

CURRICOLO ITIS e AERONAUTICO

L'istituto tecnico si caratterizza per un'offerta formativa centrata sulla **progettazione, sperimentazione e innovazione tecnologica**, mirata ad indirizzare gli studenti ai diversi sbocchi professionali e a rispondere con flessibilità ed efficacia comunicativa alle loro esigenze specifiche.

CURRICOLO ITIS

Descrizione dell'indirizzo in generale

L'indirizzo "Elettronica ed Elettrotecnica" propone una formazione polivalente che unisce i principi, le tecnologie e le pratiche di tutti i sistemi elettrici, rivolti sia alla produzione, alla distribuzione e all'utilizzazione dell'energia elettrica, sia alla generazione, alla trasmissione e alla elaborazione di segnali analogici e digitali, sia alla creazione di sistemi automatici.

Grazie a questa ampia conoscenza di tecnologie i diplomati dell'indirizzo "Elettronica ed Elettrotecnica" sono in grado di operare in molte e diverse situazioni: organizzazione dei servizi ed esercizio di sistemi elettrici; sviluppo e utilizzazione di sistemi di acquisizione dati, dispositivi, circuiti, apparecchi e apparati elettronici; utilizzazione di tecniche di controllo e interfaccia basati su software dedicati; automazione industriale e controllo dei processi produttivi, processi di conversione dell'energia elettrica, anche di fonti alternative, e del loro controllo; mantenimento della sicurezza sul lavoro e nella tutela ambientale.

La padronanza tecnica è una parte fondamentale degli esiti di apprendimento. L'acquisizione dei fondamenti concettuali e delle tecniche di base dell'elettrotecnica, dell'elettronica, dell'automazione delle loro applicazioni si sviluppa principalmente nel primo biennio. La progettazione, lo studio dei processi produttivi e il loro inquadramento nel sistema aziendale sono presenti in tutti e tre gli ultimi anni, ma specialmente nel quinto vengono condotte in modo sistematico su problemi e situazioni complesse.

L'attenzione per i problemi sociali e organizzativi accompagna costantemente l'acquisizione della padronanza tecnica. In particolare sono studiati, anche con riferimento alle normative, i problemi della sicurezza sia ambientale sia lavorativa.

Le articolazioni, Elettronica ed Elettrotecnica, Automazione, sono dedicate ad approfondire le conoscenze e le pratiche di progettazione, realizzazione e gestione rispettivamente di sistemi e circuiti elettronici, impianti elettrici civili e industriali, sistemi di controllo.

Profilo generale in uscita e aspetti significativi

Il diplomato nell'Articolazione Elettronica ed Elettrotecnica, consegue i risultati di apprendimento, di seguito specificati in termini di competenze.

Il Perito in Elettronica ed Elettrotecnica:

- – ha competenze specifiche nel campo dei materiali e delle tecnologie costruttive dei sistemi elettronici e delle macchine elettriche, della generazione, elaborazione e trasmissione dei segnali elettrici ed elettronici, dei sistemi per la generazione, conversione e trasporto dell'energia elettrica e dei relativi impianti di distribuzione;
- – nei contesti produttivi d'interesse, esprime le proprie competenze nella progettazione, costruzione e collaudo dei sistemi elettronici e degli impianti elettrici;
- – è in grado di programmare controllori e microprocessori; opera nell'organizzazione dei servizi e nell'esercizio di sistemi elettrici ed elettronici complessi;
- – è in grado di sviluppare e utilizzare sistemi di acquisizione dati, dispositivi, circuiti, apparecchi e apparati elettronici;
- – conosce le tecniche di controllo e interfaccia mediante software dedicato; integra conoscenze di elettrotecnica, di elettronica e di informatica per intervenire nell'automazione industriale e nel controllo dei processi produttivi, rispetto ai quali è in grado di contribuire all'innovazione e all'adeguamento tecnologico delle imprese relativamente alle tipologie di produzione;
- – interviene nei processi di conversione dell'energia elettrica, anche di fonte alternativa, e del loro controllo, per ottimizzare il consumo energetico e adeguare gli impianti e i dispositivi alle normative sulla sicurezza;
- – è in grado di esprimere le proprie competenze, nell'ambito delle normative vigenti, nel mantenimento della sicurezza sul lavoro e nella tutela ambientale, nonché di intervenire nel miglioramento della qualità dei prodotti e nell'organizzazione produttiva delle aziende;
- – è in grado di pianificare la produzione dei sistemi progettati; descrive e documenta i progetti esecutivi ed il lavoro svolto, utilizza e redige manuali d'uso; conosce ed utilizza strumenti di comunicazione efficace e team working per operare in contesti organizzati.

- **Lo studente del biennio ITI consegue i risultati di apprendimento, di seguito specificati in termini di competenze:**
- Padroneggia la lingua italiana e utilizza una lingua straniera per i principali scopi comunicativi ed operativi in ambito professionale, utilizza e produce testi multimediali.
- Analizza e interpreta i dati, individua le strategie appropriate per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici.
- E' in grado di scegliere in modo consapevole in ambito professionale, culturale ed umano: sa effettuare una scelta ragionata per l'eventuale prosecuzione degli studi, conosce i diversi sbocchi professionali.
- Risolve problemi: affronta situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.
- Collabora e partecipa: interagisce in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo alla realizzazione delle attività collettive.

ISTRUZIONE TECNICA

SETTORE

TECNOLOGICO

Indirizzo “Elettronica ed Elettrotecnica”

L’indirizzo “Elettronica ed Elettrotecnica” propone una formazione polivalente che unisce i principi, le tecnologie e le pratiche di tutti i sistemi elettrici, rivolti sia alla produzione, alla distribuzione e all’utilizzazione dell’energia elettrica, sia alla generazione, alla trasmissione e alla elaborazione di segnali analogici e digitali, sia alla creazione di sistemi automatici.

Grazie a questa ampia conoscenza di tecnologie i diplomati dell’indirizzo “Elettronica ed Elettrotecnica” sono in grado di operare in molte e diverse situazioni: organizzazione dei servizi ed esercizio di sistemi elettrici; sviluppo e utilizzazione di sistemi di acquisizione dati, dispositivi, circuiti, apparecchi e apparati elettronici; utilizzazione di tecniche di controllo e interfaccia basati su software dedicati; automazione industriale e controllo dei processi produttivi, processi di conversione dell’energia elettrica, anche di fonti alternative, e del loro controllo; mantenimento della sicurezza sul lavoro e nella tutela ambientale.

La padronanza tecnica è una parte fondamentale degli esiti di apprendimento. L’acquisizione dei fondamenti concettuali e delle tecniche di base dell’elettrotecnica, dell’elettronica, dell’automazione delle loro applicazioni si sviluppa principalmente nel primo biennio. La progettazione, lo studio dei processi produttivi e il loro inquadramento nel sistema aziendale sono presenti in tutti e tre gli ultimi anni, ma specialmente nel quinto vengono condotte in modo sistematico su problemi e situazioni complesse. L’attenzione per i problemi sociali e organizzativi accompagna costantemente l’acquisizione della padronanza tecnica. In particolare sono studiati, anche con riferimento alle normative, i problemi della sicurezza sia ambientale sia lavorativa.

Tre articolazioni, *Elettronica*, *Elettrotecnica*, *Automazione*, sono dedicate ad approfondire le conoscenze e le pratiche di progettazione, realizzazione e gestione rispettivamente di sistemi e circuiti elettronici, impianti elettrici civili e industriali, sistemi di controllo.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Elettronica ed elettrotecnica articolazione: Elettronica

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative
- utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni
- utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
- correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento
- progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe. Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
Potenze ad esponente reale. Logaritmi in base "e". Analisi di Fourier delle funzioni periodiche. Numeri complessi. Derivate parziali e differenziale totale. Popolazione e campione. Statistiche, Distribuzioni campionarie e stimatori. Distribuzione di Poisson.	Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Operare con i numeri complessi. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Realizzare strumenti di controllo per la qualità.

Disciplina: TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI

Il docente di "Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
- gestire progetti
- gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali
- analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

La disciplina approfondisce la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi e circuiti elettronici

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
<p>Proprietà tecnologiche dei materiali del settore.</p> <p>Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti attivi e passivi e dei circuiti integrati.</p> <p>Componenti, circuiti e dispositivi tipici del settore di impiego.</p> <p>Circuiti basati sull'utilizzo dei microcontrollori.</p> <p>Interazione fra componenti ad apparecchiature appartenenti ad aree tecnologiche diverse.</p> <p>Simbologia e norme di rappresentazione circuiti e apparati.</p> <p>Impiego del foglio di calcolo elettronico.</p> <p>Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica.</p> <p>Teoria della misura e della propagazione degli errori.</p> <p>Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>Concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità.</p> <p>Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità.</p> <p>Rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico.</p> <p>Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di</p>	<p>Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami.</p> <p>Descrivere le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto ed integrato.</p> <p>Progettare circuiti digitali a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale.</p> <p>Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori.</p> <p>Progettazione di circuiti con microcontrollori.</p> <p>Disegnare e realizzare reti e funzioni cablate e programmate, combinatorie e sequenziali.</p> <p>Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti, e apparati.</p> <p>Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.</p> <p>Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p>

<p>prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro. Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto. Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto. Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione. Manualistica d'uso e di riferimento. Principi di economia aziendale. Funzioni e struttura organizzativa dell'azienda. Modelli per la rappresentazione dei processi. Ciclo di vita di un prodotto.</p>	<p>Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici. Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse . Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro, anche in relazione alle diverse frequenze di impiego ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti. Individuare , valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi negli ambienti di lavoro del settore. Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza-e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione. Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti. Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e del processi. Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per esecutivo. Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione. Applicare metodi di problem solving e pervenire a sintesi ottimali. Individuare i criteri di uno studio di fattibilità. Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione. Analizzare il processo produttivo e a sua collocazione nel sistema economico industriale, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri e interpretarne le problematiche gestionali e commerciali. Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale. Analizzare e rappresentare semplici procedure di gestione e controllo di impianti. Selezionare ed utilizzare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema. Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati.</p>
---	--

Quinto anno

Conoscenze	Abilità
<p>Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura. Trasduttori di misura. Linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati. Controllo sperimentale del funzionamento di prototipi. Circuiti e dispositivi di controllo e di interfacciamento . Tecniche di trasmissione dati. Generatori e convertitori di segnale.</p>	<p>Utilizzare e progettare dispositivi amplificatori discreti, di segnale e di potenza, circuiti per la generazione e per la trasformazione dei segnali periodici e non periodici e per l'acquisizione dati. Risolvere problemi di interfacciamento. Identificare guasti e malfunzionamenti nei circuiti (Troubleshooting). Utilizzare programmi applicativi per il monitoraggio ed il collaudo di sistemi elettronici. Utilizzare strumenti di misura virtuali.</p>

<p>Utilizzo dei componenti integrati all'interno del microcontrollore.</p> <p>Comunicazione tra sistemi programmabili.</p> <p>Componenti della elettronica di potenza.</p> <p>Le competenze dei responsabili della sicurezza nei vari ambiti di lavoro.</p> <p>Obblighi e compiti delle figure preposte alla prevenzione.</p> <p>Obblighi per la sicurezza dei lavoratori.</p> <p>Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti.</p> <p>Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza.</p> <p>Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione.</p> <p>Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto.</p> <p>Tecniche di documentazione.</p> <p>Tecniche di collaudo.</p> <p>Contratti di lavoro ed contratti assicurativi.</p> <p>Principi di organizzazione aziendale.</p> <p>Analisi dei costi.</p> <p>Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto.</p> <p>Principi generali del marketing.</p> <p>Norme ISO.</p> <p>Controllo di qualità.</p> <p>Manutenzione ordinaria e di primo intervento.</p>	<p>Adottare procedure di misura normalizzate.</p> <p>Redigere relazioni tecniche e documentazione di progetto secondo gli standard e la normativa di settore.</p> <p>Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici.</p> <p>Applicare i principi della trasmissione dati.</p> <p>Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza.</p> <p>Individuare, analizzare e affrontare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi, nel rispetto delle normative nazionali e comunitarie di tutela dell'ambiente con particolare riferimento alle problematiche ambientali connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi.</p> <p>Analizzare e valutare l'utilizzo delle risorse energetiche in relazione agli aspetti economici e all'impatto ambientale, con particolare riferimento all'L.C.A. (Life Cycle Analysis).</p> <p>Identificare i criteri per la certificazione di qualità.</p> <p>Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente al settore di competenza.</p> <p>Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza.</p> <p>Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, anche mediante l'utilizzo di strumenti software, tenendo conto delle specifiche da soddisfare.</p> <p>Misurare gli avanzamenti della produzione.</p> <p>Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico.</p> <p>Verificare la rispondenza di un progetto alla sue specifiche.</p> <p>Individuare e utilizzare metodi e strumenti per effettuare test di valutazione del prodotto.</p> <p>Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni.</p> <p>Individuare gli elementi fondamentali dei contratti di tipo assicurativo e di lavoro.</p> <p>analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo complesso, attraverso lo studio dei suoi componenti.</p> <p>Valutare i costi di un processo di produzione e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi.</p> <p>Individuare e definire la tipologia dei prodotti del settore in funzione delle esigenze del mercato e gli aspetti relativi alla loro realizzazione.</p> <p>Individuare i principi del marketing nel settore di riferimento.</p> <p>Riconoscere il legame tra le strategie aziendali e le specifiche esigenze del mercato.</p> <p>Analizzare i principi generali della teoria della qualità totale e identificarne le norme di riferimento.</p> <p>Documentare gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività, con particolare riferimento ai sistemi di qualità secondo le norme di settore.</p> <p>Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi</p>
--	--

	<p>Descrivere i sistemi di acquisizione e di trasmissione dati.</p> <p>Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori).</p> <p>Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio e il controllo di semplici sistemi.</p> <p>Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche.</p> <p>Applicare i metodi per l'analisi dei sistemi di controllo.</p> <p>Utilizzare i software dedicati per l'analisi dei controlli e la simulazione del sistema controllato.</p> <p>Sviluppare sistemi robotizzati.</p> <p>Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio ed il controllo di sistemi automatici.</p>
--	---

Disciplina: Elettrotecnica ed Elettronica

Il docente di "Elettrotecnica ed elettronica." concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali.*

Secondo biennio e quinto anno

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

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

L'articolazione dell'insegnamento di "Elettrotecnica ed elettronica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche.	Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari.
Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali.	Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.
Caratteristiche dei componenti attivi e passivi.	Operare con segnali sinusoidali .
Componenti reattivi, reattanza ed impedenza.	Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami.
Caratteristiche dei circuiti integrati.	Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata.
Metodo simbolico per l'analisi dei circuiti.	Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata.
Componenti circuitali e loro modelli equivalenti.	Operare con variabili e funzioni logiche.
Bilancio energetico nelle reti elettriche.	Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale.
Sistema di numerazione binaria.	Utilizzare sistemi di numerazione e codici.
Algebra di Boole.	Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di Integrazione.
Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche.	Analizzare e realizzare funzioni cablate e programmate combinatorie e sequenziali.
Famiglie dei componenti logici.	Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non periodico.
Reti logiche combinatorie e sequenziali.	
Registri, contatori, codificatori e decodificatori.	
Dispositivi ad alta scala di integrazione.	
Dispositivi programmabili.	
Teoria dei quadripoli.	
Analisi armonica dei segnali.	

<p>Filtri passivi.</p> <p>La fenomenologia delle risposte: regimi transitorio e permanente.</p> <p>Risposte armoniche dei circuiti.</p> <p>Risonanza serie e parallelo.</p> <p>Bande di frequenza.</p> <p>Teoria dei sistemi lineari e stazionari.</p> <p>Algebra degli schemi a blocchi.</p> <p>Studio delle funzioni di trasferimento.</p> <p>Rappresentazioni: polari e logaritmiche.</p> <p>Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici.</p> <p>Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operazionale.</p> <p>Comparatori, sommatori, derivatori, integratori e filtri attivi.</p> <p>Uso del feed-back nell'implementazione di caratteristiche tecniche.</p> <p>Le condizioni di stabilità.</p> <p>Unità di misura delle grandezze elettriche.</p> <p>La strumentazione di base.</p> <p>Simbologia e norme di rappresentazione.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>I manuali di istruzione.</p> <p>Teoria delle misure e della propagazione degli errori.</p> <p>Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p> <p>Fogli di calcolo elettronico.</p> <p>Concetti fondamentali sul campo elettrico e sul campo magnetico.</p> <p>Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici.</p> <p>Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali.</p> <p>Elementi fondamentali delle macchine elettriche.</p> <p>Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>	<p>Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali.</p> <p>Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.</p> <p>Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento.</p> <p>Analizzare dispositivi amplificatori discreti di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza.</p> <p>Utilizzare l'amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni.</p> <p>Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio.</p> <p>Misurare le grandezze elettriche fondamentali.</p> <p>Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti negli schemi funzionali.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.</p> <p>Consultare i manuali di istruzione.</p> <p>Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Progettare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Interpretare i risultati delle misure.</p> <p>Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi ed il controllo.</p> <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d integrato.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>
Quinto anno	
<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Amplificatori di potenza.</p> <p>Convertitori di segnali.</p> <p>Tipologie di rumore.</p> <p>Amplificatore per strumentazione.</p> <p>Gli oscillatori.</p>	<p>Operare con segnali analogici e digitali.</p> <p>Valutare l'effetto dei disturbi di origine interna ed esterna.</p> <p>Progettare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di Integrazione.</p> <p>Progettare dispositivi amplificatori discreti, di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza.</p>

<p>Generatori di forme d'onda.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici .</p> <p>Campionamento dei segnali e relativi effetti sullo spettro.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche delle conversioni tensione-corrente e corrente-tensione, frequenza-tensione e tensione -frequenza, frequenza-frequenza.</p> <p>Modulazioni analogiche e relativi effetti sugli spettri.</p> <p>Modulazioni digitali e relativi effetti sugli spettri.</p> <p>Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.</p> <p>Trasduttori di misura.</p> <p>Software dedicato specifico del settore.</p> <p>Controllo sperimentale del funzionamento di prototipi.</p> <p>Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento.</p> <p>Tecniche di trasmissione dati.</p> <p>Componenti della elettronica di potenza.</p> <p>Sistemi programmabili.</p>	<p>Progettare circuiti per la trasformazione dei segnali.</p> <p>Progettare circuiti per la generazione di segnali periodici di bassa e di alta frequenza.</p> <p>Progettare circuiti per la generazione di segnali non periodici.</p> <p>Progettare circuiti per l'acquisizione dati.</p> <p>Adottare eventuali procedure normalizzate.</p> <p>Redigere a norma relazioni tecniche.</p> <p>Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici.</p> <p>Applicare i principi della trasmissione dati.</p>
---	--

Disciplina: SISTEMI AUTOMATICI

Il docente di "Sistemi Automatici" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali;*

Secondo biennio e quinto anno

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

- utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
- utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione
- analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici
- analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

L'articolazione dell'insegnamento di "Sistemi automatici" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Tipologie e analisi dei segnali. Componenti circuitali e i loro modelli equivalenti . Dispositivi ad alta scala di integrazione. Dispositivi programmabili. Teoria dei sistemi lineari e stazionari. Algebra degli schemi a blocchi. Funzioni di trasferimento. Rappresentazioni polari e logaritmiche delle funzioni di trasferimenti. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. Metodi di rappresentazione e di documentazione. Architettura del microprocessore, dei sistemi a microprocessore e dei microcontrollori. Programmazione dei sistemi a microprocessore. Programmazione dei sistemi a microcontrollore. Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello. Classificazione dei sistemi. Rappresentazione a blocchi, architettura e struttura gerarchica dei sistemi. Esempi di sistemi cablati e programmabili estratti dalla vita quotidiana.</p>	<p>Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza. Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non periodico. Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario. Utilizzare modelli matematici per descrivere sistemi. Rappresentare la funzione di trasferimento. Utilizzare gli strumenti scegliendo tra i metodi di misura e collaudo. Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici. Interpretare i risultati delle misure. Identificare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo di un sistema. Descrivere la struttura di un sistema microprocessore. Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori. Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici. Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici. Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati. Analizzare le funzioni e i componenti fondamentali di semplici</p>

