

I.T.I. ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE “DON LUIGI ORIONE”

PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE PER COMPETENZE – Prof. Oscar MARIANI – Meccanica, Macchine ed Energia (articolazione Meccanica e Meccatronica)

Classe V Sezione A – A.S. 2025/2026.

LIBRI DI TESTO:

- MANUALE DI MECCANICA - seconda edizione – 02/2016 - L.Caligaris, S.Fava, C.Tomasello - ULRICO HOEPLI MILANO
- Eserciziario di MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA per l’indirizzo MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA degli Istituti Tecnici settore Tecnologico - Volume 3 - 03/2021 - G.Anzalone, P.Bassignana - ULRICO HOEPLI MILANO

MODULO 1: MATEMATICA PER LA MECCANICA (Ripasso)

Scuola	I. T. I. “DON LUIGI ORIONE”		Sede-Città	FANO (PU)	
Settore	Tecnologico		Indirizzo	Meccanica, Meccatronica ed Energia (articolazione Meccanica e Meccatronica)	
A.S.	2025/2026	Disciplina	Meccanica, Macchine ed Energia	Classe	5[^]
Periodo	Inizio	SETTEMBRE 2025	Fine	SETTEMBRE 2025	

Sezione 1 Anagrafica - Uda 1.1

UdA (Titolo/Monte ore)	Competenze	Abilità	Conoscenze	Disciplina di riferimento	Discipline concorrenti
ESERCIZI DI ALGEBRA, GEOMETRIA E TRIGONOMETRIA Ore: 8	- MME5: RICONOSCERE GLI ASPETTI DI EFFICACIA, EFFICIENZA E QUALITÀ NELLA PROPRIA ATTIVITÀ LAVORATIVA. IDENTIFICARE ED APPLICARE LE METODOLOGIE E LE TECNICHE DELLA GESTIONE PER PROGETTI. IN PARTICOLARE: - SAPER RISOLVERE ESERCIZI ELEMENTARI (SCUOLA MEDIA DI 1° GRADO, BIENNIO SCUOLA MEDIA 2° GRADO) DI ALGEBRA, GEOMETRIA E TRIGONOMETRIA, ED ESERCIZI DI GEOMETRIA DELLE MASSE.	- SEMPLIFICARE ESPRESSIONI ALGEBRICHE LETTERALI - CALCOLARE EQUIVALENZE UTILIZZANDO VARIE UNITA' DI MISURA - CALCOLARE LATI , ANGOLI, AREE DI FIGURE GEOMETRICHE PIANE - CALCOLARE IL VALORE DELLE PRINCIPALI FUNZIONI TRIGONOMETRICHE - CALCOLARE MOMENTI QUADRATICI, MOMENTI D'INERZIA E MODULI DI RESISTENZA DI SEZIONI COMUNI.	- UNITÀ DI MISURA DELLE PRINCIPALI GRANDEZZE FISICHE DEL SISTEMA INTERNAZIONALE, ED I LORO MULTIPLI E SOTTOMULTIPLI - ALGEBRA, GEOMETRIA E TRIGONOMETRIA DI BASE - GEOMETRIA DELLE MASSE	MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA	MATEMATICA FISICA

Sezione N.2 - Progettazione Micro

Esempio di compiti assegnati agli studenti

- SEMPLIFICARE L'ESPRESSIONE: $(-2x/5) / ((5x^3)/4)$.
- ISOLARE d NELL'EQUAZIONE: $c^{(1/5)} = a / (b+d)^{(1/3)}$
- $0,012 \text{ m}^3 = \dots \text{ mm}^3$
- CALCOLARE L'AREA DI UNA CORONA CIRCOLARE DI DIAMETRO INTERNO $d_i=6 \text{ cm}$ E DIAMETRO ESTERNO $d_e=0,1 \text{ m}$.
- IN UN TRIANGOLO RETTANGOLO $\alpha=30^\circ$, IPOTENUSA = 10 cm. CALCOLARE LA LUNGHEZZA DEI CATETI.

Processo di lavoro

n.	ore	Titolo	Contesto	Attività docente	Metodologia	Prestazioni studenti
1	6	ESERCIZI DI ALGEBRA, GEOMETRIA, TRIGONOMETRIA E GEOMETRIA DELLE MASSE	AULA	ILLUSTRA LA NECESSITA' DI CONOSCERE E APPLICARE CONCETTI DI MATEMATICA ELEMENTARE PER UN PROFICUO STUDIO DELLA MECCANICA. QUANDO NECESSARIO SPIEGA NUOVAMENTE CONCETTI E TECNICHE DI MATEMATICA ELEMENTARE E GEOMETRIA DELLE MASSE.	LEZIONE FRONTALE	RISOLVERE ESERCIZI ALLA LAVAGNA.
2	2	ESERCIZI DI ALGEBRA, GEOMETRIA, TRIGONOMETRIA E GEOMETRIA DELLE MASSE	AULA	SOMMINISTRA COMPITO IN CLASSE SCRITTO.	VERIFICA SCRITTA	RISOLVERE ESERCIZI DELLA VERIFICA SCRITTA.

Modalità di accertamento delle abilità e delle conoscenze dell'UdA

ESAME DEI COMPITI ESTIVI A CASA / VERIFICHE ORALI E VERIFICA SCRITTA CON RELATIVA GRIGLIA DI VALUTAZIONE.

MODULO 2: DIMENSIONAMENTO DI UN PERNO DI ESTREMITA'
(Perni e Cuscinetti)

Scuola	I. T. I. "DON LUIGI ORIONE"		Sede-Città	FANO (PU)	
Settore	Tecnologico		Indirizzo	Meccanica, Meccatronica ed Energia (articolazione Meccanica e Meccatronica)	
A.S.	2025/2026	Disciplina	Meccanica, Macchine ed Energia	Classe	5[^]
Periodo	Inizio	OTTOBRE 2025	Fine	OTTOBRE 2025	

SEZIONE 1 ANAGRAFICA - UDA 2.1

UdA (Titolo/Monte ore)	Competenze	Abilità	Conoscenze	Disciplina di riferimento	Discipline concorrenti
<p>ALBERI A PROFILI SCANALATI</p> <p>PERNI</p> <p>CUSCINETTI</p> <p>Ore: 18</p>	<p>- MME1: PROGETTARE STRUTTURE, APPARATI E SISTEMI, APPLICANDO ANCHE MODELLI MATEMATICI, E ANALIZZARNE LE RISPOSTE ALLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE, TERMICHE, ELETTRICHE E DI ALTRA NATURA</p> <p>- MME2: PROGETTARE, ASSEMBLARE COLLAUDARE E PREDISPORRE LA MANUTENZIONE DI COMPONENTI, DI MACCHINE E DI SISTEMI TERMOTECNICI DI VARIA NATURA.</p> <p>- MME5: RICONOSCERE GLI ASPETTI DI EFFICACIA, EFFICIENZA E QUALITÀ NELLA PROPRIA ATTIVITÀ LAVORATIVA. IDENTIFICARE ED APPLICARE LE METODOLOGIE E LE TECNICHE DELLA GESTIONE PER PROGETTI.</p> <p>IN PARTICOLARE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SAPER DIMENSIONARE E VERIFICARE ALBERI A PROFILI SCANALATI, PERNI, E SAPER SCEGLIERE I CUSCINETTI. 	<ul style="list-style-type: none"> - DIMENSIONARE ALBERI A PROFILI SCANALATI. - DIMENSIONARE PERNI PORTANTI INTERMEDI E DI ESTREMITA'. - INDIVIDUARE NEL MANUALE DI MECCANICA, FRA I DIVERSI TIPI I CUSCINETTI, QUELLI PIÙ IDONEI. - CALCOLARE LA CAPACITÀ DI CARICO E LA DURATA DEI CUSCINETTI VOLVENTI. - CALCOLARE LA VELOCITÀ CRITICA FLESSIONALE DI UN ALBERO CARICATO AL CENTRO. 	<ul style="list-style-type: none"> - ALBERI A PROFILI SCANALATI. - PERNI PORTANTI E DI SPINTA. - PERNI INTERMEDI E DI ESTREMITA'. - APPLICAZIONI DEI DIVERSI TIPI DI CUSCINETTI. - MATERIALI DEI CUSCINETTI. - DESIGNAZIONE DEI CUSCINETTI VOLVENTI. - NORME DI APPLICAZIONE E DI MONTAGGIO DEI CUSCINETTI VOLVENTI. - TOLLERANZE DI ACCOPPIAMENTO. - OSCILLAZIONI MECCANICHE (CENNI) 	<p>MECCANICA MACCHINE E ENERGIA</p>	<p>TECNOLOGIE MECCANICHE</p> <p>DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE</p>

