

**DISCIPLINE SCIENZE E TECNOLOGIE MECCANICHE (CLASSE CONCORSO A042) E
LABORATORIO DI SCIENZE E TECNOLOGIE MECCANICHE (CLASSE DI CONCORSO B017)
INDIRIZZO MECCANICA-MECCATRONICA-ENERGIA
ARTICOLAZIONE ENERGIA**

**CURRICULO PTOF INDIRIZZO MECCANICA-MECCATRONICA-ENERGIA
ARTICOLAZIONE ENERGIA AL 08-09-2020**

Classe seconda Specializzazione: **Meccatronica ed Energia**; Articolazione: **Energia**

Disciplina: Scienze e tecnologie applicate

Modulo	Conoscenze	Competenze	Abilità/capacità
I materiali	- I fondamenti della struttura della materia. - Le proprietà fisiche, chimiche e tecnologiche dei materiali. - I materiali utilizzati nelle realizzazioni industriali.	Osservare, descrivere i principali materiali e verificarne in laboratorio le più significative caratteristiche fisiche, chimiche e tecnologiche in relazione alle tipologie di impiego.	Saper scegliere materiali e procedimenti adeguati a un problema pratico. Conoscere le sollecitazioni cui possono essere sottoposti i dispositivi nell'ambito del loro utilizzo.
Strumenti e misure	- Le grandezze e le unità di misura principali. - I principi di funzionamento della strumentazione di base. - Dispositivi per la misura delle grandezze principali.	Osservare, descrivere gli strumenti utilizzati e le operazioni di misura effettuate.	Utilizzare strumenti e metodi di misura di base. Presentare i risultati delle misure mediante grafici e tabelle.
Processi produttivi e prodotti	- Principali lavorazioni di base e relative attrezzature di laboratorio. - Principali macchine utensili. - Collegamenti fissi e amovibili. - Componenti elettrici. - Prove di collaudo e verifica.	Osservare, descrivere le principali lavorazioni di base.	Saper riconoscere le tipologie funzionali delle principali macchine utensili. Saper riconoscere le principali lavorazioni per deformazione plastica. Saper riconoscere i principali sistemi di giunzione. Conoscere gli elementi tecnologici fondamentali relativi ai componenti elettrici. Conoscere le prove di collaudo su dispositivi e materiali dell'industria.
Documentazione e organizzazione	Elementi di disegno e progettazione grafica.	Osservare, descrivere i sistemi di crescente	Saper rappresentare, mediante schemi

della produzione	- Semplici modelli per lo sviluppo di progetti. - Organizzazione del processo produttivo: modalità di realizzazione, controllo e collaudo del prodotto. - Software per applicazioni specifiche. - Forme giuridiche dell'impresa; - Elementi fondamentali della struttura dell'impresa.	grado di complessità.	grafici, sistemi di crescente grado di complessità. Comprendere e applicare modelli. Utilizzare i principali strumenti software.
Sicurezza e tutela ambientale	- Definizione di ambiente e luogo di lavoro; - Principali cause di infortunio; - Principali dispositivi di protezione individuali e collettivi.	Analizzare le leggi e le norme di riferimento sulla sicurezza;	Saper individuare i pericoli ed evitare i rischi; Assumere comportamenti adeguati ai rischi.
Strutture di tipo meccanico	- Applicazioni dei principi fondamentali della fisica; - Fondamenti relativi alle strutture e alle sollecitazioni; - Le macchine e i meccanismi di base della meccanica; - Tipologia dei materiali impiegati nelle costruzioni e negli impianti; - Rappresentazioni grafiche; - Software applicativi di base.	Osservare, descrivere le caratteristiche meccaniche delle strutture e dei materiali impiegati nelle costruzioni e negli impianti;	Saper interpretare schemi di sistemi meccanici; Saper utilizzare pacchetti applicativi.
Energia e macchine	- Esigenze energetiche e risorse di varia natura da cui ricavare energia; - Macchine termiche; Meccanica dei fluidi.	Osservare, descrivere e comprendere gli elementi di progetto, assemblaggio e collaudo e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici e idraulici	Saper valutare sistemi e strutture, applicando anche modelli matematici e saper analizzare le risposte alle sollecitazioni di varia natura. Saper applicare le leggi della fisica e della chimica; Saper individuare i materiali da impiegare nelle costruzioni e negli impianti; Saper interpretare schemi di impianti di

			varia natura; Saper utilizzare pacchetti applicativi e schemi grafici.
--	--	--	---

Classe terza Specializzazione:**Meccatronica ed Energia**; Articolazione:**Energia**

Disciplina: Meccanica, Macchine ed Energia

MECCANICA			
Modulo	Conoscenze	Competenze	Abilità/capacità
Statica	Sistemi di unità di misura, Forze, sistemi di forze e relative operazioni. Momenti delle forze e Coppie. Corpi vincolati. Equilibrio delle macchine semplici.	Osservare, descrivere ed analizzare sistemi di forze in equilibrio.	Saper effettuare l'analisi dimensionale delle formule in uso; applicare le leggi della statica allo studio dell'equilibrio dei corpi e delle macchine semplici; determinare e disegnare le condizioni di equilibrio dei sistemi statici.
Cinematica	Moto rettilineo, moto angolare e moto circolare del punto materiale. Composizione dei moti. Moto dei gravi nel vuoto. Cinematica dei sistemi rigidi.	Osservare, descrivere ed analizzare i moti di traslazione e rotazione.	Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi. Interpretare e applicare le leggi della meccanica nello studio cinematico di meccanismi semplici e complessi. Saper determinare le equazioni dei moti rettilinei
Dinamica	Dinamica dei moti di traslazione -Leggi fondamentali; -Altre leggi della dinamica; -Principio di D'Alembert; - Lavoro; -Potenza;- Energia. Momenti di inerzia di superfici e di massa. Dinamica dei moti di rotazione - Equazione fondamentale; -Principio di D'Alembert;	Osservare, descrivere ed analizzare le leggi fondamentali della dinamica	Interpretare e applicare le leggi della meccanica nello studio dinamico di meccanismi semplici e complessi. Saper descrivere e individuare fenomeni dinamici attraverso relazioni matematiche.