<p>Sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso. Proprietà dei sistemi reazionati. Tipologie e funzionamento dei trasduttori, sensori e attuatori. Semplici automatismi. Architettura e tipologie dei sistemi di controllo analogici. Interfacciamento dei dispositivi al sistema controllore. Sistemi di acquisizione dati. Caratteristiche dei componenti del controllo automatico. Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile. Analisi e programmazione dei sistemi embedded. Manuali di istruzione. Manualistica d'uso e di riferimento. Software dedicati per..... Interfacce programmabili. Microcontrollori: utilizzo e programmazione dei dispositivi interni. Riferimenti tecnici e normativi. Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>	<p>sistemi elettrici ed elettronici. Distinguere i sistemi digitali da quelli analogici in base alle proprietà. Comprendere la differenza fra sistemi cablati e sistemi programmabili Intervenire su sistemi a logica cablata e a logica programmabile. Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco. Modellizzare sistemi ed apparati tecnici. Identificare le tipologie dei sistemi di controllo. Descrivere le caratteristiche dei trasduttori e dei componenti dei sistemi automatici. Individuare il tipo di trasduttore idoneo all'applicazione da realizzare. Progettare sistemi di controllo on- off. Utilizzare la teoria degli automi e dei sistemi a stati finiti. Identificare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema. Progettare semplici sistemi di controllo, anche con componenti elettronici integrati. Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati. Selezionare ed utilizzare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema. Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione. Consultare i manuali d'uso e di riferimento. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>
---	--

Quinto anno

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura. Trasduttori di misura. Uso di software dedicato specifico del settore. Linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati. Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento. Tecniche di trasmissione dati. Bus seriali nelle apparecchiature elettroniche. Dispositivi e sistemi programmabili. Programmazione con linguaggi evoluti e a basso livello dei sistemi a microprocessore e a microcontrollore. Gestione di schede di acquisizione dati. Criteri per la stabilità dei sistemi. Sistemi automatici di acquisizione dati Controlli di tipo Proporzionale Integrativo e Derivativo Interfacciamento dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici. Campionamento dei segnali e relativi effetti sullo spettro. Elementi di base dei DSP: digital signal processors. Tecniche per la temporizzazione del software. Tecniche di gestione dei dispositivi.</p>	<p>Utilizzare strumenti di misura virtuali. Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici. Applicare i principi della trasmissione dati. Programmare e gestire nei contesti specifici componenti e sistemi programmabili di crescente complessità. Programmare sistemi di gestione di sistemi automatici. Programmare sistemi di acquisizione ed elaborazione dati. Valutare le condizioni di stabilità nella fase progettuale. Progettare semplici sistemi di controllo con tecniche analogiche e digitali integrate. Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio ed il collaudo di sistemi elettronici. Redigere documentazione tecnica.</p>



**Attività e insegnamenti dell'indirizzo Elettronica ed elettrotecnica
articolazione: Elettrotecnica**

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative
- utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni
- utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
- correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento
- progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe. Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
Potenze ad esponente reale. Logaritmi in base "e". Analisi di Fourier delle funzioni periodiche. Numeri complessi. Derivate parziali e differenziale totale. Popolazione e campione. Statistiche, Distribuzioni campionarie e stimatori. Distribuzione di Poisson.	Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Operare con i numeri complessi. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Realizzare strumenti di controllo per la qualità.

Disciplina: TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI

Il docente di "Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
- gestire progetti
- gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali
- analizzare redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali
- analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.

La disciplina approfondisce la progettazione, realizzazione e gestione di impianti elettrici civili e industriali

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici" in conoscenze e abilità è di seguito indicata,

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Componentistica degli impianti civili ed industriali ed i dispositivi di sicurezza.</p> <p>Materiali e apparecchiature di comando e di protezione per impianti a bassa tensione.</p> <p>Manualistica d'uso e di riferimento.</p> <p>Software dedicati.</p> <p>Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli.</p> <p>Rifasamento degli impianti utilizzatori.</p> <p>Riferimenti tecnici e normativi.</p> <p>Componenti e sistemi per la domotica</p> <p>Controllori logici programmabili.</p> <p>Simbologia e norme di rappresentazione circuiti e apparati</p> <p>Impiego del foglio di calcolo elettronico.</p> <p>Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica.</p> <p>Teoria della misura e della propagazione degli errori.</p> <p>Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p>	<p>Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica ed illuminotecnica.</p> <p>Realizzare progetti di difficoltà crescente, corredandoli di documentazione tecnica.</p> <p>Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti.</p> <p>Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in BT.</p> <p>Analizzare e dimensionare impianti elettrici di comando, controllo e segnalazione.</p> <p>Analizzare, dimensionare ed integrare impianti con fonti energetiche alternative.</p> <p>Analizzare e dimensionare impianti elettrici caratterizzati da un elevato livello di automazione o domotici..</p> <p>Scegliere le apparecchiature idonee al monitoraggio e al controllo.</p> <p>Verificare e collaudare impianti elettrici.</p> <p>Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti , e apparati.</p> <p>Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e</p>

<p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>Concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità.</p> <p>Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità.</p> <p>Rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico.</p> <p>Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro.</p> <p>Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto.</p> <p>Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto.</p> <p>Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione.</p> <p>Manualistica d'uso e di riferimento.</p> <p>Principi di economia aziendale.</p> <p>Funzioni e struttura organizzativa dell'azienda.</p> <p>Modelli per la rappresentazione dei processi.</p> <p>Ciclo di vita di un prodotto.</p>	<p>collaudo.</p> <p>Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse.</p> <p>Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro, anche in relazione alle diverse frequenze di impiego ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti.</p> <p>Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore.</p> <p>Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione.</p> <p>Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti.</p> <p>Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico.</p> <p>Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e dei processi.</p> <p>Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per un progetto esecutivo.</p> <p>Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione.</p> <p>Applicare metodi di problem solving e pervenire a sintesi ottimali.</p> <p>Individuare i criteri di uno studio di fattibilità.</p> <p>Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione.</p> <p>Analizzare il processo produttivo e a sua collocazione nel sistema economico industriale, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri e interpretarne le problematiche gestionali e commerciali.</p> <p>Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale.</p> <p>.</p>
--	---

Quinto anno	
<p style="text-align: center;"><i>Conoscenze</i></p> <p>Elementi di sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.</p> <p>Trasduttori di misura.</p> <p>Uso di software dedicato specifico del settore.</p> <p>Motori e generatori elettrici: scelta e cablaggio.</p> <p>Sistemi di avviamento statico e controllo di velocità.</p> <p>Criteri di scelta e di installazione dei sistemi di controllo</p>	<p style="text-align: center;"><i>Abilità</i></p> <p>Utilizzare strumenti di misura virtuali.</p> <p>Adottare eventuali procedure normalizzate.</p> <p>Reigere a norma relazioni tecniche.</p> <p>Collaudare impianti e macchine elettriche.</p> <p>Analizzare i processi di conversione dell'energia.</p> <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche delle macchine elettriche.</p>

<p>automatico.</p> <p>Domotica.</p> <p>Fonti energetiche alternative (Impianti ad energia solare, eolica, biomasse).</p> <p>Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica.</p> <p>Cabine e reti di distribuzione dell'energia elettrica in MT e BT.</p> <p>Competenze dei responsabili della sicurezza nei vari ambiti di lavoro.</p> <p>Obblighi e compiti delle figure preposte alla prevenzione.</p> <p>Obblighi per la sicurezza dei lavoratori: indicazioni pratiche.</p> <p>Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti.</p> <p>Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza.</p> <p>Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione.</p> <p>Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto.</p> <p>Tecniche di documentazione.</p> <p>Tecniche di collaudo.</p> <p>Contratti di lavoro ed contratti assicurativi.</p> <p>Principi di organizzazione aziendale.</p> <p>Analisi dei costi.</p> <p>Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto.</p> <p>Principi generali del marketing.</p> <p>Norme ISO.</p> <p>Controllo di qualità.</p> <p>Manutenzione ordinaria e di primo intervento.</p>	<p>Scegliere le macchine elettriche in base al loro utilizzo.</p> <p>Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.</p> <p>Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico.</p> <p>Progettare sistemi di controllo complessi e integrati.</p> <p>Interpretare e realizzare schemi di quadri elettrici di distribuzione e di comando in MT e BT.</p> <p>Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori).</p> <p>Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche.</p> <p>Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.</p> <p>Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza.</p> <p>Individuare, analizzare e affrontare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi, nel rispetto delle normative nazionali e comunitarie di tutela dell'ambiente con particolare riferimento alle problematiche ambientali connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi.</p> <p>Analizzare e valutare l'utilizzo delle risorse energetiche in relazione agli aspetti economici e all'impatto ambientale, con particolare riferimento all'L.C.A. (Life Cycle Analysis).</p> <p>Identificare i criteri per la certificazione di qualità.</p> <p>Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente al settore di competenza.</p> <p>Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza.</p> <p>Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, anche mediante l'utilizzo di strumenti software, tenendo conto delle specifiche da soddisfare.</p> <p>Misurare gli avanzamenti della produzione.</p> <p>Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico.</p> <p>Verificare la rispondenza di un progetto alla sue specifiche.</p> <p>Individuare e utilizzare metodi e strumenti per effettuare test di valutazione del prodotto.</p> <p>Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni.</p> <p>Individuare gli elementi fondamentali dei contratti di tipo assicurativo e di lavoro.</p> <p>Analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo complesso, attraverso lo studio dei suoi componenti.</p> <p>Valutare i costi di un processo di produzione e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi.</p> <p>Individuare e definire la tipologia dei prodotti del settore in funzione delle esigenze del mercato e gli aspetti relativi alla loro realizzazione.</p>
---	--

	<p>Individuare i principi del marketing nel settore di riferimento.</p> <p>Riconoscere il legame tra le strategie aziendali e le specifiche esigenze del mercato.</p> <p>Analizzare i principi generali della teoria della qualità totale e identificarne le norme di riferimento.</p> <p>Documentare gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività, con particolare riferimento ai sistemi di qualità secondo le norme di settore.</p> <p>Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.</p>
--	--

Disciplina: Elettrotecnica ed Elettronica

Il docente di "Elettrotecnica ed elettronica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica
- utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
- analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento
- analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

L'articolazione dell'insegnamento di "Elettrotecnica ed elettronica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche.</p> <p>Leggi fondamentali dell'elettromagnetismo.</p> <p>Circuiti magnetici.</p> <p>Accoppiamento di circuiti.</p> <p>Conservazione dell'energia con riferimento al bilancio delle potenze.</p> <p>Rifasamento.</p> <p>Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali. Diagrammi vettoriali.</p> <p>Componenti reattivi, reattanza ed impedenza.</p> <p>Metodo simbolico.</p> <p>Componenti circuitali e i loro modelli equivalenti.</p> <p>Bilancio energetico, componenti attivi e passivi.</p> <p>Algebra di Boole.</p> <p>Il sistema di numerazione binaria.</p>	<p>Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari.</p> <p>Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.</p> <p>Operare con segnali sinusoidali.</p> <p>Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami.</p> <p>Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata monofase.</p> <p>Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata monofase.</p> <p>Operare con variabili e funzioni logiche.</p> <p>Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale.</p> <p>Utilizzare sistemi di numerazione e codici.</p> <p>Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di integrazione.</p>

<p>Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche.</p> <p>Reti logiche combinatorie e sequenziali.</p> <p>Registri, contatori, codificatori e decodificatori.</p> <p>Sistemi polifase – sistemi simmetrici.</p> <p>Reti elettriche trifase con diverse tipologie di carico.</p> <p>Diagrammi vettoriali.</p> <p>Circuiti magnetici.</p> <p>Accoppiamento di circuiti.</p> <p>Conservazione dell'energia con riferimento al bilancio delle potenze.</p> <p>Rifasamento.</p> <p>Dispositivi ad alta scala di integrazione.</p> <p>Analisi armonica dei segnali.</p> <p>Filtri.</p> <p>Fenomenologia delle risposte: regimi transitorio e permanente.</p> <p>Risposte armoniche, risonanza serie e parallelo.</p> <p>Teoria dei sistemi lineari e stazionari.</p> <p>Algebra degli schemi a blocchi.</p> <p>Studio delle funzioni di trasferimento.</p> <p>Rappresentazioni: polari e logaritmiche.</p> <p>Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici.</p> <p>Uso del feed-back nell'implementazione di caratteristiche tecniche.</p> <p>Le condizioni di stabilità.</p> <p>Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operativo.</p> <p>Comparatori, sommatore, derivatori, integratori .</p> <p>Unità di misura delle grandezze elettriche.</p> <p>La strumentazione di base.</p> <p>Simbologia e norme di rappresentazione.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>I manuali di istruzione.</p> <p>Teoria delle misure e della propagazione degli errori.</p> <p>Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p> <p>Fogli di calcolo elettronico.</p> <p>Campo elettrico e campo magnetico.</p> <p>Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici.</p> <p>Funzionamento delle macchine elettriche.</p> <p>Trasformatore: principio di funzionamento e utilizzo.</p>	<p>Realizzare funzioni cablate e programmate, combinatorie e sequenziali.</p> <p>.Definire l'analisi armonica di un segnale periodico.</p> <p>Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali.</p> <p>Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.</p> <p>Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento.</p> <p>Descrivere dispositivi amplificatori discreti di segnale.</p> <p>Utilizzare l'amplificatore operativo nelle diverse configurazioni.</p> <p>Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio.</p> <p>Misurare le grandezze elettriche fondamentali.</p> <p>Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti negli schemi funzionali.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.</p> <p>Consultare i manuali di istruzione.</p> <p>Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Progettare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Interpretare i risultati delle misure.</p> <p>Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi ed il controllo.</p> <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d'integrato.</p> <p>Descrivere il processo dalla produzione all'utilizzazione dell'energia elettrica.</p> <p>Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in B.</p> <p>Analizzare, dimensionare ed integrare impianti con fonti energetiche alternative.</p> <p>Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica ed illuminotecnica.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>
--	--

<p>Dispositivi elettronici di potenza.</p> <p>La componentistica degli impianti civili ed industriali ed i dispositivi di sicurezza.</p> <p>Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli.</p> <p>Rifasamento degli impianti utilizzatori.</p> <p>Riferimenti tecnici e normativi.</p> <p>Manualistica d'uso e di riferimento.</p> <p>Software dedicati.</p> <p>Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>	
Quinto anno	
<p style="text-align: center;"><i>Conoscenze</i></p> <p>Produzione, trasporto e trasformazione dell'energia elettrica.</p> <p>Componenti e dispositivi di potenza nelle alimentazioni, negli azionamenti e nei controlli.</p> <p>I diversi tipi di convertitori nell'alimentazione elettrica.</p> <p>Elementi di sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.</p> <p>Trasduttori di misura.</p> <p>Uso di software dedicato specifico del settore.</p> <p>Tecniche di collaudo.</p> <p>Motori e generatori elettrici.</p> <p>Tipologie di macchine elettriche.</p> <p>Motore passo –passo.</p> <p>Parallelo di macchine elettriche.</p> <p>Sistemi di avviamento statico e controllo di velocità.</p> <p>Fonti energetiche (rinnovabili ed esauribili).</p> <p>Fonti energetiche alternative (Impianti ad energia solare, eolica, biomasse).</p> <p>Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica.</p> <p>Cabine e reti di distribuzione dell'energia elettrica in MT e BT.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Abilità</i></p> <p>Analizzare i processi di conversione dell'energia.</p> <p>Analizzare e progettare dispositivi di alimentazione Utilizzare strumenti di misura virtuali.</p> <p>Adottare eventuali procedure normalizzate.</p> <p>Redigere a norma relazioni tecniche.</p> <p>Collaudare macchine elettriche.</p> <p>Analizzare i processi di conversione dell'energia.</p> <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche delle macchine elettriche.</p> <p>Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.</p> <p>Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico.</p> <p>Interpretare e realizzare schemi di quadri elettrici di distribuzione e di comando in MT e BT.</p> <p>Valutare gli aspetti generali, tecnici ed economici della produzione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica.</p> <p>Valutare l'impatto ambientale.</p> <p>Valutare le caratteristiche e l'impiego delle macchine elettriche in funzione degli aspetti della distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica.</p> <p>Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.</p> <p>Affrontare le problematiche relative dell'energia elettrica.</p>

Disciplina: SISTEMI AUTOMATICI

Il docente di "Sistemi Automatici" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
- utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione
- analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici
- analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

L'articolazione dell'insegnamento di "Sistemi automatici" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Dispositivi elettronici di potenza.</p> <p>Architettura dei controllori a logica programmabile.</p> <p>Programmazione dei sistemi a microprocessore.</p> <p>Programmazione dei sistemi a microcontrollore.</p> <p>Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello.</p> <p>Gestione di schede di acquisizione dati.</p> <p>Programmazione dei controllori a logica programmabile.</p> <p>Architettura dei sistemi a microprocessore.</p> <p>Sistemi di controllo on-off.</p> <p>Sistemi di acquisizione dati.</p> <p>Sistemi elettromeccanici.</p> <p>Schemi funzionali di comando e di potenza.</p> <p>Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile.</p> <p>Controllori a logica programmabile.</p> <p>Servomeccanismi e servomotori.</p>	<p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d integrato.</p> <p>Descrivere la struttura dei controllori a logica programmabile.</p> <p>Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici.</p> <p>Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici.</p> <p>Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati.</p> <p>Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco.</p> <p>Modellizzare sistemi e apparati tecnici.</p> <p>Identificare le tipologie dei sistemi automatici.</p> <p>Descrivere le caratteristiche dei componenti dei sistemi automatici.</p> <p>Individuare il tipo di trasduttore idoneo all'applicazione da realizzare.</p>

<p>Riferimenti tecnici e normativi.</p> <p>Manualistica d'uso e di riferimento.</p> <p>Componenti e sistemi per la domotica.</p> <p>Software dedicati.</p> <p>Controllori logici programmabili.</p> <p>Lessico e terminologia tecnica del settore anche in lingua inglese.</p>	<p>Progettare semplici sistemi di controllo di vario tipo.</p> <p>Analizzare e dimensionare impianti elettrici caratterizzati da un elevato livello di automazione o domotici.</p> <p>Realizzare progetti, corredandoli di documentazione tecnica.</p> <p>Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>
Quinto anno	
<p style="text-align: center;"><i>Conoscenze</i></p> <p>Fondamenti di linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati.</p> <p>Trasduttori di misura.</p> <p>Motori e generatori elettrici.</p> <p>Motore passo –passo.</p> <p>Sistemi di controllo di velocità.</p> <p>PLC.</p> <p>Programmazione dei controllori a logica programmabile.</p> <p>Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello.</p> <p>Gestione di schede di acquisizione dati.</p> <p>Domotica.</p> <p>Sistemi di gestione energia.</p> <p>Architettura dei sistemi a logica programmabile.</p> <p>Sistemi di automazione civile.</p> <p>Sistemi di automazione industriale.</p> <p>Criteri di scelta e di installazione dei sistemi di controllo automatico.</p> <p>Servomeccanismi e servomotori.</p> <p>Sistemi di controllo sulle reti elettriche in MT e BT.</p> <p>Sistemi di automazione civile.</p> <p>Sistemi di automazione industriali.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Abilità</i></p> <p>Utilizzare strumenti di misura virtuali.</p> <p>Redigere a norma relazioni tecniche.</p> <p>Scegliere le macchine elettriche in base al loro utilizzo.</p> <p>Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.</p> <p>Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico.</p> <p>Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili di crescente complessità nei contesti specifici.</p> <p>Realizzare programmi di complessità crescente relativi alla gestione di sistemi automatici in ambiente civile.</p> <p>Realizzare programmi di complessità crescente relativi all'acquisizione ed elaborazione dati in ambiente industriale.</p> <p>Analizzare e valutare le problematiche e le condizioni di stabilità nella fase progettuale.</p> <p>Progettare sistemi di controllo complessi e integrati.</p> <p>Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori).</p> <p>Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio e il controllo di sistemi.</p> <p>Utilizzare sistemi di controllo automatico, analogici e digitali.</p> <p>Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche.</p> <p>Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.</p>

**Attività e insegnamenti dell'indirizzo Elettronica ed elettrotecnica
articolazione: Automazione**

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative
- utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni
- utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
- correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento
- progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe. Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
Potenze ad esponente reale. Logaritmi in base "e". Analisi di Fourier delle funzioni periodiche. Numeri complessi. Derivate parziali e differenziale totale. Popolazione e campione. Statistiche, Distribuzioni campionarie e stimatori. Distribuzione di Poisson.	Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Operare con i numeri complessi. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Realizzare strumenti di controllo per la qualità.