SEZIONE 2 – PROGETTAZIONE MICRO

Compito assegnato agli studenti

AGLI ALLIEVI VIENE CHIESTO DI DIMENSIONARE UN ALBERO IN ACCIAIO $S275$, DI LUNGHEZZA $l=1200\text{ mm}$, SU CUI È STATO CALETTATO IN MEZZERIA UN VOLANO DI MASSA $m=212\text{ kg}$. L'ALBERO DEVE TRASMETTERE UNA POTENZA $P=4\text{ kW}$ ALLA FREQUENZA DI ROTAZIONE $n=191\text{ giri/min}$. SI SCELGANO OPPORTUNAMENTE I CUSCINETTI A STRISCIAMENTO E SI DIMENSIONINO I PERNI.

Processo di lavoro

n.	ore	Titolo	Contesto	Attività docente	Metodologia	Prestazioni studenti
1	5	ALBERI A PROFILI SCANALATI	AULA	ILLUSTRA LE CARATTERISTICHE PRINCIPALI DI UN ALBERO A PROFIL SCANALATI. DEFINISCE LA PROCEDURA DI CALCOLO DEGLI ALBERI A PROFILI SCANALATI.	LEZIONE FRONTALE ESERCITAZIONI GUIDATE	DIMENSIONARE UN ALBERO A PROFILI SCANALATI.
2	5	PERNI PORTANTI, PERNI DI SPINTA, CUSCINETTI RADENTI	AULA	DEFINISCE CARATTERISTICHE E DIFFERENZE DEI PERNI PORTANTI (DI ESTREMITÀ E INTERMEDI) E DEI PERNI DI SPINTA. EVIDENZIA LE REAZIONI VINCOLARI TRASMESSE DAI CUSCINETTI. ILLUSTRA IL DIMENSIONAMENTO/VERIFICA DI UN PERNO.	LEZIONE FRONTALE ESERCITAZIONI GUIDATE	ESEGUIRE IL DIMENSIONAMENTO/VERIFICA DI UN PERNO.
3	5	CUSCINETTI VOLVENTI	AULA	ILLUSTRA LA DIFFERENZA FRA CUSCINETTO RADENTE E CUSCINETTO VOLVENTE. SPIEGA LE FORMULE PER LA SCELTA DEI CUSCINETTI VOLVENTI.	LEZIONE FRONTALE ESERCITAZIONI GUIDATE	INDIVIDUARE NEL MANUALE DI MECCANICA I CUSCINETTI PIÙ IDONEI. CALCOLARE LA CAPACITÀ DI CARICO E LA DURATA DEI CUSCINETTI VOLVENTI.
4	3	OSCILLAZIONI MECCANICHE	AULA	ILLUSTRA LE GENERALITÀ' DELLE OSCILLAZIONI MECCANICHE SPIEGA I RISCHI ASSOCIATI ALLA PRIMA VELOCITÀ' CRITICA FLESSIONALE DI UN ALBERO	LEZIONE FRONTALE ESERCITAZIONI GUIDATE	CALCOLARE LA VELOCITÀ' CRITICA FLESSIONALE DI UN ALBERO CARICATO AL CENTRO.

Modalità di accertamento delle abilità e delle conoscenze dell'UdA

ESERCITAZIONI GUIDATE, INDIVIDUALI E PER GRUPPI / ESAME DEI COMPITI A CASA / VERIFICHE ORALI E VERIFICA SCRITTA CON RELATIVA GRIGLIA DI VALUTAZIONE.

Modulo 3: ANALISI DEL MECCANISMO BIELLA-MANOVELLA DI UNA POMPA ALTERNATIVA BICILINDRICA (Meccanismo Biella-Manovella)

Scuola	I. T. I. "DON LUIGI ORIONE"		Sede-Città	FANO (PU)	
Settore	Tecnologico		Indirizzo	Meccanica, Meccatronica ed Energia (articolazione Meccanica e Meccatronica)	
A.S.	2025/2026	Disciplina	Meccanica, Macchine ed Energia	Classe	5 [^]
Periodo	Inizio	NOVEMBRE 2025	Fine	DICEMBRE 2025	

Sezione 1 Anagrafica - Uda 3.1

UdA (Titolo/Monte ore)	Competenze	Abilità	Conoscenze	Disciplina di riferimento	Discipline concorrenti
<p><i>ANALISI DEL MECCANISMO BIELLA- MANOVELLA</i></p> <p><i>Ore: 16</i></p>	<p>- MME1: PROGETTARE STRUTTURE, APPARATI E SISTEMI, APPLICANDO ANCHE MODELLI MATEMATICI, E ANALIZZARNE LE RISPOSTE ALLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE, TERMICHE, ELETTRICHE E DI ALTRA NATURA</p> <p>- MME2: PROGETTARE, ASSEMBLARE COLLAUDARE E PREDISPORRE LA MANUTENZIONE DI COMPONENTI, DI MACCHINE E DI SISTEMI TERMOTECNICI DI VARIA NATURA.</p> <p>- MMES: RICONOSCERE GLI ASPETTI DI EFFICACIA, EFFICIENZA E QUALITÀ NELLA PROPRIA ATTIVITÀ LAVORATIVA. IDENTIFICARE ED APPLICARE LE METODOLOGIE E LE TECNICHE DELLA GESTIONE PER PROGETTI.</p> <p>IN PARTICOLARE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SAPER ANALIZZARE LA CINEMATICA E LA DINAMICA DEL MECCANISMO BIELLA-MANOVELLA. • SAPER EQUILIBRARE UN ALBERO A GOMITI. 	<ul style="list-style-type: none"> - ANALIZZARE LA CINEMATICA DEL MECCANISMO BIELLA-MANOVELLA. - CALCOLARE LA VELOCITÀ E L'ACCELERAZIONE DEL PIEDE DI BIELLA. - DIMENSIONARE UNA BIELLA LENTA. - DEFINIRE L'ARCHITETTURA DELL'ALBERO A GOMITI. - EQUILIBRARE UN ALBERO A GOMITI. 	<ul style="list-style-type: none"> - CINEMATICA DEL MECCANISMO BIELLA-MANOVELLA. - FORZE DI INERZIA AGENTI SUI CORPI CON MOTO CIRCOLARE E MOTO RETTILINEO ALTERNATIVO. - DIFFERENZA FRA MACCHINE MOTRICI (MOTORE ENDOTERMICO ALTERNATIVO) E OPERATRICI (POMPE E COMPRESSORI). - EQUILIBRATURA STATICA E DINAMICA DI UN ALBERO A GOMITI. 	<p>MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA</p>	<p>TECNOLOGIE MECCANICHE</p> <p>DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE</p>

Sezione 2 - Progettazione Micro

Compito assegnato agli studenti

UNA POMPA ALTERNATIVA BICILINDRICA HA UNA FREQUENZA DI ROTAZIONE $n=2800$ giri/min, E PORTA IL LIQUIDO ALLA PRESSIONE $p= 8$ bar(g) . SAPENDO CHE L'ALESAGGIO VALE $A= 80$ mm , LA CORSA È PARI A $c= 140$ mm, LA LUNGHEZZA DELLA BIELLA MISURATA ALL'INTERASSE VALE $l=245$ mm E LA MASSA AL PIEDE DI BIELLA È $m_p=1,018$ kg, SI CHIEDE DI: SCEGLIERE LA DISPOSIZIONE PIÙ OPPORTUNA PER LE MANOVELLE DELL'ALBERO; ANALIZZARE LE CONDIZIONI DI EQUILIBRATURA DELL'ALBERO A GOMITI; CALCOLARE L'ACCELERAZIONE E LA FORZA ALTERNA D'INERZIA DEL PIEDE DI BIELLA NELLA CONFIGURAZIONE DI MASSIMA INTENSITA'; CALCOLARE LA VELOCITA' DEL PIEDE DI BIELLA E IL MOMENTO MOTORE IN CONDIZIONI DI QUADRATURA.