	- Lavoro compiuto da una coppia; -Potenza sviluppata da una coppia; - Energia cinetica; - Principio della conservazione dell'energia; Complementi -Forza centripeta e centrifuga; - equilibrio dei veicoli in curva,-urto di due corpi;-Pendolo semplice e composto.		
Resistenze passive	Attriti Lubrificazione Resistenza del mezzo Conseguenze dell'attrito	Osservare, descrivere ed analizzare i fenomeni riguardanti l'attrito.	Saper individuare le perdite di energie dovute al fenomeno dell'attrito.
MACCHINE ED ENERGIA			
Energetica	Domanda energetica,Problema ambientale e Fonti di energia	Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati all'energia;	Saper identificare le forme di l'energia e le sue trasformazioni; saper valutare il rendimento di una trasformazione energetica; Saper distinguere le fonti di energia tradizionali,quelle innovative, le fonti di energia rinnovabili e non rinnovabili, in relazione ai costi e all'impatto ambientale.
Idraulica	Fluidi e loro proprietà;Le forze in un liquido in quiete; le leggi del moto e i bilanci energetici;le correnti fluide ideali;Moti e forze nelle correnti reali;Moti liquidi in tubi e canali. Idrometria -misure di pressione; -misure di velocità; -misure di portata nelle condotte; - venturimetro; -boccagli e diaframmi; Foronomia.	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni riguardante l'idraulica;	Saper calcolare le forze e le pressioni di un liquido in quiete;Saper calcolare i moti e le forze nelle correnti reali; Descrivere impianti idraulici e dimensionarne gli organi essenziali. Verificare con prove di laboratorio le caratteristiche dei liquidi in pressione e "a pelo libero".
Macchine idrauliche	Le Turbine idrauliche; Le Pompe;	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni	Saper determinare portata, prevalenza e

	Applicazioni idrauliche industriali e civili.	riguardante le macchine idrauliche;	potenza di una pompa idraulica e di una turbina idraulica. Verificare il funzionamento di macchine idrauliche motrici ed operatrici, misurando in laboratorio i parametri caratteristici.
--	---	-------------------------------------	---

Disciplina: Tecnologie Meccaniche di processo e di prodotto

Modulo	Conoscenze	Competenze	Abilità/capacità
Salute, Sicurezza, Ambiente ed Energia	Le principali leggi nazionali e comunitarie sociali e di prodotto; Le principali norme tecniche; Gli aspetti legati alla sicurezza e salute e allo stress da lavoro correlato; I mezzi per la prevenzione degli infortuni negli ambienti di lavoro; Gli aspetti legati alla valutazione di impatto ambientale; Le tecniche di recupero, riciclaggio e smaltimento; Le metodologie per lo stoccaggio dei materiali pericolosi; Le risorse energetiche disponibili.	Osservare, descrivere ed analizzare i mezzi per la prevenzione dagli infortuni negli ambienti di lavoro; Osservare, descrivere ed analizzare l'impatto ambientale e le risorse energetiche;	Individuare i pericoli e i rischi nell'ambiente di lavoro; Descrivere i concetti della normativa italiana e comunitaria relativa alla sicurezza e salute sul lavoro; Descrivere le modalità di valutazione dei rischi nei luoghi di lavoro; Individuare i mezzi di prevenzione degli infortuni negli ambienti di lavoro; Descrivere l'applicazione delle procedure di valutazione di impatto ambientale nelle industrie manifatturiere; Descrivere la funzione della conversione e utilizzazione dell'energia.
Metrologia	Unità di misura, teoria degli errori; strumenti di misura.	Utilizzo degli strumenti di misura e individuazioni delle	Scelta delle unità di misura dello strumento idoneo al

		possibili cause di errore.	tipo di controllo ed elaborazione dell'eventuale errore.
Proprietà dei materiali	Proprietà fisiche, chimiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali.	Utilizzo delle principali procedure di individuazione delle proprietà dei materiali.	Saper eseguire opportunamente guidato le prove meccaniche.
Principali processi produttivi dei materiali	leghe metalliche e non.	Pregi e difetti dei principali processi produttivi.	Orientarsi nella scelta dei materiali in funzione del loro impiego.
Lavorazioni per deformazione plastica	Cenni su laminazione, trafilatura, estrusione e fabbricazione dei tubi.	Individuazione delle tecniche idonee alla fabbricazione di manufatti ottenuti per lavorazione per deformazione plastica.	Saper leggere ed interpretare le tecniche più idonee in funzione dell'uso del manufatto.
Macchine utensili	Tornio (cenni)	Analisi delle operazioni elementari di tornitura e foratura finalizzate alla conoscenza delle tecniche fondamentali di lavorazione e alla realizzazione di dimensioni e tolleranze corrette	Saper eseguire operazioni elementari di tornitura e foratura .

Disciplina: Impianti Energetici, Disegno e Progettazione

Modulo	Conoscenze	Competenze	Abilità/capacità
Disegno Tecnico – Rappresentazione della forma – Quotatura;	norme di unificazione nel disegno tecnico ; norme relative al formato dei fogli da disegno, ai tipi di linea da utilizzare e al tratteggio di superfici sezionate; enti geometrici fondamentali e le principali figure piane; - conoscere le procedure da seguire per realizzare graficamente le costruzioni geometriche principali; - conoscere le viste particolari, parziali e locali;	Osservare, descrivere ed analizzare le norme unificate del disegno tecnico meccanico. Analizzare gli enti geometrici fondamentali e le principali figure piane; Analizzare le procedure da seguire per realizzare graficamente le	Saper rappresentare gli enti geometrici fondamentali e le principali figure piane; saper descrivere le procedure da seguire per realizzare graficamente le costruzioni geometriche principali; Imparare a esprimere in modo efficace la

