

CURRICOLO ITT
INDIRIZZO MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA
ARTICOLAZIONE MECCATRONICA

Competenza n. 1 Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti.		
Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio 18.12.2006 Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio 23.04.2008 D.M.139/2007; Regolamento e Linea guida Istituti Tecnici e Professionali 2010		
	2° BIENNIO	5° ANNO
ABILITA'	Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali in funzione delle loro caratteristiche chimiche Analizzare i processi produttivi dei materiali di uso industriale Utilizzare la designazione dei materiali in base alla normativa di riferimento Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà Individuare le trasformazioni e i trattamenti dei materiali. Scegliere e gestire un trattamento termico in laboratorio in base alle caratteristiche di impiego e alla tipologia del materiale.	Individuare i processi corrosivi e identificarne le tecniche di protezione e prevenzione Utilizzare materiali innovativi e non convenzionali
CONOSCENZE	Microstruttura dei metalli, Proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche Processi per l'ottenimento dei principali metalli ferrosi e non ferrosi. Processi di solidificazione e di deformazione plastica Designazione degli acciai, delle ghise e dei materiali non ferrosi Materiali ceramici, vetri e refrattari, polimerici, compositi e nuovi materiali; Processi di giunzione dei materiali Materiali e leghe, ferrose e non ferrose Metallurgia delle polveri: produzione e sinterizzazione. Trattamento dei sinterizzati. Norme di progetto dei sinterizzati Diagrammi di equilibrio dei materiali e delle leghe di interesse industriale. Analisi metallografica Trattamenti termici degli acciai e delle ghise, determinazione della temprabilità, trattamenti termochimici, trattamenti termici delle leghe non ferrose	Meccanismi della corrosione Sostanze e ambienti corrosivi Metodi di protezione dalla corrosione Nanotecnologie, materiali a memoria di forma

Competenza n. 1 Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti.

	EVIDENZE	SAPERI ESSENZIALI	COMPITI	DISCIPLINE COINVOLTE
2° BIENNIO	<p>Descrivere processi industriali di fabbricazione di materiali e semilavorati. Indicare i materiali adatti alle lavorazioni e viceversa. Analizzare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali con prove eseguite in laboratorio. Riconoscere i materiali, valutarne le problematiche d'impiego e la trasformazione nei processi tecnologici. Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali anche con prove eseguite in laboratorio per scegliere materiali innovativi.</p>	<p>La metallurgia ed i processi produttivi. La plasturgia ed i processi produttivi. I materiali, le problematiche d'impiego e la trasformazione nei processi tecnologici. Le nanotecnologie.</p>	<p>Assegnato un semilavorato individuarne il processo produttivo e il materiale più idoneo alla realizzazione, documentandone le fasi attraverso un prodotto multimediale Redigere schede descrittive delle proprietà dei materiali anche in lingua inglese. Redigere grafici ed elaborazioni numeriche sui dati delle prove tecnologiche. Eseguire in laboratorio trattamenti termici e termochimici e redigerne relazioni tecniche.</p>	<p>DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto (330). DISCIPLINE CONCORRENTI: Meccanica, macchine ed energia (264); Disegno, progettazione e organizzazione industriale (231); Lingua inglese (198); Complementi di matematica (66).</p>
QUINTO ANNO	<p>Eseguire trattamenti per modificare le proprietà meccaniche, chimiche e tecnologiche dei materiali, verificando i risultati in laboratorio. Riconoscere i punti critici e la composizione delle leghe attraverso prove di laboratorio ed analisi metallografiche.</p>	<p>Le lavorazioni speciali Analizzare un processo produttivo, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri in relazione ai materiali. Trattamenti termici. Rappresentare i processi utilizzando modelli grafici e matematici. I processi corrosivi e le tecniche di protezione.</p>	<p>Stendere diagrammi di flusso per razionalizzare i processi. Stilare tabelle dei pro e dei contro per scegliere i trattamenti idonei a migliorare le caratteristiche dei materiali. Scegliere e gestire un trattamento termico in laboratorio in base alle caratteristiche di impiego e alla tipologia del materiale. Riconoscere i processi corrosivi e identificare le tecniche di protezione e prevenzione dei medesimi. Stilare schede di corrosione tipo corredate di documentazione fotografica. Scegliere i trattamenti termici in base</p>	<p>DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto (165). DISCIPLINE CONCORRENTI: Meccanica, macchine ed energia (132)</p>

			alle caratteristiche di impiego e alla tipologia del materiale.	
--	--	--	---	--

Competenza n. 2 – Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione.

	2° BIENNIO	5° ANNO
ABILITA'	Padroneggiare nei contesti operativi, gli strumenti e i metodi di misura tipici dell'indirizzo. Adottare procedure normalizzate nazionali ed internazionali Eseguire prove e misurazioni in laboratorio Elaborare i risultati delle misure, presentarli e stendere relazioni tecniche.	Eseguire prove non distruttive Sviluppare, realizzare e documentare procedure e prove su componenti e su sistemi
CONOSCENZE	Le unità di misura nei diversi sistemi normativi nazionali e internazionali I principi di funzionamento della strumentazione di misura e prova La teoria degli errori di misura, il calcolo delle incertezze I protocolli UNI, ISO e ISO-EN Prove meccaniche, tecnologiche Prove sui fluidi Prove sulle macchine Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche	Quinto anno Sistemi automatici di misura Controllo computerizzato dei processi Prove con metodi non distruttivi Controlli statistici Prove sulle macchine termiche Prove sulle macchine Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche.

Competenza n. 2 – Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione.

	EVIDENZE	SAPERI ESSENZIALI	COMPITI	DISCIPLINE COINVOLTE
2° BIENNIO	Al fine di rilevare o verificare le caratteristiche di un componente o un complessivo adottare la misurazione o prova adeguata, individuare la strumentazione idonea, approntare la metodologia di misura o prova secondo le normative di riferimento UNI EN ISO eseguire le misure o prove secondo le modalità previste, elaborare i risultati delle misure o prove, stendere relazioni tecniche esprimendo anche un giudizio sui risultati ottenuti, riportando unità e incertezze di misura applicare strumenti, apparecchiature e metodi di misura per rilevare caratteristiche meccaniche di materiali. rilevare grandezze caratteristiche finalizzandole alla determinazione delle prestazioni di macchine redigendone relazioni tecniche. effettuare analisi ed elaborazioni statistiche di risultati di prove.	classificazione, qualità metrologiche, principi di funzionamento, caratteristiche metrologiche, nomenclatura delle parti, schema funzionale degli strumenti di misura e delle apparecchiature di prova; teoria degli errori e calcolo dell'incertezza di misura; Conoscere le procedure per la conduzione di : prove meccaniche, prove tecnologiche; prove sui fluidi, prove sulle macchine con riferimento a normative UNI EN ISO; Macchine, strumenti e procedure per effettuare prove tecnologiche su materiali, semilavorati e prodotti finiti (durezza, resistenza statica ed a fatica, resilienza ...) analizzare ed elaborare i risultati delle misure o prove, e presentarli redigendone relazioni tecniche. Effettuare misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche Misure di portata : misuratori statici e diretti della portata. Misure di pressione: manometri e trasduttori di pressione Misure di temperatura: termometri, termocoppie, termoresistenze, termistori Misure di grandezze elettriche: amperometri, voltmetri, wattmetri, frequenza, strumenti	In una situazione sperimentale riconoscere gli strumenti / apparecchiature di prova, controllo e misura maggiormente impiegati nell'area di indirizzo; Nell'ambito di attività laboratoriale tarare, azzerare ed utilizzare strumenti / apparecchiature di prova, controllo e misura secondo le procedure previste dalle normative UNI EN ISO; Elaborare relazioni in cui descrivere strumenti / apparecchiature e operazioni di prova, controllo e misura effettuate. Individuare i componenti ed i principi di funzionamento dei principali strumenti di misura. Predisporre relazioni tecniche corredate di grafici e tabelle per presentare risultati delle prove, controlli e misure effettuate Approntare mappe e redigere procedure su come applicare strumenti e metodi di misura per rilevare caratteristiche meccaniche di materiali .	DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Tecnologie meccaniche di processo e prodotto (330). DISCIPLINE CONCORRENTI: Meccanica, macchine ed energia (264); Lingua inglese (198); Complementi di matematica (66); Lingua e letteratura italiana (264).