Processo di lavoro

n.	ore	Titolo	Contesto	Attività docente	Metodologia	Prestazioni studenti
1	7	MECCANISMO BIELLA-MANOVELLA	AULA	DESCRIVE IL MECCANISMO BIELLA-MANOVELLA. METTE IN EVIDENZA LA DIFFERENZA FRA MACCHINE MOTRICI (MOTORE ENDOTERMICO ALTERNATIVO) E OPERATRICI (POMPE E COMPRESSORI). ILLUSTRA LA CINEMATICA E LA DINAMICA DEL MECCANISMO BIELLA-MANOVELLA. DEFINISCE IL LEGAME FRA ACCELERAZIONE DEL PIEDE DI BIELLA E SOLLECITAZIONI INTERNE CAUSATE DALLE FORZE ALTERNE D'INERZIA, CONSEGUENTI AL MOTO RETTILINEO ALTERNATIVO DEL PISTONE / STANTUFFO.	LEZIONE FRONTALE ESERCITAZIONI GUIDATE	CALCOLARE VELOCITÀ E ACCELERAZIONE DEL PIEDE DI BIELLA. CALCOLARE IL MOMENTO MOTORE GENERATO DALLA PRESSIONE AGENTE SUL PISTONE. CALCOLARE LA FORZA ALTERNA D'INERZIA AGENTE SUL PIEDE DI BIELLA E DERIVANTE DAL MOTO RETTILINEO ALTERNATIVO DEL PISTONE / STANTUFFO.
2	5	DIMENSIONAMENTO DELLA BIELLA	AULA	SPIEGA LA DIFFERENZA TRA BIELLA LENTA E BIELLA VELOCE DESCRIVE LA PROCEDURA DI DIMENSIONAMENTO DELLA BIELLA LENTA (ILLUSTRANDO IL METODO OMEGA PER LA VALUTAZIONE DEL CARICO DI PUNTA), E LA PROCEDURA DI DIMENSIONAMENTO DELLA BIELLA VELOCE (CENNI).	LEZIONE FRONTALE ESERCITAZIONI GUIDATE	DIMENSIONARE UNA BIELLA LENTA.
3	4	ALBERI A GOMITI	AULA	SPIEGA L'EQUILIBRATURA STATICA E DINAMICA DEGLI ALBERI A GOMITI MONOCILINDRICO E PLURICILINDRICO.	LEZIONE FRONTALE ESERCITAZIONI GUIDATE	ANALIZZARE L'EQUILIBRATURA DEI PRINCIPALI TIPI DI ALBERI A GOMITI.

Modalità di accertamento delle abilità e delle conoscenze dell'UdA

ESERCITAZIONI GUIDATE, INDIVIDUALI E PER GRUPPI / ESAME DEI COMPITI A CASA / VERIFICHE ORALI E VERIFICA SCRITTA CON RELATIVA GRIGLIA DI VALUTAZIONE.

MODULO 4: DIMENSIONAMENTO DI UN GIUNTO RIGIDO

(Organi di Collegamento Fissi e Smontabili)

Scuola	I. T. I. "DON LUIGI ORIONE"		Sede-Città	FANO (PU)	
Settore	Tecnologico		Indirizzo	Meccanica, Meccatronica ed Energia (articolazione Meccanica e Meccatronica)	
A.S.	2025/2026	Disciplina	Meccanica, Macchine ed Energia	Classe	5[^]
Periodo	Inizio	DICEMBRE 2025	Fine	DICEMBRE 2025	

SEZIONE N. 1 Anagrafica - UdA 4.1

UdA (Titolo/Monte ore)	Competenze	Abilità	Conoscenze	Disciplina di riferimento	Discipline concorrenti
<p><i>DIMENSIONAMENTO DI UN GIUNTO RIGIDO A DISCHI</i></p> <p><i>Ore: 6</i></p>	<p>- MME1: PROGETTARE STRUTTURE, APPARATI E SISTEMI, APPLICANDO ANCHE MODELLI MATEMATICI, E ANALIZZARNE LE RISPOSTE ALLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE, TERMICHE, ELETTRICHE E DI ALTRA NATURA</p> <p>- MME2: PROGETTARE, ASSEMBLARE COLLAUDARE E PREDISPORRE LA MANUTENZIONE DI COMPONENTI, DI MACCHINE E DI SISTEMI TERMOTECNICI DI VARIA NATURA.</p> <p>- MME5: RICONOSCERE GLI ASPETTI DI EFFICACIA, EFFICIENZA E QUALITÀ NELLA PROPRIA ATTIVITÀ LAVORATIVA. IDENTIFICARE ED APPLICARE LE METODOLOGIE E LE TECNICHE DELLA GESTIONE PER PROGETTI.</p> <p>IN PARTICOLARE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SAPER DIMENSIONARE UN GIUNTO RIGIDO A DISCHI, SCEGLIENDO OPPORTUNAMENTE LE VITI DI SERRAGGIO E LA COPPIA DI SERRAGGIO. 	<p>- SAPER SCHEMATIZZARE UN ACCOPPIAMENTO TRA DUE ALBERI COLLEGATI TRA LORO MEDIANTE UN GIUNTO RIGIDO A DISCHI.</p>	<p>- CONCETTI BASE DI FISICA, COME FORZA, MOMENTO DELLA FORZA, ATTRITO TRA COMPONENTI MECCANICI.</p> <p>- RESISTENZA DEI MATERIALI, IN PARTICOLARE CON RIFERIMENTO ALLE VITI DI SERRAGGIO.</p>	<p>MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA</p>	<p>TECNOLOGIE MECCANICHE</p> <p>DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE</p>

SEZIONE 2 – PROGETTAZIONE MICRO**Compito assegnato agli studenti**

DIMENSIONARE UN GIUNTO RIGIDO A DISCHI SENZA ANELLO INTERMEDIO, PER COLLEGARE DUE ALBERI DI DIAMETRO $D=56$ mm, CHE DEVONO TRASMETTERE LA POTENZA $P=132$ kW, ALLA VELOCITA' DI ROTAZIONE $n=2500$ giri/min.

Processo di lavoro

n.	ore	Titolo	Contesto	Attività docente	Metodologia	Prestazioni studenti
1	3	VITI, DADI, BULLONI, CHIAVETTE E LINGUETTE	AULA	ILLUSTRA VARIE TIPOLOGIE DI ORGANI DI COLLEGAMENTO SMONTABILI. FORNISCE CENNI SU ORGANI DI COLLEGAMENTO FISSI.	LEZIONE FRONTALE ESERCITAZIONI GUIDATE	SCEGLIERE CHIAVETTE, LINGUETTE, VITI DAL MANUALE DI MECCANICA. CALCOLARE LA COPPIA DI SERRAGGIO DI UNA VITE.
2	3	GIUNTI RIGIDI	AULA	ILLUSTRA LA TEORIA RELATIVA AI GIUNTI, DISTINGUENDO LE VARIE TIPOLOGIE UTILIZZABILI. SUPPORTA GLI ALLIEVI NELLA ESECUZIONE DEI CALCOLI DI PROGETTO.	LEZIONE FRONTALE ESERCITAZIONI GUIDATE	DIMENSIONARE UN GIUNTO, TENENDO CONTO DELLA POTENZA DA TRASMETTERE E DELLA VELOCITA' DI ROTAZIONE.