Disciplina: TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI

Il docente di "Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
- gestire progetti
- gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali
- analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio

La disciplina approfondisce la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi di controllo.

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici" in conoscenze e abilità è di seguito indicata,

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Caratteristiche dei componenti attivi e passivi e dei circuiti integrati.</p> <p>Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali.</p> <p>Proprietà tecnologiche dei materiali.</p> <p>Dispositivi elettronici di potenza.</p> <p>L'analisi dei segnali analogici e digitali</p> <p>Codifica dei segnali.</p> <p>Fondamenti di elettronica integrata.</p> <p>Controlli di tipo on off e digitali.</p> <p>Caratteristiche dei componenti del controllo automatico.</p> <p>Tipologie dei sistemi di controllo.</p> <p>Metodi di trasmissione dei segnali.</p> <p>Teoria dei sistemi analogici lineari e stazionari, il feed back.</p> <p>Controllori Logici Programmabili.</p> <p>Programmazione di PLC.</p>	<p>Identificare e utilizzare bipoli elettrici e circuiti integrati.</p> <p>Disegnare e realizzare reti logiche digitali.</p> <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere la funzionalità dei microcontrollori.</p> <p>Progettare e realizzare sistemi di controllo.</p> <p>Progettare e realizzare semplici sistemi di controllo con logica cablata.</p> <p>Progettare e realizzare semplici sistemi di controllo con logica programmabile.</p> <p>Selezionare ed utilizzare componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema di controllo.</p> <p>Realizzare sistemi di trasmissione dei segnali.</p> <p>Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati.</p> <p>Risolvere problemi di interfacciamento e di distribuzione dei segnali.</p> <p>Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali,reti e apparati.</p>

<p>Elementi di programmazione e linguaggi per microcontrollori.</p> <p>Circuiti basati sui controllori e i PLC.</p> <p>Software dedicati al settore dell'automazione.</p> <p>Sensori ed attuatori.</p> <p>Manualistica d'uso e di riferimento.</p> <p>Simbologia e norme di rappresentazione circuiti e apparati.</p> <p>Impiego del foglio di calcolo elettronico.</p> <p>Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica.</p> <p>Teoria della misura e della propagazione degli errori.</p> <p>Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>Concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità.</p> <p>Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità.</p> <p>Rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico</p> <p>Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro.</p> <p>Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto.</p> <p>Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto.</p> <p>Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione.</p> <p>Manualistica d'uso e di riferimento.</p> <p>Principi di economia aziendale.</p> <p>Funzioni e struttura organizzativa dell'azienda.</p> <p>Modelli per la rappresentazione dei processi.</p> <p>Ciclo di vita di un prodotto.</p>	<p>Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.</p> <p>Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse.</p> <p>Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro, anche in relazione alle diverse frequenze di impiego ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti.</p> <p>Individuare , valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore.</p> <p>Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione.</p> <p>Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti.</p> <p>Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico</p> <p>Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e del processi</p> <p>Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per un progetto esecutivo.</p> <p>Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione.</p> <p>Applicare metodi di problem solving e pervenire a sintesi ottimali.</p> <p>Individuare i criteri di uno studio di fattibilità.</p> <p>Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione.</p> <p>Analizzare il processo produttivo e a sua collocazione nel sistema economico industriale, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri e interpretarne le problematiche gestionali e commerciali.</p> <p>Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale.</p> <p>Analizzare e rappresentare semplici procedure di gestione e controllo di impianti automatizzati.</p> <p>Selezionare ed utilizzare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema.</p> <p>Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati.</p>
--	--

Quinto anno

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.</p> <p>Trasduttori di misura.</p> <p>Uso di software dedicato specifico del settore.</p> <p>Fondamenti di linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati.</p> <p>Tecniche di controllo.</p> <p>Componenti e sistemi per l'automazione industriale avanzata.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici .</p> <p>Campionamento dei segnali in un sistema di controllo automatico.</p> <p>Trasmissione dei segnali.</p> <p>Caratteristiche dei materiali elettrici ed elettronici per l'impiego nei diversi settori dell'automazione.</p> <p>Caratteristiche meccaniche delle macchine e dei materiali per l'automazione.</p> <p>Robotica e robotica industriale.</p> <p>Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento.</p> <p>Le competenze dei responsabili della sicurezza nei vari ambiti di lavoro.</p> <p>Obblighi e compiti delle figure preposte alla prevenzione.</p> <p>Obblighi per la sicurezza dei lavoratori.</p> <p>Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti.</p> <p>Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza.</p> <p>Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione.</p> <p>Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto.</p> <p>Tecniche di documentazione.</p> <p>Tecniche di collaudo.</p> <p>Contratti di lavoro ed contratti assicurativi.</p> <p>Principi di organizzazione aziendale.</p> <p>Analisi dei costi.</p> <p>Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto.</p> <p>Principi generali del marketing.</p> <p>Norme ISO.</p> <p>Controllo di qualità.</p> <p>Manutenzione ordinaria e di primo intervento.</p>	<p>Adottare eventuali procedure normalizzate.</p> <p>Redigere a norma relazioni tecniche.</p> <p>Effettuare verifiche sui sistemi di controllo in regime di qualità.</p> <p>Progettare sistemi di controllo automatico, analogici e digitali.</p> <p>Verificare la rispondenza del progetto alle specifiche assegnate.</p> <p>Progettare circuiti per la trasformazione, il condizionamento e la trasmissione dei segnali.</p> <p>Utilizzare i software dedicati.</p> <p>Sviluppare sistemi robotizzati.</p> <p>Identificare guasti e malfunzionamenti nei sistemi.</p> <p>Descrivere e utilizzare trasduttori e attuatori.</p> <p>Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.</p> <p>Risolvere problemi di interfacciamento.</p> <p>Identificare guasti e malfunzionamenti nei circuiti (Troubleshooting).</p> <p>Utilizzare programmi applicativi per il monitoraggio ed il collaudo di sistemi elettronici.</p> <p>Utilizzare strumenti di misura virtuali.</p> <p>Adottare procedure di misura normalizzate.</p> <p>Redigere relazioni tecniche e documentazione di progetto secondo gli standard e la normativa di settore.</p> <p>Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici.</p> <p>Applicare i principi della trasmissione dati.</p> <p>Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza.</p> <p>Individuare, analizzare e affrontare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi, nel rispetto delle normative nazionali e comunitarie di tutela dell'ambiente con particolare riferimento alle problematiche ambientali connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi.</p> <p>Analizzare e valutare l'utilizzo delle risorse energetiche in relazione agli aspetti economici e all'impatto ambientale, con particolare riferimento all'L.C.A. (Life Cycle Analysis).</p> <p>Identificare i criteri per la certificazione di qualità</p> <p>Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente al settore di competenza</p> <p>Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza.</p> <p>Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, anche mediante l'utilizzo di strumenti software, tenendo conto delle specifiche da soddisfare.</p> <p>Misurare gli avanzamenti della produzione.</p> <p>Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico.</p> <p>Verificare la rispondenza di un progetto alla sue specifiche.</p> <p>Individuare e utilizzare metodi e strumenti per effettuare test di valutazione del prodotto.</p>

	<p>Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni.</p> <p>Individuare gli elementi fondamentali dei contratti di tipo assicurativo e di lavoro</p> <p>analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo complesso, attraverso lo studio dei suoi componenti.</p> <p>Valutare i costi di un processo di produzione e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi.</p> <p>Individuare e definire la tipologia dei prodotti del settore in funzione delle esigenze del mercato e gli aspetti relativi alla loro realizzazione.</p> <p>Individuare i principi del marketing nel settore di riferimento.</p> <p>Riconoscere il legame tra le strategie aziendali e le specifiche esigenze del mercato.</p> <p>Analizzare i principi generali della teoria della qualità totale e identificarne le norme di riferimento.</p> <p>Documentare gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività, con particolare riferimento ai sistemi di qualità secondo le norme di settore.</p> <p>Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.</p>
--	--

Disciplina: ELETTRONICA ED ELETTRONICA

Il docente di "Elettrotecnica ed elettronica." concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica
- utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
- analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento
- analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

L'articolazione dell'insegnamento di "Elettrotecnica ed elettronica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche.	Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari.
Tipologie di segnali.	Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.
Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali.	Operare con segnali sinusoidali.
Componenti reattivi, reattanza ed impedenza.	Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami.
Il metodo simbolico.	Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata.
Componenti circuitali e i loro modelli equivalenti di tipo meccanico ed idraulico.	Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata.
Bilancio energetico nelle reti elettriche.	Operare con variabili e funzioni logiche.
Sistema di numerazione binaria.	Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale.
Algebra di Boole.	Utilizzare sistemi di numerazione e codici.
Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche.	Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di Integrazione.
Le famiglie dei componenti logici.	Realizzare funzioni combinatorie e sequenziali.
Reti logiche combinatorie e sequenziali.	Realizzare funzioni cablate e programmate.
Registri, contatori, codificatori e decodificatori.	Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non periodico.
Dispositivi ad alta scala di integrazione.	Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e
Dispositivi programmabili.	
Teoria dei quadripoli.	
Analisi armonica dei segnali.	

<p>Filtri passivi.</p> <p>La fenomenologia delle risposte: regimi transitorio e permanente.</p> <p>Le risposte armoniche e fenomeni di risonanza.</p> <p>Teoria dei sistemi lineari e stazionari.</p> <p>Algebra degli schemi a blocchi.</p> <p>Studio delle funzioni di trasferimento.</p> <p>Rappresentazioni: polari e logaritmiche.</p> <p>Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici.</p> <p>Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operazionale.</p> <p>Comparatori, sommatore, derivatori, integratori e filtri attivi.</p> <p>Uso del feed-back nell'implementazione di caratteristiche tecniche.</p> <p>Condizioni di stabilità.</p> <p>Unità di misura delle grandezze elettriche</p> <p>La strumentazione di base.</p> <p>Simbologia e norme di rappresentazione.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>Manuali di istruzione.</p> <p>Teoria delle misure e della propagazione degli errori.</p> <p>Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p> <p>Fogli di calcolo elettronico.</p> <p>Concetti fondamentali sul campo elettrico e sul campo magnetico.</p> <p>Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici.</p> <p>Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali.</p> <p>Elementi fondamentali delle macchine elettriche.</p> <p>Dispositivi elettronici di potenza.</p> <p>Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>	<p>stazionari ai segnali fondamentali.</p> <p>Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.</p> <p>Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento.</p> <p>Analizzare dispositivi amplificatori discreti di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza.</p> <p>Utilizzare l'amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni</p> <p>Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio.</p> <p>Misurare le grandezze elettriche fondamentali.</p> <p>Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti negli schemi funzionali.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.</p> <p>Consultare i manuali di istruzione.</p> <p>Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Interpretare i risultati delle misure.</p> <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d'integrato.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>
---	---

Quinto anno

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i> Analizzare
<p>Componenti e dispositivi di potenza nelle alimentazioni, negli azionamenti e nei controlli.</p> <p>Amplificatori di potenza.</p> <p>Convertitori di segnali.</p> <p>I diversi tipi di convertitori nell'alimentazione elettrica.</p> <p>La conversione nel controllo di macchine e sistemi elettrici.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>Teoria delle misure e della propagazione degli errori.</p> <p>Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p> <p>Fogli di calcolo elettronico.</p> <p>Elementi fondamentali del funzionamento del trasformatore e dei motori.</p> <p>Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento delle macchine elettriche.</p>	<p>i processi di conversione della energia. Analizzare e progettare dispositivi di alimentazione. Operare con segnali analogici e digitali.</p> <p>Valutare l'effetto dei disturbi di origine interna ed esterna.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.</p> <p>Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Interpretare i risultati delle misure.</p> <p>Descrivere le caratteristiche delle principali macchine elettriche.</p>

<p>La trasmissione dei dati e dei segnali di controllo.</p> <p>Sistemi programmabili.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici.</p> <p>Il campionamento dei segnali in un sistema di controllo automatico.</p> <p>Trasmissione dei segnali.</p>	<p>Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.</p> <p>Effettuare la trasmissione dei dati.</p> <p>Progettare circuiti per la trasformazione, il condizionamento e la trasmissione dei segnali.</p>
---	--

Disciplina: SISTEMI AUTOMATICI

Il docente di "Sistemi Automatici" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitaria; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
- utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione
- analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici
- analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

L'articolazione dell'insegnamento di "Sistemi automatici" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Tipologie di segnali.</p> <p>Principi fondamentali della meccanica applicata.</p> <p>Modelli equivalenti e simulazioni dei componenti circuitali.</p> <p>Utilizzo di dispositivi ad alta scala di integrazione.</p> <p>Dispositivi programmabili.</p> <p>Teoria dei sistemi lineari e stazionari.</p> <p>Algebra degli schemi a blocchi.</p> <p>Studio delle funzioni di trasferimento.</p> <p>Rappresentazioni: polari e logaritmiche.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>Manuali di istruzione.</p> <p>La risposta di un sistema alla sollecitazione con segnali campione.</p> <p>Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p> <p>Fogli di calcolo elettronico.</p> <p>Elementi di base di un sistema a microprocessore e a microcontrollore.</p> <p>Programmazione dei sistemi a microprocessore e microcontrollore.</p> <p>Programmazione dei PLC.</p> <p>Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello.</p>	<p>Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.</p> <p>Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.</p> <p>Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento.</p> <p>Consultare i manuali di istruzione della strumentazione.</p> <p>Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.</p> <p>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Interpretare i risultati delle simulazioni.</p> <p>Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo.</p> <p>Descrivere la struttura di un sistema a microprocessore.</p> <p>Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori.</p> <p>Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici.</p> <p>Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici.</p> <p>Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati.</p> <p>Analizzare le funzioni e i componenti fondamentali di semplici sistemi elettrici ed elettronici.</p>

<p>Gestione di schede di acquisizione dati.</p> <p>Divisione di un sistema in sottosistemi.</p> <p>Esempi di sistemi cablati e programmabili estratti dalla vita quotidiana.</p> <p>Classificazione dei sistemi.</p> <p>Rappresentazioni a blocchi.</p> <p>Trasduttori: sensori e attuatori.</p> <p>Semplici automatismi.</p> <p>Sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso.</p> <p>Sistemi con retroazione.</p> <p>Sistemi di controllo analogici.</p> <p>Sistemi di controllo digitali.</p> <p>Struttura di sistemi con elementi di tipo digitale e di tipo analogico.</p> <p>Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile</p> <p>Sistemi di controllo con PLC.</p> <p>Elementi di base del controllo con microcontrollori.</p> <p>Interfacciamento delle grandezze nei sistemi di controllo.</p> <p>Caratteristiche dei componenti del controllo automatico.</p> <p>Tipologie dei sistemi.</p> <p>Elementi di programmazione e linguaggi.</p> <p>Controllori Logici Programmabili.</p> <p>Programmazione di microcontrollori.</p> <p>Programmazione di PLC.</p> <p>Codifica dei segnali nei sistemi di controllo.</p> <p>La teoria dei sistemi analogici lineari e stazionari, il feed back.</p> <p>Elementi di base riguardante la stabilità dei sistemi con feed-back.</p> <p>Sensori ed attuatori.</p> <p>Software dedicati al settore dell'automazione.</p> <p>Manualistica d'uso e di riferimento riguardante il settore elettrico, elettronico, meccanico, dei trasduttori e dei controlli.</p> <p>Riferimenti tecnici e normativi.</p> <p>Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>	<p>Distinguere i sistemi digitali da quelli analogici.</p> <p>Riconoscere le differenze fra sistemi cablati e sistemi programmabili.</p> <p>Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco.</p> <p>Modellizzare sistemi ed apparati tecnici.</p> <p>Identificare le tipologie dei sistemi di controllo.</p> <p>Descrivere le caratteristiche dei trasduttori e dei componenti dei sistemi automatici.</p> <p>Individuare il tipo di trasduttore idoneo all'applicazione da realizzare.</p> <p>Progettare sistemi di controllo on- off.</p> <p>Utilizzare la teoria degli automi e dei sistemi a stati finiti.</p> <p>Progettare semplici sistemi di controllo.</p> <p>Analizzare sistemi di regolazione, di asservimento e di controllo di tipo diverso.</p> <p>Descrivere il funzionamento dei sistemi a microprocessore.</p> <p>Rappresentare semplici sistemi di automazione applicati ai processi tecnologici, descrivendone gli elementi che li costituiscono, in relazione alle funzioni, alle caratteristiche e ai principi di funzionamento.</p> <p>Utilizzare sistemi programmabili dedicati.</p> <p>Analizzare sistemi di trasmissione dei segnali.</p> <p>Illustrare gli aspetti funzionali delle reti per lo scambio di informazioni.</p> <p>Selezionare ed utilizzare componenti, sensori ed attuatori in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema di controllo.</p> <p>Sviluppare software per controlli automatici.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>
---	--

Quinto anno

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.</p> <p>Trasduttori di misura.</p> <p>Uso di software dedicato specifico del settore.</p> <p>Fondamenti di linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati.</p> <p>Tecniche di misura, di rilevamento automatico dei dati e di controllo.</p> <p>Elementi fondamentali del funzionamento dei motori.</p> <p>Elementi fondamentali dei dispositivi di interfacciamento e di controllo di sensori e attuatori.</p>	<p>Utilizzare strumenti di misura virtuali.</p> <p>Effettuare verifiche sui sistemi di controllo in regime di qualità.</p> <p>Descrivere le principali caratteristiche delle macchine elettriche.</p> <p>Descrivere e utilizzare trasduttori e attuatori.</p> <p>Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.</p> <p>Utilizzare apparecchiature e mezzi per la trasmissione dati.</p> <p>Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili di crescente complessità nei contesti specifici.</p> <p>Realizzare programmi di complessità crescente relativi alla gestione di sistemi automatici in ambiente civile.</p>

<p>Tecniche di trasmissione dati</p> <p>Comunicazioni master / slave tra controllori e tra dispositivi e controllori</p> <p>Sistemi programmabili</p> <p>Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello</p> <p>Programmazione di sistemi a microprocessore e microcontrollore</p> <p>Programmazione dei Controllori a Logica Programmabile</p> <p>Descrizione e programmazione dei dispositivi integrati all'interno dei microcontrollori</p> <p>Criteri per la stabilità dei sistemi</p> <p>Sistemi automatici di acquisizione dati</p> <p>Controlli di tipo Proporzionale Integrativo e Derivativo</p> <p>Elementi di base della robotica</p> <p>Sistemi di controllo in tempo reale</p> <p>Componenti e sistemi per l'automazione industriale avanzata</p> <p>Sensori "intelligenti" e tecniche relative di gestione</p> <p>Caratteristiche tecniche dei convertitori di segnale</p> <p>La trasmissione dei segnali nei sistemi di controllo.</p> <p>Architettura dei controlli con sistema di supervisione</p> <p>Robotica e robotica industriale</p>	<p>Realizzare programmi di complessità crescente relativi all'acquisizione ed elaborazione dati in ambiente industriale.</p> <p>Analizzare e valutare le problematiche e le condizioni di stabilità nella fase progettuale.</p> <p>Progettare sistemi di controllo complessi e integrati.</p> <p>Analizzare sistemi robotizzati anche di tipo complesso individuando le parti che li compongono e progettando alcuni elementi semplici.</p> <p>Descrivere i sistemi di acquisizione e di trasmissione dati.</p> <p>Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori).</p> <p>Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio e il controllo di semplici sistemi.</p> <p>Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche.</p> <p>Applicare i metodi per l'analisi dei sistemi di controllo.</p> <p>Utilizzare i software dedicati per l'analisi dei controlli e la simulazione del sistema controllato.</p> <p>Sviluppare sistemi robotizzati.</p> <p>Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio ed il controllo di sistemi automatici.</p>
--	---

ISTITUTI TECNICI

Settore Tecnologico

Indirizzo Trasporti e Logistica

L'indirizzo "Trasporti e Logistica" ha lo scopo di far acquisire allo studente, a conclusione del percorso quinquennale, le competenze per intervenire nelle molteplici attività del settore dei trasporti.

