioni (deterministici/stocastici). Classificazione degli apparati tecnici in analogici e digitali.
- Il concetto di modello. Tipologie dei modelli (grafici, algebrici, topologici ecc.)

#### **Esempi di applicazioni e mezzi**

- Linguaggio di programmazione di alto livello.
- Personal computer, comandi essenziali di un sistema operativo.
- Semplice strumentazione di misura.
- Apparati per lo studio dei processi fisici.
- Componenti elementari e semplici apparati scelti da diversi campi tecnologici, ed in particolare trasduttori, reti elettriche lineari in continua ed in regime sinusoidale, semplici catene aperte a funzionamento lineare.
- Semplici automatismi.

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

- Variabili osservabili e controllabili. Modellizzazione dei sistemi ed apparati tecnici mediante lo schema ingresso/uscita.
- Concetto della funzione di trasferimento; applicazioni nel campo reale ed in quello complesso.
- Risposta di un sistema ai segnali canonici nel dominio del tempo.
- Richiami sui principi di numerazione e sui campioni di misura.

Esempi:

- lavastoviglie, distributori, lavatrici.
- sistemi di allarme domestici.
- controlli di livello idrico.
- regolatori di flusso, di temperatura ecc.
- Linguaggio di programmazione di alto livello e programmi applicativi per il calcolo, la grafica e la simulazione.

**Quarto Anno [ 4 (2) ore ]**

**Temi**

Informatica

- Struttura funzionale di un sistema operativo.
- Utilizzazione delle interruzioni per la gestione delle periferiche.

Sistemi analogici

- Sistemi a catena aperta e problemi di adattamento.
- Sistemi deterministici del primo, del secondo ordine e di ordine superiore.
- Sistemi non lineari e loro risolubilità con tecniche simulative.

Sistemi digitali

- Elementi di teoria degli automi e sistemi a stati finiti. Automi combinatori, sequenziali e programmabili.
- Architettura di sistemi programmabili e loro programmazione mediante linguaggio macchina o simbolico.
- Trasferimento dati e relativi problemi di priorità.
- Trasferimento dati di tipo seriale e parallelo a breve distanza.

**Esempi di applicazioni e mezzi**

- Un sistema operativo.

- Componenti ed apparati prevalentemente elettrici ed elettronici.

Esempi:

- segnalazioni di guasti;
- sistemi di allarme;
- catene elettromeccaniche senza feedback;
- catene di amplificazione ed elaborazione analogica;
- catene analogiche di telemisure.
- Strumentazione di misura.
- Programmi applicativi per il calcolo, la simulazione, la rappresentazione grafica.

- Scheda CPU, collegamenti con la memoria, organi di I/O, software di base (supervisore, caricatore, assembler).
- Interfacce I/O parallele programmabili.
- Dispositivi di interfaccia al canale di trasmissione.
- Semplici apparati per sperimentare la trasmissione dati a breve distanza.

**Quinto Anno [ 6 (3) ore ]**

<b>Tem</b>	<b>Esempi di applicazioni e mezzi</b>
Sistemi di controllo analogici - Sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso. - Reazione positiva e negativa. - Stabilit� e criteri relativi. - Compensazione. Elementi di ottimizzazione dei sistemi.	- Semplici apparati regolatori e servomeccanismi. Esempi: - sistemi di controllo di varie grandezze fisiche: pressione, temperatura, velocit� ecc.; - reti correttrici; - sistemi di sollevamento; - sistemi di servizio civili ed industriali: condizionamento, illuminazione, innaffiamento, aereazione; - sistemi automatici impiegati nella alimentazione elettrica di emergenza; - sistemi di controllo delle movimentazioni. - Documentazione tecnica e descrittiva relativa a sistemi di controllo analogico. - Programmi applicativi per il calcolo, la simulazione e la rappresentazione grafica.
Sistemi di controllo digitali - Architettura di sistemi di controllo a microprocessore dedicati. - Connessioni multipunto e dispositivi terminali. - Sistemi di controllo basati sui calcolatori. - Telecontrolli e teleprocessori	- Semplici sistemi di controllo a microprocessore o basati su calcolatore. Esempi: - sistemi di controllo di varie grandezze fisiche: flusso, temperatura, velocit� ecc.; - sistemi di allarme ed antifurto industriali; - controllo impianti semaforici; - sistemi con PLC. - Documentazione tecnica e descrittiva relativa a sistemi di controllo digitale.
Sistemi automatici di misura - Il problema dell'acquisizione dei dati da un processo fisico o tecnologico. - Catene di misura digitali: trasduzione, digitalizzazione, codifica e trasmissione. - Problemi di filtraggio. - Architettura di un sistema di acquisizione automatica di dati.	- Semplici sistemi digitali e programmabili di acquisizione dati. Esempi: - sistemi diagnostici del funzionamento di macchine e impianti; - sistemi automatici di analisi chimica; - sistemi di monitoraggio di impianti; - sistemi clinici di monitoraggio. - Documentazione tecnica e descrittiva relativa ai sistemi di misura.