Modalità di accertamento delle abilità e delle conoscenze dell'UdA

ESERCITAZIONI GUIDATE, INDIVIDUALI E PER GRUPPI / ESAME DEI COMPITI A CASA / VERIFICHE ORALI CON RELATIVA GRIGLIA DI VALUTAZIONE.

MODULO 5: DIMENSIONAMENTO DELLA SOSPENSIONE DI UN AUTOVEICOLO (Molle)

Scuola	I. T. I. "DON LUIGI ORIONE"		Sede-Città	FANO (PU)	
Settore	Tecnologico		Indirizzo	Meccanica, Meccatronica ed Energia (articolazione Meccanica e Meccatronica)	
A.S.	2025/2026	Disciplina	Meccanica, Macchine ed Energia	Classe	5[^]
Periodo	Inizio	GENNAIO 2026	Fine	GENNAIO 2026	

SEZIONE N. 1 Anagrafica - UdA 5.1

UdA (Titolo/Monte ore)	Competenze	Abilità	Conoscenze	Disciplina di riferimento	Discipline concorrenti
<i>DIMENSIONAMENTO DELLA SOSPENSIONE DI UN AUTOVEICOLO</i> Ore: 6	<p>- MME1: PROGETTARE STRUTTURE, APPARATI E SISTEMI, APPLICANDO ANCHE MODELLI MATEMATICI, E ANALIZZARNE LE RISPOSTE ALLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE, TERMICHE, ELETTRICHE E DI ALTRA NATURA</p> <p>- MME2: PROGETTARE, ASSEMBLARE COLLAUDARE E PREDISPORRE LA MANUTENZIONE DI COMPONENTI, DI MACCHINE E DI SISTEMI TERMOTECNICI DI VARIA NATURA.</p> <p>- MME5: RICONOSCERE GLI ASPETTI DI EFFICACIA, EFFICIENZA E QUALITÀ NELLA PROPRIA ATTIVITÀ LAVORATIVA. IDENTIFICARE ED APPLICARE LE METODOLOGIE E LE TECNICHE DELLA GESTIONE PER PROGETTI.</p> <p>IN PARTICOLARE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SAPER SCEGLIERE LA TIPOLOGIA DI MOLLA ADATTA PER UNA CERTA APPLICAZIONE, E DIMENSIONARLA/SELEZIONARLA. 	<p>- SAPER DIMENSIONARE UNA MOLLA ELICOIDALE PER SOSPENSIONE DI UN AUTOVEICOLO.</p>	<p>- CONCETTI BASE DI FISICA, COME FORZA ELASTICA, RIGIDEZZA, ENERGIA.</p> <p>- SOLLECITAZIONI E RESISTENZA DEI MATERIALI PER MOLLE.</p>	<p>MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA</p>	<p>TECNOLOGIE MECCANICHE</p> <p>DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE</p>

Sezione 2 - Progettazione Micro

Compito assegnato agli studenti

SI CONSIDERI LA SOSPENSIONE ANTERIORE, A BRACCIO OSCILLANTE, DI UN AUTOVEICOLO, AVENTE LE SEGUENTI CARATTERISTICHE: CARICO MASSIMO $F=500$ daN; DISTANZA DELLA MOLLA DALL'ASSE DI ARTICOLAZIONE $a=175$ mm; DISTANZA DELLA RUOTA DALL'ASSE DI ARTICOLAZIONE $b=219$ mm; RAGGIO DI AVVOLGIMENTO DELLA MOLLA $R=57$ mm; DIAMETRO DELLA BARRA COSTITUENTE LA MOLLA $d=12,7$ mm; NUMERO DI SPIRE UTILI $n=9$.

DETERMINARE LA TENSIONE MASSIMA T_{MAX} GENERATA NELLA MOLLA, LA FRECCIA f DELLA MOLLA, LA RIGIDEZZA K DELLA MOLLA E LA RIGIDEZZA K_S DELLA SOSPENSIONE.

Processo di lavoro

n.	ore	Titolo	Contesto	Attività docente	Metodologia	Prestazioni studenti
1	4	MOLLE DI FLESSIONE E MOLLE DI TORSIONE	AULA	ILLUSTRA LA TEORIA RELATIVA ALLE MOLLE SPECIFICANDO IL LEGAME TRA FORZA DI COMPRESSIONE, FRECCIA DELLA MOLLA E COSTANTE ELASTICA DELLA STESSA. EVIDENZIA LE CARATTERISTICHE DEGLI ACCIAI PER MOLLE.	LEZIONE FRONTALE ESERCITAZIONI GUIDATE	RICONOSCERE LE VARIE APPLICAZIONI DI MOLLE NELLE COSTRUZIONI MECCANICHE. EFFETTUARE CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO/VERIFICA DI MOLLE.
2	2	DIMENSIONAMENTO DELLA SOSPENSIONE	AULA	SCHEMATIZZA LA PROGETTAZIONE DI UNA SOSPENSIONE PER AUTOVEICOLO. SUPPORTA GLI ALLIEVI NELLA ESECUZIONE DEI CALCOLI DI PROGETTO.	LEZIONE FRONTALE ESERCITAZIONE GUIDATA	REALIZZARE IL CALCOLO DI PROGETTO GIUSTIFICANDO LE SCELTE, INSERENDO RIFERIMENTI AL MANUALE DI MECCANICA, SPECIFICANDO LE CORRETTE UNITA' DI MISURA.

Modalità di accertamento delle abilità e delle conoscenze dell'UdA

ESERCITAZIONI GUIDATE, INDIVIDUALI E PER GRUPPI / ESAME DEI COMPITI A CASA / VERIFICHE ORALI CON RELATIVA GRIGLIA DI VALUTAZIONE.

MODULO 6: DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA E VERIFICA DI UN VOLANO (Volano)

Scuola	I. T. I. "DON LUIGI ORIONE"		Sede-Città	FANO (PU)	
Settore	Tecnologico		Indirizzo	Meccanica, Meccatronica ed Energia (articolazione Meccanica e Meccatronica)	
A.S.	2025/2026	Disciplina	Meccanica, Macchine ed Energia	Classe	5[^]
Periodo	Inizio	GENNAIO 2026	Fine	FEBBRAIO 2026	

Sezione 1 Anagrafica - Uda 6.1

UdA (Titolo/Monte ore)	Competenze	Abilità	Conoscenze	Disciplina di riferimento	Discipline concorrenti
PROGETTO DI UN VOLANO Ore: 9	<p>- MME1: PROGETTARE STRUTTURE, APPARATI E SISTEMI, APPLICANDO ANCHE MODELLI MATEMATICI, E ANALIZZARNE LE RISPOSTE ALLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE, TERMICHE, ELETTRICHE E DI ALTRA NATURA</p> <p>- MME2: PROGETTARE, ASSEMBLARE COLLAUDARE E PREDISPORRE LA MANUTENZIONE DI COMPONENTI, DI MACCHINE E DI SISTEMI TERMOTECNICI DI VARIA NATURA.</p> <p>- MME5: RICONOSCERE GLI ASPETTI DI EFFICACIA, EFFICIENZA E QUALITÀ NELLA PROPRIA ATTIVITÀ LAVORATIVA. IDENTIFICARE ED APPLICARE LE METODOLOGIE E LE TECNICHE DELLA GESTIONE PER PROGETTI.</p> <p>IN PARTICOLARE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SAPER DIMENSIONARE UN VOLANO DESTINATO AD UN MOTORE INDUSTRIALE. 	<ul style="list-style-type: none"> - CALCOLARE IL MOMENTO D'INERZIA DEL VOLANO. - VALUTARE LE DIFFERENZE FRA VOLANO A DISCO PIENO E VOLANO A RAZZE. - CALCOLARE LE DIMENSIONI DEL VOLANO. - VERIFICARE A FORZA CENTRIFUGA LA CORONA DEL VOLANO. 	<ul style="list-style-type: none"> - GRADO DI IRREGOLARITÀ - COEFFICIENTE DI FLUTTUAZIONE - MOMENTO D'INERZIA DEL VOLANO - VOLANO A DISCO PIENO E VOLANO A RAZZE - SOLLECITAZIONI AGENTI NEL VOLANO - MATERIALI DI IMPIEGO PIÙ COMUNE 	MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA	TECNOLOGIE MECCANICHE DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