L'indirizzo prevede tre articolazioni: Costruzione del mezzo, Conduzione del mezzo, Logistica.

L'identità dell'indirizzo è riferita alle attività professionali inerenti il mezzo di trasporto come struttura fisica, la sua costruzione, il mantenimento in efficienza, le sue trasformazioni strutturali e l'assistenza tecnica, la conduzione dello stesso e il supporto agli spostamenti nonché l'organizzazione della spedizione sotto il profilo economico e nel rispetto dell'ambiente.

Il diplomato di questo indirizzo è quindi in grado di intervenire nelle aree della costruzione e della manutenzione di mezzi aerei, terrestri e nella cantieristica navale. Può avviarsi alla carriera di Ufficiale della Marina Mercantile ed alla gestione dell'impresa marittima. Può trovare collocazione all'interno dell'impresa aerea e di aeroporto. Anche il trasporto terrestre, su rotaia e su gomma, può rappresentare un'occasione di lavoro gratificante e varia, le cui competenze sono conseguibili all'interno dell'indirizzo.

Nell'articolazione "Costruzione del mezzo" per il diplomato è possibile acquisire le competenze necessarie per conseguire la Licenza di Manutentore Aeronautico (Aircraft Maintenance Licence (AML)). Tale licenza costituisce un documento personale, riconosciuto in ambito comunitario che si consegue attraverso la partecipazione a corsi presso organizzazioni certificate dall'ENAC, l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile. Con il superamento dell'esame di fine corso previsto dall'ENAC si

consegue la licenza di categoria B1 e B2 per Tecnico di manutenzione di linea.

Nella declinazione dei risultati di apprendimento del secondo biennio e del quinto anno si è tenuto conto dei differenti campi operativi e della pluralità di competenze tecniche previste nel profilo generale. Tale profilo, pur nella struttura culturale e professionale unitaria, può offrire molteplici proposte formative alle quali pervenire in rapporto alle vocazioni degli studenti ed alle attese del territorio.

Le schede disciplinari del secondo biennio e del quinto anno fanno riferimento a conoscenze e abilità di ampio spettro con aperture ad approfondimenti differenziati. Ampio spazio è riservato, soprattutto nel quinto anno, alla creazione di competenze organizzative e gestionali per sviluppare, con meccanismi di alternanza scuola/lavoro, progetti correlati ai reali processi produttivi del settore.

Il quinto anno è anche dedicato ad approfondire tematiche ed esperienze finalizzate a favorire l'orientamento dei giovani nell'attività di settore, in approfondimenti professionali mirati, in prosecuzione verso specifiche offerte di Istituti tecnici superiori e verso percorsi universitari.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Indirizzo Trasporti e logistica articolazione: Costruzione del mezzo

Disciplina: COMPLEMENTI DI MATEMATICA

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative
- utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni
- utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
- correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento
- progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe. Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
Numeri complessi.	Operare con i numeri complessi.
Derivate parziali e differenziale totale.	Utilizzare le coordinate logaritmiche.
Equazioni differenziali.	Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio.
Integrali curvilinei.	Utilizzare le derivate parziali.
Metodi di quadratura approssimati.	Risolvere semplici equazioni differenziali.
Trigonometria sferica (teorema di Eulero, teorema dei seni, regola di Viete, regola di Nepero).	Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio.
Criteri per i problemi di scelta in condizioni d'incertezza.	Risolvere triangoli sferici.
Problemi caratteristici della ricerca operativa: problema delle scorte, il PERT.	Analizzare dati statistici riferiti ai sinistri e alla gestione del mezzo in chiave di efficienza ed economicità.
Programmazione lineare in due incognite.	Utilizzare modelli matematici in condizioni di certezza, di incertezza, e per problemi relativi alle scorte.
Popolazione e campione.	Applicare il metodo del PERT in problemi semplificati.
Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori.	Risolvere problemi di programmazione lineare con il metodo grafico e con il metodo del semplice.
Verifica di ipotesi statistiche per valutare l'efficacia di un nuovo prodotto o servizio.	Scegliere e realizzare la rappresentazione grafica più idonea per un insieme di dati.
	Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell'efficacia di un prodotto o servizio.
	Trattare semplici problemi di campionamento, stima e verifica di ipotesi.

Disciplina: ELETTRONICA, ELETTRONICA E AUTOMAZIONE

La disciplina "Elettrotecnica, elettronica e automazione" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- gestire il funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire nelle fasi di progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi diversi componenti
- mantenere in efficienza il mezzo di trasporto e gli impianti relativi
- gestire la riparazione dei diversi apparati del mezzo pianificandone il controllo e la regolazione
- gestire le attività affidate seguendo le procedure del sistema qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

L'articolazione dell'insegnamento di "Elettrotecnica, elettronica e automazione" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Fondamenti di elettrologia ed elettromagnetismo. Fisica dei materiali conduttori, metodi e strumenti di misura. Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata .</p> <p>Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche.</p> <p>Impianti elettrici e loro manutenzione.</p> <p>Protezione e sicurezza negli impianti elettrici.</p> <p>Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati.</p> <p>Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche.</p> <p>Comunicazioni – segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi.</p> <p>Rischi nei luoghi di lavoro, sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili, nel rispetto delle normative nazionali, comunitarie ed internazionali.</p> <p>Procedure di espletamento delle attività secondo i Sistemi di Qualità e di Sicurezza adottati e la registrazione documentale.</p> <p>Metodologie di monitoraggio e valutazione dei processi.</p> <p>Principi di funzionamento dei sistemi tradizionali e radio assistiti per la condotta ed il controllo della navigazione.</p> <p>Procedure per la trasmissione delle informazioni.</p> <p>Format dei diversi tipi di documentazione.</p>	<p>Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica.</p> <p>Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che in corrente alternata.</p> <p>Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche.</p> <p>Leggere ed interpretare schemi d'impianto.</p> <p>Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti.</p> <p>Utilizzare semplici apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo.</p> <p>Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto.</p> <p>Utilizzare i vari sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto.</p> <p>Impiegare in modo appropriato la documentazione per la registrazione delle diverse procedure operative attuate.</p> <p>Applicare la normativa relativa alla sicurezza.</p>

Quinto anno

<p style="text-align: center;"><i>Conoscenze</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Abilità</i></p>
<p><u>Mezzo terrestre</u></p> <p>Sistemi di produzione, trasformazione e/o trasmissione dell'energia e metodi di calcolo delle prestazioni mediante anche l'utilizzo di grafici, tabelle e diagrammi. Principi di automazione e tecniche di controllo asservite ad apparati, sistemi e processi di bordo.</p> <p>Procedure di montaggio dei sotto-assiemi strutturali.</p> <p>Sistemi di protezione e prevenzione.</p> <p>Normative nazionali, comunitarie ed internazionali che disciplinano la qualità e la sicurezza del lavoro e dell'ambiente.</p> <p>Conformazione e schemi degli impianti tecnici e i relativi parametri di funzionamento.</p> <p>Caratteristiche delle pompe e diagrammi di funzionamento.</p> <p>Calcolo delle perdite di carico negli impianti e dimensionamento dei condotti.</p>	<p><u>Mezzo terrestre</u></p> <p>Verificare il funzionamento e le caratteristiche degli insiemi meccanici di bordo.</p> <p>Dimensionare semplici strutture applicando i criteri della resistenza dei materiali e relative tabelle. Predisporre e programmare lavorazioni di carpenteria metallica.</p> <p>Calcolare gli elementi strutturali, geometrici, le sollecitazioni e le diverse fasi di stress delle strutture ed impostare i dati per la verifica della robustezza strutturale del mezzo interpretandone i risultati.</p> <p>Riconoscere gli standard di produzione impiegati per la definizione delle tolleranze e la risoluzione dei difetti di lavorazione.</p> <p>Preparare i singoli pezzi secondo i piani di lavorazione.</p> <p>Individuare i rischi degli ambienti di lavoro, ed in particolare della nave, e scegliere le dotazioni per la prevenzione della sicurezza delle persone, dell'ambiente e delle merci. Individuare e utilizzare metodi e mezzi per effettuare test di valutazione.</p>

Disciplina: DIRITTO ED ECONOMIA

La disciplina "Diritto ed economia" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *analizzare la realtà e i fatti concreti della vita quotidiana ed elaborare generalizzazioni che aiutino a spiegare i comportamenti individuali e collettivi in chiave economica; riconoscere la varietà e lo sviluppo storico delle forme economiche, sociali e istituzionali attraverso le categorie di sintesi fornite dall'economia e dal diritto; riconoscere l'interdipendenza tra fenomeni economici, sociali, istituzionali, culturali, tecnologici e la loro dimensione locale/globale; stabilire collegamenti tra le tradizioni locali, nazionali e internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno	
<p>I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • valutare fatti ed orientare i propri comportamenti in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani • utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici • utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi • gestire le attività affidate secondo le procedure del sistema di qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza • identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto <p>L'articolazione dell'insegnamento di "Diritto ed economia" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.</p>	
Secondo biennio	
<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Disciplina giuridica del contratto. Particolari tipologie contrattuali. Disciplina giuridica del diritto di proprietà. I diritti reali. Norme che regolano la natura e l'attività dell'Imprenditore e dell'Impresa. Diritto commerciale e societario di settore. Fonti del diritto Internazionale del sistema trasporti e della navigazione. Codici della Navigazione. Organismi nazionali internazionali e la normativa di settore prevista dalle Convenzioni internazionali, Codici, Leggi comunitarie e nazionali. Organizzazione giuridica della navigazione. Strutture e correlazioni tra porti, aeroporti ed interporti. Infrastrutture di accoglienza e costruzione dei mezzi di trasporti. Regolamentazioni territoriali dei trasporti.</p>	<p>Descrivere le diverse tipologie di contratto. Individuare le formule di contratto da applicare e riconoscere le varie ipotesi di nullità, annullabilità e risoluzione. Riconoscere le diverse tipologie di azioni a favore della proprietà. Riconoscere e descrivere i diritti del soggetto sulle cose e sull'uso economico delle stesse. Descrivere il ruolo dell'imprenditore e le funzioni dell'impresa. Applicare le norme del diritto della navigazione e del diritto internazionale. Descrivere i differenti organismi giuridici nazionali e internazionali che regolano i sistemi di trasporto. Applicare le normative nazionali e internazionali della specifica tipologia di trasporto. Applicare le normative che regolano la vita dell'impresa e le sue relazioni esterne in ambito nazionale, europeo e internazionale in semplici situazioni proposte.</p>
Quinto anno	

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Contratti del trasporto.</p> <p>Principi, normative e contratti di assicurazione.</p> <p>Legislazione, normative, regolamenti e procedure a tutela della sicurezza, dell'ambiente e della qualità nei trasporti.</p> <p>Contratti di lavoro nazionali ed internazionali.</p> <p>Certificazioni, licenze e abilitazioni per il personale dei trasporti.</p> <p>Responsabilità connesse con l'esercizio delle funzioni professionali del settore trasporti.</p> <p>Normativa nazionale e internazionale sul diporto.</p>	<p>Individuare i contratti di utilizzazione del mezzo e le normative ad essi correlate.</p> <p>Individuare gli obblighi assicurativi per le imprese di trasporto.</p> <p>Individuare i rischi degli ambienti di lavoro, verificando la congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative.</p> <p>Applicare le norme nazionali e internazionali in tema di tutela dell'ambiente.</p> <p>Applicare le norme nazionali ed internazionali in tema di tutela della sicurezza delle persone e del mezzo.</p> <p>Utilizzare la segnaletica e la documentazione sulla sicurezza.</p> <p>Rispettare le procedure ed assumere comportamenti consoni rispetto delle funzioni ricoperte.</p> <p>identificare le norme di riferimento e operare secondo i principi generali della qualità.</p>

Disciplina: “STRUTTURA, COSTRUZIONE, SISTEMI E IMPIANTI DEL MEZZO”

La disciplina “Struttura, costruzione, sistemi e impianti del mezzo ” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell’organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio..*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di competenza:

- identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto
- gestire il funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire nelle fasi di progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi diversi componenti
- mantenere in efficienza il mezzo di trasporto e gli impianti relativi
- gestire e mantenere in efficienza i sistemi, gli strumenti e le attrezzature per il carico e lo scarico dei passeggeri e delle merci, anche in situazioni di emergenza
- gestire la riparazione dei diversi apparati del mezzo pianificandone il controllo e la regolazione
- valutare l’impatto ambientale per un corretto uso delle risorse e delle tecnologie
- gestire le attività affidate seguendo le procedure del sistema qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza
- cogliere l’importanza dell’orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell’etica e della deontologia professionale.

L’articolazione dell’insegnamento di “Struttura, costruzione, sistemi e impianti del mezzo” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Tipologie e prestazioni dei mezzi di trasporto, strutture, processi produttivi e costruttivi, dinamica dei mezzi.</p> <p>Configurazione del mezzo in funzione dell'utilizzo e del genere di trasporto.</p> <p>Caratteristiche fisiche e chimiche dell'ambiente fluidodinamico nel quale si muove il mezzo di trasporto e relativi fenomeni che in esso avvengono.</p> <p>Norme per il disegno tecnico. Software per la schematizzazione e il disegno progettuale.</p> <p>Caratterizzazione meccanica, tecnologica e funzionale di materiali ingegneristici, componenti e parti del mezzo. Prove strutturali, test e collaudi.</p> <p>Tecniche, processi, impianti e organizzazione della produzione industriale del mezzo di trasporto.</p> <p>Procedure di lavorazione, costruzione, montaggio, smontaggio e regolazione di elementi strutturali, sistemi, ed organi di collegamento, secondo le norme di settore. Attrezzature di officina.</p>	<p>Confrontare i mezzi di trasporto in rapporto all'impiego e a criterio qualitativo e quantitativo.</p> <p>Riconoscere i modelli organizzativi della produzione del sistema di trasporto.</p> <p>Effettuare semplici scelte progettuali, costruttive e di trasformazione per i materiali metallici e non da impiegare nella costruzione del mezzo di trasporto.</p> <p>Analizzare i sistemi di produzione e trasformazione dell'energia relativi al mezzo di trasporto.</p> <p>Identificare e descrivere i diversi tipi di ispezione e controllo usati nella manutenzione del mezzo.</p> <p>Identificare e applicare le disposizioni normative tecniche specifiche per il mezzo di trasporto.</p> <p>Identificare e applicare tecnologie adeguate alle necessità di costruzione e manutenzione di componenti o semplici sistemi.</p> <p>Applicare le tecniche di produzione, trasformazione, trattamento dei materiali e rivestimento delle superfici dei</p>

<p>Metodologie per il monitoraggio e la valutazione di processo e prodotto.</p> <p>Norme tecniche nazionali e internazionali relative al mezzo di trasporto, ai sistemi e agli impianti connessi, anche in lingua inglese.</p> <p>Standard e procedure preposte alla certificazione dei processi costruttivi.</p> <p>Tipologia dei difetti e tecniche di ispezione.</p> <p>Programmi di controllo, prevenzione, rimozione e riparazione relativi all'invecchiamento, alla fatica ed alla corrosione.</p> <p>Programmi di manutenzione - procedure di certificazione e riammissione in servizio - ispezione manutentiva/controllo di qualità/assicurazione - interfaccia con il funzionamento del mezzo - software per l'analisi e la simulazione.</p> <p>Concetti fondamentali di sicurezza, lettura delle analisi rischi, sistemi di prevenzione e protezione, procedure applicative.</p>	<p>mezzi e dei sistemi di trasporto.</p> <p>Comprendere e applicare le procedure per la manutenzione del mezzo contenute nei manuali, redatti anche in lingua inglese.</p> <p>Eseguire la procedura di montaggio e smontaggio di parti o assiemi del mezzo di trasporto.</p> <p>Utilizzare la terminologia specifica del mezzo associandola ad ogni componente e funzione di esso.</p> <p>Scegliere le attrezzature, gli utensili e le diverse strumentazioni e sistemi in relazione all'uso.</p> <p>Effettuare semplici test e collaudi su strutture, materiali e componenti destinati al mezzo di trasporto.</p> <p>Utilizzare i software dedicati per la schematizzazione, il disegno progettuale, l'analisi e la simulazione.</p> <p>Effettuare operazioni manuali e meccanizzate manutentive con gli strumenti appropriati.</p> <p>Riconoscere e applicare la normativa sulla sicurezza e della tutela dell'ambiente nelle attività di costruzione e manutenzione del mezzo.</p> <p>Identificare e applicare le norme comunitarie e internazionali di riferimento relative la qualità.</p>
--	---

Quinto anno

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p style="text-align: center;">Ambiti di approfondimento</p> <p><u>Mezzo navale</u></p> <p>Resistenza al moto dei galleggianti.</p> <p>Equilibrio dei galleggianti, metodi di rollio e beccheggio, condizioni di assetto e prove di stabilità. Software di calcolo della stabilità delle navi.</p> <p>Sollecitazioni composte.</p> <p>Robustezza longitudinale delle navi.</p> <p>Procedure di calcolo degli elementi geometrici e meccanici della carena.</p> <p>Standard di produzione, norme RINA sulla costruzione e sui materiali degli scafi.</p> <p>Tabelle UNI.</p> <p>Caratteristiche generali delle navi mercantili, dimensioni, strutture, diagrammi statistici e parametri tecnici fondamentali.</p> <p>Software specifici per le verifiche strutturali.</p> <p>Modalità e sequenze operative per la costruzione di un mezzo navale.</p> <p>Sistemi di produzione, trasformazione e/o trasmissione dell'energia e metodi di calcolo delle prestazioni mediante anche l'utilizzo di grafici, tabelle e diagrammi.</p> <p>Strutture, parametri di funzionamento, schemi, principi di automazione e tecniche di controllo degli impianti tecnici ausiliari di bordo.</p> <p>Mezzi per il sollevamento e lo spostamento di grandi masse.</p> <p>Norme sulla sicurezza del lavoro e procedure di emergenza.</p> <p>Organizzazione dei servizi di emergenza a bordo: impianti e dotazioni di sicurezza per la prevenzione dei sinistri marittimi nel rispetto della normativa nazionale, comunitaria ed internazionale.</p>	<p style="text-align: center;">Ambiti di approfondimento</p> <p><u>Mezzo navale</u></p> <p>Analizzare i problemi connessi con la stabilità statica e dinamica delle navi anche mediante l'uso di software di simulazione.</p> <p>Rappresentare oggetti, scafi, parti di motori e strutture navali mediante grafica tridimensionale.</p> <p>Interpretare i tabulati di progetto e i piani strutturali dello scafo anche in relazione alle esigenze di robustezza.</p> <p>Calcolare gli elementi strutturali, geometrici, le sollecitazioni e le diverse fasi di stress delle strutture.</p> <p>Dimensionare scafi di unità da diporto, secondo le norme di classificazione.</p> <p>Progettare modifiche delle sistemazioni strutturali dello scafo nel rispetto delle esigenze di robustezza longitudinale, trasversale e locale dello stesso.</p> <p>Progettare gli impianti di scafo e definirne schemi di funzionamento e piani di installazione.</p> <p>Dimensionare gli apparati di propulsione ed i servizi ausiliari di bordo.</p> <p>Calcolare i tempi di lavorazione.</p> <p>Programmare sequenze di montaggio e lavorazione.</p> <p>Pianificare le dotazioni di sicurezza di una nave secondo le convenzioni vigenti.</p> <p>Impostare il piano di lavoro della carpenteria metallica e della prefabbricazione e assemblaggio delle parti.</p> <p>Eseguire la tracciatura dei pezzi e gli sviluppi delle</p>