	-tecniche di proiezione utilizzate per la rappresentazione grafica degli oggetti; concetto di sezione di un oggetto; tipi di sezioni; norme di quotatura;	costruzioni geometriche principali; Osservare,descrivere ed analizzare le tecniche di proiezione degli oggetti; Schizzi quotati. Saper leggere ed interpretare disegni di pezzi meccanici. Elencare i diversi tipi di sezione.	forma di un oggetto con il metodo delle proiezioni ortogonali; Rappresentare schizzi quotati di pezzi meccanici nel disegno in scala. Studio e rappresentazione di particolari ricavati da disegni di insieme; Rappresentare e quotare pezzi meccanici sezionati.
Organi di collegamento	Filettature – unioni con viti e bulloni - convenzioni relative ; Organi di collegamento non filettati:Perni e spine; Linguette e chiavette; Profili scanalati. Collegamenti fissi:chiodature, saldature e incollaggi.	Descrivere i principali organi di collegamento filettati; Descrivere i principali perni,spine,linguette e chiavette; interpretare gli elementi di nomenclatura per i profili scanalati; Interpretare i collegamenti fissi realizzati mediante chiodatura; Interpretare la quotatura dei giunti saldati; Descrivere i processi e le tecniche di incollaggio;	Saper disegnare organi meccanici filettati,perni e spine, linguette e chiavette. Saper disegnare giunti chiodati e pezzi saldati; Rappresentare e quotare, secondo la normativa, diversi tipi di giunti saldati;
Stato delle superfici e tolleranze dimensionali	Rugosità e zigrinature; Tolleranze dimensionali.	Osservare,descrivere ed analizzare le rugosità superficiali,le zigrinature e le tolleranze dimensionali.	Saper rappresentare pezzi meccanici con l'utilizzo di tolleranze di lavorazione.
Elementi di disegno computerizzato CAD	Stazione di lavoro per il disegno computerizzato (CAD); comandi principali di Autocad; comandi di costruzione e quotatura; comandi di modifica di Autocad; comandi di visualizzazione; comandi di aiuto per velocizzare il disegno.	Descrizione dei principali comandi di Autocad;	Rappresentare gli oggetti meccanici mediante l'uso dei principali comandi di Autocad;
Rappresentazio	Normative di riferimento alle	Descrizione dei	Rappresentare gli

ne convenzionale di elementi normalizzati o unificati	rappresentazioni di schemi elettrici, elettronici, meccanici, termici.	principali schemi elettrici, elettronici, meccanici, termici.	schemi elettrici, elettronici, meccanici, termici.
--	--	---	--

Disciplina: Sistemi e Automazione

Modulo	Conoscenze	Competenze	Abilità/capacità
Circuiti elettrici in corrente continua	Leggi fondamentali dell'elettrotecnica dei circuiti in corrente continua; Metodi di risoluzione delle reti elettriche in regime stazionario; Strumenti e metodi di misurazione di grandezze elettriche in corrente continua.	Applicare le leggi dell'elettrotecnica dei circuiti in corrente continua per risolvere problemi d'automazione; Scegliere lo strumento e il metodo di misura più adatto per effettuare una misurazione in corrente continua.	saper applicare i principi e le leggi occorrenti al funzionamento dei circuiti elettrici ; saper utilizzare ed applicare i principali strumenti in c.c.; saper misurare grandezze elettriche in corrente continua.
Circuiti elettrici in corrente alternata	Leggi fondamentali dell'Elettromagnetismo; Correnti alternate; Circuiti a corrente alternata sinusoidale; Circuiti a corrente alternata sinusoidale - comportamento al variare della frequenza; Strumenti e metodi di misurazione di grandezze elettriche in corrente alternata.	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni riguardanti le grandezze elettriche in corrente alternata;	- saper applicare i principi e le leggi occorrenti al funzionamento dei circuiti elettrici e magnetici; - saper utilizzare ed applicare i principali strumenti in c.a.; saper utilizzare la strumentazione digitale;
Automazione con la Tecnologia Elettronica	semiconduttori e loro applicazioni; circuiti raddrizzatori.	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni riguardanti i semiconduttori, i circuiti raddrizzatori;	Interpretare i grafici che descrivono le caratteristiche di funzionamento dei diodi e dei transistor; saper utilizzare la strumentazione digitale;
Sistemi di Numerazione	Sistemi di numerazione: decimale e binario; Sistema di numerazione esadecimale.	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni riguardanti i sistemi di numerazione;	saper eseguire operazioni con l'uso di tabelle di verità;
Sistemi di Codifica delle Informazioni	Codici alfanumerici; Codici numerici.	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni riguardanti i sistemi di codifica delle informazioni;	saper eseguire operazioni con i sistemi di codifica;

Principi fondamentali dell'algebra Booleana	Definizioni di base dell'Algebra Booleana; Semplificazione delle espressioni Booleane con il procedimento algebrico.	Analizzare i teoremi fondamentali dell'algebra Booleana	Saper eseguire operazioni con l'uso di operatori logici e tabelle di verità;
Logica Combinatoria	Le funzioni Booleane; Realizzazione elettrica ed elettronica delle funzioni logiche; Minimizzazione delle funzioni logiche; Risoluzione di problemi logici combinatori; esempi di reti combinatorie.	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni riguardanti i circuiti elettrici ed elettronici con logica combinatoria;	saper applicare la tecnica di minimizzazione con la mappa di Karnaugh; - saper sviluppare in laboratorio gli schemi logici combinatori;
Logica Sequenziale	La funzione memoria; Risoluzione di problemi logici sequenziali; esempi di reti sequenziali.	Analizzare la funzione del rele';	- saper sviluppare in laboratorio gli schemi logici sequenziali;
Struttura e Funzionamento del Calcolatore	L'hardware del calcolatore; periferiche, dispositivi di ingresso e di uscita; software di base e sistemi operativi; utilizzo di diffusi pacchetti applicativi: fogli elettronici, data-bases, word-processors.	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni riguardanti i circuiti elettrici ed elettronici con foglio Excell.	saper utilizzare consapevolmente metodi di calcolo e strumenti informatici;
Il software di simulazione	Caratteristiche e strumenti principali dei programmi di simulazione PSpice e LabVIEW	Prevedere, attraverso la simulazione, il comportamento di semplici sistemi di automazione in fase di progettazione.	Impiegare PSpice e LabVIEW per simulare il funzionamento di sistemi semplici.