Sezione 2 - Progettazione Micro

Compito assegnato agli studenti

UN MOTORE DIESEL MONOCILINDRICO A 4 TEMPI, IN GRADO DI SVILUPPARE LA POTENZA $P=59$ kW ALLA FREQUENZA DI ROTAZIONE $n= 900$ giri/min, VIENE UTILIZZATO IN UNO STABILIMENTO INDUSTRIALE PER IL QUALE E' RICHiesto UN GRADO DI IRREGOLARITA' $\delta=0,015$. PER LA VELOCITA' PERIFERICA MEDIA DELLA CORONA DEL VOLANO SI FISSA UN VALORE $v_m=35$ m/s E SI IMPIEGA COME MATERIALE LA GHISA. DIMENSIONARE IL VOLANO ED ESEGUIRNE LA VERIFICA DI RESISTENZA A FORZA CENTRIFUGA.

Processo di lavoro

n.	ore	Titolo	Contesto	Attività docente	Metodologia	Prestazioni studenti
1	4	SCOPO DEL VOLANO	AULA	SPIEGA LO SCOPO DEL VOLANO, ILLUSTRANDO I CONCETTI DI GRADO DI IRREGOLARITA' E COEFFICIENTE DI FLUTTUAZIONE. DESCRIVE LE VARIE TIPOLOGIE DI VOLANO.	LEZIONE FRONTALE ESERCITAZIONI GUIDATE	ANALIZZARE L'ORDINE DI GRANDEZZA ED I VALORI DEL COEFFICIENTE DI FLUTTUAZIONE PER VARI TIPI DI MOTORE, E DEL GRADO DI IRREGOLARITA' ACCETTATO PER VARIE APPLICAZIONI.
2	5	DIMENSIONAMENTO DEL VOLANO	AULA	ILLUSTRA IL METODO DI CALCOLO DEL MOMENTO D'INERZIA DEL VOLANO, DELLE DIMENSIONI PRINCIPALI, ED IL PROCEDIMENTO DI VERIFICA A FORZA CENTRIFUGA DELLA CORONA.	LEZIONE FRONTALE ESERCITAZIONI GUIDATE	ESEGUIRE IL DIMENSIONAMENTO DEL VOLANO, EFFETTUANDO LE OPPORTUNE SCELTE PROGETTUALI.

Modalità di accertamento delle abilità e delle conoscenze dell'UdA

ESERCITAZIONI GUIDATE, INDIVIDUALI E PER GRUPPI / ESAME DEI COMPITI A CASA / VERIFICHE ORALI E VERIFICA SCRITTA CON RELATIVA GRIGLIA DI VALUTAZIONE.

**MODULO 7: ANALISI DAL PUNTO DI VISTA TERMODINAMICO DI UN MOTORE ENDOTERMICO ALTERNATIVO
(Motori Alternativi a C.I.)**

Scuola	I. T. I. "DON LUIGI ORIONE"		Sede-Città	FANO (PU)	
Settore	Tecnologico		Indirizzo	Meccanica, Meccatronica ed Energia (articolazione Meccanica e Meccatronica)	
A.S.	2025/2026	Disciplina	Meccanica, Macchine ed Energia	Classe	5[^]
Periodo	Inizio	FEBBRAIO 2026	Fine	MARZO 2026	

Sezione 1 Anagrafica - UdA 7.1 - FLIPPED

UdA (Titolo/Monte ore)	Competenze	Abilità	Conoscenze	Disciplina di riferimento	Discipline concorrenti
<p><i>ANALISI DAL PUNTO DI VISTA TERMODINAMICO DI UN MOTORE ALTERNATIVO A C.I.</i></p> <p><i>Ore: 13</i></p>	<p>- MME1: PROGETTARE STRUTTURE, APPARATI E SISTEMI, APPLICANDO ANCHE MODELLI MATEMATICI, E ANALIZZARNE LE RISPOSTE ALLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE, TERMICHE, ELETTRICHE E DI ALTRA NATURA</p> <p>- MME2: PROGETTARE, ASSEMBLARE COLLAUDARE E PREDISPORRE LA MANUTENZIONE DI COMPONENTI, DI MACCHINE E DI SISTEMI TERMOTECNICI DI VARIA NATURA.</p> <p>- MME4: RICONOSCERE LE IMPLICAZIONI ETICHE, SOCIALI, SCIENTIFICHE, PRODUTTIVE, ECONOMICHE E AMBIENTALI DELL'INNOVAZIONE TECNOLOGICA E DELLE SUE APPLICAZIONI INDUSTRIALI.</p> <p>- MME5: RICONOSCERE GLI ASPETTI DI EFFICACIA, EFFICIENZA E QUALITÀ NELLA PROPRIA ATTIVITÀ LAVORATIVA. IDENTIFICARE ED APPLICARE LE METODOLOGIE E LE TECNICHE DELLA GESTIONE PER PROGETTI.</p> <p>IN PARTICOLARE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SAPER VALUTARE LE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DI UN MOTORE (PRESTAZIONI, CONSUMI, INQUINAMENTO) 	<ul style="list-style-type: none"> - ESEGUIRE IL DIMENSIONAMENTO DEL CILINDRO. - DETERMINARE I PARAMETRI TERMODINAMICI DI UN MOTORE UTILIZZANDO IL MANUALE DI MECCANICA. 	<ul style="list-style-type: none"> - CICLI OTTO, DIESEL E SABATHE' (IDEALI E REALI) - ALESAGGIO, CORSA, CILINDRATA, RAPPORTO DI COMPRESSIONE - CLASSIFICAZIONE DEI MOTORI ENDOTERMICI ALTERNATIVI - COMBUSTIBILI E COMBUSTIONE - CURVE DI COPPIA E POTENZA - PRINCIPALI PARAMETRI TERMODINAMICI DI UN MOTORE ALTERNATIVO A COMBUSTIONE INTERNA 	MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA	<p>TECNOLOGIE MECCANICHE</p> <p>DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE</p> <p>SISTEMI E AUTOMAZIONE</p>

Sezione 2 - Progettazione Micro

Compito assegnato agli studenti

SULLA *Ducati Superbike 899 Panigale* È MONTATO UN MOTORE BICILINDRICO A 'L' A QUATTRO TEMPI, DI CILINDRATA $V_{cil}=898,5$ cc. LA POTENZA MASSIMA È $P_{max}=109$ kW AL REGIME DI 10750 giri/min, MENTRE LA COPPIA MASSIMA VALE $C_{max}=99$ N·m AL REGIME DI 9000 giri/min. SI IPOTIZZA UN RENDIMENTO TOTALE, IN CONDIZIONI INTERMEDIE DI CARICO, PARI A $\eta=29\%$. AGLI ALLIEVI VIENE CHIESTO DI CALCOLARE IL CONSUMO SPECIFICO, LA PRESSIONE MEDIA EFFETTIVA p_{me} E LA VELOCITA' MEDIA v_m DEL PISTONE ALLA CONDIZIONE DI POTENZA MASSIMA, LA PRESSIONE MEDIA EFFETTIVA MASSIMA $p_{me\ max}$ ED INFINE DI FARE UN'IPOTESI SULLE DIMENSIONI DELL'ALESAGGIO E DELLA CORSA, SAPENDO CHE IL RAPPORTO CORSA/ALESAGGIO VALE $C/A=0,572$.