## **INDICAZIONI DIDATTICHE**

### **Impostazione curricolare, struttura concettuale ed aspetti tecnologici**

La disciplina si affida ad un itinerario didattico che prevede, simultaneamente ed in modo integrato:

- l'acquisizione di idee generali, teorie formali, metodi di analisi e di progetto derivati dalla teoria dei sistemi in generale e da quelli di controllo in particolare;
- l'acquisizione di conoscenze ed abilità di analisi, utilizzazione, progetto, relative a componenti ed apparati di controllo e misura di vario genere;
- l'applicazione, ma anche la rivisitazione ed il consolidamento, di leggi e modelli della scienza e specialmente della fisica.

I tre aspetti non debbono essere oggetto di blocchi tematici separati, ma si deve tendere ad una integrazione reale e costante. In particolare l'aspetto concettuale-sistemico e quello tecnologico debbono essere strettamente collegati evitando sia lunghe trattazioni teoriche e matematiche prive di riferimenti tecnologici, sia trattazioni di dettaglio degli aspetti tecnico-realizzativi senza riferimento al quadro concettuale sistemico.

Il costante parallelismo fra questi due aspetti è messo in evidenza, nella stesura di questo programma, dalla collocazione su due colonne parallele.

### **La scelta degli esempi tecnologici**

Occorre precisare che la disciplina non può presentare un repertorio organico ed esaustivo di tecnologie e di applicazioni.

E' indispensabile scegliere e selezionare le tecniche, i componenti, gli apparati, i mezzi di lavoro specifici che si vogliono esplorare ed utilizzare. A questo proposito si tengano presenti le seguenti avvertenze:

- Ciò che è irrinunciabile è che tutti gli aspetti concettuali vengano esplicitati e, anche se a posteriori rispetto alle attività degli studenti, ordinati e sistematizzati. Le tecniche e gli oggetti specifici sono entro certi limiti da considerare solo esempi intercambiabili all'interno del quadro concettuale, per cui occorre privilegiare la scelta di quelli che presentano allo stato attuale dello sviluppo tecnologico un'importanza particolare, avvertendo però esplicitamente gli studenti che si tratta appunto di esempi, probabilmente destinati alla obsolescenza e comunque rimpiazzabili con altri. Anche una semplice esplorazione di documenti tecnici o di repertorio di prodotti può bastare per comprendere qual'è l'importanza e la collocazione degli esempi scelti nel panorama attuale.
- Nella maggioranza dei casi si debbono scegliere esempi di apparati non troppo complessi. Solo così, infatti, gli studenti possono intervenire direttamente mediante l'analisi ed il progetto. Occorre non dimenticare che lo scopo principale è

l'acquisizione di concetti generali, elementi teorici e metodi di lavoro. Questo non toglie che, attraverso la lettura di materiali di alta divulgazione e visite, non si possa anche acquisire un'idea corretta delle applicazioni più complesse.