Classe quarta Specializzazione:**Meccatronica ed Energia**; Articolazione:**Energia**

Disciplina: Meccanica, Macchine e Energia

Modulo	Conoscenze	Competenze	Abilità/capacità
Sollecitazioni Semplici	Premesse:sollecitazioni, tensioni interne e deformazioni nei corpi elastici;Legge di Hooke. Criteri di resistenza;Trazione e compressione;Flessione; Torsione.	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni riguardanti le condizioni di resistenza; Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni riguardanti le sollecitazioni di trazione,compressione,flessione,taglio e torsione nelle strutture isostatiche;	Saper progettare organi meccanici sollecitati a sollecitazioni semplici, considerando sicurezza, funzionalità ed aspetto economico.
Sollecitazioni Composte (cenni)	Condizione di resistenza ; Le travi inflesse; La linea elastica; Carico di punta.	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni riguardanti le sollecitazioni composte nelle strutture isostatiche; - Osservare, descrivere ed analizzare il fenomeno del carico di punta;	Saper progettare e verificare semplici organi meccanici sottoposte a sollecitazioni.
Trasmissione del Moto	Ruote di frizione ;Ruote dentate; Calcolo delle ruote dentate;Trasmissioni flessibili.	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni riguardante le ruote di frizione,le ruote dentate e la trasmissione con cinghie;	Saper dimensionare i principali organi di trasmissione del moto, tenendo presente le variabili caratteristiche della trasmissione.
Termodinamica e Trasmissione del Calore	Calore, Temperatura e combustibili; Le trasformazioni dei gas perfetti e il primo principio della termodinamica; il secondo principio della termodinamica. Principi della combustione e tipologie di combustibili.	Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni dei gas perfetti, ed alle trasformazioni dovuti al primo principio ed al secondo principio della termodinamica; Osservare le caratteristiche dei combustibili; Osservare i principi della combustione.	- Saper calcolare i valori relativi a pressione, temperatura, volume e grandezze derivate, conseguenti alle trasformazioni termodinamiche; - Saper calcolare il rendimento dei cicli

			termodinamici; - Saper calcolare alcune caratteristiche dei combustibili. -Saper quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico.
Modulo	Conoscenze	Competenze	Abilità/capacità
Macchine Termiche	Struttura e funzionamento delle macchine termiche a uso civile e industriale; Struttura,funzionamento, approvvigionamento e caratteristiche dei generatori di vapore; Scambiatori di calore; Normativa sui generatori di vapore e le apparecchiature in pressione; Struttura,funzionamento, curve caratteristiche,installazione ed esercizio di macchine termiche motrici; Normative sulla sicurezza personale e ambientale.	Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle caratteristiche delle acque industriali; Analizzare i problemi di installazione e di esercizio dei generatori di vapore; Analizzare la normativa sui generatori di vapore e le apparecchiature in pressione; Saper descrivere il funzionamento delle macchine motrici; Analizzare i problemi di installazione e di esercizio delle macchine termiche motrici.	Saper analizzare in laboratorio le caratteristiche delle acque industriali; Saper dimensionare caldaie e generatori di vapore; Saper dimensionare scambiatori di calore di diverse tipologie; Saper valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti delle macchine termiche motrici.
Impianti operatori a ciclo inverso	Frigoriferi; pompe di calore. Normative sulla sicurezza personale e ambientale.	Analizzare i problemi di installazione e di esercizio delle macchine frigorifere e delle pompe di calore; Analizzare la normativa sulla sicurezza personale e ambientale.	Saper calcolare le prestazioni, i consumi e i rendimenti delle macchine frigorifere e delle pompe di calore;

Disciplina: Tecnologie Meccaniche di processo e di prodotto

Modulo	Conoscenze	Competenze	Abilità/capacità
Elementi di metallurgia e Diagrammi di equilibrio	Metallurgia delle polveri; diagrammi di equilibrio;	Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni nel	Saper rilevare e disegnare i punti critici di un diagramma di stato di leghe ferrose;

		diagramma Fe-C ;	Saper gestire un trattamento termico in base alle caratteristiche di impiego e alla tipologia del materiale.
Trattamenti termici delle leghe metalliche	Normalizzazione;ricottura;tempra; rinvenimento;bonifica; carbocementazione;nitrurazione.	Utilizzo delle principali procedure di individuazione delle proprietà delle leghe metalliche trattate termicamente.	Saper eseguire opportunamente guidato un trattamento termico; Saper eseguire la raccolta dati di una prova di temprabilità e verificare i risultati ottenuti.
Lavorazioni per asportazione di truciolo	Parametri di taglio:velocità,numero di giri,durezza materiale,ecc.	Individuazione dei parametri che influenzano il taglio.	Saper eseguire una lavorazione per asportazione di truciolo in funzione dei parametri di taglio più idonei;
Struttura e moti delle macchine utensili	Cenni su struttura e trasmissione del moto;cenni sulla Regolazione del moto.	Individuare la Tipologia, la struttura e i comandi delle macchine utensili; Individuare la Tipologia, i materiali, le forme e le designazioni degli utensili;Analizzare qualitativamente e quantitativamente i fenomeni legati alla geometria degli utensili e al loro utilizzo;individuare gli angoli di taglio dei vari utensili ed i materiali utilizzati.	Essere in grado di utilizzare le macchine utensili;Essere in grado di eseguire controlli sugli elementi geometrici e sui materiali degli utensili.
Macchine utensili con moto di taglio rotatorio e rettilineo	Cenni sulla descrizione del funzionamento;cenni sulla descrizione delle parti costitutive.	Analizzare i fenomeni legati al loro funzionamento.	Esaminare le lavorazioni eseguite con le macchine utensili a moto di taglio rotatorio e a moto di taglio rettilineo.