	<p>superfici.</p> <p>Individuare errori o anomalie di montaggio.</p> <p>Riconoscere gli standard di produzione impiegati per la definizione delle tolleranze e la risoluzione dei difetti di lavorazione.</p> <p>Identificare le procedure relative alle certificazioni dei processi.</p> <p>Applicare le norme di sicurezza per le lavorazioni di officina navale e per il montaggio a bordo delle unità.</p> <p>Descrivere l'organizzazione dei servizi di emergenza a bordo di una nave.</p> <p>Adottare le procedure e i comportamenti previsti in caso di sinistri.</p>
<p><u>Mezzo aereo</u></p> <p>Configurazioni del mezzo dal punto di vista fluido-dinamico.</p> <p>Materiali per la costruzione e manutenzione del mezzo e la loro scelta.</p> <p>Principi costruttivo - progettuali <i>safe life – fail safe e damage tolerance</i>.</p> <p>Collaudi e prove, distruttive e non distruttive, su materiali e manufatti, apparati ed impianti.</p> <p>Tecnologie convenzionali e innovative per la costruzione e manutenzione nonché speciali processi di fabbricazione.</p> <p>Impianti di bordo e loro vita operativa.</p> <p>Procedure di controllo su apparati, impianti, strutture, sistemi, equipaggiamenti e finiture.</p> <p>Metodologie di manutenzione programmata.</p> <p>Eventi anormali e loro riconoscimento. <i>Case history e failure analysis</i>.</p> <p>Tempi e metodi studi di fabbricazione.</p> <p>Certificazione tecnica degli organismi nazionali e internazionali.</p> <p>Organizzazione industriale e tecniche di team working.</p> <p>Disciplina sulla sicurezza del lavoro, del mezzo e ambientale nelle convenzioni internazionali, nei regolamenti comunitari e nella legislazione italiana. Normativa UNI EN ISO.</p> <p>Lessico tecnico di settore anche in lingua inglese.</p>	<p><u>Mezzo aereo</u></p> <p>Analizzare le problematiche connesse alla manutenzione programmata del mezzo.</p> <p>Comparare i possibili impianti, elementi costruttivi e sistemi in relazione all'uso e all'ambiente in cui si muove il mezzo.</p> <p>Effettuare semplici scelte progettuali relative ai materiali da impiegare nella costruzione e ai processi di fabbricazione dei componenti strutturali del mezzo di trasporto.</p> <p>Scegliere e seguire procedure di costruzione e manutenzione, di montaggio e smontaggio di manufatti specifici, parti o assiemi del mezzo di trasporto.</p> <p>Identificare e applicare tecnologie adeguate alle necessità di costruzione e manutenzione dei sistemi complessi.</p> <p>Gestire semplici procedure di collaudo, di controllo distruttivo e non distruttivo e di testing anche attraverso modalità virtuali.</p> <p>Individuare e intervenire su situazioni di danneggiamento su componenti, strutture e impianti del mezzo.</p> <p>Utilizzare macchine, strumentazioni nonché apparati specifici e applicare le relative procedure per la riparazione e/o regolazione.</p> <p>Applicare le procedure relative alla certificazione del singolo componente, del mezzo di trasporto e dei processi di costruzione.</p> <p>Agire nella gestione del fattore umano per impegni singoli e di gruppo.</p> <p>Applicare i principi generali della comunicazione scritta e multimediale in diversi formati e utilizzare correttamente la terminologia specifica del settore anche in lingua inglese.</p> <p>Relazionarsi positivamente in un gruppo di lavoro cogliendo le opportunità per lo sviluppo personale, di gruppo e dell'azienda.</p>
<p><u>Mezzo terrestre</u></p> <p>Configurazioni del mezzo dal punto di vista dinamico.</p> <p>Materiali per la costruzione e manutenzione del mezzo e la loro scelta - Principi costruttivi - progettuali <i>safe life – fail safe e damage tolerance</i>, Collaudi e prove, distruttive e non distruttive sui materiali e manufatti.</p> <p>Tecnologie convenzionali e innovative per la costruzione e manutenzione nonché speciali processi di fabbricazione.</p> <p>Impianti ausiliari e loro vita operativa. Controlli sugli apparati, strutture, sistemi. - Equipaggiamenti e finiture</p> <p>La manutenzione programmata: gestione in situ, progressive care.</p>	<p><u>Mezzo terrestre</u></p> <p>Analizzare le problematiche connesse alla manutenzione programmata del mezzo.</p> <p>Comparare i possibili impianti, elementi costruttivi e sistemi in relazione all'uso e all'ambiente in cui si muove il mezzo</p> <p>Effettuare semplici scelte progettuali relative ai materiali da impiegare nella costruzione e ai processi di fabbricazione dei componenti strutturali del mezzo.</p> <p>Identificare, scegliere e seguire procedure di costruzione e manutenzione, di montaggio e smontaggio di manufatti specifici, parti o assiemi del mezzo di trasporto in costruzione e manutenzione.</p>

<p>Eventi anormali e loro riconoscimento - Case history, failure analysis.</p> <p>Studi di fabbricazione – tempi e metodi.</p> <p>Collaudi e prove, distruttive e non distruttive su manufatti, apparati e impianti.</p> <p>Dinamica di gruppo, lavoro e sinergie operative - Organizzazione industriale - Tecniche di team working</p> <p>Conoscenza delle convenzioni internazionali e dei regolamenti comunitari che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente. - La normativa UNI EN ISO - La legislazione italiana in materia di sicurezza , dalle origini alla D.L.vo 81/08 e sue successive modificazioni.</p>	<p>Identificare e applicare tecnologie adeguate alle necessità di costruzione e manutenzione dei sistemi complessi.</p> <p>Gestire semplici procedure di collaudo, di controllo distruttivo e non distruttivo e di testing condotto anche attraverso modalità virtuali.</p> <p>Individuare e intervenire su situazioni di danneggiamento (failure) su componenti, strutture e impianti del mezzo.</p> <p>Utilizzare macchine, strumentazioni nonché apparati specifici e applicare le relative procedure per la riparazione e/o regolazione.</p> <p>Identificare le procedure relative alla certificazione del singolo componente come del mezzo di trasporto e dei processi.</p> <p>Agire nella gestione del fattore umano.</p> <p>Applicare i principi generali della comunicazione scritta e multimediale in diversi formati e utilizzare correttamente la terminologia specifica.</p>
--	---

Disciplina: MECCANICA, MACCHINE E SISTEMI PROPULSIVI

La disciplina "Meccanica, Macchine e Sistemi Propulsivi" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto
- gestire il funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire nelle fasi di progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi diversi componenti
- mantenere in efficienza il mezzo di trasporto e gli impianti relativi
- gestire la riparazione dei diversi apparati del mezzo pianificandone il controllo e la regolazione
- gestire le attività affidate seguendo le procedure del sistema di qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza
- identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti

L'articolazione dell'insegnamento di "Meccanica, Macchine e Sistemi Propulsivi" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Principi e leggi fisiche di cinematica, statica e dinamica e termodinamica applicati al mezzo di trasporto. Cicli teorici e resistenze passive.</p> <p>Elementi strutturali del mezzo: tipi, funzione e caratteristiche fisiche dei fluidi.</p> <p>Dimensionamento e progettazione di organi ed apparati.</p> <p>Materiali per la costruzione e manutenzione del mezzo.</p> <p>Lavorazioni meccaniche, trattamenti di trasformazione e rivestimento.</p> <p>Macchine utensili per aggiustaggio e re relativi manuali.</p> <p>Macchine utensili a controllo numerico.</p> <p>Sistemi di tolleranze e accoppiamenti.</p> <p>Proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali ingegneristici per lo specifico mezzo di trasporto.</p> <p>Lubrificazione e caratteristiche dei lubrificanti.</p> <p>Impianti di lubrificazione.</p> <p>Norme e tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto.</p> <p>Fraseologia e lessico di settore anche in lingua inglese.</p>	<p>Applicare i principi della meccanica ai mezzi di trasporto.</p> <p>Effettuare scelte progettuali, costruttive e di trasformazione in relazione ai materiali impiegati nella costruzione del mezzo di trasporto.</p> <p>Effettuare calcoli per il dimensionamento di organi ed apparati.</p> <p>Analizzare i sistemi di produzione e trasformazione dell'energia relativi al mezzo di trasporto.</p> <p>Scegliere e applicare le tecniche di produzione, trasformazione, trattamento dei materiali e rivestimento delle superfici dei mezzi di trasporto.</p> <p>Comprendere e applicare le procedure standardizzate per la manutenzione contenute nei manuali del mezzo, redatti anche in lingua inglese.</p>

Quinto anno

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Ambiti di approfondimento</p> <p><u>Mezzo navale</u></p> <p>Sistemi di produzione, trasformazione e/o trasmissione dell'energia e metodi di calcolo delle prestazioni mediante anche l'utilizzo di grafici, tabelle e diagrammi.</p> <p>Norme RINA sulla costruzione delle navi e sui materiali utilizzati.</p> <p>Principi di automazione e tecniche di controllo asservite ad apparati, sistemi e processi di bordo.</p> <p>Servizi di propulsione, ormeggio, manipolazione del carico, estinzione incendi della nave.</p> <p>Procedure di montaggio dei sotto-assiemi strutturali.</p> <p>Sistemi di protezione e prevenzione.</p> <p>Normative nazionali, comunitarie ed internazionali che disciplinano la qualità e la sicurezza del lavoro e dell'ambiente.</p> <p>Conformazione e schemi degli impianti tecnici di bordo e i relativi parametri di funzionamento.</p> <p>Caratteristiche delle pompe e diagrammi di funzionamento.</p> <p>Calcolo delle perdite di carico negli impianti e dimensionamento dei condotti.</p> <p>Organizzazione dei servizi di emergenza della nave.</p>	<p>Ambiti di approfondimento</p> <p><u>Mezzo navale</u></p> <p>Verificare il funzionamento e le caratteristiche degli impianti di bordo.</p> <p>Dimensionare semplici strutture applicando i criteri della resistenza dei materiali e applicando le tabelle RINA.</p> <p>Predisporre e programmare lavorazioni di carpenteria metallica.</p> <p>Calcolare gli elementi strutturali, geometrici, le sollecitazioni e le diverse fasi di stress delle strutture ed impostare i dati per la verifica della robustezza strutturale degli scafi interpretandone i risultati.</p> <p>Riconoscere gli standard di produzione impiegati per la definizione delle tolleranze e la risoluzione dei difetti di lavorazione.</p> <p>Preparare i singoli pezzi secondo i piani di lavorazione.</p> <p>Individuare i rischi degli ambienti di lavoro, ed in particolare della nave, e scegliere le dotazioni per la prevenzione della sicurezza delle persone, dell'ambiente e delle merci.</p> <p>Individuare e utilizzare metodi e mezzi per effettuare test di valutazione.</p>
<p><u>Mezzo aereo</u></p> <p>Principi fondamentali e cicli teorici del motopropulsore.</p> <p>Leghe e materiali per impieghi propulsivi. Logorio e usura dei materiali.</p> <p>Trattamento dei materiali; studio, test e ispezione di collegamenti convenzionali e non convenzionali.</p> <p>Sistemi, funzionamento e prova degli organi di propulsione del mezzo.</p> <p>Apparati di propulsione, comandi e attuatori. Apparati e impianti ausiliari.</p> <p>Tecniche di controllo on condition di motori, sistemi e impianti.</p> <p>Eventi anomali e loro riconoscimento, failure analysis.</p> <p>Programmi di controllo dei sistemi propulsivi relativi a invecchiamento, fatica, corrosione e fenomeni connessi.</p> <p>Metodi per il contenimento e lo smaltimento degli agenti inquinanti prodotti nella vita operativa e negli interventi di manutenzione del mezzo.</p> <p>Legislazione sull'impatto ambientale.</p> <p>Trasporto di merci pericolose e responsabilità connesse.</p> <p>Vita operativa, controlli e collaudi sugli apparati, strutture, sistemi e impianti di bordo. - Equipaggiamenti e finiture.</p>	<p><u>Mezzo aereo</u></p> <p>Intervenire sul funzionamento degli apparati propulsivi ed ausiliari del mezzo di trasporto.</p> <p>Applicare tecniche per la regolazione e il controllo delle macchine utilizzate nei sistemi di propulsione.</p> <p>Seguire procedure anche complesse di montaggio e smontaggio di parti o assiemi dei sistemi propulsivi del mezzo di trasporto in manutenzione.</p> <p>Identificare e scegliere la procedura più corretta di costruzione e manutenzione di manufatti specifici per il mezzo di trasporto.</p> <p>Effettuare semplici calcoli dei sistemi accessori per il mezzo di trasporto anche con l'utilizzo di software applicativi.</p> <p>Individuare malfunzionamenti e comportamenti anomali dei sistemi e impianti del mezzo attraverso lo studio dei casi.</p> <p>Effettuare semplici comparazioni tra impianti, elementi costruttivi e sistemi in relazione all'uso, e all'ambiente in cui si muove il mezzo di trasporto.</p>

Disciplina: LOGISTICA

La disciplina "Logistica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto
- gestire la riparazione dei diversi apparati del mezzo pianificandone il controllo e la regolazione
- valutare l'impatto ambientale per un corretto uso delle risorse e delle tecnologie
- gestire le attività affidate seguendo le procedure del sistema qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza
- utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi

L'articolazione dell'insegnamento di "Logistica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
Classificazione delle aree della logistica.	Individuare gli elementi principali della catena logistica integrata ed i relativi indicatori nelle valutazioni economiche e di performance.
Logistica integrata e <i>supply chain management</i> .	Valutare gli input della produzione nell'impresa per la produzione di beni e servizi.
Comunicazione, coordinamento e cooperazione nel rapporto fornitore – cliente.	Individuare, come base della contabilità analitica, i costi nel processo aziendale di produzione di beni o servizi per ottenere un determinato risultato.
Dinamica di gruppo, lavoro e sinergie operative. Tecniche Team Working e Organizzazione Industriale.	Valutare e correggere gli scostamenti dagli obiettivi definiti.
Produzione, consumo ed attività produttive.	Impostare logiche di funzionamento del magazzino in funzione della struttura fisica di riferimento.
Processi produttivi e offerta di beni e servizi.	Rilevare e valutare le rimanenze di magazzino, in funzione della tipologia di produzione in un'azienda manifatturiera.
Beni naturali, lavoro, capitale, capacità organizzativa.	Individuare il modello logistico più efficiente ai fini di un migliore impatto ambientale nella gestione della logistica inversa.
Aspetti economici e finanziari della gestione.	Identificare metodi e procedure per il monitoraggio del livello di soglia sicurezza delle scorte.
Indici di rotazione del prodotto o della famiglia di prodotti nel magazzino.	Identificare obiettivi, funzioni principali e struttura di un sistema di gestione dei flussi informativi di magazzino.
Analisi di Pareto per la gestione dei flussi informativi.	Definire ed adottare procedure per l'integrazione informatizzata dei dati delle diverse funzioni del sistema aziendale.
Contabilità industriale in rapporto alle tipologie e metodi di rilevazione dei costi.	Valutare informazioni e dati sui flussi fisici ed i livelli della merce in magazzino.
Life Cycle Cost e metodi di classificazione.	Definire con un sistema MRP, la programmazione della produzione in un'azienda manifatturiera.
L'uso degli indicatori nelle valutazioni economiche e di performance.	
Sistemi di pianificazione e controllo della produzione.	
Filosofia ed evoluzione del sistema MRP e modelli di pianificazione.	
Gestione degli approvvigionamenti.	

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Indirizzo Trasporti e logistica articolazione: Conduzione del mezzo

Disciplina: COMPLEMENTI DI MATEMATICA

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessario per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative
- utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni
- utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
- correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento
- progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe. Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Numeri complessi. Derivate parziali e differenziale totale. Equazioni differenziali. Integrali curvilinei. Metodi di quadratura approssimati. Trigonometria sferica (teorema di Eulero, teorema dei seni, regola di Viete, regola di Nepero). Criteri per i problemi di scelta in condizioni d'incertezza, Problemi caratteristici della ricerca operativa: problema delle scorte, il PERT. Programmazione lineare in due incognite. Popolazione e campione. Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori. Verifica di ipotesi statistiche per valutare l'efficacia di un nuovo prodotto o servizio.</p>	<p>Operare con i numeri complessi. Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Utilizzare le derivate parziali. Risolvere semplici equazioni differenziali. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Risolvere triangoli sferici. Analizzare dati statistici riferiti ai sinistri e alla gestione del mezzo in chiave di efficienza ed economicità. Utilizzare modelli matematici in condizioni di certezza, di incertezza, e per problemi relativi alle scorte. Applicare il metodo del PERT in problemi semplificati. Risolvere problemi di programmazione lineare con il metodo grafico e con il metodo del simplesso. Scegliere e realizzare la rappresentazione grafica più idonea per un insieme di dati. Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell'efficacia di un prodotto o servizio. Trattare semplici problemi di campionamento, stima e verifica di ipotesi.</p>

Disciplina: ELETTRATECNICA, ELETTRONICA E AUTOMAZIONE

La disciplina "Elettrotecnica, elettronica e automazione" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire in fase di programmazione della manutenzione
- interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto
- operare nel sistema di qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

L'articolazione dell'insegnamento di "Elettrotecnica, elettronica e automazione" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Fondamenti di elettrologia ed elettromagnetismo. Fisica dei materiali conduttori, metodi e strumenti di misura.</p> <p>Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata .</p> <p>Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche.</p> <p>Impianti elettrici e loro manutenzione.</p> <p>Protezione e sicurezza negli impianti elettrici.</p> <p>Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati.</p> <p>Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche.</p> <p>Comunicazioni – segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi.</p> <p>Rischi nei luoghi di lavoro, sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili, nel rispetto delle normative nazionali, comunitarie ed internazionali.</p> <p>Procedure di espletamento delle attività secondo i Sistemi di Qualità e di Sicurezza adottati e la registrazione documentale.</p> <p>Metodologie di monitoraggio e valutazione dei processi.</p> <p>Principi di funzionamento dei sistemi tradizionali e radio assistiti per la condotta ed il controllo della navigazione.</p> <p>Procedure per la trasmissione delle informazioni.</p> <p>Format dei diversi tipi di documentazione.</p>	<p>Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica.</p> <p>Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che in corrente alternata.</p> <p>Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche.</p> <p>Leggere ed interpretare schemi d'impianto.</p> <p>Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti.</p> <p>Utilizzare semplici apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo.</p> <p>Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto.</p> <p>Utilizzare i vari sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto.</p> <p>Impiegare in modo appropriato la documentazione per la registrazione delle diverse procedure operative attuate.</p> <p>Applicare la normativa relativa alla sicurezza.</p>

Quinto anno

Conoscenze

Diagnostica dei vari degli apparati elettronici di bordo.
 Sistemi di gestione mediante software.
 Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo.
 Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni.
 Diagnostica degli apparati elettronici di bordo.
 Software per la gestione degli impianti.
 Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo.
 Sistemi di telecomunicazione, segnali – modulazioni, mezzi trasmissivi.
 Sistemi per la navigazione assistita e la sorveglianza del traffico, specifici per ciascun mezzo di trasporto, terrestri e satellitari.
 Impianti per le telecomunicazioni e di controllo automatico dei vari sistemi.
 Convenzioni Internazionali e Regolamenti Comunitari e Nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente.

Abilità

Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti.
 Interpretare i parametri forniti dal sistema di navigazione integrata.
 Elaborare semplici schemi di impianti.
 Utilizzare tecniche di comunicazione via radio.
 Utilizzare la strumentazione elettronica per il monitoraggio, per l'assistenza e il controllo del traffico.
 Interpretare lo stato di un sistema di Telecomunicazioni e di acquisizione dati.
 Interpretare i parametri forniti dal sistema di navigazione integrata.
 Utilizzare i software per la gestione degli impianti.
 Applicare le normative per gestire in sicurezza il carico, il mezzo di trasporto e la sua conduzione, salvaguardando gli operatori e l'ambiente.
 Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.