		<p>analogici e digitali; multimetro ed oscilloscopio Prove sulle macchine: metodi per il rilievo dei parametri funzionali e l'individuazione delle prestazioni delle principali macchine motrici ed operatrici.</p>		
<p>QUINTO ANNO</p>		<p>Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche Misure acustiche: pressione sonora fonometro Prove sulle macchine termiche: rilievo di coppia, potenza, consumi, rendimenti ed individuazione della curva caratteristica Prove sulle macchine: rilievo dei parametri funzionali ed individuazione delle prestazioni (coppia, potenza, consumi, rendimenti) delle principali macchine motrici ed operatrici tenendo conto di protocolli UNIEN ISO. Prove con metodi non distruttivi: liquidi penetranti, magnetoscopia, esame ai Raggi X e Raggi gamma, esami agli ultrasuoni.</p>	<p>In una situazione sperimentale riconoscere gli strumenti / apparecchiature di prova, controllo e misura relativamente ai sistemi automatici di misura, al controllo computerizzato dei processi, alle prove con metodi non distruttivi, ai controlli statistici, alle prove sulle macchine termiche, alle misure in genere geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza, e acustiche; Nell'ambito di attività laboratoriale tarare, azzerare attrezzare ed utilizzare strumenti / apparecchiature di prova, controllo e misura secondo le procedure previste dalle normative UNI EN ISO; Elaborare relazioni in cui descrivere strumenti / apparecchiature e le operazioni di</p>	<p>DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Tecnologie meccaniche di processo e prodotto (165). DISCIPLINE CONCORRENTI: Meccanica, macchine ed energia (132); Lingua inglese (99); Matematica (99); Lingua e letteratura italiana (132).</p>

			<p>prova controllo e di misura effettuate, spiegando i principi di funzionamento e le caratteristiche metrologiche; Predisporre relazioni tecniche corredate di grafici e tabelle per presentare i risultati delle prove, controlli e misure effettuate e contenenti analisi ed elaborazioni statistiche di risultati di prove Elaborare mappe per Individuare e impiegare strumentazione ed apparecchiature ed adottare metodologie atte a rilevare le prestazioni di macchine motrici ed operatrici (pompe, turbine, ventilatori, compressori, motori, ...). Effettuare ricerche in internet su procedure normalizzate nazionali ed internazionali per rilevare grandezze caratteristiche nelle prove funzionali e nei controlli di qualità.</p>	
--	--	--	--	--

Competenza n. 3 – Organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto.

	2° BIENNIO	5° ANNO
--	-------------------	----------------

<p>ABILITA'</p>	<p>Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per asportazione di truciolo Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine utensili anche attraverso esperienze di laboratorio Identificare i parametri tecnologici in funzione dei parametri caratteristici della lavorazione Razionalizzare l'impiego delle macchine, degli utensili e delle attrezzature per il supporto e il miglioramento della produzione anche attraverso esperienze di laboratorio</p>	<p>Individuare e definire cicli di lavorazione all'interno del processo produttivo, dalla progettazione alla realizzazione Comprendere e analizzare le principali funzioni delle macchine a controllo numerico anche con esercitazioni di laboratorio Selezionare le attrezzature, gli utensili, i materiali e i relativi trattamenti Scegliere processi fisici e chimici di lavorazione dei materiali Identificare e scegliere processi di lavorazione di materiali convenzionali e non convenzionali Utilizzare gli strumenti per il controllo statistico della qualità di processo/prodotto osservando le norme del settore di riferimento. Realizzare modelli e prototipi di elementi meccanici anche con l'impiego di macchine di prototipazione solida.</p>
<p>CONOSCENZE</p>	<p>Lavorazioni eseguibili alle macchine utensili Taglio dei materiali e parametri tecnologici di lavorazione Truciolabilità e finitura superficiale (formazione del truciolo, usura dell'utensile, correlazione tra durata dell'utensile e velocità di taglio) Rugosità ottenibile in funzione dei parametri tecnologici Tipologia e struttura delle macchine utensili (trapani, torni, fresatrici, alesatrici, rettificatrici, affilatrici, dentatrici, piallatrici, brocciatrici, filettatrici, levigatrici, lappatrici ecc)</p>	<p>Attrezzature per la lavorazione dei manufatti; Programmazione delle macchine CNC, pre-processamento e post-processamento Lavorazioni con: ultrasuoni, elettroerosione, laser, fascio elettronico, plasma, taglio con getto d'acqua, pallinatura, rullatura ecc Deposizione fisica e chimica gassosa. Lavorazioni elettrochimiche e tranciatura fotochimica. Plasturgia e trasformazione del vetro (trasformazione dei termoplastici, lavorazione dei termoindurenti, stampi, prove tecnologiche; produzione di lastre di vetro, di multistrato e di fibre). Strumenti di programmazione assistita dal calcolatore. Termini e definizioni di base dei sistemi di gestione per la qualità. Sistema di gestione per la qualità e sistema di gestione ambientale. Metodi di collaudo, campionamento statistico e piani di campionamento. Certificazione dei prodotti e dei processi.</p>

	<p>Trasmissione, trasformazione, controllo e regolazione dei moti Utensili (tipologia, materiali, forme e designazione) Attrezzature caratteristiche per il posizionamento degli utensili e dei pezzi</p>	
--	---	--

<p>Competenza n. 3 Organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto.</p>				
	<p>EVIDENZE</p>	<p>SAPERI ESSENZIALI</p>	<p>COMPITI</p>	<p>DISCIPLINE COINVOLTE</p>

<p>2° BIENNIO</p>	<p>Descrivere le caratteristiche meccaniche e tecnologiche dei materiali. Descrivere le tipologie di lavorazione. Descrivere le principali macchine utensili ed il relativo utilizzo. Identificare i tipi di collegamenti idonei alla funzione degli organi meccanici.</p> <p>Descrivere le strutture e le lavorazioni eseguibili dalle macchine utensili. Indicare i parametri di lavorazione da adottare in funzione della macchine e dei materiali. Descrivere lo schema cinematico del moto delle macchine utensili ed il relativo sistema di regolazione.</p> <p>Scegliere i processi di lavorazione, i cicli, le attrezzature, le macchine ed i software applicativi per la realizzazione di un manufatto.</p> <p>Individuare gli opportuni trattamenti per modificare</p>	<p>Le caratteristiche meccaniche e tecnologiche dei materiali. Le principali lavorazioni di base (lamiera) Le principali attrezzature di laboratorio. Le principali macchine utensili. Collegamenti fissi e mobili.</p> <p>Le macchine utensili: struttura e lavorazioni eseguibili. I parametri tecnologici di lavorazione (truciolo, usura, vel. taglio, ecc.). Trasmissione, trasformazione, controllo e regolazione dei moti. Le attrezzature e gli utensili per le lavorazioni. Le attrezzature ed i processi produttivi. I software per la programmazione delle macchine utensili. Le lavorazioni elettrochimiche (ultrasuoni, elettroerosione, laser, ecc.). I trattamenti termici superficiali. La trasformazione del vetro. La rappresentazione dei processi di produzione utilizzando</p>	<p>Analizzare le principali macchine utensili documentandone caratteristiche attraverso un prodotto multimediale. Elaborare, per una data lavorazione, una scheda che ne spieghi la tipologia di processo produttivo, la scelta del materiale e della eventuale macchina utensile. Preparare una mappa per la scelta del tipo di collegamento (giunzione) da applicare ad organi meccanici.</p> <p>Preparare una mappa per la caratterizzazione delle macchine utensili e relative lavorazioni eseguibili.</p> <p>Elaborare mediante foglio elettronico , in funzione del materiale e della macchina, i parametri di lavorazione.</p> <p>Approntare schede per valutare le possibili prestazioni delle macchine in funzione della trasmissione e regolazione del moto.</p> <p>Redigere schede descrittive delle attrezzature e scegliere da catalogo gli utensili idonei alla tipologia di lavorazione.</p> <p>Progettare attrezzature impiegando gli utensili idonei alle lavorazioni.</p> <p>In laboratorio, in base alle caratteristiche di impiego e alla tipologia del materiale, scegliere e gestire un trattamento termico. Riconoscere i processi corrosivi e identificare le tecniche di protezione e prevenzione dei medesimi documentandoli</p>	<p>. Secondo biennio DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto (330). DISCIPLINE CONCORRENTI: Meccanica, macchine ed energia (264); Disegno, progettazione e organizzazione industriale (231); Complementi di matematica (66); Lingua inglese (198)</p> <p>Quinto anno DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto (165). DISCIPLINE CONCORRENTI: Disegno, progettazione e organizzazione industriale (165); Matematica (99); Lingua inglese (99) .</p>
--------------------------	---	--	---	--

	<p>le proprietà meccaniche dei materiali.</p> <p>Applicare metodi di collaudo tramite controllo statistico.</p>	<p>modelli grafici e matematici.</p> <p>La certificazione dei prodotti e dei processi.</p>	<p>in forma multimediale. Simulazione di realizzazione di un manufatto mediante software applicativo mettendo in evidenza il ciclo, le fasi, le attrezzature e le macchine.</p> <p>Eseguire analisi di un processo produttivo e stilare schede di certificazione del processo e/o del prodotto.</p> <p>Elaborare schede di collaudo di processo e di prodotto</p>	
--	---	--	---	--