Disciplina: Impianti Energetici, Disegno e Progettazione

Modulo	Conoscenze	Competenze	Abilità/capacità
Rugosità – Zigrinature – Tolleranze dimensionali e geometriche (cenni)	Rugosità superficiale; Zigrinature;Tolleranze dimensionali; Cenni sulle Tolleranze geometriche; cenni sul principio del massimo materiale; assegnazione ed indicazione delle tolleranze (cenni).	Osservare, descrivere ed analizzare le norme unificate delle tolleranze dimensionali e geometriche;	Saper assegnare e interpretare tolleranze geometriche;capire ed applicare il principio del massimo materiale; saper applicare tolleranze ad elementi conici;acquisire la capacità di interpretare le quote senza indicazione di tolleranze.
Organi di trasmissione del moto (cenni)	Cenni su Alberi , perni, Supporti Cuscinetti e Guarnizioni.	Osservare,descrivere ed analizzare le tecniche di progettazione, di rappresentazione e di montaggio degli organi meccanici in questione.	Progettazione degli alberi di trasmissione con i loro perni;scelta dei supporti più adatti per sostenere gli alberi rotanti; scelta e applicazione dei cuscinetti radenti più opportuni;scelta e montaggio in modo funzionale dei cuscinetti volventi.
Organi di Intercettazione del moto (cenni)	Cenni su Giunti, Innesti e frizioni ; cenni su Freni, ruote libere e limitatori di coppia; cenni sui Dispositivi di calettamento rapido ; cenni sui Volani e regolatori;cenni sulle Molle.	Descrivere i principali organi di intercettazione del moto;	Saper collegare funzionalmente due estremità d'albero; saper dimensionare e disegnare innesti e frizioni; saper dimensionare e disegnare le molle;
Organi di Trasmissione del moto a distanza (cenni)	Cenni sulle Trasmissioni con cinghie piate, con cinghie trapezoidali,Trasmissione con cinghie dentate;cenni su Ruote di frizione, Ruote dentate ad	Osservare,descrivere ed analizzare gli elementi costitutivi degli organi di trasmissione.	Saper progettare trasmissioni con cinghie; Saper progettare trasmissioni con

	ingranaggi,ingranaggio a vite, rotismi, riduttori.		ruote di frizione; Saper dimensionare e disegnare ruote dentate a denti diritti.
Organi di trasformazione del moto (cenni)	Cenni su Dispositivo Biella - Manovella;	Osservare,descrivere ed analizzare gli elementi costitutivi del dispositivo.	Saper effettuare esempi di calcolo del dispositivo Biella – Manovella.
Elementi e componentistica di impianti termotecnici ed Energetici	Caldaie a basamento,caldaie murali a gas, organi di regolazione e di controllo di temperatura e di pressione degli impianti termotecnici; dispositivi e organi di misurazione e di controllo della portata,ecc.,ecc.. Impianti di energia alternativa:impianti con pannelli fotovoltaici solari ed elettrici, impianti eolici, impianti geotermici,ecc. Impianti di climatizzazione a gestione integrata.	Osservare, descrivere ed analizzare gli elementi costitutivi di un impianto di riscaldamento e di un impianto di climatizzazione di un ambiente. Osservare, descrivere ed analizzare gli elementi costitutivi di un impianto di energia alternativa.	Saper utilizzare software dedicati per la progettazione termotecnica; Saper effettuare simulazioni di proporzionamento di organi di impianti termotecnici.
Azienda	<i>Vision e mission</i> di un'azienda; Principali modelli organizzativi e relativi processi funzionali; Processi di selezione, formazione, sviluppo, organizzazione e retribuzione delle risorse umane; Funzioni Aziendali e contratti di lavoro; Strumenti di contabilità industriale /gestionale; Fondamenti di marketing , analisi di mercato, della concorrenza e posizionamento aziendale; Tecniche di approccio sistemico al cliente e al mercato; Strumenti di comunicazione e tecniche di negoziazione; Metodi per la scomposizione del progetto in attività e task; Tecniche di <i>problem solving</i> ; Organigrammi delle responsabilità e delle relazioni organizzative; Matrici compiti / responsabilità. Strumenti e metodi di pianificazione, monitoraggio e coordinamento di progetto. Normative di settore nazionali e comunitarie sulla sicurezza	Osservare, descrivere ed analizzare le principali strutture e Funzioni Aziendali e individuarne i modelli organizzativi; Individuare ed analizzare gli obiettivi e gli elementi distintivi di un progetto; Individuare gli eventi, dimensionare le attività e rappresentare il ciclo di vita di un progetto;	Saper utilizzare tecniche e strumenti di comunicazione efficace e team working dei sistemi aziendali; Saper individuare gli eventi,saper dimensionare le attività e saper rappresentare il ciclo di vita di un progetto; Saper produrre la documentazione tecnica di un progetto; Saper applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.

	personale e ambientale.		
Ottimizzazione del lavoro con il cad .	Sintesi dei comandi per il disegno con il CAD; Comandi per disegnare nello spazio; Eliminazione di comandi ripetitivi e lavori di gruppo;	Descrizione dei principali comandi di Autocad in 2D e in 3D;	Rappresentare gli oggetti meccanici e termotecnici mediante l'uso dei principali comandi di Autocad nel piano e nello spazio.

Disciplina: Sistemi e Automazione

Modulo	Conoscenze	Competenze	Abilità/capacità
Pneumatica	Simbologia unificata UNI per impianti pneumatici; Produzione e distribuzione dell'aria compressa; Componentistica circuitale e di utilizzo; logiche di comando e componentistica logica; I diagrammi di stato, le mappe di Karnaugh, la minimizzazione; sequenziali pneumatici	- Osservare, descrivere ed analizzare i dispositivi unificati della tecnologia pneumatica;	- saper progettare e realizzare circuiti con logica pneumatica Booleana in laboratorio; saper eseguire schemi di sequenziali ed applicarli praticamente;
Elettropneumatica	Simbologia unificata UNI per impianti elettropneumatici; Componentistica circuitale e di utilizzo; logiche di comando e componentistica logica;	- Osservare, descrivere ed analizzare i dispositivi unificati della tecnologia elettropneumatica;	- saper progettare e realizzare semplici circuiti con tecnologia elettropneumatica in laboratorio;
Macchine Elettriche	Principi generali di funzionamento dei Trasformatori, Motori asincroni trifasi, Alternatori; Principi generali di funzionamento dei Motori a corrente continua, Dinamo;	Osservare, descrivere ed analizzare i dati di targa, le caratteristiche e i parametri di funzionamento delle macchine elettriche.	Saper scegliere opportunamente l'utilizzo di una macchina elettrica da accoppiare ad organi e macchine meccaniche.
Principi di teoria dei sistemi	Sistemi; definizioni di sistemi; Cenni alla teoria degli automi; variabili e parametri che caratterizzano un sistema.	Osservare, descrivere ed analizzare i principi teorici dei sistemi;	saper eseguire operazioni con i processi ed i modelli; saper individuare i possibili elementi di simulazione dei sistemi.