Processo di lavoro

n.	ore	Titolo	Contesto	Attività docente	Metodologia	Prestazioni studenti
1	2	MACCHINE MOTRICI ED OPERATRICI	AULA	<p>ILLUSTRA LA CLASSIFICAZIONE DEI DIVERSI TIPI MACCHINE A FLUIDO.</p> <p>ILLUSTRA LA DIFFERENZA FRA MACCHINE MOTRICI E MACCHINE OPERATRICI.</p> <p>ILLUSTRA LA DIFFERENZA FRA MACCHINE IDRAULICHE E MACCHINE TERMICHE.</p> <p>ILLUSTRA LA DIFFERENZA FRA MACCHINE DINAMICHE E MACCHINE VOLUMETRICHE.</p>	<p>LEZIONE FRONTALE</p> <p>ESERCITAZIONI GUIDATE</p>	<p>APPRENDERE I CAMPI DI APPLICAZIONE DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI MACCHINE A FLUIDO.</p> <p>APPRENDERE LE FONDAMENTALI DIFFERENZE FRA POMPE, COMPRESSORI, TURBINE, MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA.</p>
2	3	CICLI TERMODINAMICI	AULA	<p>RICHIAMA IL PRIMO ED IL SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA.</p> <p>ILLUSTRA I CICLI TERMODINAMICI OTTO, DIESEL, SABATHE' (IDEALI E REALI).</p>	<p>LEZIONE FRONTALE</p> <p>ESERCITAZIONI GUIDATE</p>	<p>TRACCIARE I GRAFICI DEI CICLI IDEALI E REALI.</p> <p>ESEGUIRE CONFRONTI FRA I DIVERSI CICLI IDEALI.</p> <p>CALCOLARE IL RENDIMENTO DI UN CICLO TERMODINAMICO.</p>

3	8	MOTORI ALTERNATIVI A COMBUSTIONE INTERNA	AULA OFFICINA MECCANICA	<p>ILLUSTRA LE VARIE CLASSIFICAZIONI DEI MOTORI ENDOTERMICI ALTERNATIVI.</p> <p>APPROFONDISCE IL CONCETTO DI COMBUSTIONE E DI INQUINAMENTO.</p> <p>ILLUSTRA I PRINCIPALI PARAMETRI GEOMETRICI E TERMODINAMICI DI UN MOTORE ALTERNATIVO A COMBUSTIONE INTERNA.</p> <p>DISEGNA IL DIAGRAMMA DELLA POTENZA E DELLA COPPIA MOTRICE.</p> <p>GUIDA GLI ALLIEVI NELLA RISOLUZIONE DEL COMPITO ASSEGNATO.</p>	<p>LEZIONE FRONTALE</p> <p>ESERCITAZIONI GUIDATE</p>	<p>COMPNDERE LE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DI UN MOTORE ALTERNATIVO A COMBUSTIONE INTERNA.</p> <p>ESAMINARE DIRETTAMENTE IN OFFICINA L'ARCHITETTURA DI UN MOTORE ALTERNATIVO A COMBUSTIONE INTERNA.</p> <p>ESPORRE LA DIFFERENZA FRA MOTORE A QUATTRO TEMPI E A DUE TEMPI.</p> <p>DISEGNARE IL DIAGRAMMA DELLA POTENZA E DELLA COPPIA MOTRICE.</p> <p>DETERMINARE L'ALESAGGIO E LA CORSA DEL CILINDRO.</p> <p>CALCOLARE I PRINCIPALI PARAMETRI TERMODINAMICI UTILIZZANDO IL MANUALE DI MECCANICA.</p>
---	---	--	--------------------------------	---	--	---

Modalità di accertamento delle abilità e delle conoscenze dell'UdA

ESERCITAZIONI GUIDATE, INDIVIDUALI E PER GRUPPI / ESAME DEI COMPITI A CASA / VERIFICHE ORALI E VERIFICA SCRITTA CON RELATIVA GRIGLIA DI VALUTAZIONE.

Note per assistenza tecnica

Organizzare visita in officina motori.

**MODULO 8: ANALISI DI UN TURBOCOMPRESSORE
(Turbine a Gas e Compressori)**

Scuola	I. T. I. "DON LUIGI ORIONE"		Sede-Città	FANO (PU)	
Settore	Tecnologico		Indirizzo	Meccanica, Meccatronica ed Energia (articolazione Meccanica e Meccatronica)	
A.S.	2025/2026	Disciplina	Meccanica, Macchine ed Energia	Classe	5[^]
Periodo	Inizio	MARZO 2026	Fine	MARZO 2026	

SEZIONE N. 1 Anagrafica - UdA 8.1

UdA (Titolo/Monte ore)	Competenze	Abilità	Conoscenze	Disciplina di riferimento	Discipline concorrenti
<p>COMPRESSORE CENTRIFUGO AZIONATO DA UNA TURBINA A GAS</p> <p>Ore: 6</p>	<p>- MME1: PROGETTARE STRUTTURE, APPARATI E SISTEMI, APPLICANDO ANCHE MODELLI MATEMATICI, E ANALIZZARNE LE RISPOSTE ALLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE, TERMICHE, ELETTRICHE E DI ALTRA NATURA</p> <p>- MME2: PROGETTARE, ASSEMBLARE COLLAUDARE E PREDISPORRE LA MANUTENZIONE DI COMPONENTI, DI MACCHINE E DI SISTEMI TERMOTECNICI DI VARIA NATURA.</p> <p>- MME4: RICONOSCERE LE IMPLICAZIONI ETICHE, SOCIALI, SCIENTIFICHE, PRODUTTIVE, ECONOMICHE E AMBIENTALI DELL'INNOVAZIONE TECNOLOGICA E DELLE SUE APPLICAZIONI INDUSTRIALI.</p> <p>- MME5: RICONOSCERE GLI ASPETTI DI EFFICACIA, EFFICIENZA E QUALITÀ NELLA PROPRIA ATTIVITÀ LAVORATIVA. IDENTIFICARE ED APPLICARE LE METODOLOGIE E LE TECNICHE DELLA GESTIONE PER PROGETTI.</p> <p>IN PARTICOLARE:</p> <ul style="list-style-type: none"> SAPER VALUTARE LE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DI UNA TURBINA A GAS (PRESTAZIONI, RENDIMENTO, INQUINAMENTO) E DI UN COMPRESSORE CENTRIFUGO (PORTATA, PREVALENZA, RENDIMENTI) 	<ul style="list-style-type: none"> SAPER SCHEMATIZZARE UN SISTEMA TURBINA A GAS + COMPRESSORE CENTRIFUGO. SAPER SCHEMATIZZARE UN CICLO TERMODINAMICO DI UNA TURBINA A GAS. SAPER DISEGNARE LE CURVE CARATTERISTICHE DI UN COMPRESSORE CENTRIFUGO. 	<ul style="list-style-type: none"> CONCETTI BASE DI TERMODINAMICA (ENTALPIA, ENTROPIA, CALORE SPECIFICO A PRESSIONE O VOLUME COSTANTE, PRESSIONE, TEMPERATURA, MASSA VOLUMICA). PRINCIPALI COMPONENTI DI UNA TURBINA A GAS (COMPRESSORE ASSIALE, CAMERA DI COMBUSTIONE, TURBINA). CICLO JOULE DI UNA TURBINA GAS. PRINCIPALI COMPONENTI DI UN COMPRESSORE CENTRIFUGO (CASSA, GIRANTE). CURVE PREVALENZA-PORTATA DI UN COMPRESSORE CENTRIFUGO. REGOLAZIONE DI UN COMPRESSORE CENTRIFUGO (CENNI). 	MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA	<p>TECNOLOGIE MECCANICHE</p> <p>DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE</p> <p>SISTEMI E AUTOMAZIONE</p>