Disciplina: DIRITTO ED ECONOMIA

La disciplina "Diritto ed economia" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *analizzare la realtà e i fatti concreti della vita quotidiana ed elaborare generalizzazioni che aiutino a spiegare i comportamenti individuali e collettivi in chiave economica; riconoscere la varietà e lo sviluppo storico delle forme economiche, sociali e istituzionali attraverso le categorie di sintesi fornite dall'economia e dal diritto; riconoscere l'interdipendenza tra fenomeni economici, sociali, istituzionali, culturali, tecnologici e la loro dimensione locale/globale; stabilire collegamenti tra le tradizioni locali, nazionali e internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- valutare fatti ed orientare i propri comportamenti in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani
- utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici
- utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi
- operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza
- organizzare il trasporto in relazione alle motivazioni del viaggio e alla sicurezza degli spostamenti
- identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto

L'articolazione dell'insegnamento di "Diritto ed economia" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Disciplina giuridica del contratto.</p> <p>Particolari tipologie contrattuali.</p> <p>Disciplina giuridica del diritto di proprietà.</p> <p>I diritti reali.</p> <p>Norme che regolano la natura e l'attività dell'Imprenditore e dell'Impresa.</p> <p>Diritto commerciale e societario di settore.</p> <p>Fonti del diritto Internazionale del sistema trasporti e della navigazione.</p> <p>Codici della Navigazione.</p> <p>Organismi nazionali internazionali e la normativa di settore prevista dalle Convenzioni internazionali, Codici, Leggi comunitarie e nazionali.</p> <p>Organizzazione giuridica della navigazione.</p> <p>Strutture e correlazioni tra porti, aeroporti ed interporti.</p> <p>Infrastrutture di accoglienza e costruzione dei mezzi di trasporti.</p> <p>Regolamentazioni territoriali dei trasporti.</p>	<p>Descrivere le diverse tipologie di contratto.</p> <p>Individuare le formule di contratto da applicare e riconoscere le varie ipotesi di nullità, annullabilità, e risoluzione.</p> <p>Riconoscere le diverse tipologie di azioni a favore della proprietà.</p> <p>Riconoscere e descrivere i diritti del soggetto sulle cose e sull'uso economico delle stesse.</p> <p>Descrivere il ruolo dell'imprenditore e le funzioni dell'impresa.</p> <p>Applicare le norme del diritto della navigazione e del diritto internazionale.</p> <p>Descrivere i differenti organismi giuridici nazionali e internazionali che regolano i sistemi di trasporto.</p> <p>Applicare le normative nazionali e internazionali della specifica tipologia di trasporto.</p> <p>Applicare le normative che regolano la vita dell'impresa e le sue relazioni esterne in ambito nazionale, europeo e internazionale in semplici situazioni proposte.</p>

Quinto anno

Conoscenze

Contratti del trasporto.
 Principi, normative e contratti di assicurazione.
 Legislazione, normative, regolamenti e procedure a tutela della sicurezza, dell'ambiente e della qualità nei trasporti.
 Contratti di lavoro nazionali ed internazionali.
 Certificazioni, licenze e abilitazioni per il personale dei trasporti.
 Responsabilità connesse con l'esercizio delle funzioni professionali del settore trasporti.
 Normativa nazionale e internazionale sul diporto.
 Fonti del diritto Internazionale del sistema trasporti e della navigazione.

Abilità

Individuare i contratti di utilizzazione del mezzo e le normative ad essi correlate.
 Individuare gli obblighi assicurativi per le imprese di trasporto.
 Individuare i rischi degli ambienti di lavoro, verificando la congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative.
 Applicare le norme nazionali e internazionali in tema di tutela dell'ambiente.
 Applicare le norme nazionali ed internazionali in tema di tutela della sicurezza delle persone e del mezzo.
 Utilizzare la segnaletica e la documentazione sulla sicurezza.
 Rispettare le procedure ed assumere comportamenti consoni rispetto delle funzioni ricoperte.
 Identificare le norme di riferimento e operare secondo i principi generali della qualità.
 Riconoscere ed applicare normative internazionali relative al trasporto.

Disciplina: SCIENZA DELLA NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO

La disciplina "Scienza della navigazione, struttura e conduzione del mezzo" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- ▣ identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto
- ▣ interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto
- ▣ gestire in modo appropriato gli spazi a bordo e organizzare i servizi di carico e scarico, di sistemazione delle merci e dei passeggeri
- gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espleta
- ▣ organizzare il trasporto in relazione alle motivazioni del viaggio ed alla sicurezza degli spostamenti
- operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza
- cooperare nelle attività di piattaforma per la gestione delle merci, dei servizi tecnici e dei flussi passeggeri in partenza ed in arrivo
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

Ai fini del conseguimento di titoli professionali marittimi la disciplina va interpretata nel rispetto delle normative nazionali e internazionali in materia (STCW78/95 e direttiva 2008/106 CE).

L'articolazione dell'insegnamento di "Scienza della navigazione, struttura e conduzione del mezzo" in conoscenze e abilità è di seguito

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Ciclo del trasporto: mezzi di trasporto, caratteristiche strutturali e funzionali.</p> <p>Funzionamento delle infrastrutture per il trasporto.</p> <p>Caratteristiche dell'ambiente fisico e variabili che influiscono sul trasporto.</p> <p>Rappresentazione delle informazioni meteorologiche mediante messaggi e carte e loro interpretazione.</p> <p>Strumentazione e reti di stazioni per l'osservazione e la previsione delle condizioni e della qualità dell'ambiente in cui si opera.</p> <p>Condizioni di sicurezza e di equilibrio del mezzo di trasporto in relazione all'ambiente.</p> <p>Traiettorie sulla sfera terrestre: caratteristiche geometriche e metodi risolutivi per il loro inseguimento.</p> <p>Moto assoluto e moto relativo.</p> <p>Principi di funzionamento dei sistemi tradizionali e radio</p>	<p>Confrontare i diversi mezzi di trasporto anche in rapporto alla tipologia degli spostamenti.</p> <p>Riconoscere le diverse infrastrutture per le relative tipologie di mezzi, di passeggeri e/o di merci da trasportare.</p> <p>Pianificare e controllare l'esecuzione degli spostamenti anche con l'ausilio di sistemi informatici e l'utilizzo di software specifici ed in ambito simulato.</p> <p>Pianificare la sistemazione del carico e il bilanciamento del mezzo di trasporto.</p> <p>Ricavare i parametri ambientali per interpretare i fenomeni in atto e previsti.</p> <p>Redigere i documenti tecnici secondo format regolamentati.</p> <p>Utilizzare i sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto.</p> <p>Utilizzare i sistemi per evitare le collisioni.</p> <p>Utilizzare tecniche e procedure di comunicazione in lingua</p>

assistiti per la condotta ed il controllo della navigazione.

Tecnologie e procedure per la trasmissione delle informazioni.

Procedure di espletamento delle attività secondo i Sistemi di Qualità e di Sicurezza adottati e la loro registrazione documentale.

Incidenza del fattore umano nella conduzione del mezzo.

Format specifici per i diversi tipi di documentazione di eventi ordinari e straordinari.

Convenzioni Internazionali e i Regolamenti Comunitari e Nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente.

Rischi presenti nei luoghi di lavoro, i sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili, anche nel rispetto delle normative nazionali, comunitarie ed internazionali.

Trasporto di Persone.

Ambiti di approfondimento

Mezzo Navale

Principi di funzionamento dei sistemi tradizionali e radio assistiti per la condotta ed il controllo della navigazione.

Condizioni di sicurezza e di equilibrio del mezzo di trasporto in relazione alle condizioni ambientali, all'imbarco, allo spostamento ed alle caratteristiche chimico-fisiche del carico. Criteri, procedure ed impianti per la preparazione al carico e lo sfruttamento ottimale degli spazi, per la movimentazione, il maneggio e lo stivaggio in sicurezza.

Sistemi ed impianti di trattamento degli efflussi nocivi derivanti da processi ed attività svolte a bordo.

Regole per la redazione del "Piano di Viaggio".

Mezzo Aereo

Circolazione atmosferica su grande scala.

Condizioni meteorologiche pericolose per la sicurezza della navigazione aerea.

Osservazione e previsione operativa delle condizioni meteorologiche.

Principali caratteristiche dell'ambiente in cui opera un velivolo.

Navigazione a corto e medio raggio.

Strumenti di bordo per la navigazione VFR.

Peso e centraggio di un velivolo.

Navigazione tattica.

Pianificazione, esecuzione e controllo in fase di esecuzione di voli a vista.

inglese.

Impiegare in modo appropriato la documentazione per la registrazione delle diverse procedure operative attuate.

Valutare il comportamento del mezzo, anche attraverso la simulazione del processo, nelle diverse condizioni ambientali, meteorologiche e fisiche in sicurezza ed economicità.

Valutare i rischi degli ambienti di lavoro, verificando la congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative.

Valutare l'utilizzo di soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi nel rispetto delle normative di tutela dell'ambiente.

Applicare la segnaletica e la documentazione sulla sicurezza.

Applicare le normative per la gestione in sicurezza del mezzo e delle infrastrutture.

Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.

Ambiti di approfondimento

Mezzo Navale

Utilizzare i vari sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo.

Programmare l'utilizzo degli spazi di carico, con criteri di economicità, sicurezza ed in relazione alla intermodalità del trasporto, anche mediante l'uso di diagrammi, tabelle e software specifici.

Impiegare le tecniche ed i mezzi per la movimentazione in sicurezza del carico.

Applicare le procedure, anche automatizzate, per la movimentazione dei carichi, con particolare riguardo a quelli pericolosi.

Rispettare le procedure e assumere comportamenti consoni in funzione dell'attività svolta.

Redigere i documenti tecnici secondo format regolamentati.

Mezzo Aereo

Descrivere l'evoluzione dell'atmosfera su grande scala valutando le implicazioni sulla condotta del volo.

Individuare e valutare le condizioni meteorologiche pericolose per la navigazione aerea.

Interpretare e prevedere le interazioni tra ambiente e aeromobile.

Operare in sicurezza con un aeromobile secondo regole generali di volo VFR .

Pianificare, eseguire e controllare un volo sul breve e medio raggio.

Individuare i limiti operativi del mezzo aereo.

Utilizzare i principali impianti e gli strumenti basilari a bordo di un aeromobile.

Applicare in funzione delle condizioni operative le procedure

Prestazioni dei velivoli. Procedure di attesa e di avvicinamento. Fraseologia e comunicazioni T/B/T in lingua inglese. Norme e regole di riferimento nazionali e internazionali per i voli VFR ed IFR. Organizzazione nazionale e internazionale del sistema del trasporto aereo. Servizi di controllo di avvicinamento. Servizio di controllo d'aerodromo.	per la gestione in sicurezza del traffico aereo. Conoscere le linee basilari della comunicazione fra piloti e controllori del Traffico aereo. Descrivere l'organizzazione del sistema del trasporto aereo nei suoi livelli principali. Gestire, anche in ambiente simulato, il traffico aereo in aeroporto o nei suoi pressi. Valutare l'influenza del fattore umano sul trasporto aereo
---	--

Quinto anno

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Impianti di telecomunicazione e di controllo automatico dei vari sistemi di navigazione.</p> <p>Principio di funzionamento del Radar, interpretato anche con schema a blocchi, e funzione dei sottosistemi.</p> <p>Sistemi di sorveglianza del traffico.</p> <p>Principi e sistemi di navigazione integrata.</p> <p>Metodi per ricavare la posizione con riferimenti a vista, con sistemi radio assistiti e satellitari.</p> <p>Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo.</p> <p>Sistemi di gestione degli spostamenti mediante software.</p> <p>Metodi per individuare traiettorie di minimo tempo.</p> <p>Ambiti di approfondimento</p> <p><u>Mezzo Navale</u></p> <p>Maree e loro effetti sulla navigazione.</p> <p>Metodi per la conduzione del mezzo di trasporto in sicurezza ed economia in presenza di disturbi meteorologici e/o di particolari caratteristiche morfologiche dell'ambiente in cui esso si sposta.</p> <p>Determinazione della posizione della nave con riferimenti astronomici.</p> <p>Cartografia elettronica.</p> <p>Principi per pianificare una caricazione.</p> <p>Resistenza dei materiali alle sollecitazioni meccaniche, fisiche, chimiche e tecniche.</p> <p>Organizzazione amministrativa della navigazione.</p> <p>Convenzioni Internazionali e Regolamenti Comunitari e Nazionali che disciplinano la qualità, la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente.</p> <p>Metodologie di monitoraggio e valutazione dei processi adottati.</p>	<p>Interpretare e utilizzare i parametri forniti dai sistemi di navigazione integrata.</p> <p>Utilizzare l'hardware il software dei sistemi automatici di bordo.</p> <p>Gestire un sistema integrato di telecomunicazione.</p> <p>Rapportarsi con i centri di sorveglianza del traffico.</p> <p>Utilizzare gli apparati ed interpretare i dati forniti per l'assistenza ed il controllo del traffico.</p> <p>Risolvere problemi di cinematica.</p> <p>Pianificare e controllare l'esecuzione degli spostamenti e con l'ausilio di sistemi informatici utilizzando software specifici anche in ambito simulato.</p> <p>Ambiti di approfondimento</p> <p><u>Mezzo Navale</u></p> <p>Risolvere i problemi nautici delle maree.</p> <p>Pianificare il viaggio con criteri di sicurezza ed economicità.</p> <p>Verificare la stabilità, l'assetto e le sollecitazioni strutturali del mezzo di trasporto nelle varie condizioni di carico.</p> <p>Applicare le normative per la gestione del mezzo di trasporto in sicurezza e salvaguardando gli operatori e l'ambiente.</p> <p>Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.</p> <p>Interpretare i contratti di utilizzazione della nave e le normative ad essa correlate.</p> <p>Utilizzare l'hardware e il software dei sistemi automatici di bordo, degli apparati per le comunicazioni e il controllo del traffico.</p>

Mezzo aereo

Assistenza meteorologica alla navigazione aerea.
Navigazione a lungo raggio.
Procedure operative per la condotta della navigazione.
Limiti delle operazioni in funzione delle condizioni ambientali e delle infrastrutture.
Pianificazione, esecuzione e controllo in fase di esecuzione di voli strumentali.
Sistemi di bordo per la condotta e il controllo automatico del volo.
Sistemi di bordo per la sicurezza del volo.
Sistemi integrati di bordo.
Coordinamento e gestione del flusso del traffico aereo.
Servizi di controllo d'area.

Mezzo aereo

Leggere e interpretare le informazioni meteorologiche utili alle operazioni del trasporto aereo.
Conoscere i principali sistemi per la condotta e il controllo automatico di un velivolo.
Operare in sicurezza con un aeromobile secondo regole di volo IFR.
Pianificare, eseguire e controllare un volo in un percorso di medio e lungo raggio.
Operare all'interno del sistema per la gestione del trasporto aereo.

Disciplina: MECCANICA E MACCHINE

La disciplina "Meccanica e macchine" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire in fase di programmazione della manutenzione
- gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletata
- cooperare nelle attività di piattaforma per la gestione delle merci, dei servizi tecnici e dei flussi passeggeri in partenza ed in arrivo
- identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto
- gestire in modo appropriato gli spazi a bordo e organizzare i servizi di carico e scarico, di sistemazione delle merci e dei passeggeri
- operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza
- identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti

Ai fini del conseguimento di titoli professionali marittimi la disciplina va interpretata nel rispetto delle normative nazionali e internazionali in materia (STCW78/95 e direttiva 2008/106 CE).

L'articolazione dell'insegnamento di "Meccanica e macchine" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p><i>Ambiti di approfondimento</i></p> <p><u>Mezzo Navale</u></p> <p>Sistemi di locomozione nei mezzi di trasporto navali e la loro comparazione.</p> <p>Sistemi di produzione, trasformazione e/o trasmissione dell'energia.</p> <p>Metodi di calcolo delle prestazioni degli apparati mediante l'utilizzo di grafici, tabelle e diagrammi.</p> <p>Apparati motori, impianti ausiliari di bordo, impianti per il governo della nave e per il benessere delle persone.</p> <p>Proprietà meccaniche e tecnologiche di materiali e leghe per la costruzione di apparati motori, impianti di bordo e organi propulsivi.</p> <p>Principi di automazione e tecniche di controllo asservite ad apparati, sistemi e processi di bordo.</p> <p>Tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto.</p> <p>Normativa e simbologia per la rappresentazione grafica di</p>	<p><i>Ambiti di approfondimento</i></p> <p><u>Mezzo Navale</u></p> <p>Distinguere le differenti modalità di locomozione dei mezzi di trasporto per via d'acqua.</p> <p>Classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia.</p> <p>Interpretare il funzionamento di sistemi e processi applicando le leggi fondamentali delle conversioni energetiche e della meccanica.</p> <p>Riconoscere la costituzione ed il funzionamento degli apparati motori, gli impianti ausiliari di bordo, per il governo della nave e per il benessere delle persone.</p> <p>Riconoscere le diverse tipologie di controlli di processo realizzati con i sistemi automatici.</p> <p>Programmare semplici scelte per la gestione del mezzo.</p> <p>Leggere e utilizzare schemi d'impianto anche in lingua inglese.</p> <p>Impiegare le tecniche ed i mezzi per la movimentazione in</p>

<p>sistemi meccanici, pneumatici, oleodinamici, elettrici, elettronici.</p> <p>Procedure ed impianti per lo stivaggio in sicurezza delle merci.</p> <p><u>Apparati e impianti marittimi</u></p> <p>Sistemi di locomozione nei mezzi di trasporto navali e la loro comparazione.</p> <p>Sistemi di produzione, trasformazione e/o trasmissione dell'energia.</p> <p>Metodi di calcolo delle prestazioni degli apparati mediante l'utilizzo di grafici, tabelle e diagrammi.</p> <p>Apparati motori, impianti ausiliari di bordo, impianti per il governo della nave e per il benessere delle persone.</p> <p>Proprietà meccaniche e tecnologiche di materiali e leghe per la costruzione di apparati motori, impianti di bordo e organi propulsivi.</p> <p>Principi di automazione e tecniche di controllo asservite ad apparati, sistemi e processi di bordo.</p> <p>Tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto.</p> <p>Normativa e simbologia per la rappresentazione grafica di sistemi meccanici, pneumatici, oleodinamici, elettrici, elettronici.</p> <p>Procedure ed impianti per lo stivaggio in sicurezza delle merci.</p> <p>Apparati di propulsione con motori a combustione interna e con turbine a gas e loro installazioni a bordo.</p> <p>Condotta, controllo funzionale e manutenzione di apparati, macchine e sistemi di conversione dell'energia.</p> <p>Procedure di collaudo degli apparati.</p> <p>Eventi anormali e loro riconoscimento - analisi delle casistiche.</p> <p><u>Mezzo Aereo</u></p> <p>Statica e dinamica dei fluidi.</p> <p>Principi di aerodinamica applicati al velivolo.</p> <p>Aerodinamica transonica e supersonica: funzioni delle</p>	<p>sicurezza del carico.</p> <p>Applicare le specifiche procedure nella movimentazione dei carichi particolarmente quelli pericolosi.</p> <p>Valutare ed analizzare l'impatto ambientale dei sistemi e dei processi di bordo.</p> <p><u>Apparati e impianti marittimi</u></p> <p>Distinguere le differenti modalità di locomozione dei mezzi di trasporto per via d'acqua.</p> <p>Classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia.</p> <p>Interpretare il funzionamento di sistemi e processi applicando le leggi fondamentali delle conversioni energetiche e della meccanica.</p> <p>Riconoscere la costituzione ed il funzionamento degli apparati motori, gli impianti ausiliari di bordo, per il governo della nave e per il benessere delle persone.</p> <p>Riconoscere le diverse tipologie di controlli di processo realizzati con i sistemi automatici.</p> <p>Programmare semplici scelte per la gestione del mezzo.</p> <p>Leggere e utilizzare schemi d'impianto anche in lingua inglese.</p> <p>Impiegare le tecniche ed i mezzi per la movimentazione in sicurezza del carico.</p> <p>Applicare le specifiche procedure nella movimentazione dei carichi particolarmente quelli pericolosi.</p> <p>Valutare ed analizzare l'impatto ambientale dei sistemi e dei processi di bordo.</p> <p>Scegliere i componenti dei sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia termica, meccanica, elettrica e fluidodinamica.</p> <p>Riconoscere la costituzione ed il funzionamento degli apparati di propulsione con motori a combustione interna e turbine a gas.</p> <p>Valutare le prestazioni di apparati e sistemi anche mediante l'utilizzo di tabelle, diagrammi e grafici.</p> <p>Analizzare il ruolo dei sistemi automatici di natura diversa e comprenderne il funzionamento.</p> <p>Utilizzare apparecchiature e strumenti per il controllo, la manutenzione e la condotta dei sistemi di propulsione, degli impianti asserviti a servizi e processi di tipo termico, meccanico, elettrico e fluidodinamico.</p> <p>Leggere ed applicare schemi di impianti, disegni, manuali d'uso e documenti tecnici anche in lingua inglese.</p> <p><u>Mezzo Aereo</u></p> <p>Riconoscere e comprendere la funzione delle diverse superfici aerodinamiche dell'aeromobile.</p> <p>Individuare gli effetti della variazione dei parametri</p>
--	---