- Sistemi automatici è una disciplina che postula una certa varietà delle tecnologie utilizzate. E' naturale, però, che, quando si passa all'analisi ed al progetto, ricevano maggiore rilevanza le tecnologie caratteristiche dell'indirizzo.

A questo proposito, anzi, occorre attingere largamente ad esempi forniti dalle altre discipline del corso. Si possono pensare forme di collaborazione fra insegnanti delle diverse discipline in modo, ad esempio, che già l'impostazione delle misure su apparati elettrici ed elettronici ed i risultati delle misure stesse costituiscano la base per un ulteriore lavoro di analisi in Sistemi.

### **Il ruolo dell'informatica nel programma di Sistemi**

L'informatica, per la disciplina Sistemi, è essenzialmente uno strumento di lavoro assai utile nel calcolo, nella simulazione e nella rappresentazione grafica.

L'informatica è però anche una delle tecnologie di base dell'automazione e quindi, come tale, oggetto di studio.

In linea di principio gli aspetti informatici che devono essere studiati in Sistemi sono solo quelli più pertinenti ai problemi dell'automazione: sistemi operativi per la gestione di processi reali, interfaccia verso attuatori e trasduttori, programmazione a livello macchina, linguaggi e programmi speciali. Comunque un minimo di capacità di programmazione con linguaggi ad alto livello va raggiunta, se non già acquisita nel biennio.

Tuttavia occorre fare largo uso di strumenti software di calcolo e simulazione, già pronti e di uso facilitato.

### **La didattica**

L'integrazione tra i diversi aspetti di contenuto della disciplina si ottiene, in definitiva, mediante l'adozione di una didattica adeguata.

Le lezioni frontali e le letture sono utili, sia per il trasferimento di alcune conoscenze preliminari indispensabili, sia per formalizzare e generalizzare quanto appreso nelle esperienze pratiche. Si deve, però, ricorrere ampiamente a metodi attivi di apprendimento. Lo studente deve essere messo di fronte a problemi non semplicemente applicativi di procedimenti già studiati, ma aperti, che implicino cioè un'attività di chiarimento, analisi e scelta.

Più specificatamente si proporranno, tra le altre, le seguenti attività:

- analisi di apparati e componenti reali, che comportino anche misure e raccolte di dati sperimentali, fino alla formulazione di modelli che ne spieghino il funzionamento e servano come base per la scelta ed il progetto;
- studio delle proprietà dei modelli mediante la simulazione e gli strumenti di calcolo automatico; progettazione e realizzazione di semplici assetti sperimentali, mediante le tecnologie caratteristiche dell'indirizzo. Tali progettazioni, a differenza di quelle di T.D.P., si debbono limitare

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

all'obiettivo di fare esplorare ed apprendere i concetti e le tecniche incontrate  
via via nello studio.

□

## **IMPIANTI ELETTRICI**

### **FINALITA'**

L'insegnamento di Impianti Elettrici, da effettuarsi prevalentemente in modo sistemico, è finalizzato a far conseguire organiche conoscenze di base per il dimensionamento, la gestione e il collaudo di impianti elettrici. Deve nel contempo fornire all'allievo adeguate conoscenze delle problematiche connesse all'impiego dell'energia elettrica, ivi comprese quelle relative alla sicurezza.

### **OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO**

Al termine del corso l'allievo dovrà dimostrare di:

- conoscere gli aspetti fondamentali delle apparecchiature e dei macchinari e le problematiche relative alla generazione, alla conversione e al trasporto dell'energia elettrica;
- saper progettare, realizzare e collaudare impianti di media e bassa tensione;
- saper operare la scelta dei componenti sulla base di criteri tecnici ed economici, in relazione alla tipologia degli impianti;
- conoscere sistemi automatici di regolazione e controllo di impianti civili ed industriali;
- saper progettare e scegliere i dispositivi di sicurezza in relazione alle particolarità dell'impianto;
- avere conoscenza delle problematiche relative all'utilizzazione dell'energia elettrica con riferimento al risparmio energetico, al rifasamento ed alla tariffazione;
- possedere adeguate conoscenze sugli azionamenti elettrici e sui problemi relativi alla regolazione, al controllo e alla diagnostica degli impianti.