Competenza n. 4 Documentare e seguire i processi di industrializzazione.		
	2° BIENNIO	5° ANNO
ABILITA'	<p>Produrre disegni esecutivi a norma</p> <p>Applicare le normative riguardanti le tolleranze, gli accoppiamenti, le finiture superficiali e la rappresentazione grafica in generale, in funzione delle esigenze della produzione</p> <p>Effettuare una rappresentazioni grafiche utilizzando sistemi CAD 2D e 3D. Applicare correttamente le regole di</p>	<p>Documentare progetti o processi produttivi in grado di realizzare gli obiettivi proposti</p> <p>Progettare attrezzature, impianti e organi meccanici e idraulici</p> <p>Definire e documentare il ciclo di fabbricazione/montaggio/manutenzione di un prodotto dalla progettazione alla realizzazione</p>

	<p>dimensionamento e di rappresentazione grafica, con esempi di simulazione per proporzionamento di organi meccanici.</p>	<p>Scegliere le macchine, le attrezzature, gli utensili, i materiali e i relativi trattamenti anche relativamente agli aspetti economici Utilizzare tecniche della programmazione e dell'analisi statistica applicate al controllo della produzione Applicare i principi generali delle più importanti teorie di gestione dei processi WBS, PERT, CPM, tabelle di GANTT ecc. Ottimizzare i volumi di produzione in funzione della gestione dei magazzini e della logistica.</p>
<p>CONOSCENZE</p>	<p>Norme tecniche per la rappresentazione degli oggetti (dimensione dei fogli, tipi e spessori delle linee, scale di rappresentazione, proiezioni ortogonali, p. prospettiche, p. assonometriche, sezioni, quotatura degli oggetti, disegno a mano libera ecc) Software di rappresentazione CAD 2D/3D (hardware necessario, impostazioni di base, i principali comandi, salvare e stampare i disegni) Interpretare disegni con indicazione della finitura superficiale e delle tolleranze di lavorazione Norme tecniche per la rappresentazione di componenti meccanici normalizzati o unificati</p> <p>Le tecniche e le regole di rappresentazione (disegno dei particolari, disegno di assieme, disegno di fabbricazione, sistemi di quotatura, indicazione dello stato delle superfici) Tolleranze di lavorazione, di forma e di posizione (accoppiamenti, relazione fra tolleranza e rugosità, principio del massimo materiale, unificazioni di riferimento) Rappresentazione convenzionale dei principali sistemi di giunzione (filettature, linguette, chiavette, chiodature, saldature, incollaggi) Elementi per la trasmissione del moto (alberi, giunti di trasmissione, innesti, cuscinetti, guarnizioni, cinghie, ruote dentate, catene ecc.) Elementi meccanici generici (molle, camme, bielle e manovelle, volani ecc.)</p>	<p>Innovazione e ciclo di vita di un sistema produttivo Tipi di produzione e di processi Tipologie e scelta dei livelli di automazione Piano di produzione Attrezzature di bloccaggio, per la lavorazione delle lamiere, oleodinamiche e pneumatiche, elementi normalizzati Gli strumenti della produzione assistita CAD, CAM, CAPP e Group Technology, Project Management La funzione delle macchine utensili, parametri tecnologici. Abbinamento di macchine e le attrezzature alle lavorazioni. Il cartellino e il foglio analisi operazione Le tecniche e gli strumenti del controllo qualità: controlli statistici, carte di controllo, piani di campionamento Gli strumenti della programmazione operativa attraverso i principi generali riferiti a WBS, PERT, CPM, tabelle di GANTT ecc . Lotto economico di produzione o di acquisto. Gestione dei magazzini, sistemi di approvvigionamento e gestione delle scorte</p>

	<p>CAD 2D/3D e Modellazione solida (organizzazione, creazione e salvataggio di un disegno, controllo delle viste, utilizzo di librerie dedicate, simulazione, elementi finiti ecc)</p> <p>Le simbologie e le tipologie di rappresentazione elettriche ed elettroniche.</p>	
--	--	--

<p>Competenza n. 4 Documentare e seguire i processi di industrializzazione.</p>				
	<p>EVIDENZE</p>	<p>SAPERI ESSENZIALI</p>	<p>COMPITI</p>	<p>DISCIPLINE COINVOLTE</p>

<p>2° BIENNI O</p>	<p>Rappresentare elementi meccanici e complessivi mediante l'utilizzo della progettazione assistita dall'elaboratore (CAD). Individuare forma, dimensioni e funzionalità di un meccanismo rappresentato secondo la normativa vigente. Avere una visione generale delle fasi che portano dall'idea di un oggetto o meccanismo alla sua realizzazione riuscendo a: proporzionare gli organi meccanici scegliere gli elementi unificati eseguire schizzi e disegni di quanto definito modellare i solidi mediante elaboratore ricavare le tavole di disegno quotato a norma di assiemi e particolari redigere la distinta componenti</p>	<p>Filettature e organi di collegamento non filettato. Le implicazioni tecnologiche legate all'ottenimento delle rugosità prescritte. Indicazioni di tolleranze dimensionali su particolari ed assiemi meccanici. Le tolleranze in funzione degli accoppiamenti e delle esigenze produttive. Le tolleranze geometriche. La documentazione tecnica. I manuali tecnici I disegni "tradizionali" di particolari e di assiemi completi di relativa distinta materiali. Gli organi principali di trasmissione del moto (alberi, sopporti, cuscinetti, camme, ecc.). Il sistema CAD: disegni di particolari costruttivi ed assiemi completi di relativa distinta materiali; disegni di particolari ed assiemi meccanici con metodologie diverse (metodo del modello e metodo del layout); le tecniche principali di modellazione solida. Elementi meccanici solidi e meccanismi/attrezzature nell'ambiente 3D. Possibili output diversi dalla stampa.</p>	<p>Osservazione di complessivi e particolari reali, rilievi dimensionali ed esecuzione dei relativi disegni costruttivi. Dati i disegni di un meccanismo, attrezzatura ecc. (es.: un riduttore di velocità) compilare un'apposita scheda riassuntiva dei dati geometrici e funzionali. Produrre tavole di disegno di assiemi e particolari meccanici con tecniche tradizionali e CAD con analisi e confronto delle due tecniche utilizzate. Assegnati degli organi meccanici, riprodurli virtualmente per mezzo di tecniche di modellazione solida e ricavarne la messa in tavola per la realizzazione dei disegni costruttivi. Assiemaggio di particolari meccanici ottenuti per modellazione solida e messa in tavola per la realizzazione degli assiemi di montaggio. Proporzionare organi meccanici, eseguirne la loro modellazione solida e la realizzazione di disegni costruttivi e di montaggio completi di distinte materiali utilizzando manuali e cataloghi.</p>	<p>.DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Disegno. Progettazione e organizzazione industriale (231). DISCIPLINE CONCORRENTI: Tecnologie meccaniche di processo e prodotto (330); Meccanica, macchine ed energia (264); Complementi di matematica (66); Lingua inglese (198).</p>
--	---	---	---	---