Classe quinta Specializzazione:**Meccatronica ed Energia**; Articolazione:**Energia**

Disciplina: Meccanica, Macchine e Energia

Modulo	Conoscenze	Competenze	Abilità/capacità
Sistema biella - manovella	studio cinematico e dinamico e caratteristiche costruttive.	Osservare, descrivere ed analizzare i fenomeni riguardanti le condizioni cinematiche e dinamiche di un meccanismo biella – manovella;	saper dimensionare la biella e la manovella del meccanismo, anche con l'utilizzo di software dedicati.
Volani e regolatori.	Regolazione delle macchine a regime periodico ed a regime assoluto.	Osservare, descrivere ed analizzare i fenomeni riguardanti la regolazione dei volani e dei regolatori;	saper dimensionare un Volano ed un Regolatore, anche con l'utilizzo di software dedicati.
Organi Meccanici, semplici meccanismi, apparecchi di sollevamento e movimentazione.	perni, cuscinetti, alberi, supporti, giunti, innesti, molle, manovellismi; apparecchi di sollevamento e di trasporto: paranchi, verricelli, ganci.	Analizzare qualitativamente e quantitativamente i fenomeni legati al calcolo di dimensionamento e verifica dei suddetti organi;	- Saper eseguire il calcolo di dimensionamento e verifica di un perno, albero, giunto e paranco, anche con l'utilizzo di software dedicati.
Oscillazioni flessionali e torsionali (cenni)	Cenni sulle oscillazioni libere flessionali e torsionali; cenni sulle oscillazioni forzate; Cenni sul Calcolo della prima velocità critica;	Analizzare i fenomeni legati alle applicazioni pratiche di alberi nei motori a combustione interna e per la trasmissione del moto.	Saper calcolare le velocità critiche con riferimento alla geometria degli alberi e alle masse.
Macchine motrici endotermiche: Motori alternativi a combustione interna e Turbine a gas	motori a 2 tempi e a 4 tempi; cicli di riferimento e reale dei motori ad accensione comandata e diesel; rendimenti, potenza, bilancio termico, raffreddamento, sovralimentazione. Turbine a gas: cicli di riferimento e reale,	Analizzare i fenomeni legati alle applicazioni dei motori alternativi a combustione interna e delle turbine a gas;	Saper calcolare i rendimenti, Coppie, Potenze e consumi dei motori alternativi a combustione interna e delle Turbine a gas;

	rendimenti, potenza.		
Macchine Operatrici:soffianti, ventilatori e compressori	Soffianti,ventilatori, compressori. calcolo di rendimenti, pressioni, prevalenze, potenze.	Analizzare i fenomeni legati alle applicazioni pratiche di Soffianti,ventilatori, compressori.	Saper calcolare le pressioni, rendimenti, prevalenze, potenze delle soffianti, dei ventilatori e dei compressori.
Impianti frigoriferi, di Climatizzazione e antincendio	Macchine frigorifere,climatizzatori, impianti antincendio, calcolo di rendimenti, potenze, il C.O.P., il carico d'incendio e il coefficiente R.E.I..	Analizzare un ciclo inverso di Carnot, gli impianti di riscaldamento, di raffrescamento e di condizionamento,il carico d'incendio,il coefficiente REI,gli impianti di estinzione di un incendio.	Saper calcolare il rendimento e le potenze di una macchina frigorifera con l'utilizzo di diversi fluidi frigoriferi;saper utilizzare il diagramma psicrometrico per impianti di riscaldamento, raffrescamento e condizionamento; saper calcolare il C.O.P, il carico d'incendio e il coefficiente R.E.I. di una struttura.
Energia Nucleare (cenni)	Cenni sulla Costituzione atomica,radiazioni,reattore nucleare,centrali nucleari, calcolo di rendimenti e potenze per i vari tipi di impianti.	Analizzare un processo di fissione,le radiazioni nucleari, i tipi di centrali nucleari,la fusione nucleare fredda e calda.	Saper analizzare le problematiche di calcolo di potenza in impianti fissi e mobili, e il livello di attivita' delle scorie nucleari.

Disciplina: Tecnologie Meccaniche di processo e di prodotto

Modulo	Conoscenze	Competenze	Abilità/capacità
Materiali e processi innovativi	Processi Fisici e chimici. Prototipazione rapida. Processi di lavorazione e di collegamento dei materiali polimerici:Plasturgia, processi di deformazione plastica e di taglio, processi di	Analizzare qualitativamente e quantitativamente i fenomeni legati ai processi fisici e chimici sui materiali.	Saper riconoscere un processo fisico e chimico.Saper deformare, tagliare e collegare materiali