### **CONTENUTI**

#### **Quarto Anno [ 3 ore ]**

- **Impianti elettrici in bassa tensione:**
  - tipologia; norme e segni grafici;
  - lettura e rappresentazioni normalizzate;
  - caratteristiche funzionali e criteri di scelta dei componenti;
  - tipici sistemi di comando e regolazione; componenti per gli azionamenti e per l'automazione; circuiti;
  - dimensionamento e rappresentazione di semplici impianti elettrici civili e industriali (es.: di

illuminazione, di forza motrice, di segnalazione, di sicurezza), prevalentemente automatizzati.

### **Quinto Anno [ 5 ore ]**

- Problematiche relative alle fonti energetiche e alla produzione, alla trasformazione, al trasporto e alla distribuzione dell'energia elettrica ed all'esercizio di un sistema elettrico.
- Norme di prevenzione e protezione antinfortunistica; soccorsi di urgenza.
- Sistemi e apparecchiature di controllo, manovra e misure sugli impianti elettrici di distribuzione e di utilizzazione: caratteristiche funzionali e criteri di scelta dei componenti e degli schemi circuitali.
- Guasti negli impianti e nel macchinario elettrico. Affidabilità.
- Sistemi e dispositivi di protezione; impianti di messa a terra.
- Distribuzione in media tensione e in bassa tensione dell'energia elettrica: analisi dei carichi, calcolo elettrico e dimensionamento. Normativa.
- Tariffazione dell'energia elettrica.
- Impianti di rifasamento.
- Sistemi automatici di regolazione e controllo di macchinari e impianti elettrici.
- Esempi di particolari impianti di utilizzazione dell'energia elettrica, anche con riferimento a realtà locali.

### **INDICAZIONI DIDATTICHE**

Lo studio della disciplina va condotto in stretta connessione con gli insegnamenti di T.D.P., Elettrotecnica e Sistemi elettrici automatici, con particolare riferimento alle attività di laboratorio di queste materie.

Si privilegerà l'analisi delle caratteristiche funzionali, riducendo allo stretto necessario l'uso di formalismi matematici e limitando all'essenziale la descrizione particolareggiata delle caratteristiche fisiche dei componenti.

Molta importanza dovrà essere data all'automazione degli impianti, civili e industriali

□

## **TECNOLOGIE ELETTRICHE, DISEGNO E PROGETTAZIONE**

### **FINALITA'**

Tecnologie elettriche, Disegno e Progettazione (T.D.P.) è una disciplina di sintesi, principalmente mirata al conseguimento delle seguenti finalità:

- far acquisire, attraverso un'attività progettuale rivolta ad uno specifico ambito tecnologico, capacità generali di sintesi e di organizzazione;
- far acquisire, con un'impostazione didattica che procede per progetti, capacità di sistematizzazione delle conoscenze tecnologiche caratteristiche dell'indirizzo;
- fornire capacità specifiche di rivisitazione e riorganizzazione di contenuti appresi in altre discipline, necessari per condurre in modo completo un progetto specifico.

### **OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO**

Al termine del corso l'allievo, affrontando problemi di complessità crescente, dovrà acquisire conoscenze e operatività specifiche connesse ai passi tipici della progettazione:

- posizione del problema e documentazione sull'oggetto del progetto;
- scelta di una possibile soluzione e individuazione delle componenti tecnologiche e degli strumenti operativi occorrenti;
- documentazione specifica su materiali e componenti ed organizzazione delle risorse disponibili e reperibili (con particolare riferimento agli aspetti tecnici ed economici);
- stesura di preventivi di massima;
- progetto esecutivo;
- realizzazione e collaudo;
- produzione di documentazione d'uso.

### **CONTENUTI**

#### **Terzo Anno [ 4 (3) ore ]**

##### **Tecnologia**

- Sicurezza e normativa: principi di prevenzione e protezione.
  - Funzioni elettriche digitali e lineari.
  - Interazione con il campo: principi di trasduzione e di attuazione.
  - Proprietà fisiche e chimiche della materia nei diversi stati di aggregazione.