<p>QUINTO ANNO</p>	<p>Avere una visione dettagliata delle fasi che portano dall'idea di un oggetto, meccanismo, attrezzatura o impianto alla sua realizzazione riuscendo a: proporzionare, dimensionare, verificare gli organi meccanici, scegliere gli elementi unificati, eseguire schizzi e disegni di quanto definito, modellare i solidi mediante elaboratore.</p> <p>Progettare nel dettaglio arrivando alla definizione dei disegni di particolari, assiemi e distinta base utilizzando anche CAD parametrici, variazionali, associativi con l'eventuale analisi agli elementi finiti (fem) dei particolari più critici. Definire e documentare il ciclo di fabbricazione/montaggio/manutenzione scegliendo le macchine, le attrezzature, gli utensili, i materiali e i relativi trattamenti.</p> <p>Programmare la produzione. Valutare gli aspetti economici della realizzazione del progetto.</p>	<p>Saper progettare particolari ed assiemi per la trasmissione del moto utilizzando: alberi, cuscinetti, giunti, cinghie, ingranaggi, ecc... utilizzando i manuali tecnici. Saper studiare la fabbricazione di particolari meccanici. Saper formulare i cicli di lavorazione e le analisi operazione. Saper calcolare tempi e costi di lavorazione.</p> <p>Saper produrre disegni "tradizionali" di particolari ed assiemi complessi completi di relativa distinta materiali.</p> <p>Saper compilare cartellini di lavorazione e fogli analisi operazione.</p> <p>Saper utilizzare correttamente e con metodo un sistema CAD parametrico, variazionale, associativo: conoscerne i comandi principali, saperlo utilizzare correttamente nella modellazione di particolari complessi; saper progettare elementi meccanici solidi e meccanismi/attrezzature; saper ricavare le tavole di disegno dagli elementi solidi e dagli assiemi 3D.</p> <p>Conoscere il sistema azienda e le principali funzioni aziendali.</p> <p>Conoscere le varie tipologie di aziende metalmeccaniche. Conoscere la programmazione della produzione (layout, tecniche, "make or buy", automazione, gestione scorte).</p> <p>Conoscere la gestione del sistema di qualità e della sicurezza.</p>	<p>Effettuare disegni di assiemi meccanici complessi con tecniche tradizionali.</p> <p>Eseguire la modellazione solida parametrica di particolari meccanici e la loro messa in tavola per la realizzazione dei disegni costruttivi.</p> <p>Assiemare particolari meccanici in ambiente CAD parametrico, variazionale, associativo e ricavarne la messa in tavola per la realizzazione degli assiemi di montaggio. Redigere i cicli di lavoro e le relative analisi operazioni di particolari meccanici.</p> <p>Assegnato un complesso meccanismo attraverso i suoi dati di targa essenziali, effettuare il calcolo, proporzionamento, dimensionamento e verifica dei relativi componenti, la loro modellazione solida e la realizzazione dei disegni costruttivi e di montaggio completi di distinte materiali, cicli di lavorazione e fogli analisi operazione utilizzando manuali e cataloghi.</p> <p>Analizzare la fattibilità costruttiva in funzione della programmazione della produzione in una ipotizzata struttura industriale e sviluppare una presentazione multimediale per la divulgazione dell'analisi.</p>	<p>DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Disegno. Progettazione e organizzazione industriale (165)</p> <p>DISCIPLINE CONCORRENTI: Tecnologie meccaniche di processo e prodotto (165); Meccanica, macchine ed energia (132); Matematica (99); Lingua inglese (99).</p>
---------------------------	--	--	---	--

Competenza n. 5 – Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura.

	2° BIENNIO	5° ANNO
ABILITA'	<p>Applicare le leggi della statica nello studio dell'equilibrio dei corpi e delle macchine semplici</p> <p>Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi</p> <p>Interpretare e applicare le leggi della meccanica nello studio cinematico e dinamico di meccanismi semplici e complessi</p> <p>Individuare e applicare le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni</p> <p>Calcolare le sollecitazioni semplici e composte</p> <p>Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici</p> <p>Valutare le problematiche e le caratteristiche di impiego degli organi di trasmissione meccanica</p> <p>Calcolare gli elementi di una trasmissione meccanica</p>	<p>Utilizzare software dedicati per la progettazione meccanica. Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici. Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di organi e complessivi meccanici.</p> <p>Analizzare l'automazione dei processi continui e servosistemi. Realizzare modelli e prototipi di elementi meccanici anche con l'impiego di macchine di prototipazione rapida e prototipazione solida</p>
CONOSCENZE	<p>Le equazioni d'equilibrio della statica (reazioni vincolari)</p> <p>Le equazioni dei moti piani di un punto e di sistemi rigidi</p> <p>Le equazioni che legano i moti alle cause (forze, momenti) che li provocano</p> <p>Resistenze passive</p> <p>Le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni</p>	<p>Sistema biella-manovella</p> <p>Bilanciamento degli alberi e velocità critica</p> <p>Regolazione delle macchine</p> <p>Apparecchi di sollevamento e trasporto</p> <p>Metodologie per la progettazione di organi meccanici: alberi, assi, perni, bielle, molle ecc.</p> <p>Procedure di calcolo per i collegamenti fissi e amovibili</p> <p>Metodologie per la progettazione di giunti, innesti, freni ecc.</p> <p>Sistemi di simulazione (FEM)</p>

	<p>Procedure di calcolo delle sollecitazioni semplici e composte</p> <p>Resistenza dei materiali: metodologie di calcolo di progetto e di verifica di elementi meccanici</p> <p>Sistemi per la trasmissione e variazione del moto (ruote di frizione, ruote dentate, cinghie, funi ecc.)</p> <p>I meccanismi di conversione del moto</p>	<p>Sistemi di comando, regolazione e controllo ad anello aperto e ad anello chiuso</p> <p>Criteri di stabilità</p> <p>Prototipazione rapida ed attrezzaggio rapido.</p>
--	---	---

Competenza n. 5 Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura.

	EVIDENZE	SAPERI ESSENZIALI	COMPITI	DISCIPLINE COINVOLTE
2° BIENNIO	<p>Operare graficamente ed analiticamente con i vettori. Applicare le leggi della statica.</p> <p>Applicare le leggi del moto ai corpi rigidi.</p> <p>Applicare teoremi e leggi energetiche.</p> <p>Determinare i parametri delle sollecitazioni di elementi sottoposti ad azioni di varia natura.</p> <p>Dimensionare e verificare organi meccanici.</p> <p>Scegliere meccanismi</p>	<p>Operazioni grafiche ed analitiche con i vettori.</p> <p>Equilibrio dei corpi vincolati.</p> <p>Geometria delle masse</p> <p>Cinematica del punto e dei corpi rigidi.</p> <p>Principi fondamentali della dinamica. Quantità di moto – Lavoro – Energia – Potenza</p> <p>Principio di conservazione dell'energia -</p> <p>Macchine semplici</p> <p>Resistenze.</p> <p>Trasmissione dell'energia e rendimento.</p>	<p>Dato un sistema di forze complanari agenti su di un corpo rigido, calcolare analiticamente la risultante, costruirne il poligono delle forze e poligono funicolare.</p> <p>Determinare i parametri delle sollecitazioni di un oggetto reale in esercizio schematizzandolo.</p> <p>Calcolare stati tensionali di organi meccanici.</p> <p>Dimensionare una trasmissione a cinghia.</p> <p>Dimensionare una trasmissione a ingranaggi.</p> <p>Proporzionare e verificare organi meccanici.</p>	<p>DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Meccanica, macchine ed energia (264).</p> <p>DISCIPLINE CONCORRENTI: Disegno, progettazione e organizzazione industriale (231); Sistemi e automazione (231); Complementi di matematica (66) .</p>

	per la variazione o conversione del moto.	<p>Caratteristiche di sollecitazioni semplici e composte.</p> <p>Rappresentazione grafica delle tensioni – Resistenza dei materiali: metodologie di calcolo di progetto e verifica.</p> <p>Analisi della deformazione - Tensioni ideali - Calcoli di verifica e di progetto.</p> <p>Sistemi per la trasmissione e variazione del moto.</p> <p>I meccanismi di conversione del moto.</p>		
QUINTO ANNO	<p>Riconoscere i principali motivi di cedimenti per fatica. Scegliere gli organi di collegamento.</p> <p>Riconoscere la presenza di velocità critiche negli alberi rotanti.</p> <p>Usare in modo consapevole criteri di scelta, proporzionamento e verifica di semplici apparecchiature di sollevamento.</p> <p>Impostare la metodologia di calcolo agli elementi finiti.</p>	<p>La fatica dei materiali.</p> <p>Procedure di scelta e calcolo di organi meccanici, collegamenti fissi e mobili.</p> <p>Bilanciamenti, velocità critiche.</p> <p>Apparecchi di sollevamento e trasporto.</p> <p>Calcolo agli elementi finiti.</p>	<p>Dall'osservazione del funzionamento di un organo meccanico schematizzarne i cicli di lavoro e verificarlo a fatica.</p> <p>Scegliere e calcolare i sistemi di accoppiamento meccanico.</p> <p>Data una esigenza di sollevamento, proporzionare e verificare l'apparecchiatura necessaria.</p> <p>Applicare dei carichi ad un modello solido ed analizzarlo con gli elementi finiti, trovarne le criticità e modificarlo per ottimizzarne la resistenza.</p>	<p>Quinto anno</p> <p>DISCIPLINA DI RIFERIMENTO:</p> <p>Meccanica, macchine ed energia (132).</p> <p>DISCIPLINE CONCORRENTI:</p> <p>Disegno, progettazione e organizzazione industriale (165); Sistemi e automazione (99);</p> <p>Matematica (99)..</p>

Competenza n. 6 – Progettare, assemblare, collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura.