	collegamento.		polimerici.
Lavorazioni speciali	Ultrasuoni; Elettroerosione; Laser.	Analizzare qualitativamente e quantitativamente i fenomeni legati all'applicazione degli ultrasuoni, dell'Elettroerosione e del Laser.	Saper eseguire lavorazioni di un pezzo meccanico con il metodo degli ultrasuoni, dell'Elettroerosione e del Laser.
- Corrosione e protezione dei metalli	- corrosione in ambienti umidi (acqua, atmosfera, terreno); corrosione in gas secchi (aria, fumi, vapori al alta temperatura); cinetica della corrosione elettrochimica; protezione catodica; protezione contro la corrosione mediante rivestimento superficiale; protezione contro la corrosione con la scelta del metallo e con il progetto	Analisi dei più importanti tipi di corrosione;	Saper individuare la protezione catodica, la protezione contro la corrosione mediante rivestimento superficiale, la protezione contro la corrosione con la scelta del metallo e con il progetto.
Controlli non distruttivi	Difettologia, metodi di prova non distruttivi per il collaudo dei materiali e dei pezzi lavorati; liquidi penetranti, ultrasuoni correnti parassite, metodo radiografico	Analizzare qualitativamente e quantitativamente le principali applicazioni dei metodi	Riconoscere i metodi di controllo
Macchine utensili C.N.C. (cenni)	architettura delle macchine a controllo numerico. Individuazione degli assi controllati e sistemi di riferimento (Norme I.S.O.); struttura a blocchi funzionali di un C.N.C.	Analizzare brevemente il funzionamento di una macchina utensile C.N.C.;	Saper eseguire un programma per una lavorazione per asportazione di truciolo con una macchina utensile a C.N.C.;
Sistemi di Gestione (cenni)	Cenni sui sistemi di gestione per la qualità, ambientale e della sicurezza e della salute negli ambienti di lavoro.	Analizzare gli elementi di gestione in qualità per la sicurezza e salute negli ambienti di lavoro.	Saper riconoscere gli elementi di gestione in qualità ambientale.

Disciplina: Impianti Energetici, Disegno e Progettazione

Modulo	Conoscenze	Competenze	Abilità/capacità
Progettazione di Impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di insonorizzazione e di	- Le componenti degli Impianti di riscaldamento: generatore di calore, impianto di combustione, scambiatori di	Osservare, descrivere ed analizzare problematiche economiche ed efficienza degli	Saper scegliere la componentistica idonea per gli impianti di riscaldamento. Saper

Impianti Civili.	calore, pompe di circolazione, vaso di espansione, apparecchiature di sicurezza e sfogo d'aria, corpi scaldanti tradizionali, aerotermini e fan-coil, pannelli radianti e termostriche, il rame nelle apparecchiature termotecniche. - Criteri di calcolo e proporzionamento degli impianti di riscaldamento: Reti di distribuzione, centrali termiche e camini. Impianti di riscaldamento monofamiliari. - La Climatizzazione: impianti di condizionamento dell'aria, componenti e dimensionamento degli impianti di condizionamento e distribuzione dell'aria, regolazione e automazione negli impianti di climatizzazione. - L'insonorizzazione: isolamento acustico degli edifici. - Gli impianti civili: gli impianti di gas combustibile, impianti antincendio.	impianti di riscaldamento e di climatizzazione. Analizzare l'isolamento acustico degli edifici. Descrivere gli impianti di gas combustibile e gli impianti antincendio.	dimensionare le reti di distribuzione, le centrali termiche e i camini. Saper dimensionare gli impianti monofamiliari. Saper eseguire i calcoli psicrometrici. Saper usare diagrammi. Saper calcolare i fabbisogni termofrigoriferi. Saper dimensionare un impianto di condizionamento. Saper applicare la normativa sull'inquinamento acustico. Saper dimensionare reti di gas in tubi di acciaio. Saper calcolare gli impianti interni a gas. Saper eseguire il dimensionamento di un impianto antincendio.
Macchine Utensili ed Utensili (cenni)	Cenni sulla scelta delle macchine operatrici, scelta degli utensili e dei parametri di taglio.	Osservare,descrivere ed analizzare problematiche economiche ed efficienza degli utensili e delle macchine operatrici.	Saper scegliere macchine utensili, materiali e relativi trattamenti anche in relazione agli aspetti economici.
Attrezzature Oleodinamiche, pneumatiche ed elettriche per la lavorazione delle lamiere, tubazioni e profilati. (cenni)	Generalità sulle attrezzature; Progettazione di semplici attrezzature con l'ausilio di manuali tecnici; Disegno esecutivo con Autocad.	Osservare,descrivere ed analizzare le tecniche di progettazione, di rappresentazione delle attrezzature per la lavorazione di lamiere, tubazioni e profilati.	Saper progettare semplici attrezzature con l'ausilio di manuali tecnici. Eseguire il Disegno esecutivo alla stazione grafica computerizzata.
Processi produttivi e logistica (cenni)	- Cenni su Impianto, progettazione e costruzione:innovazione e ciclo di vita di un impianto, tipi di produzione e di	Descrivere i concetti di scorte, magazzini e sistemi di approvvigionamento. Definire il lotto	Saper gestire le scorte. Saper scegliere il sistema di approvvigionamento

	processi, tipologie dei livelli di automazione, metodi di rappresentazione dei piani di realizzazione. Lotto economico di produzione o di acquisto.- Cenni sulla Gestione magazzini e trasporti interni:logistica e magazzini, sistemi di approvvigionamento, trasporti interni, rapporti aziende-fornitori. - Cenni sulla Contabilità e centri di costo aziendali: la contabilità aziendale, costi aziendali,relazione tra costi e produzione, centri di costo, ripartizione dei costi nei centri di costo.	economico di approvvigionamento con e senza scorte; descrivere i sistemi di trasporti interni e i principi della movimentazione. Esprimere i concetti di contabilità generale ed industriale, definire i diversi tipi di costi e classificare i costi.	e calcolarne i costi. Saper calcolare il lotto economico di approvvigionamento con e senza sconti. Saper calcolare il punto di pareggio; saper ripartire i costi nei centri di costo.
Analisi statistica e Previsionale - Tecniche di programmazione reticolare e lineare - Produzione snella. (cenni)	- Cenni su Analisi statistica e previsionale:elementi di analisi statistica,distribuzioni statistiche,distribuzioni diverse, tipi di previsioni. – Cenni sulle Tecniche di programmazione lineare e reticolare:elementi di programmazione operativa,tecniche reticolari (PERT), PERT statistico, diagrammi di Gantt, programmazione di officina, informatica e programmazione, informatica e pianificazione. - Cenni sulla produzione snella:introduzione,principi del pensiero snello,logistica-zero scorte,qualità-zero difetti-automazione, macchine zero fermi- manutenzione produttiva,persone-zero inefficienze-organizzazione del posto di lavoro, standardizzazione, miglioramento continuo.	Conoscere la terminologia della statistica, conoscere i metodi di rilevazione dei dati, conoscere le distribuzioni statistiche, conoscere i metodi di previsione. Analizzare con tecniche reticolari e rappresentazione grafica,descrivere i diagrammi di Gantt e la programmazione di officina.Conoscere i principi della produzione snella, e i metodi per la sua realizzazione, conoscere le basi della manutenzione produttiva di macchine e impianti,conoscere il concetto di standardizzazione del lavoro.	Saper rilevare i dati;saper calcolare i parametri che individuano una distribuzione,interpre tare il diagramma di Gauss; conoscere i metodi con i quali si effettuano le previsioni, conoscere le variabili stagionali ed essere capace di fare la destagionalizzazione. Saper elaborare una programmazione operativa con il PERT, saper costruire i diagrammi di Gantt, saper realizzare programmazioni lineari. Saper riconoscere i valori di spreco,saper eliminare gli sprechi,saper organizzare il proprio posto di lavoro,ragionare e operare nella logica del miglioramento