### **Disegno e documentazione**

- Lettura del disegno.
- Disegno come linguaggio visivo.
- Tabelle e grafici.
- Appunti, riassunti, verbali e relazioni in lingua italiana.
- Documentazione con strumenti informatici di uso comune: word processing e foglio elettronico.
- Documentazione tecnica iniziale (ricerca, analisi e valutazione).
- Documentazione tecnica in itinere (produzione).
- Documentazione tecnica d'uso (produzione).

### **Collaudo e strumentazione**

- Principi funzionali della strumentazione di base: oscilloscopio, personal computer, multimetro, generatore, analizzatore di spettro ecc..

### **Progetti suggeriti per il terzo anno**

- Apparati elettronici digitali.
- Sistemi di comando e di regolazione continua e discontinua.
- Semplici impianti di utilizzazione.

### **Esempi**

- Sistemi per la misura del tempo.
- Sistemi per la misura della frequenza.
- Sistemi per la generazione di messaggi.
- Alimentatori
- Movimentazioni automatiche con teleruttori.
- Impianti civili per la distribuzione di energia elettrica.
- Impianti di illuminotecnica.

### **Quarto e Quinto Anno [ 5 (4) e 5 (4) ore ]**

#### **Tecnologia**

- Sicurezza e normativa: principi di prevenzione e protezione.
- Software per PLC e microprocessori come componente elettrico "immateriale".
- Tecniche operative per realizzazioni cablate, wrappate e stampate.
- Caratteristiche tecniche e criteri di scelta di elementi conduttori, isolanti e magnetici di più vasto uso.
- Caratteristiche funzionali e criteri di scelta di componenti attivi e passivi, con particolare riferimento ai dispositivi di potenza.
- Configurazione del controllore logico programmabile.

### **Disegno e documentazione**

- Documentazione tecnica iniziale, in itinere, d'uso.
- Documentazione economica: gestione progetti e organizzazione della produzione.
- Documentazione in lingua straniera: lettera, relazione tecnico-scientifica, traduzione.
- Elementi di disegno geometrico come prerequisiti per l'uso corretto dei pacchetti applicativi informatici.
- Documentazione e progettazione con strumenti informatici di uso comune: pacchetti CAD.
- Documentazione e progettazione con strumenti informatici emergenti: nuovi ambienti operativi.

### **Collaudo e strumentazione**

- Interconnessioni tra strumenti: sistemi automatici di misura.
- Acquisizione ed elaborazione multimediale.
- Problematiche relative al controllo qualità.

#### **Progetti suggeriti per il quarto anno**

- Apparatì con PLC per acquisizione e controllo.
- Apparatì con microprocessori per acquisizione e controllo.

#### **Esempi**

- Automazione di semplici processi sequenziali.
- Automazione di semafori.
- Automazione di ascensori.
- Sistemi di sicurezza.
- Sistemi per il controllo delle movimentazioni.

#### **Progetti suggeriti per il quinto anno**

- Apparatì per controlli su macchine elettriche e impianti.
- Automatismi.

#### **Esempi**

- Controlli di posizione con motori passo-passo.
- Controlli di velocità su macchine a corrente continua.
- Automatismi per telecontrolli su macchine elettriche, impianti e apparati.
- Sistemi antifurto.
- Sistemi automatici nell'alimentazione elettrica di emergenza.

### **INDICAZIONI DIDATTICHE**

#### **Impostazione curricolare**

La disciplina si affida ad un itinerario didattico che prevede, simultaneamente e in modo integrato:

## I programmi per l'elettrotecnica ed automazione triennio degli Istituti tecnici industriali

- l'acquisizione di modi di procedere e di capacità organizzative generali, derivati dalle tecniche per la gestione progetti;
- l'acquisizione della capacità di apprendere e usare in modo integrato conoscenze relative a diversi ambiti disciplinari, anche non tecnologici;
- l'acquisizione o il consolidamento di capacità di documentazione e di comunicazione del lavoro svolto.