	2° BIENNIO	5° ANNO
ABILITA'	<p>Analizzare il problema energetico Analizzare e valutare l'uso delle energie tradizionali e innovative Valutare il fabbisogno di energia di un impianto Confrontare sistemi energetici diversi Utilizzare diagrammi e manuali specifici Orientarsi con sufficiente abilità sulle problematiche degli impianti idraulici Riconoscere gli organi essenziali delle apparecchiature idrauliche ed i relativi impianti Gestire correttamente le strumentazioni del settore Applicare i principi inerenti alle macchine idrauliche motrici ed operatrici Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico. Applicare le leggi della termodinamica e della fluidodinamica dei gas e dei vapori Valutare opportunamente i rendimenti dei cicli Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di componenti di impianti termici con turbine a vapore ed eseguire il bilancio termico</p>	<p>Quinto anno Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici anche con prove di laboratorio. Analizzare le problematiche connesse al recupero energetico e le soluzioni tecnologiche per la sua efficace realizzazione. Analizzare il processo di fissione nucleare e il relativo bilancio energetico. Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di compressori , ventilatori e soffianti anche con prove di laboratorio. Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di impianti frigoriferi e di climatizzazione anche</p>
CONOSCENZE	<p>Secondo biennio Il problema energetico L'energia e le sue forme, le fonti di energia. Le energie innovative: solare (fototermica, fotovoltaica), eolica, geotermica, marina, biomasse, rifiuti urbani. Il fabbisogno di energia. Il problema ambientale e il risparmio energetico Il sistema energetico europeo ed italiano. Leggi generali dell'idrostatica Moto dei liquidi nelle condotte, perdite di carico Macchine idrauliche motrici e operatrici</p>	<p>Impianto termico con turbina a gas: ciclo, particolari costruttivi, organi fissi e mobili, applicazioni. Turbine per aeromobili ed endoreattori Motori alternativi a combustione interna: a 2 e 4 tempi, cicli, rendimenti, potenza, bilancio termico, raffreddamento, sovralimentazione, applicazioni navali Impianti combinati gas-vapore, impianti di cogenerazione Impianto termico a combustibile nucleare Compressori, ventilatori, soffianti: principi di funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio.</p>

	<p>Elementi di trasmissione del calore I principi fondamentali della termodinamica dei gas e dei vapori Cicli termodinamici diretti ed inversi dei gas e dei vapori Combustibili rinnovabili e non e principi della combustione Caldaie ad uso civile ed industriale Il vapore acqueo Impianti termici per turbine a vapore: organi fissi e mobili, applicazioni terrestri e navali.</p>	<p>Tecnica delle basse temperature e climatizzazione: impianto frigorifero, climatizzazioni, impianto a pompa di calore(split e fan-coils) nelle applicazioni civili</p>
--	---	--

<p>Competenza n. 6 – Progettare, assemblare, collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura.</p>				
	<p>EVIDENZE</p>	<p>SAPERI ESSENZIALI</p>	<p>COMPITI</p>	<p>DISCIPLINE COINVOLTE</p>

<p>2° BIENNIO</p>	<p>Analizzare il problema energetico e valutare il fabbisogno e l'uso delle energie tradizionali e innovative, confrontare sistemi energetici diversi.</p> <p>Utilizzare diagrammi e manuali specifici.</p> <p>Individuare le problematiche degli impianti idraulici Riconoscere gli organi essenziali delle apparecchiature idrauliche, le grandezze, le strumentazioni ed i relativi impianti.</p> <p>Applicare i principi inerenti alle macchine idrauliche motrici ed operatrici</p> <p>Applicare le leggi della termodinamica e della fluidodinamica dei gas e dei vapori.</p> <p>Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di compressori, ventilatori e soffianti anche con prove di laboratorio.</p> <p>Valutare opportunamente i cicli termodinamici e relativi rendimenti.</p> <p>Applicare i principi inerenti a motori alternativi a combustione interna.</p>	<p>Il problema energetico: l'energia e le sue forme, le fonti di energia.</p> <p>Le energie innovative: solare (fototermica, fotovoltaica), eolica, geotermica, marina, biomasse, rifiuti urbani.</p> <p>Il fabbisogno di energia.</p> <p>Combustibili rinnovabili e non e principi della combustione</p> <p>Il problema ambientale e il risparmio energetico Il sistema energetico europeo ed italiano.</p> <p>Leggi generali dell'idrostatica</p> <p>Moto dei liquidi nelle condotte, perdite di carico Macchine idrauliche motrici e operatrici.</p> <p>Compressori, ventilatori, soffianti: principi di funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio.</p> <p>I principi fondamentali della termodinamica dei gas e dei vapori; cicli termodinamici diretti. Motori alternativi a combustione interna: a 2 e 4 tempi, cicli, rendimenti, potenza, bilancio termico, raffreddamento, sovralimentazione, applicazioni navali</p>	<p>Dato un impianto o macchinario reale, schematizzarlo, ipotizzare il fabbisogno energetico.</p> <p>Partendo da un'esigenza produttiva, valutare l'impatto energetico/ambientale e proporre l'utilizzo della più opportuna fonte energetica.</p> <p>Analisi con applicazioni numeriche di diversi sistemi di produzione e consumo di energia con rappresentazione dei risultati mediante diagrammi e presentazioni multimediali.</p> <p>Effettuare valutazioni numeriche sulle principali grandezze dell'idrostatica ed idrodinamica utilizzando un foglio di calcolo elettronico.</p> <p>Analisi di impianti idraulici e dei loro componenti applicando le leggi della dinamica dei fluidi.</p> <p>Elaborare schede di caratteristiche funzionali di macchine idrauliche motrici e operatrici.</p> <p>Elaborare schede di caratteristiche funzionali di macchine pneumofore motrici e operatrici.</p> <p>Elaborare schede di caratteristiche funzionali di motori alternativi a combustione interna valutando rendimenti, potenza, bilancio termico.</p>	<p>DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Meccanica, macchine ed energia (264). DISCIPLINE CONCORRENTI: Tecnologie meccaniche di processo e prodotto (330); Disegno, progettazione e organizzazione industriale (297)</p>
--------------------------	---	---	--	---

	<p>Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici anche con prove di laboratorio</p>		<p>Confrontare le diverse forme di energia tradizionali ed innovative divulgandone principi e caratteristiche mediante presentazioni multimediali corredate di immagini, narrazione e video.</p>	
<p>QUINTO ANNO</p>	<p>Riconoscere i meccanismi della trasmissione del calore in varie condizioni di scambio Quantificare la trasmissione del calore in vari contesti. Riconoscere il funzionamento, la costituzione, l'utilizzazione di componenti ed il bilancio termico di impianti termici con turbine a vapore.</p> <p>Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di impianti frigoriferi anche con prove di laboratorio.</p>	<p>Elementi di trasmissione del calore Caldaje ad uso civile ed industriale; il vapore acqueo Impianti termici per turbine a vapore: organi fissi e mobili, applicazioni terrestri e navali. Impianto termico con turbina a gas: ciclo, particolari costruttivi, organi fissi e mobili, applicazioni. Turbine per aeromobili. Impianti combinati gas-vapore, impianti di cogenerazione Impianto termico a combustibile nucleare. Cicli termodinamici inversi. Tecnica delle basse temperature: macchine frigorifere</p>	<p>Nella simulazione di un impianto, identificare e quantificare i flussi di scambio termico. Assegnato un impianto termico con turbina descrivere le trasformazioni energetiche ed eseguirne il calcolo dei rendimenti. Elaborare schede di caratteristiche funzionali di macchine frigorifere. Analisi di impianti di cogenerazione, nucleare, di propulsione aerea e navale.</p>	<p>DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Meccanica, macchine ed energia (264). DISCIPLINE CONCORRENTI: Tecnologie meccaniche di processo e prodotto (330); Disegno, progettazione e organizzazione industriale (297) .</p>

La competenza **Organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure** è sviluppata in maniera sommaria nell'articolazione mecatronica

Competenza n. 7 Organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure.