Sezione 2 - Progettazione Micro

Compito assegnato agli studenti

UNA TURBINA A GAS ESEGUE IL CICLO TERMODINAMICO JOULE FRA I PUNTI 1-2-3-4. LE CONDIZIONI INIZIALI DI PRESSIONE E TEMPERATURA SONO $P_1=1$ bar(abs) E $T_1= 20^\circ\text{C}$, MENTRE IL RAPPORTO DI COMPRESSIONE VALE $\beta=10$. LA TEMPERATURA MASSIMA RAGGIUNTA DAL FLUIDO A FINE COMBUSTIONE VALE $T_3=1460$ K. INOLTRE LA PORTATA D'ARIA IN TURBINA E' $G_A=30$ kg/s. CALCOLARE I VALORI MANCANTI DI PRESSIONE, VOLUME MASSICO E TEMPERATURA PER I QUATTRO PUNTI DEL CICLO IDEALE; IL LAVORO E LA POTENZA TOTALE; I CALORI SCAMBIATI; IL RENDIMENTO DEL CICLO IDEALE. IL CICLO REALE DIFFERISCE DAL CICLO IDEALE POICHE' L'ESONENTE DELLA ADIABATICA REALE DI COMPRESSIONE VALE $\gamma=1,5$, MENTRE L'ESONENTE DELL'ADIABATICA REALE DI ESPANSIONE IN TURBINA VALE $\kappa=1,33$. LA CADUTA DI PRESSIONE NEL COMBUSTORE VALE $\Delta P=25$ kPa. DETERMINARE I VALORI REALI DELLA PRESSIONE P_3 E DELLE TEMPERATURE T_2 E T_4 ; I LAVORI E LE POTENZE REALI IN COMPRESSIONE E IN ESPANSIONE; IL CALORE ENTRANTE; IL RENDIMENTO TOTALE.

Processo di lavoro

n.	ore	Titolo	Contesto	Attività docente	Metodologia	Prestazioni studenti
1	3	SISTEMA TURBINA A GAS + COMPRESSORE CENTRIFUGO	AULA	<ul style="list-style-type: none"> - DISEGNA LO SCHEMA DI UN SISTEMA TURBINA A GAS + COMPRESSORE CENTRIFUGO. - ILLUSTRRA I PRINCIPALI COMPONENTI DI UNA TURBINA A GAS E DI UN COMPRESSORE CENTRIFUGO. - DISEGNA IL CICLO JOULE DI UNA TURBINA. - DISEGNA LE CURVE CARATTERISTICHE DI UN COMPRESSORE CENTRIFUGO. 	LEZIONE FRONTALE ESERCITAZIONI GUIDATE	DISEGNARE UN CICLO JOULE. DISEGNARE LE CURVE CARATTERISTICHE DI UN COMPRESSORE CENTRIFUGO.
2	3	DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI TERMODINAMICI DI UN CICLO JOULE	AULA	GUIDA GLI ALLIEVI NELLA SOLUZIONE DEL COMPITO PROPOSTO.	LEZIONE FRONTALE ESERCITAZIONI GUIDATE	ANALIZZARE E RISOLVERE IL COMPITO PROPOSTO.

Modalità di accertamento delle abilità e delle conoscenze dell'UdA

ESERCITAZIONI GUIDATE, INDIVIDUALI E PER GRUPPI / ESAME DEI COMPITI A CASA / VERIFICHE ORALI CON RELATIVA GRIGLIA DI VALUTAZIONE.

MODULO 9: DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DI UNA TURBINA FRANCIS
(Turbine Idrauliche e Pompe)

Scuola	I. T. I. "DON LUIGI ORIONE"		Sede-Città	FANO (PU)	
Settore	Tecnologico		Indirizzo	Meccanica, Meccatronica ed Energia (articolazione Meccanica e Meccatronica)	
A.S.	2025/2026	Disciplina	Meccanica, Macchine ed Energia	Classe	5[^]
Periodo	Inizio	MARZO 2026	Fine	APRILE 2026	

Sezione 1 Anagrafica - UdA 9.1

UdA (Titolo/Monte ore)	Competenze	Abilità	Conoscenze	Disciplina di riferimento	Discipline concorrenti
<p>PROGETTO DI UNA TURBINA IDRAULICA FRANCIS</p> <p>Ore: 10</p>	<p>- MME1: PROGETTARE STRUTTURE, APPARATI E SISTEMI, APPLICANDO ANCHE MODELLI MATEMATICI, E ANALIZZARNE LE RISPOSTE ALLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE, TERMICHE, ELETTRICHE E DI ALTRA NATURA</p> <p>- MME2: PROGETTARE, ASSEMBLARE COLLAUDARE E PREDISPORRE LA MANUTENZIONE DI COMPONENTI, DI MACCHINE E DI SISTEMI TERMOTECNICI DI VARIA NATURA.</p> <p>- MME4: RICONOSCERE LE IMPLICAZIONI ETICHE, SOCIALI, SCIENTIFICHE, PRODUTTIVE, ECONOMICHE E AMBIENTALI DELL'INNOVAZIONE TECNOLOGICA E DELLE SUE APPLICAZIONI INDUSTRIALI.</p> <p>- MME5: RICONOSCERE GLI ASPETTI DI EFFICACIA, EFFICIENZA E QUALITÀ NELLA PROPRIA ATTIVITÀ LAVORATIVA. IDENTIFICARE ED APPLICARE LE METODOLOGIE E LE TECNICHE DELLA GESTIONE PER PROGETTI.</p> <p>IN PARTICOLARE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SAPER DIMENSIONARE UN IMPIANTO CON TURBINA IDRAULICA DESTINATO A FORNIRE ENERGIA ELETTRICA. 	<ul style="list-style-type: none"> - SAPER CALCOLARE LE GRANDEZZE FONDAMENTALI DI UNA TURBINA IDRAULICA. - SAPER SELEZIONARE UNA POMPA. 	<ul style="list-style-type: none"> - CONCETTI FONDAMENTALI DI IDRAULICA: PRESSIONE, PORTATA VOLUMETRICA, PORTATA MASSICA, MASSA VOLUMICA, TEOREMA DI BERNOULLI. - TIPOLOGIE DI TURBINE E RELATIVI CAMPI DI APPLICAZIONE. - TIPOLOGIE DI POMPE E RELATIVI CAMPI DI APPLICAZIONE. - CURVE PREVALENZA-PORTATA DI UNA POMPA CENTRIFUGA. - REGOLAZIONE DI UNA POMPA CENTRIFUGA (CENNI). 	MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA	<p>TECNOLOGIE MECCANICHE</p> <p>DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE</p> <p>SISTEMI E AUTOMAZIONE</p>

Sezione 2 - Progettazione Micro

Compito assegnato agli studenti

ESEGUIRE IL DIMENSIONAMENTO DI UNA TURBINA FRANCIS CALCOLANDO IL GRADO DI REAZIONE DELLA TURBINA, IL VALORE DELLA VELOCITA' PERIFERICA, LE QUANTITA' DI ENERGIA TRASFORMATE NEL DISTRIBUTORE ED ALL'INTERNO DELLA GIRANTE, SAPENDO CHE IL SALTO UTILE PER LA TURBINA è PARI AD 80 m, LA TURBINA RUOTA CON UN NUMERO DI GIRI PARI A 600 giri/min, LA VELOCITA' DELL'ACQUA CHE INVESTE LA GIRANTE E' PARI A 24 m/s, LE PERDITE IN TURBINA SONO PARI A 5,6 m E LA PORTATA D'ACQUA E' UGUALE A 20 m³/s. CALCOLARE INFINE LA POTENZA EROGABILE DALLA TURBINA.