L'aspetto progettuale, l'acquisizione e l'uso di conoscenze pluridisciplinari e le fasi di documentazione e comunicazione non devono essere oggetto di blocchi tematici separati, ma si deve tendere ad una continua integrazione, evitando sia lunghe trattazioni autonome e astratte sulle metodologie di progettazione e sull'organizzazione delle attività, sia trattazioni di dettaglio relative a conoscenze particolari (linguistiche, economiche, scientifiche, tecnologiche) senza riferimento allo specifico contesto progettuale.

La natura interdisciplinare di questo insegnamento richiede in particolare:

- specifico lavoro di coordinamento del consiglio di classe;
  - attenta programmazione preventiva;
  - continuo raccordo tra i docenti che conducono il progetto;
  - ampia dotazione di documentazione tecnica, da utilizzare come fonte sia di conoscenza sia di valori e parametri di progetto;
  - vigile attenzione del docente nel seguire e valutare la documentazione che gli allievi devono redigere per ogni progetto.

### **Ruolo del disegno e dell'informatica nell'insegnamento di T.D.P.**

Disegno e informatica, intesi come strumenti di lavoro utili nel calcolo, nella simulazione e nella documentazione, trovano nel computer e nel software applicativo i supporti di impiego prevalente.

Gli aspetti che devono essere proposti nel corso di T.D.P. riguardano soprattutto tutte le fasi di documentazione sia scritta che grafica; in tal senso saranno affrontati e usati in tutto l'arco del triennio e in ciascun progetto.

Un discorso a parte vale invece per la programmazione a livello macchina e con linguaggi speciali (ad esempio per microprocessori o PLC) da intendere soprattutto come componente tecnologico "immateriale", la cui conoscenza può essere fornita o ripuntualizzata quando un progetto ne richiede l'uso.

### **Didattica**

L'acquisizione di capacità organizzative e di documentazione e l'integrazione tra conoscenze pluridisciplinari richiedono una didattica adeguata.

Possono essere utili le lezioni frontali e le letture, sia per il trasferimento di alcune conoscenze preliminari indispensabili, sia per formalizzare e generalizzare quanto appreso durante lo svolgimento del progetto. E' bene però ricorrere ampiamente a metodi attivi di apprendimento; piuttosto che di fronte a problemi applicativi, bisogna

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

che lo studente sia messo di fronte a problemi aperti, in modo da stimolare la scelta e la puntualizzazione di obiettivi, di procedimenti e di mezzi.

L'attività di progettazione si deve avvalere di numerosi supporti didattici:

- Il laboratorio, organizzato in modo flessibile, dovrà disporre di letteratura tecnica del settore, di manuali per la normativa vigente (in particolare CEI) che dovrà essere rigorosamente rispettata, di listini e di specifiche di prestazione dei componenti, di componenti, di strumenti adeguati alle diverse fasi della progettazione, dall'analisi del problema alla stesura della documentazione d'uso.
- Brevi unità didattiche e schede di documentazione, non necessariamente organizzate o discusse nelle ore di T.D.P., consentiranno di introdurre, richiamare e puntualizzare le conoscenze pluridisciplinari necessarie per la conduzione del progetto.
- Conferenze, visite ad aziende e letture di approfondimento consentiranno allo studente di completare la preparazione, inquadrando l'attività strettamente scolastica in una visione più sistematica dei problemi tecnologici e tecnico-economici.