	2° BIENNIO	5° ANNO
ABILITA'		<p>Descrivere i principali apparati di propulsione aerea, navale e terrestre ed il loro funzionamento.</p> <p>Applicare e assicurare il rispetto delle normative di settore.</p>
CONOSCENZE		<p>Apparecchi di sollevamento e trasporto.</p> <p>Turbine per aeromobili ed endoreattori.</p> <p>Principi di funzionamento e struttura di motori alternativi a combustione interna; applicazioni navali.</p> <p>Principi di funzionamento e struttura di turbine a gas e a vapore.</p> <p>Sistemi di regolazione e controllo.</p> <p>Normative di settore nazionali e comunitarie.</p>

Competenza n. 8 Definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi

	2° BIENNIO	5° ANNO

<p>ABILITA'</p>	<p>Secondo biennio Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei processi meccanici Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con assegnati componenti elementari Applicare principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica e dell'elettronica Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica Identificare le tipologie dei sistemi di movimentazione con l'applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche.</p>	<p>Applicare i principi su cui si basano i sistemi di regolazione e di controllo Rappresentare un sistema di controllo mediante schema a blocchi e definirne il comportamento mediante modello matematico Individuare nei cataloghi i componenti reali (sensori, trasduttori, azionamenti) per agire nel controllo di grandezze fisiche diverse. Analizzare e risolvere semplici problemi di automazione mediante programmazione del PLC Riconoscere, descrivere e rappresentare schematicamente le diverse tipologie dei robot. Distinguere i diversi tipi di trasmissione del moto, organi di presa e sensori utilizzati nei robot industriali. Utilizzare le modalità di controllo e di programmazione dei robot Utilizzare linguaggi di programmazione per controllare un processo produttivo.</p>
<p>CONOSCENZE</p>	<p>Porte logiche elementari. Circuiti digitali fondamentali, combinatori e sequenziali Metodi di sintesi delle reti logiche Circuiti elettrici e magnetici: grandezze elettriche, magnetiche e loro misura; componenti; leggi fondamentali. Comportamento dei circuiti in c.c. e in c.a. Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza. Forme d'onda. Filtri passivi. Sistemi monofase e trifase; potenza elettrica. Strumentazione analogica e digitale. Semiconduttori e loro applicazioni, circuiti raddrizzatori. Amplificatori operazionali e loro uso in automazione. Macchine elettriche: principi, caratteristiche, parametri. Trattamento dei segnali; conversione AD e DA Alimentatori in c.a. e c.c. Principi di teoria dei sistemi. Modelli: analogie tra sistemi elettrici, meccanici fluidica. Impianti pneumatici e oleodinamici. Logica di comando e componentistica logica. Circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici.</p>	<p>Definizioni di processo, sistema e controllo, Scopi ed effetti dell'automazione. Elementi di un sistema di controllo. Sistemi a catena aperta e chiusa. Modello matematico. Rappresentazione schematica. Le tecnologie dei controlli: attuatori, sensori e trasduttori Azionamenti: elettrici ed oleodinamici. Regolatori industriali: regolazione proporzionale, integrale, derivativa e miste Automazione di sistemi discreti mediante PLC struttura, funzioni, linguaggi. Robotica: l'automazione di un processo produttivo: dal CAM alla robotizzazione; architettura, classificazione, tipologie, programmazione di un robot, calcolo delle traiettorie. Automazione integrata: CIM, FMS, MAP.</p>

Competenza n. 8 Definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi

	EVIDENZE	SAPERI ESSENZIALI	COMPITI	DISCIPLINE COINVOLTE
2° BIENNIO	<p>Riconoscere le porte logiche e tradurle in varia tecnologia; individuare schemi logici e funzioni logiche. Risolvere semplici problemi di automazione in logica combinatoria e sequenziale e saper analizzare circuiti complessi. Riconoscere caratteristiche ed impieghi di componenti in tecnologia pneumatica, elettropneumatica ed oleodinamica; saper raffrontare e scegliere. Elaborare schemi circuitali rispondenti a specifiche esigenze di automazione in tecnologia pneumatica, elettropneumatica ed oleodinamica. Riconoscere e valutare le grandezze elettriche, saper applicare le leggi delle reti elettriche in continua, alternata e trifase. Conoscere gli elementi caratteristici dei principali componenti elettronici in funzione di loro utilizzo in automazione. Analizzare le caratteristiche meccaniche ed elettriche di funzionamento delle macchine elettriche per scegliere un prodotto</p>	<p>Porte logiche: simbologia, funzioni logiche e tabelle di verità ; impiego delle porte logiche in varie tecnologie. Rappresentazione delle funzioni logiche. Circuiti digitali fondamentali, combinatori e sequenziali Metodi di sintesi delle reti logiche Impianti pneumatici e oleodinamici. Logica di comando e componentistica. Elementi di meccanica dei fluidi Simbologia e convenzioni di rappresentazione di schemi pneumatici, elettropneumatici ed oleodinamici. Tecniche di rappresentazione ed analisi di un processo automatico Circuiti elettrici e magnetici: grandezze elettriche, magnetiche e loro misura; componenti; leggi fondamentali. Comportamento dei circuiti in c.c. e in c.a. Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza. Forme d'onda. Filtri passivi. Sistemi monofase e trifase; potenza elettrica. Strumentazione analogica e digitale. Semiconduttori e loro applicazioni, circuiti raddrizzatori. Amplificatori operazionali e loro uso in automazione. Macchine</p>	<p>Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, descivendone l'analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei processi meccanici Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con assegnati componenti elementari Automatizzare un sistema di pratico utilizzo applicando principi, leggi e metodi di studio della pneumatica/oleodinamica Sviluppare cicli combinatori e sequenziali in tecnologia pneumatica, elettropneumatica ed oleodinamica elaborando schede che ne facciano il confronto. Applicando principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica e dell'elettronica redigere schede descrittive degli elementi e dei loro principi funzionali . Assegnato un circuito elementare alimentato in corrente continua o alternata, quantificare i parametri in gioco. Studio con simulazione mediante software di un circuito RLC ed analizzarne il comportamento al variare della frequenza Assegnato una esigenza di automazione, analizzare le caratteristiche del sistema e operare le opportune scelte consultando manuali e documentazione tecnico-commerciale.</p>	<p>Secondo biennio DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Sistemi e automazione (231) . DISCIPLINE CONCORRENTI: Complementi di matematica (66).</p>

	<p>commerciale in funzione del suo utilizzo in automazione.</p>	<p>elettriche: principi di funzionamento, caratteristiche, parametri, criteri di scelta. Trattamento dei segnali; conversione AD e DA Alimentatori in corrente continua ed alternata, convertitori di frequenza.</p>		
	<p>Fare valutazioni e comparazioni tra diversi tipi e soluzioni di componenti (sensori, trasduttori, attuatori ...) ed analizzare criticamente documentazione tecnico-commerciale. Analizzare le caratteristiche dei componenti e operare le opportune scelte consultando i manuali e la letteratura del settore. Individuare le caratteristiche del controllo ai fini di impiego in automazioni, per poter raffrontare e scegliere; sapersi orientare nell'analisi di controllo di processo (posizione, livello, flusso, temperatura...) intervenendo sui parametri opportuni in funzione dell'impiego. Riconoscere i componenti ed i principi funzionali dei PLC e saper programmare PLC in vari</p>	<p>Parametri caratteristici e principi di funzionamento dei trasduttori. Sistemi di regolazione e controllo: controlli ad anello aperto ed a catena chiusa, modello matematico. Schema a blocchi di un controllo, Regolazione (proporzionale, integrale, derivativa e PID). Controlli a catena chiusa realizzati con sistemi cablati e a microprocessore. Elementi funzionali del PLC e suo schema a blocchi Automazione di sistemi discreti mediante PLC Principi di programmazione di PLC in vari linguaggi. Caratteristiche costruttive dei robot industriali, tipologia dei robot, architettura hardware , componenti principali , tipi di giunti ed organi di presa. Il</p>	<p>Compilare schede riassuntive delle caratteristiche dei trasduttori più diffusi evidenziandone funzionamento e limiti. Programmare un processo automatico, tenendo conto dei segnali di input e output da/verso componenti, anche attraverso software specifico d'impiego nei processi meccanici. Simulare utilizzando specifico software di settore i principali meccanismi di regolazione delle macchine nell'ambito dei processi di regolazione automatica. Reperire nel web i componenti ed i principi funzionali nei regolatori industriali, individuandone elementi di raffronto in funzione della scelta. Elaborare schede descrittive delle caratteristiche dei PLC ai fini di impiego in automazioni evidenziando i parametri principali che portano a raffrontare e scegliere. Stesura di programmi per PLC ed uso di software di programmazione</p>	<p>Quinto anno DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Sistemi e automazione (99). DISCIPLINE CONCORRENTI: Matematica (99).</p>

	<p>linguaggi nella soluzione di problemi di automazione. Riconoscere i componenti dei robot, le loro funzioni ed i principi di funzionamento; possedere cognizione degli elementi tecnici per esaminare un prodotto commerciale e saper programmare un robot con adeguato software. Analizzare criticamente documentazione tecnica relativa alle automazioni.</p>	<p>software dei robot: calcolo dei movimenti dei singoli assi, calcoli delle traiettorie, degli spostamenti e delle rotazioni dei giunti, trasformazioni lineari applicate ai giunti dei robot. Programmazione di robot con linguaggio evoluto. Principi della formalizzazione matematica della soluzione della trasformazione cinematica diretta ed inversa.</p>	<p>con analisi e risoluzione di semplici problemi di automazione. Fare valutazione e comparazioni tra diversi tipi di robot e soluzioni in funzione del loro utilizzo. Re mediante adeguato software un robot per operazioni di movimentazioni su prestabilite traiettorie.</p>	
--	---	---	---	--