<p>superfici aerodinamiche degli aeromobili.</p> <p>Sistemi di produzione, trasformazione e/o trasmissione dell'energia.</p> <p>Strutture aeronautiche, tipologie di aeromobili, e parametri aerodinamici.</p> <p>Sistemi di propulsione ed impianti di bordo.</p> <p><u>Mezzo terrestre</u></p> <p>Sistemi di locomozione nei mezzi di trasporto terrestri e la loro comparazione.</p> <p>Sistemi di produzione, trasformazione e/o trasmissione dell'energia.</p> <p>Metodi di calcolo delle prestazioni degli apparati mediante l'utilizzo di grafici, tabelle e diagrammi.</p> <p>Apparati motori ed impianti ausiliari di bordo. Impianti di governo della nave e per il benessere delle persone.</p> <p>Principi di automazione e tecniche di controllo asservite ad apparati.</p> <p>Tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto.</p> <p>Normativa e simbologia per la rappresentazione grafica di sistemi meccanici, pneumatici, oleodinamici, elettrici, elettronici.</p> <p>Procedure per lo stivaggio in sicurezza delle merci.</p> <p>Condotta, controllo funzionale e manutenzione di apparati, macchine e sistemi di conversione dell'energia.</p> <p>Procedure di collaudo degli apparati.</p> <p>Eventi anormali e loro riconoscimento - analisi delle casistiche.</p> <p>Manutenzione programmata.</p>	<p>aerodinamici sulle prestazioni degli aeromobili.</p> <p>Utilizzare i vari sistemi di bordo e i relativi dispositivi di manovra.</p> <p>Interpretare gli indicatori dello stato di funzionamento e di eventuali anomalie.</p> <p>Riconoscere le trasformazioni dell'energia, i relativi parametri e la funzionalità dei vari propulsori.</p> <p>Valutare e utilizzare i parametri dei propulsori in termini di rendimenti, prestazioni e consumo.</p> <p>Riconoscere gli organi principali ed ausiliari del motore.</p> <p><u>Mezzo terrestre</u></p> <p>Gestire i processi di funzionamento degli apparati di bordo nel rispetto delle normative di tutela dell'ambiente, nazionali, comunitarie ed internazionali.</p> <p>Gestire le procedure e operare utilizzando sistemi informatizzati.</p> <p>Analizzare e valutare i rischi connessi all'uso dell'automezzo, verificando la congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative.</p> <p>Gestire la documentazione sulla sicurezza e garantire l'applicazione della relativa segnaletica.</p> <p>Rispettare le procedure di emergenza e assumere comportamenti consoni in funzione dell'attività svolta.</p> <p>Utilizzare tecniche e mezzi per la movimentazione in sicurezza del carico.</p> <p>Applicare le procedure nella movimentazione dei carichi con particolare attenzione a quelli pericolosi.</p> <p>Analizzare e valutare l'impatto ambientale dei sistemi e dei processi di bordo.</p> <p>Utilizzare le dotazioni sicurezza e le segnaletiche opportune in caso di emergenza.</p>
--	---

Quinto anno

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p style="text-align: center;">Ambiti di approfondimento</p> <p><u>Mezzo Navale</u></p> <p>Procedure, metodi e registrazione documentale per il monitoraggio e la valutazione delle attività secondo gli standard qualitativi e di sicurezza.</p> <p>Rischi presenti a bordo di una nave, sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili nel rispetto delle normative nazionali, comunitarie ed internazionali.</p> <p>Le emergenze a bordo, regole e procedure per affrontarle, sistemi di protezione e prevenzione adottabili nel rispetto delle norme Nazionali, Comunitarie e internazionali.</p>	<p style="text-align: center;">Ambiti di approfondimento</p> <p><u>Mezzo Navale</u></p> <p>Gestire i processi di trasformazione a bordo di una nave utilizzando tecniche e sistemi di abbattimento degli efflussi dannosi all'ambiente nel rispetto delle normative di tutela dell'ambiente, nazionali, comunitarie ed internazionali.</p> <p>Gestire le procedure e operare utilizzando sistemi informatizzati.</p> <p>Analizzare e valutare i rischi degli ambienti di lavoro a bordo della nave, verificando la congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative.</p> <p>Gestire la documentazione sulla sicurezza e garantire l'applicazione della relativa segnaletica.</p>

<p><u>Apparati e impianti marittimi</u></p> <p>Procedure, metodi e registrazione documentale per il monitoraggio e la valutazione delle attività secondo gli standard qualitativi e di sicurezza.</p> <p>Rischi presenti a bordo di una nave, sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili nel rispetto delle normative nazionali, comunitarie ed internazionali.</p> <p>Le emergenze a bordo, regole e procedure per affrontarle, sistemi di protezione e prevenzione adottabili nel rispetto delle norme Nazionali, Comunitarie e internazionali.</p> <p>Metodi di gestione "ecocompatibile" di apparati, sistemi e processi a bordo di una nave.</p> <p>Tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto e per il recupero energetico.</p> <p>Normative sull'impatto ambientale e responsabilità connesse alla loro applicazione.</p> <p>Procedure ed impianti per la preparazione degli spazi di carico, la movimentazione e la sicurezza del maneggio e stivaggio delle diverse tipologie di merci trasportate).</p> <p>Piani di approvvigionamento, gestione di magazzino e software utilizzabili.</p> <p><u>Mezzo aereo</u></p> <p>Controllo e stabilità del velivolo.</p> <p>Principi di meccanica del volo.</p> <p>Operare in sicurezza con l'aeromobile.</p> <p>Limiti nelle operazioni in aria calma e in aria turbolenta.</p> <p>Inviluppo di volo.</p>	<p>Rispettare le procedure di emergenza e assumere comportamenti consoni in funzione dell'attività svolta.</p> <p><u>Apparati e impianti marittimi</u></p> <p>Gestire i processi di trasformazione a bordo di una nave utilizzando tecniche e sistemi di abbattimento degli efflussi dannosi all'ambiente nel rispetto delle normative di tutela dell'ambiente, nazionali, comunitarie ed internazionali.</p> <p>Gestire le procedure e operare utilizzando sistemi informatizzati.</p> <p>Analizzare e valutare i rischi degli ambienti di lavoro a bordo della nave, verificando la congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative.</p> <p>Gestire la documentazione sulla sicurezza e garantire l'applicazione della relativa segnaletica.</p> <p>Rispettare le procedure di emergenza e assumere comportamenti consoni in funzione dell'attività svolta.</p> <p>Utilizzare tecniche e mezzi per la movimentazione in sicurezza del carico.</p> <p>Applicare le procedure nella movimentazione dei carichi con particolare attenzione a quelli pericolosi.</p> <p>Gestire le scorte necessarie all'esercizio degli apparati, dei sistemi e dei processi anche mediante l'uso di software.</p> <p>Analizzare e valutare l'impatto ambientale dei sistemi e dei processi di bordo.</p> <p>Applicare le tecniche utilizzate per fronteggiare gli effetti delle sollecitazioni esterne sullo scafo.</p> <p>Individuare i sistemi di recupero energetico, le tecniche applicabili per la salvaguardia dell'ambiente ed il loro ottimale utilizzo per la gestione di apparati, sistemi e processi.</p> <p>Individuare, analizzare e affrontare le problematiche connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi ed attività di bordo.</p> <p>Descrivere l'organizzazione dei servizi di emergenza a bordo di una nave.</p> <p>Adottare le procedure previste in caso di sinistri marittimi.</p> <p>Utilizzare le dotazioni ed i sistemi di sicurezza per la salvaguardia della vita in mare e del mezzo di trasporto .</p> <p>Predisporre l'organizzazione dei servizi di emergenza a bordo.</p> <p><u>Mezzo aereo</u></p> <p>Interpretare la funzione degli elementi strutturali di un aeromobile.</p> <p>Leggere e interpretare le tabelle di prestazione di un velivolo.</p> <p>Applicare i limiti operativi nella gestione di un velivolo.</p> <p>Utilizzare i vari comandi di volo in funzione delle manovre</p>
---	--

<p>Principi di carico e bilanciamento dell'aeromobile.</p> <p><u>Mezzo terrestre</u></p> <p>Procedure, metodi e registrazione documentale per il monitoraggio e la valutazione della gestione degli apparati secondo gli standard qualitativi e di sicurezza. Rischi ed emergenze a bordo, regole e procedure per affrontarle, sistemi di protezione e prevenzione adottabili nel rispetto delle norme Nazionali, Comunitarie e internazionali.</p> <p>Metodi di gestione "ecocompatibile" di apparati, sistemi e processi.</p> <p>Tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto e per il recupero energetico.</p> <p>Normative sull'impatto ambientale e responsabilità connesse alla loro applicazione. Procedure ed impianti per la preparazione degli spazi di carico, la movimentazione e la sicurezza del maneggio e stivaggio delle diverse tipologie di merci trasportate.</p> <p>Piani di approvvigionamento, gestione di magazzino e software utilizzabili.</p>	<p>del velivolo in volo e a terra.</p> <p>Leggere e compilare un piano di carico e la balance chart.</p> <p><u>Mezzo terrestre</u></p> <p>Gestire le procedure e operare utilizzando sistemi informatizzati.</p> <p>Analizzare e valutare i rischi degli ambienti di lavoro a bordo ed in officina, verificando la congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative.</p> <p>Gestire la documentazione sulla sicurezza e garantire l'applicazione della relativa segnaletica.</p> <p>Rispettare le procedure di emergenza e assumere comportamenti consoni in funzione dell'attività svolta.</p> <p>Utilizzare tecniche e mezzi per la movimentazione in sicurezza del carico con particolare attenzione a quelli pericolosi.</p> <p>Gestire le scorte necessarie all'esercizio degli apparati, dei sistemi e dei processi anche mediante l'uso di software.</p> <p>Individuare i sistemi di recupero energetico, le tecniche applicabili per la salvaguardia dell'ambiente ed il loro ottimale utilizzo per la gestione di apparati, sistemi e processi.</p> <p>Individuare, analizzare e affrontare le problematiche connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi ed attività di bordo.</p> <p>Adottare le procedure previste in caso di sinistri.</p> <p>Utilizzare le dotazioni ed i sistemi di sicurezza.</p>
--	--

Disciplina: LOGISTICA

La disciplina "Logistica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio...*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del Traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto
- cooperare nelle attività di piattaforma per la gestione delle merci, dei servizi tecnici e dei flussi passeggeri in partenza ed in arrivo
- identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto
- organizzare il trasporto in relazione alle motivazioni del viaggio ed alla sicurezza degli spostamenti
- operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza
- utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi

L'articolazione dell'insegnamento di "Logistica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>La logistica nei processi produttivi. Logistica integrata, interporti e intermodalità.</p> <p>Ambiti di approfondimento</p> <p><u>MEZZO NAVALE</u></p> <p>Metodi di trasporto in riferimento alle caratteristiche specifiche dei mezzi.</p> <p>Infrastrutture e servizi portuali.</p> <p>Tecniche operative per la programmazione e preparazione degli spazi di carico.</p> <p>Organizzazione amministrativa del trasporto, modelli e procedure.</p> <p>Sistema di certificazione integrata della qualità - sicurezza e ambiente.</p> <p>Metodologie di monitoraggio e valutazione dei processi.</p> <p>Pianificazione del carico.</p> <p>Tecniche operative per la programmazione e preparazione degli spazi di carico, movimentazione, sicurezza e stivaggio delle merci.</p>	<p>Descrivere i principali modelli di logistica e distinguere tra logistica interna, esterna e integrata.</p> <p>Confrontare le attività relative all'uso dei diversi mezzi di trasporto.</p> <p>Riconoscere le infrastrutture per le diverse tipologie di mezzi e di merce da trasportare.</p> <p>Ambiti di approfondimento</p> <p><u>MEZZO NAVALE</u></p> <p>Interpretare il ciclo logistico.</p> <p>Individuare gli elementi principali della catena logistica integrata ed i relativi indicatori nelle valutazioni economiche e di performance.</p> <p>Interpretare i diversi modelli di gestione logistica delle infrastrutture.</p> <p>Programmare gli spazi di carico con criteri di economicità, sicurezza ed in relazione alla intermodalità del trasporto.</p> <p>Gestire le varie tipologie di trasporto secondo i criteri di economicità degli spostamenti applicando le normative vigenti sulla sicurezza e sull'impatto ambientale.</p> <p>Rappresentare modelli economici e flussi aziendali mediante grafici e report significativi.</p> <p>Applicare i principi generali della teoria della qualità e</p>

<p>La pianificazione della traversata.</p> <p><u>APPARATI E IMPIANTI MARITTIMI</u></p> <p>Metodi di trasporto in riferimento alle caratteristiche specifiche dei mezzi. Infrastrutture e servizi portuali.</p> <p>Tecniche operative per la programmazione e preparazione degli spazi di carico. Organizzazione amministrativa del trasporto, modelli e procedure.</p> <p>Sistema di certificazione integrata della qualità - sicurezza e ambiente. Metodologie di monitoraggio e valutazione dei processi.</p> <p>Pianificazione del carico.</p> <p>Tecniche operative per la programmazione e preparazione degli spazi di carico, movimentazione, sicurezza e stivaggio delle merci. La pianificazione della traversata.</p> <p>Contabilità e gestione di magazzino.</p> <p>La programmazione ed i piani di approvvigionamento.</p> <p>Pianificazione della manutenzione.</p> <p><u>CONDUZIONE MEZZO AEREO</u></p> <p>Logistica e trasporto aereo.</p> <p>Organizzazione della logistica delle merci nel trasporto aereo.</p> <p>Infrastrutture a servizio del trasporto aereo.</p> <p>Impianti tecnologici nelle infrastrutture per il trasporto aereo.</p> <p>Procedure per la gestione del traffico aereo.</p> <p>Principi fondamentali che regolano la struttura aeroportuale (Regolamento costruzione aeroporti, ex annex 14).</p>	<p>identificare le norme di riferimento.</p> <p>Individuare e utilizzare metodi e mezzi per effettuare test di valutazione.</p> <p>Valutare e correggere gli scostamenti dagli obiettivi definiti.</p> <p>Impiegare le tecniche ed i mezzi per la movimentazione in sicurezza del carico.</p> <p>Applicare le procedure, anche automatizzate, relative alla movimentazione del carico, con particolare riferimento alle merci pericolose.</p> <p>Pianificare le movimentazioni.</p> <p>Gestire le procedure ed i flussi della merce utilizzando i dati informativi.</p> <p><u>APPARATI E IMPIANTI MARITTIMI</u></p> <p>Interpretare il ciclo logistico.</p> <p>Individuare gli elementi principali della catena logistica integrata ed i relativi indicatori nelle valutazioni economiche e di performance. Interpretare i diversi modelli di gestione logistica delle infrastrutture.</p> <p>Programmare gli spazi di carico con criteri di economicità, sicurezza ed in relazione alla intermodalità del trasporto. Gestire le varie tipologie di trasporto secondo i criteri di economicità degli spostamenti applicando le normative vigenti sulla sicurezza e sull'impatto ambientale. Rappresentare modelli economici e flussi aziendali mediante grafici e report significativi.</p> <p>Applicare i principi generali della teoria della qualità e identificare le norme di riferimento.</p> <p>Individuare e utilizzare metodi e mezzi per effettuare test di valutazione.</p> <p>Valutare e correggere gli scostamenti dagli obiettivi definiti.</p> <p>Applicare metodi e procedure per il monitoraggio del livello di sicurezza delle scorte.</p> <p>Pianificare l'approvvigionamento.</p> <p>Programmare la manutenzione degli apparati e del mezzo.</p> <p><u>CONDUZIONE MEZZO AEREO</u></p> <p>Descrivere le principali operazioni cargo nel trasporto aereo.</p> <p>Identificare infrastrutture e i principali impianti a servizio del trasporto aereo (aeroporti, eliporti, idroscali, aviosuperfici, etc...).</p> <p>Operare all'interno del sistema del trasporto aereo cooperando alla gestione del flusso di traffico aereo sia in aeroporto che lungo le rotte percorse.</p>
---	---

<u>Mezzo terrestre</u>	<u>Mezzo terrestre</u>
<p>Metodi di trasporto in riferimento alle caratteristiche specifiche dei mezzi.</p> <p>Infrastrutture e servizi di piattaforma.</p> <p>Tecniche operative per la programmazione e preparazione degli spazi di carico.</p> <p>Organizzazione amministrativa del trasporto, modelli e procedure.</p> <p>Sistema di certificazione integrata della qualità - sicurezza e ambiente.</p> <p>Metodologie di monitoraggio e valutazione dei processi.</p> <p>Pianificazione del carico.</p> <p>Tecniche operative per la programmazione e preparazione degli spazi di carico, movimentazione, sicurezza e stivaggio delle merci.</p> <p>Destinazione del carico e sua distribuzione.</p> <p>La pianificazione della traversata.</p> <p>Contabilità e gestione di magazzino.</p> <p>La programmazione ed i piani di approvvigionamento.</p> <p>Pianificazione della manutenzione.</p>	<p>Interpretare il ciclo logistico.</p> <p>Individuare gli elementi principali della catena logistica integrata ed i relativi indicatori nelle valutazioni economiche e di performance.</p> <p>Interpretare i diversi modelli di gestione logistica delle infrastrutture.</p> <p>Programmare gli spazi di carico con criteri di economicità, sicurezza anche in relazione alla intermodalità del trasporto.</p> <p>Gestire le varie tipologie di trasporto secondo i criteri di economicità degli spostamenti applicando le normative vigenti sulla sicurezza e sull'impatto ambientale.</p> <p>Rappresentare modelli economici e flussi aziendali mediante grafici e report significativi.</p> <p>Applicare i principi generali della teoria della qualità e identificare le norme di riferimento.</p> <p>Individuare e utilizzare metodi e mezzi per effettuare test di valutazione.</p> <p>Valutare e correggere gli scostamenti dagli obiettivi definiti.</p> <p>Applicare metodi e procedure per il monitoraggio del livello di sicurezza delle scorte.</p> <p>Pianificare l'approvvigionamento.</p> <p>Programmare la manutenzione degli apparati e del mezzo.</p>