□

## **EDUCAZIONE FISICA**

### **FINALITA'**

L'insegnamento di Educazione fisica si propone le seguenti finalità:

1. l'acquisizione del valore della corporeità, attraverso esperienze di attività motorie e sportive, di espressione e di relazione, in funzione della formazione di una personalità equilibrata e stabile;
2. il consolidamento di una cultura motoria e sportiva quale costume di vita, intesa anche come capacità di realizzare attività finalizzate e di valutarne i risultati e di individuarne i nessi pluridisciplinari;
3. il raggiungimento del completo sviluppo corporeo e motorio della persona attraverso l'affinamento della capacità di utilizzare le qualità fisiche e le funzioni neuro-muscolari;
4. l'approfondimento operativo e teorico di attività motorie e sportive che, dando spazio anche alle attitudini e propensioni personali, favorisca l'acquisizione di capacità trasferibili all'esterno della scuola (lavoro, tempo libero, salute);
5. l'arricchimento della coscienza sociale attraverso la consapevolezza di sé e l'acquisizione della capacità critica nei riguardi del linguaggio del corpo e dello sport.

Il programma di Educazione fisica del triennio della scuola secondaria di secondo grado è la prosecuzione e l'evoluzione del programma del biennio precedente.

Esso rappresenta la conclusione di un percorso che mira al completamento della strutturazione della persona e della definizione della personalità per un consapevole inserimento nella società.

Le finalità indicate, coerenti con quelle generali della scuola, definiscono l'ambito operativo specifico dell'Educazione fisica.

Il ruolo prioritario viene dato all'acquisizione del valore della corporeità che, punto nodale dell'intervento educativo, è fattore unificante della persona e quindi di aiuto al superamento dei disagi tipici dell'età giovanile che possono produrre comportamenti devianti.

Solo in questo quadro sarà possibile comprendere in modo corretto la valenza delle altre finalità.

Infatti esse, nell'ordine, mirano a rendere la persona capace in modo consapevole di affrontare, analizzare e controllare situazioni problematiche personali e sociali; di utilizzare pienamente le proprie qualità fisiche e neuro-muscolari; di raggiungere una plasticità neuronale che consenta di trasferire in situazioni diverse le capacità acquisite, determinando le condizioni per una migliore qualità della vita.

L'insegnamento dell'Educazione fisica, inoltre, deve guidare lo studente a comprendere il ruolo del corpo in ambito sociale, per riconoscerne la valenza sia a livello personale sia a livello comunicativo come avviene in campo sportivo e nel linguaggio del corpo.

## **OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO**

Lo studente, al termine del triennio, deve dimostrare di:

1. essere consapevole del percorso effettuato per conseguire il miglioramento delle capacità di:

1.1. compiere attività di resistenza, forza, velocità e articolarietà,

1.2. coordinare azioni efficaci in situazioni complesse;

2. essere in grado di:

2.1. utilizzare le qualità fisiche e neuro-muscolari in modo adeguato alle diverse esperienze e ai vari contenuti tecnici,

2.2. applicare operativamente le conoscenze delle metodiche inerenti al mantenimento della salute dinamica,

2.3. praticare almeno due degli sport programmati nei ruoli congeniali alle proprie attitudini e propensioni,

2.4. praticare attività simbolico-espressive e approfondirne gli aspetti culturali,

2.5. praticare in modo consapevole attività motorie tipiche dell'ambiente naturale secondo tecniche appropriate, là dove è possibile,

2.6. organizzare e realizzare progetti operativi finalizzati,

2.7. mettere in pratica le norme di comportamento ai fini della prevenzione degli infortuni;

3. conoscere:

3.1 le caratteristiche tecnico-tattiche e metodologiche degli sport praticati,

3.2 i comportamenti efficaci ed adeguati da adottare in caso di infortuni.

## **CONTENUTI**

Terzo, Quarto e Quinto Anno [ 2, 2 e 2 ore ]

1. Attività in situazioni significative in relazione all'età degli alunni, ai loro interessi,

I programmi per l'elettrotecnica ed automazione  
triennio degli Istituti tecnici industriali

agli obiettivi tecnici e ai mezzi disponibili:

- 1.1 a carico naturale e aggiuntivo;
- 1.2 di opposizione e resistenza;
- 1.3 con piccoli e ai grandi attrezzi, codificati e non codificati;
- 1.4 di controllo tonico e della respirazione;
- 1.5 con varietà di ampiezza e di ritmo, in condizioni spazio-temporali diversificate;
- 1.6 di equilibrio, in condizioni dinamiche complesse e di volo.