Competenza n. 9 – Gestire ed innovare processi correlati a funzioni aziendali.		
	2° BIENNIO	5° ANNO
ABILITA'		
	<p>Secondo biennio Definire le principali strutture aziendali e individuarne i modelli organizzativi. Descrivere la Funzione Risorse Umane. Descrivere la Funzione Amministrazione, Finanza e Controllo. Descrivere la Funzione Vendite e Marketing. Utilizzare strumenti di comunicazione efficace e team working</p>	<p>Descrivere le Funzioni Acquisti, Logistica e Magazzino. Gestire rapporti con clienti e fornitori. Identificare i principali obiettivi, i processi e l'organizzazione della Funzione Ricerca e Sviluppo. Descrivere la Funzione di Proprietà Industriale e gli strumenti di base, utilizzandone la terminologia. Descrivere la Funzione Qualità e i relativi strumenti di base, utilizzandone la terminologia</p>
	<p>Secondo biennio La visione dell'azienda, la sua missione. I principali modelli organizzativi con i relativi processi funzionali.</p>	<p>Le caratteristiche della catena di fornitura. Il contratto di fornitura. Il ciclo di vita del prodotto. Il trasferimento</p>

	<p>Processi di selezione, formazione, sviluppo, organizzazione e retribuzione delle risorse umane. Il contratto di lavoro. I principali elementi della contabilità industriale/gestionale (budget, bilanci, conto economico, stato patrimoniale, analisi dei costi, indici di redditività, investimenti) Elementi fondamentali del marketing, dell'analisi del mercato e della concorrenza e di posizionamento aziendale. Le tecniche di approccio sistematico al cliente e al mercato. Gli strumenti di comunicazione efficace e le tecniche di negoziazione. Industriale e le convenzioni internazionali su marchi,</p>	<p>tecnologico per l'innovazione di processo e prodotto. Le principali normative sulla proprietà</p>
--	---	--

Competenza n. 9 – Gestire ed innovare processi correlati a funzioni aziendali.

	EVIDENZE	SAPERI ESSENZIALI	COMPITI	DISCIPLINE COINVOLTE
<p>2° BIENNIO</p>	<p>Interpretare le problematiche produttive, gestionali e commerciali di un'azienda nel funzionamento del sistema economico industriale e degli organismi che vi operano. Individuare le principali attività da svolgere, le richieste, i tempi e i controlli all'interno di un processo produttivo. Utilizzare strumenti appropriati per pianificare le attività da svolgere, individuare le risorse, definire i tempi e rilevare i risultati in un processo produttivo.</p>	<p>Normative nazionali e comunitarie per la certificazione di qualità. Gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività. I rapporti contrattuali di lavoro. Elementi di contabilità industriale e gestionale. Principi generali del marketing.</p>	<p>Analizzare e valutare un processo produttivo di un'azienda di cui si sono reperiti dal web i dati, relativamente a costi ed aspetti economico-sociali. Simulare l'applicazione a casi concreti delle normative nazionali e comunitarie per la certificazione di qualità dei prodotti. Simulare la pianificazione e la gestione avanzamento lavori, rapporti con i fornitori e i sub-contraffattori in una simulata situazione aziendale.</p>	<p>Secondo biennio DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Disegno, progettazione e organizzazione industriale (231). DISCIPLINE CONCORRENTI: Tecnologie meccaniche di processo e prodotto (330); Sistemi e automazione (231); Complementi di matematica (66); Lingua e letteratura italiana (264).</p>

<p>QUINTO ANNO</p>	<p>Correlare processo produttivo, problematiche di costo ed esigenze del mercato. Pianificare le attività di un processo produttivo ottimizzando le risorse ed i tempi di produzione. Individuare i criteri di valutazione e gli strumenti di monitoraggio di un processo produttivo. Organizzare un processo produttivo tenendo conto delle normative per la qualità.</p>	<p>I processi produttivi e la pianificazione delle attività da svolgere, le risorse necessarie, i tempi di produzione e le azioni di monitoraggio. Il processo produttivo e le problematiche di costo, le esigenze del mercato e le normative per la certificazione di qualità.</p>	<p>Simulare una situazione aziendale e descriverne il mercato e le strategie generali del marketing mediante una presentazione multimediale corredata di diagrammi e grafici. Data una scelta produttiva tipica del territorio ed ipotizzandone le strategie aziendali monitorare l'andamento dei processi mediante l'utilizzo di diagrammi di Gantt. Simulare un processo produttivo di un bene di consumo pianificando le attività da svolgere, le risorse necessarie, i tempi di produzione e le azioni di monitoraggio. Relazionare davanti ai compagni il conto economico di un'ipotetica azienda mediante una presentazione multimediale.</p>	<p>Quinto anno DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Disegno, progettazione e organizzazione industriale (165). DISCIPLINE CONCORRENTI: Tecnologie meccaniche di processo e prodotto (165); Sistemi e automazione (99); Matematica (99); Lingua e letteratura italiana (132).</p>
---------------------------	--	---	---	--

<p>Competenza n. 10 Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza</p>		
	<p>2° BIENNIO</p>	<p>5° ANNO</p>
<p>ABILITA'</p>	<p>Individuare ed analizzare gli obiettivi e gli elementi distintivi di un progetto. Individuare gli Eventi, dimensionare le Attività e descrivere il Ciclo di vita del Progetto. Gestire relazioni e lavori di gruppo. Produrre la documentazione tecnica del progetto. Quinto anno Valutare la fattibilità del progetto in relazione ai vincoli e alle risorse: umane, tecniche e finanziarie. Pianificare, monitorare e coordinare le fasi di realizzazione del progetto. Realizzare con efficacia ed efficienza le specifiche di progetto, verificando il raggiungimento degli obiettivi prefissati. Redigere relazioni, rapporti e comunicazioni relative al progetto</p>	<p>Valutare e analizzare l'impatto ambientale dell'utilizzo di motori endotermici ed esotermici. Analizzare i sistemi di recupero e le nuove tecnologie per la salvaguardia dell'ambiente. Individuare le cause di rischio nei processi produttivi</p>

	<p>Applicare le disposizioni legislative e normative, nazionali e comunitarie, nel campo della sicurezza e salute, prevenzione di infortuni e incendi Valutare ed analizzare i rischi negli ambienti di lavoro Valutare e analizzare l'impatto ambientale delle emissioni. Valutare e analizzare l'impatto ambientale derivante dall'utilizzo e dalla trasformazione dell'energia Analizzare i sistemi di recupero e le nuove tecnologie per la bonifica e la salvaguardia dell'ambiente. Individuare i pericoli e le misure preventive e protettive connessi all'uso delle sostanze e dei materiali radioattivi</p>	<p>e in genere negli ambienti di lavoro. Applicare le leggi e le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza anche attraverso l'analisi e l'eventuale adeguamento delle protezioni. Individuare, analizzare e affrontare, nel rispetto delle leggi e delle normative vigenti, nazionali e comunitarie, le problematiche ambientali connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi. Smaltire macchine e prodotti al termine del loro ciclo di vita.</p> <p>Individuare e valutare le cause dei rischi e adottare misure preventive e protettive in macchine, impianti e processi produttivi, intervenendo anche sugli ambienti e nell'organizzazione del lavoro Intervenire sulle problematiche ambientali connesse agli impianti di depurazione dei reflui , idrici e gassosi , e ai processi di smaltimento dei rifiuti, nel</p>
--	--	---

		<p>rispetto delle leggi e delle normative vigenti, nazionali e comunitarie Applicare le norme tecniche e le leggi sulla prevenzione dagli incendi. Analizzare ed applicare le norme per la valutazione di un bilancio energetico individuando il minore impatto ambientale Analizzare e progettare sistemi di mobilità con minore impatto ambientale</p>
<p>CONOSCENZE</p>	<p>Metodi per la scomposizione del progetto in attività e tasks. Le tecniche del Problem Solving. Organigrammi delle relazioni e delle responsabilità organizzative. Matrici Compiti/Responsabilità. Gli strumenti e i metodi di pianificazione, monitoraggio e coordinamento del progetto (Piano Operativo di Progetto, tabelle di GANTT).</p> <p>Le leggi e le normative nazionali e comunitarie sulla sicurezza, la salute e la prevenzione dagli infortuni Sicurezza e salute, stress da lavoro correlato I mezzi per la prevenzione dagli infortuni negli ambienti di lavoro di interesse (abbigliamento e indumenti di protezione, ambienti, posti di lavoro e di passaggio, protezione delle macchine, impianti ed apparecchiature elettriche, macchine di fucinatura e di stampaggio, presse e cesoie, impianti ed operazioni di saldatura, mole abrasive, macchine utensili per metalli ecc.) Le tecniche della valutazione di impatto ambientale Effetti delle emissioni idriche, gassose, termiche, acustiche ed elettromagnetiche I sistemi di recupero Lo stoccaggio dei materiali pericolosi</p>	<p>Il diagramma dei vincoli (Tempo, Scopo/qualità e costo/risorse). Tecniche e strumenti per la programmazione e controllo dei tempi e delle risorse: PERT (Project Evaluation Review Technique) e CPM (Critical Path Method), Diagrammi causa-effetto. Tecnica SMART per la verifica degli obiettivi Tecniche di simulazione con software dedicati e procedure di collaudo. Mappe concettuali per sintetizzare e rappresentare le informazioni e la conoscenza di progetto</p>