Disciplina: COMPLEMENTI DI MATEMATICA

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative
- utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni
- utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
- correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento
- progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe. Le tematiche, d'interesse professionale, esse saranno selezionate e trattate in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Numeri complessi.</p> <p>Derivate parziali e differenziale totale.</p> <p>Equazioni differenziali.</p> <p>Integrali curvilinei.</p> <p>Metodi di quadratura approssimati.</p> <p>Trigonometria sferica (teorema di Eulero, teorema dei seni, regola di Viete, regola di Nepero).</p> <p>Criteri per i problemi di scelta in condizioni d'incertezza.</p> <p>Problemi caratteristici della ricerca operativa: problema delle scorte, il PERT.</p> <p>Programmazione lineare in due incognite.</p> <p>Popolazione e campione.</p> <p>Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori.</p> <p>Verifica di ipotesi statistiche per valutare l'efficacia di un nuovo prodotto o servizio.</p>	<p>Operare con i numeri complessi.</p> <p>Utilizzare le coordinate logaritmiche.</p> <p>Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio.</p> <p>Utilizzare le derivate parziali.</p> <p>Risolvere semplici equazioni differenziali.</p> <p>Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio.</p> <p>Risolvere triangoli sferici.</p> <p>Analizzare dati statistici riferiti ai sinistri e alla gestione del mezzo in chiave di efficienza ed economicità.</p> <p>Utilizzare modelli matematici in condizioni di certezza, di incertezza, e per problemi relativi alle scorte.</p> <p>Applicare il metodo del PERT in problemi semplificati.</p> <p>Risolvere problemi di programmazione lineare con il metodo grafico e con il metodo del semplice.</p> <p>Scegliere e realizzare la rappresentazione grafica più idonea per un insieme di dati.</p> <p>Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell'efficacia di un prodotto o servizio.</p> <p>Trattare semplici problemi di campionamento, stima e verifica di ipotesi.</p>

Disciplina: ELETTRATECNICA, ELETTRONICA E AUTOMAZIONE

La disciplina "Elettrotecnica, elettronica e automazione" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio..*

Secondo biennio e quinto anno

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

- gestire il funzionamento dei vari insiemi di uno specifico mezzo di trasporto
- utilizzare i sistemi di assistenza monitoraggio e comunicazione nei vari tipi di trasporto
- operare nel sistema di qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza.
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

L'articolazione dell'insegnamento di "Elettrotecnica, elettronica e automazione" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Fondamenti di elettrologia ed elettromagnetismo. Fisica dei materiali conduttori, metodi e strumenti di misura. Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata. Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche. Impianti elettrici e loro manutenzione.</p> <p>Protezione e sicurezza negli impianti elettrici.</p> <p>Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati.</p> <p>Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche. Comunicazioni – segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi. Rischi nei luoghi di lavoro, sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili, nel rispetto delle normative nazionali, comunitarie ed internazionali. Procedure di espletamento delle attività secondo i Sistemi di Qualità e di Sicurezza adottati e la registrazione documentale.</p> <p>Metodologie di monitoraggio e valutazione dei processi.</p> <p>Principi di funzionamento dei sistemi tradizionali e radio assistiti per la condotta ed il controllo della navigazione. Procedure per la trasmissione delle informazioni.</p> <p>Format dei diversi tipi di documentazione.</p>	<p>Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica. Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che in corrente alternata. Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche.</p> <p>Leggere ed interpretare schemi d'impianto.</p> <p>Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti. Utilizzare semplici apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo. Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto. Utilizzare i vari sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto. Impiegare in modo appropriato la documentazione per la registrazione delle diverse procedure operative attuate. Applicare la normativa relativa alla sicurezza.</p>

Quinto anno

Conoscenze

Diagnostica dei vari degli apparati elettronici di bordo.
Sistemi di gestione mediante software.
Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo.
Sistemi di telecomunicazione, mezzi trasmissivi, procedure, regolamenti, segnali e modulazioni.
Sistemi per la navigazione assistita e la sorveglianza del traffico, specifici per ciascun mezzo di trasporto, terrestri e satellitari.
Impianti di telecomunicazione e di controllo automatico dei vari sistemi.
Principi e sistemi di navigazione integrata.
Convenzioni internazionali e dei regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente.

Abilità

Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti.
Interpretare i parametri forniti dal sistema di navigazione integrata.
Utilizzare tecniche di comunicazione via radio.
Utilizzare la strumentazione elettronica per il monitoraggio, per l'assistenza e il controllo del traffico.
Interpretare lo stato di un sistema di Telecomunicazioni e di acquisizione dati.
Interpretare i parametri forniti dal sistema di navigazione integrata.
Applicare le normative per gestire in sicurezza il carico, il mezzo di trasporto e la sua conduzione, salvaguardando gli operatori e l'ambiente.
Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.

Disciplina: DIRITTO ED ECONOMIA

La disciplina "Diritto ed economia" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *analizzare la realtà e i fatti concreti della vita quotidiana ed elaborare generalizzazioni che aiutino a spiegare i comportamenti individuali e collettivi in chiave economica; riconoscere la varietà e lo sviluppo storico delle forme economiche, sociali e istituzionali attraverso le categorie di sintesi fornite dall'economia e dal diritto; riconoscere l'interdipendenza tra fenomeni economici, sociali, istituzionali, culturali, tecnologici e la loro dimensione locale/globale; stabilire collegamenti tra le tradizioni locali, nazionali e internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- valutare fatti ed orientare i propri comportamenti in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani
- utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici
- utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi
- operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza
- organizzare il trasporto in relazione alle motivazioni del viaggio e alla sicurezza degli spostamenti.

L'articolazione dell'insegnamento di "Diritto ed economia" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Disciplina giuridica del contratto.</p> <p>Particolari tipologie contrattuali.</p> <p>Disciplina giuridica del diritto di proprietà.</p> <p>I diritti reali.</p> <p>Norme che regolano la natura e l'attività dell'Imprenditore e dell'Impresa.</p> <p>Diritto commerciale e societario di settore.</p> <p>Fonti del diritto Internazionale del sistema trasporti e della navigazione.</p> <p>Codici della Navigazione</p> <p>Organismi nazionali internazionali e la normativa di settore prevista dalle Convenzioni internazionali, Codici, Leggi comunitarie e nazionali.</p> <p>Organizzazione giuridica della navigazione.</p> <p>Strutture e correlazioni tra porti, aeroporti ed interporti.</p> <p>Infrastrutture di accoglienza e costruzione dei mezzi di trasporti.</p> <p>Regolamentazioni territoriali dei trasporti.</p>	<p>Descrivere le diverse tipologie di contratto.</p> <p>Individuare le formule di contratto da applicare e riconoscere le varie ipotesi di nullità, annullabilità, e risoluzione.</p> <p>Riconoscere le diverse tipologie di azioni a favore della proprietà.</p> <p>Riconoscere e descrivere i diritti del soggetto sulle cose e sull'uso economico delle stesse.</p> <p>Descrivere il ruolo dell'imprenditore e le funzioni dell'impresa.</p> <p>Applicare le norme del diritto della navigazione e del diritto internazionale.</p> <p>Descrivere i differenti organismi giuridici nazionali e internazionali che regolano i sistemi di trasporto.</p> <p>Applicare le normative nazionali e internazionali della specifica tipologia di trasporto.</p> <p>Applicare le normative che regolano la vita dell'impresa e le sue relazioni esterne in ambito nazionale, europeo e internazionale in semplici situazioni proposte.</p>

Quinto anno

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Contratti del trasporto.</p> <p>Principi, normative e contratti di assicurazione.</p> <p>Legislazione, normative, regolamenti e procedure a tutela della sicurezza, dell'ambiente e della qualità nei trasporti.</p> <p>Contratti di lavoro nazionali ed internazionali.</p> <p>Certificazioni, licenze e abilitazioni per il personale dei trasporti.</p> <p>Responsabilità connesse con l'esercizio delle funzioni professionali del settore trasporti.</p> <p>Normativa nazionale e internazionale sul diporto.</p>	<p>Individuare i contratti di utilizzazione del mezzo e le normative ad essi correlate.</p> <p>Individuare gli obblighi assicurativi per le imprese di trasporto.</p> <p>Individuare i rischi degli ambienti di lavoro, verificando la congruità dei mezzi di prevenzione e protezione ed applicando le disposizioni legislative.</p> <p>Applicare le norme nazionali e internazionali in tema di tutela dell'ambiente.</p> <p>Applicare le norme nazionali ed internazionali in tema di tutela della sicurezza delle persone e del mezzo.</p> <p>Utilizzare la segnaletica e la documentazione sulla sicurezza.</p> <p>Rispettare le procedure ed assumere comportamenti consoni rispetto delle funzioni ricoperte.</p> <p>identificare le norme di riferimento e operare secondo i principi generali della qualità.</p>

Disciplina: SCIENZA DELLA NAVIGAZIONE E

STRUTTURA DEI MEZZI DI TRASPORTO

La disciplina "Scienza della navigazione e struttura dei mezzi di trasporto" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- ☐ gestire il funzionamento dei vari insiemi di uno specifico mezzo di trasporto
- ☐ gestire in modo appropriato gli spazi a bordo e organizzare i servizi di carico e scarico, di sistemazione delle merci e dei passeggeri
- gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletata
- operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza
- ☐ utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete

L'articolazione dell'insegnamento di "Scienza della navigazione e struttura dei mezzi di trasporto" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Le variabili nel processo di navigazione.</p> <p>Caratteristiche geometriche dell'ambiente fisico in riferimento allo spostamento del mezzo.</p> <p>Cartografia e rappresentazione del territorio.</p> <p>Criteri e parametri per la definizione della posizione e della direzione di spostamento del mezzo.</p> <p>Proprietà geometriche delle traiettorie sulla sfera terrestre e metodi di inseguimento.</p> <p>Pianificazione della traversata.</p> <p>Metodi per la localizzazione del mezzo con riferimenti terrestri.</p> <p>Elementi strutturali e di costruzione del mezzo di trasporto.</p> <p>Caratteristiche giuridico - amministrative del mezzo di trasporto.</p> <p>I servizi ausiliari di bordo.</p> <p>Convenzioni internazionali, Regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza sul lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente.</p> <p>Caratteristiche delle infrastrutture di trasporto modali, multimodali ed intermodali.</p> <p>Interazione tra il mezzo e l'infrastruttura.</p>	<p>Ricavare i parametri per la condotta della navigazione con metodi grafici ed analitici.</p> <p>Applicare le tecniche e utilizzare gli strumenti per controllare la condotta della navigazione.</p> <p>Individuare le caratteristiche strutturali delle diverse tipologie del mezzo di trasporto.</p> <p>Individuare ed applicare le norme di settore in relazione alla sicurezza delle persone, del mezzo, dell'ambiente.</p> <p>Ottimizzare i processi di trasferimento del carico nelle varie condizioni e situazioni.</p> <p>Ricavare ed interpretare i parametri che identificano lo stato del sistema atmosfera - terra - mare ed i fenomeni in atto o previsti.</p> <p>Prevedere gli accorgimenti per la conduzione del mezzo in sicurezza ed efficienza in presenza di disturbi meteorologici e/o di particolari caratteristiche morfologiche dell'ambiente.</p> <p>Rispettare i criteri di stabilità e di contenimento delle sollecitazioni alla struttura del mezzo in condizioni ordinarie e straordinarie di esercizio.</p>

<p>Ciclo del trasporto delle merci, le relative modalità di trasporto e le loro principali caratteristiche. Caratteristiche fisiche e chimiche del sistema Terra/atmosfera e dei relativi fenomeni che in esso avvengono. Influenza degli elementi meteo-marini sulla condotta della navigazione marittima.</p> <p>Condizioni di sicurezza e di equilibrio (statico e dinamico) del mezzo di trasporto in relazione all'ambiente fisico in cui si muove ed alla disposizione del carico.</p>	
<p>Quinto anno</p>	
<p style="text-align: center;"><i>Conoscenze</i></p> <p>Pianificazione degli spostamenti. Sistemi di comunicazione, di controllo del traffico e di controllo automatico della navigazione. Pianificazione della movimentazione e sistemazione del carico a bordo. Incidenza del fattore umano nei trasporti. Rischi presenti negli ambienti di lavoro a bordo di un mezzo di trasporto. Sistemi di Qualità e di Sicurezza secondo le norme nazionali, comunitarie, internazionali e la relativa registrazione documentale. Lessico e fraseologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Abilità</i></p> <p>Pianificare il viaggio con criteri di sicurezza ed economicità. Organizzare la condotta della navigazione avvalendosi delle tecnologie più moderne. Impiegare le tecniche ed i mezzi per la movimentazione in sicurezza del carico, in particolare delle merci pericolose. Sfruttare gli spazi di carico nel rispetto dei criteri di economicità, conservazione della merce, sicurezza ed in relazione alla intermodalità del trasporto.</p> <p>Valutare gli effetti dell'impatto ambientale per un corretto uso delle risorse e delle tecnologie. Gestire le attività applicando le appropriate procedure del sistema Qualità/Sicurezza del servizio e monitorarne l'efficacia nelle diverse fasi operative.</p> <p>Utilizzare il lessico tecnico specifico di settore, anche in lingua inglese.</p>

Disciplina: MECCANICA E MACCHINE

La disciplina "Meccanica, macchine" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletata
- gestire in modo appropriato gli spazi a bordo e organizzare i servizi di carico e scarico, di sistemazione delle merci e dei passeggeri
- operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza
- gestire il funzionamento dei vari insiemi di uno specifico mezzo di trasporto
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali
- identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti

L'articolazione dell'insegnamento di "Meccanica, macchine" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
<p>Energia termica, meccanica e fluidodinamica.</p> <p>Sistemi di produzione, trasformazione e trasmissione dell'energia termica, meccanica, elettrica e fluidodinamica.</p> <p>Normativa e simbologia per la rappresentazione grafica di sistemi meccanici, pneumatici, oleodinamici.</p>	<p>Applicare le leggi fondamentali della meccanica, termodinamica e dinamica dei fluidi.</p> <p>Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione e trasformazione dell'energia termica, meccanica, elettrica e fluidodinamica.</p> <p>Interpretare il funzionamento di sistemi e processi applicando le leggi fondamentali delle conversioni energetiche.</p> <p>Interpretare e disegnare schemi d'impianto.</p>

Quinto anno

<p>Macchine di sollevamento e trasporto.</p> <p>Metodi di rappresentazione e calcolo delle prestazioni mediante anche l'utilizzo di grafici, tabelle e diagrammi.</p> <p>Principi di automazione e tecniche di controllo asservite ad apparati, sistemi e processi di bordo.</p> <p>Affidabilità dei mezzi di trasporto.</p> <p>Processo di manutenzione programmata.</p>	<p>Individuare e classificare le funzioni, il campo di utilizzazione e le prestazioni delle macchine di sollevamento e trasporto.</p> <p>Interpretare e confrontare le prestazioni di macchine, attrezzature e mezzi di movimentazione.</p> <p>Riconoscere le diverse tipologie di controlli di processo realizzati con i sistemi automatici.</p> <p>Interpretare dati ed informazioni utili alla prevenzione ed alla manutenzione.</p>
---	---

Disciplina: LOGISTICA

La disciplina "Logistica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

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

- gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espleta
- gestire in modo appropriato gli spazi a bordo e organizzare i servizi di carico e scarico, di sistemazione delle merci e dei passeggeri
- operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali
- utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi

L'articolazione dell'insegnamento di "Logistica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Aree della logistica e loro classificazione.</p> <p>Logistica integrata e <i>supply chain management</i>.</p> <p>Processi di approvvigionamento.</p> <p>Programmazione e gestione della produzione.</p> <p>Distribuzione dei prodotti.</p> <p>Metodologia di gestione delle scorte.</p> <p>Criteri di gestione della logistica inversa.</p> <p>Strutture e risorse del sistema logistico: magazzini e strutture relative, mezzi di movimentazione interna, mezzi di trasporto, infrastrutture intermodali.</p> <p>Elementi di definizione del layout di un magazzino logistico.</p> <p>Sistema informativo per la logistica aziendale (WMS) e trasporto delle merci.</p> <p>Reti di comunicazione.</p> <p>Normative UNI EN ISO.</p> <p>Regolamenti internazionali, comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza sul lavoro, del mezzo e dell'ambiente.</p>	<p>Organizzare il ciclo logistico ottimizzando le risorse a disposizione.</p> <p>Programmare l'approvvigionamento delle merci e la movimentazione di magazzino.</p> <p>Programmare le richieste e gli ordini alla produzione.</p> <p>Programmare ed elaborare l'evasione degli ordini cliente dal magazzino.</p> <p>Utilizzare le tecnologie a supporto dell'operatività logistica.</p> <p>Utilizzare e definire i layout nella gestione delle attività logistiche.</p> <p>Gestire ed elaborare le procedure amministrative relative alla documentazione del flusso delle merci.</p> <p>Quantificare e programmare costi delle attività operative.</p> <p>Interpretare ed utilizzare la normativa per applicare le istruzioni operative definite dalle certificazioni acquisite.</p> <p>Individuare ed applicare le norme di settore connesse alla sicurezza delle persone, del mezzo, dell'ambiente.</p> <p>Riconoscere le criticità ambientali che intervengono nei sistemi logistici.</p>

<p>Legislazione sull'impatto ambientale dei sistemi di trasporto. Modalità di trasporto ed organizzazione del carico: imballi e packaging. Contabilità di gestione di magazzino. La gestione dei costi.</p> <p>Organizzazione e gestione dei trasporti internazionali.</p> <p>Sicurezza nell'ambiente di lavoro.</p>	<p>Organizzare e gestire la sicurezza nell'ambiente di lavoro.</p>
<p>Quinto anno</p>	
<p>Determinazione del livello di servizio.</p> <p>Declinazione della programmazione e delle strutture logistiche.</p> <p>Elementi di automazione industriale applicata alla logistica.</p> <p>Sistemi di codifica ed identificazione automatica.</p> <p>Criteri di ottimizzazione dei processi operativi: gestione dei mezzi, degli spostamenti, degli spazi di carico a bordo, della distribuzione delle merci. dei trasporti a lungo raggio.</p> <p>Metodologie di trasporto in funzione delle diverse tipologie di merci (merci deperibili, merci a temperatura controllata, merci pesanti e voluminose).</p> <p>Mezzi e procedure d'imbarco (pallets, green logistics). Operazioni di scalo e tracciabilità dei carichi.</p> <p>Struttura del mezzo di trasporto, peso e bilanciamento, manipolazione e stivaggio del carico.</p> <p>Interporti e infrastrutture: Analisi dei sistemi di trasporto intermodale e multimodale; sistemi merci e passeggeri.</p> <p>Sostenibilità ed etica come riferimenti di un ente e di un'azienda operante in un ambito connesso con la logistica e i trasporti.</p> <p>Commercio internazionale; import, export, dogane e documenti inerenti al flusso delle merci.</p> <p>Assicurazioni relative alla gestione delle merci.</p> <p>Normativa relativa alla circolazione dei mezzi di trasporto e delle merci.</p> <p>Strutture di funzionamento delle organizzazioni aziendali con riferimento alle figure professionali in ambito logistico.</p> <p>Determinazione e valutazione dei rischi del sistema logistico.</p> <p>Catena logistica ed ambiti di operativi.</p> <p>Modalità di trasporto delle merci pericolose.</p> <p>Norme relative al trasporto delle merci pericolose e alle responsabilità gestionali.</p>	<p>Organizzare e pianificare le varie attività logistiche.</p> <p>Riconoscere strutture organizzative ed unità operative nelle loro specifiche funzioni in un processo logistico.</p> <p>Elaborare azioni di miglioramento nella gestione delle attività logistiche.</p> <p>Riconoscere ed elaborare un progetto relativo ad un processo logistico.</p> <p>Analizzare ed implementare un sistema di misura delle prestazioni logistiche.</p> <p>Utilizzare le tecnologie a supporto dell'operatività logistica.</p> <p>Interpretare i dati provenienti dai sottoinsiemi o dagli impianti per definire operazioni di controllo e manutenzione.</p> <p>Quantificare e programmare i costi di manutenzione delle risorse tecniche utilizzate e dei mezzi di trasporto e movimentazione.</p> <p>Descrivere ed elaborare un piano logistico offerto in termini di servizi.</p> <p>Organizzare e gestire il rapporto con fornitori e clienti.</p> <p>Definire gli elementi per la valutazione di impatto ambientale nei trasporti e la loro specifica incidenza.</p> <p>Applicare i protocolli per la gestione delle non conformità definite dalle normative di riferimento europee ed internazionali.</p> <p>Organizzare i servizi di sicurezza nel rispetto della normativa di settore.</p> <p>Applicare la normativa e le tecniche sulla sicurezza nel trasporto delle merci pericolose.</p> <p>Interpretare i contratti di utilizzazione dei mezzi di trasporto e le normative ad essi correlate.</p>

•