2. Esercitazioni relative a:

- 2.1 attività sportive individuali e/o di squadra (almeno due);
- 2.2 organizzazione di attività e di arbitraggio degli sport individuali e di squadra praticati;
- 2.3 attività tipiche dell'ambiente naturale (ove è possibile);
- 2.4 attività espressive;
- 2.5 ideazione, progettazione e realizzazione di attività finalizzate;
- 2.6 assistenza diretta e indiretta connessa alle attività.

3. Informazione e conoscenze relative a:

- 3.1 la teoria del movimento e delle metodologie dell'allenamento riferite alle attività;
- 3.2 le norme di comportamento per la prevenzione degli infortuni e in caso d'incidente.

Note

- Le attività elencate devono essere organizzate e utilizzate in modo da soddisfare le esigenze derivanti dalle particolari caratteristiche delle finalità ed obiettivi del programma.
- L'elenco non prevede la distinzione in attività fondamentali e complementari in quanto la loro scelta può essere condizionata dalla situazione ambientale e dai mezzi disponibili.

## **INDICAZIONI DIDATTICHE**

La fase conclusiva dell'adolescenza e l'inizio della giovinezza sono caratterizzate da un graduale rallentamento dei processi evolutivi, fino alla loro stabilizzazione.

Tale periodo di relativa tranquillità si accompagna normalmente ad un certo equilibrio psicofisico che favorisce nel giovane manifestazioni motorie più controllate ed armoniche e lo aiuta a procedere da modelli relazionali di adesione incondizionata al gruppo verso scelte autonome e più personali.

Inoltre, essendo questo stadio dello sviluppo caratterizzato anche dal prevalere di diversità individuali e della differenziazione psicologica e morfo-funzionale tra i due sessi, dovrà porsi particolare attenzione, in fase di programmazione, all'adeguamento degli itinerari didattici alle caratterizzazioni individuali.

Gli obiettivi, solo in quanto sostanziati dalla continua richiesta della consapevolezza e finalizzazione dei procedimenti didattici -aspetti che rappresentano l'evoluzione qualitativa dell'insegnamento dell'Educazione fisica per il triennio secondario superiore- consentono il raggiungimento delle finalità indicate. Essi devono essere considerati non come frammentazione delle attività e dei processi loro connessi, ma come traguardi da raggiungere attraverso attività motorie e sportive compiutamente realizzate e con iniziative di tipo interdisciplinare.

Le caratteristiche, dunque, delle finalità e degli obiettivi richiedono una metodologia basata sull'organizzazione di attività "in situazione", sulla continua indagine e sull'individuazione e autonoma correzione dell'errore. Tale metodologia consentirà di creare i presupposti della plasticità neuronale e della trasferibilità delle abilità e competenze acquisite ad altre situazioni ed ambiti.

Conseguentemente, ciascuna attività deve tener conto, nella sua organizzazione e realizzazione, della necessità di dare spazio ad una serie di varianti operative e al contributo creativo e di elaborazione che ciascuno degli studenti può apportare.

Al fine di far conseguire allo studente la capacità di organizzare progetti autonomi, utilizzabili anche dopo la conclusione degli studi secondari, sono opportune forme di coinvolgimento attivo dello stesso nelle varie fasi dell'organizzazione dell'attività dalla progettazione alla realizzazione dei percorsi operativi e metodologici da adottare.

L'accertamento della situazione iniziale dello studente consente di programmare in modo efficace l'azione educativa e didattica. Tale programmazione deve tener conto della necessità di riferirsi, per quanto è possibile, ad obiettivi tassonomizzati ed a contenuti da utilizzare in modo processuale, in vista di una corretta valutazione finale dell'intero iter educativo.

La valutazione dello studente deve consentire di apprezzare sia la capacità esecutiva delle varie attività sia la conoscenza teorica e scientifica della disciplina e dei processi metodologici utilizzati, mediante verifiche costituite da prove pratiche, questionari scritti e prove orali.