				Enti e soggetti preposti alla prevenzione Obblighi dei datori di lavoro e doveri dei lavoratori. Sistemi di gestione per la salute e la sicurezza sul lavoro. La documentazione per la valutazione dei rischi e delle interferenze nei luoghi di lavoro. Le norme tecniche e le leggi sulla prevenzione incendi Sistemi di sicurezza e impatto ambientale degli impianti di produzione energetica. Norme e leggi sulla mobilità
Competenza n. 10 Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza				
	EVIDENZE	SAPERI ESSENZIALI	COMPITI	DISCIPLINE COINVOLTE

<p>2° BIENNIO</p>	<p>Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto. Definire la tipologia di prodotto in funzione delle esigenze del mercato e dei fattori che caratterizzano la sua realizzazione. Individuare i criteri per effettuare studi di fattibilità. Gestire, anche mediante l'utilizzo di strumenti software lo sviluppo e il controllo del progetto. Adottare le misure per proteggersi da fonti d'inquinamento esterne o interne, per prevenire i principali fattori di rischio per la salute e la sicurezza, per evitare i rischi legati ad attività svolte in ambienti specifici; Riconoscere e valutare le fonti di rischio di carattere meccanico, elettrico, chimico e fisico in macchinari ed impianti. Valutare le caratteristiche di sostanze pericolose e possedere cognizione sulla protezione dell'ambiente e della salute dal loro uso e smaltimento. Intervenire su macchine ed impianti applicando, con consapevolezza, le più comuni norme per la sicurezza.</p>	<p>Metodi per la scomposizione del progetto in attività e tasks. Le tecniche del Problem Solving. Organigrammi delle relazioni e delle responsabilità organizzative. Matrici Compiti/Responsabilità. Le leggi e le normative nazionali e comunitarie sulla sicurezza, la salute e la prevenzione dagli infortuni. I mezzi per la prevenzione dagli infortuni negli ambienti di lavoro di interesse (abbigliamento e indumenti di protezione, ambienti, posti di lavoro e di passaggio, protezione delle macchine, impianti ed apparecchiature elettriche, macchine di fucinatura e di stampaggio, presse e cesoie, impianti ed operazioni di saldatura, mole abrasive, macchine utensili per metalli ecc.). Le tecniche della valutazione di impatto ambientale. Effetti delle emissioni idriche, gassose, termiche, acustiche ed elettromagnetiche. Lo stoccaggio dei materiali pericolosi.</p>	<p>Descrivere le parti costituenti un progetto dato e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione. Produrre la documentazione del progetto e del successivo processo individuandone gli eventi, le attività e descrivendone il Ciclo di vita. Assegnato un prodotto finito, elaborare una scheda per il controllo di qualità. Individuare ed analizzare gli obiettivi e gli elementi distintivi di un progetto mediante la lettura dei relativi documenti (fascicolo tecnico di macchina, data sheets di componenti, ecc...). Corredare un progetto di tutta la documentazione tecnica in modo coerente e codificato (es. elaborazione di una distinta base) Predisporre strumenti per monitorare gli stati di avanzamento di un progetto (diagramma di Gantt). Applicare le disposizioni legislative e normative, nazionali e comunitarie, nel campo della sicurezza e salute, prevenzione di infortuni e incendi Preparare una pagina web sulla valutazione e analisi dei rischi negli ambienti di lavoro. Preparare un volantino sulla valutazione e analisi dell'impatto ambientale delle emissioni. Preparare una mappa</p>	<p>Secondo biennio DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Disegno, progettazione e organizzazione industriale (231) . DISCIPLINE CONCORRENTI: Lingua inglese (198); Complementi di matematica (66); Lingua e letteratura italiana (264).</p>
--------------------------	--	--	--	--

			<p>sulla valutazione e analisi dell'impatto ambientale derivante dall'utilizzo e dalla trasformazione dell'energia Fare una ricerca in internet sui sistemi di recupero e sulle nuove tecnologie per la bonifica e la salvaguardia dell'ambiente. Attraverso la visione di filmati e documentari, individuare i pericoli e le misure preventive e protettive connessi all'uso delle sostanze e dei materiali radioattivi. Presentazione multimediale illustrativa dell'attività di ASL con particolare riferimento alle problematiche relative alla sicurezza di macchine ed impianti. Individuare e valutare le cause dei rischi e adottare misure preventive e protettive in macchine, impianti e processi produttivi, intervenendo anche sugli ambienti e nella organizzazione del lavoro.</p>	
--	--	--	---	--

<p>QUINTO ANNO</p>	<p>Identificare le procedure per il collaudo di un prototipo. Individuare le tecniche di calcolo dei costi in relazione alla tipologia produttiva. Individuare metodi e criteri per ottimizzare l'attività di gestione e controllo, le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi. Intervenire su macchine ed impianti applicando, con consapevolezza, le più comuni norme per la sicurezza. Intervenire nella progettazione e produzione di beni e servizi mediante applicazione delle normative nazionali, comunitarie ed internazionali per migliorare la sicurezza. Effettuare valutazione di impatto ambientale, nella salvaguardia dell'ambiente e nell'utilizzazione razionale dell'energia.</p>	<p>Gli strumenti e i metodi di pianificazione, monitoraggio e coordinamento del progetto (Piano Operativo di Progetto, tabelle di GANTT). Il diagramma dei vincoli (Tempo, Scopo/qualità e costo/risorse). Tecniche e strumenti per la programmazione e controllo dei tempi e delle risorse: PERT (Project Evaluation Review Technique) e CPM (Critical Path Method), Diagrammi causa-effetto. Tecnica SMART per la verifica degli obiettivi Tecniche di simulazione con software dedicati e procedure di collaudo. Mappe concettuali per sintetizzare e rappresentare le informazioni e la conoscenza di progetto Valutare il prodotto realizzato e il processo messo in atto attivando eventuali azioni di miglioramento. Individuare metodi e criteri per pianificare, monitorare e coordinare le fasi di realizzazione di un progetto. Enti e soggetti preposti alla prevenzione. Obblighi dei datori di lavoro e doveri dei lavoratori. Sistemi di gestione per la salute e la sicurezza sul lavoro. La documentazione per la valutazione dei rischi nei luoghi di lavoro. Le norme tecniche e le leggi sulla prevenzione incendi. Sistemi di sicurezza e impatto ambientale degli impianti di produzione</p>	<p>Valutare la fattibilità del progetto in relazione ai vincoli e alle risorse: umane, tecniche e finanziarie. Elaborare le specifiche di un progetto, simularne la realizzazione e verificarne il raggiungimento degli obiettivi prefissati. Redigere relazioni, rapporti e comunicazioni relative ad un progetto reale preventivandone i costi relativi anche con l'utilizzo di software applicativi. Analizzare, descrivere, pianificare e gestire un progetto relativo al settore di riferimento (meccanico, mecatronica) prevedendo le risorse umane e materiali. Presentazione multimediale illustrativa dell'attività di ASL con particolare riferimento alle problematiche relative alla sicurezza di macchine ed impianti. Individuare e valutare le cause dei rischi e adottare misure preventive e protettive in macchine, impianti e processi produttivi, intervenendo anche sugli ambienti e nell'organizzazione del lavoro. Documentarsi presso gli appositi uffici comunali su problematiche ambientali connesse agli impianti di depurazione dei reflui, idrici e gassosi ,sui processi di smaltimento dei rifiuti e sulle</p>	<p>Quinto anno DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: Disegno, progettazione e organizzazione industriale (165) . DISCIPLINE CONCORRENTI: Lingua inglese (99); Matematica (...); Lingua e letteratura italiana (132).</p>
---------------------------	--	--	---	---

		energetica. Norme e leggi sulla mobilità	principali leggi e normative vigenti. Applicare a casi specifici le norme tecniche e le leggi sulla prevenzione dagli incendi. Analizzare ed applicare le norme per la valutazione di un bilancio energetico individuando il minore impatto ambientale. Analizzare e progettare sistemi di mobilità con minore impatto ambientale	
--	--	--	---	--