			continuo.
Qualita' e Sicurezza	- La Qualità: Il Sistema di gestione per la Qualità; Controlli statistici e Strumenti per il miglioramento della Qualità: controllo statistico di qualità e affidabilità, piani di campionamento, concetti di affidabilità, strumenti per il miglioramento della qualità, carte di controllo, stratificazione, correlazione, processo P.D.C.A., ruota di DEMING e circoli di qualità.- Sicurezza e Legislazione antinfortunistica: principi di sicurezza, salute ed ergonomia, fattori di rischio nell'ambiente di lavoro, legislazione sulla sicurezza ed enti preposti, Decreto legislativo n. 81/2008, Nuova direttiva Macchine 2006/42/CE.	Conoscere la normativa sulla qualità; Individuare gli strumenti per il miglioramento della qualità; i principi che regolano i controlli statistici, i vari piani di campionamento, gli strumenti per il miglioramento della qualità, le regole per tracciare le carte di controllo. Esporre i principi di sicurezza, salute ed ergonomia; Conoscere i concetti fondamentali di prevenzione degli infortuni e sicurezza sul lavoro, sapere esporre le problematiche legate allo stress di lavoro correlato, gestire il rischio elettrico, il pericolo d'incendio e il piano di evacuazione degli edifici scolastici, conoscere le linee guida della Direttiva Macchine 2006/42/CE.	Saper descrivere gli otto principi della qualità, descrivere la struttura del sistema di qualità, sapere individuare le azioni di controllo e miglioramento della qualità; sapere utilizzare i vari tipi di piani di campionamento, sapere applicare gli strumenti per il miglioramento della qualità nel contesto reale, raccogliere e catalogare dati per il controllo dei processi, sapere utilizzare il tipo di carta di controllo in funzione della variabili in esame. Saper valutare i rischi nell'ambiente di lavoro, sapere presentare i contenuti fondamentali del Decreto legislativo n. 81/2008, sapere utilizzare i D.P.I., effettuare un piano di evacuazione degli edifici scolastici, sapere applicare la Direttiva Macchine 2006/42/CE.

Disciplina: Sistemi e Automazione

Modulo	Conoscenze	Competenze	Abilità/capacità
Sistemi di controllo e regolazione	Generalità, componentistica; sensori (di prossimità e finecorsa); trasduttori (assoluti ed incrementali, analogici e digitali); Attuatori (pneumatici, richiami dei principali	- Osservare, descrivere ed analizzare i sensori, i trasduttori e gli attuatori;	saper applicare in vari contesti i sensori, i trasduttori e gli attuatori;

	attuatori elettrici).		
Automazione di sistemi discreti mediante PLC	caratterizzazione dei PLC, schema funzionale a blocchi; campi di applicazione dei PLC; Programmazione dei PLC : Booleano e Ladder;	- Osservare, descrivere ed analizzare i dispositivi caratterizzanti il PLC;	- saper realizzare sistemi automatici mediante PLC e a Tecnologia mista (pneumatica,ecc.....);
Automazione dei processi continui e servosistemi	Sistemi di comando, di regolazione e controllo: sistemi ad anello aperto, sistemi ad anello chiuso, criteri di stabilità; Sistemi di regolazione (P,PI,PID);	Osservare, descrivere ed analizzare i Sistemi di comando,di regolazione e controllo;	saper realizzare sistemi di comando, regolazione e controllo di semplice realizzazione nei vari settori tecnologici;
Robotica	L'automazione di un processo produttivo;	Osservare, descrivere ed analizzare le tipologie costruttive dei robot.	Avere una visione sintetica della tipologia, della struttura e del funzionamento dei Robot;
Automazione Integrata	L'automazione di fabbrica : il CIM e l'FMS; gli standard di scambio informazioni: generalità su protocolli di scambio informazioni (es. MAP,TOP);	Osservare, descrivere ed analizzare il CIM e l'FMS.	Saper colloquiare con specialisti del settore;

Matera 08/09/2020

IL GRUPPO DI LAVORO DI SCIENZE E TECNOLOGIE MECCANICHE E LABORATORIO DI SCIENZE E TECNOLOGIE MECCANICHE DELL'INDIRIZZO MECCANICA-MECCATRONICA-ENERGIA ARTICOLAZIONE ENERGIA.

- 1) **Capobianco Giuseppe;**
- 2) **Castoro Carlo;**
- 3) **Calabrese Leonardo;**
- 4) **Farina Domenico;**
- 5) **Matera Biagio;**
- 6) **Cosola Eustachio;**
- 7) **Castrignano Nicola;**
- 8) **D'Erario Pietro;**
- 9) **Natale Vincenzo;**

10) Caserta Maria Rosaria;

11) Stigliano Leonardo;

12) Scocuzza Nicola;