Processo di lavoro

n.	ore	Titolo	Contesto	Attività docente	Metodologia	Prestazioni studenti
1	6	TEORIA DELLE TURBINE IDRAULICHE E DELLE POMPE	AULA	<p>RICHIAMA CONCETTI FONDAMENTALI DI IDRAULICA.</p> <p>ILLUSTRA LE TIPOLOGIE DI TURBINE IDRAULICHE, SPIEGANDO IL CONCETTO DI GRADO DI REAZIONE.</p> <p>ILLUSTRA LE TIPOLOGIE DI POMPE.</p> <p>DISEGNA LE CURVE PREVALENZA-PORTATA DI UNA POMPA CENTRIFUGA.</p>	<p>LEZIONE FRONTALE</p> <p>ESERCITAZIONI GUIDATE</p>	<p>RAPPRESENTARE GRAFICAMENTE IL CAMPO DI FUNZIONAMENTO DELLE VARIE TIPOLOGIE DI TURBINE IDRAULICHE.</p> <p>DISEGNARE LE CURVE PREVALENZA-PORTATA DI UNA POMPA CENTRIFUGA.</p> <p>CALCOLARE LA POTENZA DI UNA TURBINA E DI UNA POMPA.</p>
2	4	DIMENSIONAMENTO TURBINA FRANCIS	AULA	<p>GUIDA GLI ALLIEVI NELLA SOLUZIONE DEL COMPITO PROPOSTO.</p>	<p>LEZIONE FRONTALE</p> <p>ESERCITAZIONE GUIDATA</p>	<p>ESEGUIRE IL DIMENSIONAMENTO RICHIESTO EFFETTUANDO LE OPPORTUNE SCELTE PROGETTUALI.</p>

Modalità di accertamento delle abilità e delle conoscenze dell'UdA

ESERCITAZIONI GUIDATE, INDIVIDUALI E PER GRUPPI / ESAME DEI COMPITI A CASA / VERIFICHE ORALI CON RELATIVA GRIGLIA DI VALUTAZIONE.

**MODULO 10: SISTEMA MECCATRONICO DI VISUALIZZAZIONE AUTOMATICA DI UN RISULTATO
INTERDISCIPLINARE - I QUADRIMESTRE**

Scuola	I. T. I. "DON LUIGI ORIONE"		Sede-Città	FANO (PU)	
Settore	Tecnologico		Indirizzo	Meccanica, Meccatronica ed Energia (articolazione Meccanica e Meccatronica)	
A.S.	2025/2026	Disciplina	Meccanica, Macchine ed Energia	Classe	5[^]
Periodo	Inizio	NOVEMBRE 2025	Fine	GENNAIO 2026	

Sezione 1 Anagrafica - UdA 10.1 – INTERDISCIPLINARE - I QUADRIMESTRE

UdA (Titolo/Monte ore)	Competenze	Abilità	Conoscenze	Disciplina di riferimento	Discipline concorrenti
<p>PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA MECCATRONICO DI VISUALIZZAZIONE AUTOMATICA DI UN RISULTATO</p> <p>Ore MME: 9</p>	<p>- MME1: PROGETTARE STRUTTURE, APPARATI E SISTEMI, APPLICANDO ANCHE MODELLI MATEMATICI, E ANALIZZARNE LE RISPOSTE ALLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE, TERMICHE, ELETTRICHE E DI ALTRA NATURA.</p> <p>- MME4: RICONOSCERE LE IMPLICAZIONI ETICHE, SOCIALI, SCIENTIFICHE, PRODUTTIVE, ECONOMICHE E AMBIENTALI DELL'INNOVAZIONE TECNOLOGICA E DELLE SUE APPLICAZIONI INDUSTRIALI.</p> <p>- MME5: RICONOSCERE GLI ASPETTI DI EFFICACIA, EFFICIENZA E QUALITÀ NELLA PROPRIA ATTIVITÀ LAVORATIVA. IDENTIFICARE ED APPLICARE LE METODOLOGIE E LE TECNICHE DELLA GESTIONE PER PROGETTI.</p>	<p>PROGETTARE IL SISTEMA, EFFETTUANDO I SEGUENTI PASSI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SCEGLIERE LA SOLUZIONE OTTIMALE IN BASE ALLE TEMPSTICHE, BUDGET, FATTIBILITÀ INTERNE. - ESEGUIRE I CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO. - EFFETTUARE ANALISI FUNZIONALE E DI SICUREZZA DEI COMPONENTI. - PREPARARE DISEGNO AUTOCAD D'INSIEME. - ELABORARE SCHEMA LOGICO DI FUNZIONAMENTO. 	<ul style="list-style-type: none"> - SOLLECITAZIONI DEL SISTEMA - SCELTA DEI MATERIALI - CRITERI DISEGNO TECNICO - LOGICHE DI PROGRAMMAZIONE 	SISTEMI E AUTOMAZIONE	<p>MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA</p> <p>TECNOLOGIE MECCANICHE</p> <p>DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE</p>

Sezione 2 - Progettazione Micro

Compito assegnato agli studenti

AGLI ALLIEVI VIENE CHIESTO DI ESEGUIRE IL DISEGNO D'INSIEME, IL DIMENSIONAMENTO MECCANICO, SCEGLIERE I MATERIALI E STUDIARE L'AUTOMAZIONE.

Processo di lavoro

n.	ore	Titolo	Contesto	Attività docente	Metodologia	Prestazioni studenti
1 MME	5	DIMENSIONAMENTO MECCANICO DEL SISTEMA	AULA / CASA	SPIEGA AGLI ALLIEVI I CRITERI DI DIMENSIONAMENTO ED I VARI STEP DI PROGETTAZIONE.	LEZIONE FRONTALE LAVORO PERSONALE	ESEGUONO IL DIMENSIONAMENTO DEGLI ALBERI, CUSCINETTI ED INGRANAGGI.
2 TECNOLOGIE MECCANICHE		SCELTA DEI MATERIALI E DELLE LAVORAZIONI MECCANICHE	AULA	SPIEGA AGLI ALLIEVI I CRITERI PER LA SCELTA DEI MATERIALI E DELLE LAVORAZIONI MECCANICHE.		
3 DPO		DISEGNO	AULA / CASA	SUPPORTA L'ATTIVITA' DI DISEGNO D'INSIEME DEL SISTEMA.		
4 SISTEMI E AUTOM.		LOGICA DI CONTROLLO	AULA	SPIEGA AGLI ALLIEVI LA LOGICA DI CONTROLLO DEL SISTEMA.		
5 TUTTI	4	PREPARAZIONE DELLA RELAZIONE DI PROGETTO	AULA / CASA		LAVORO PERSONALE E DI GRUPPO	PREPARANO UNA RELAZIONE CHE ILLUSTRRA I CALCOLI MECCANICI, LO STUDIO DELL'AUTOMAZIONE ED IL PREVENTIVO DI SPESA, CONSIDERATI GLI ARTICOLI COMMERCIALI PRESENTI SUL MERCATO ADATTI ALLA REALIZZAZIONE DEL SISTEMA.

Modalità di accertamento delle abilità e delle conoscenze dell'UdA

GRADO DI PARTECIPAZIONE AI LAVORI DI GRUPPO / GRADO DI PARTECIPAZIONE E INTERESSE AI LAVORI DI CASA / VERIFICA CON RELATIVA GRIGLIA DI VALUTAZIONE.

Nota per assistenza tecnica (valida per UdA Interdisciplinare)

ORGANIZZARE LA CLASSE IN GRUPPI OMOGENEI, CIASCUNO CON UN RESPONSABILE DELLA "QUALITÀ DEL PRODOTTO".

Modulo 11: PREPARAZIONE ESAME DI MATURITA'

Scuola	I. T. I. "DON LUIGI ORIONE"		Sede-Città	FANO (PU)	
Settore	Tecnologico		Indirizzo	Meccanica, Meccatronica ed Energia (articolazione Meccanica e Meccatronica)	
A.S.	2025/2026	Disciplina	Meccanica, Macchine ed Energia	Classe	5[^]
Periodo	Inizio	APRILE 2026	Fine	MAGGIO 2026	

sezione 1 ANAGRAFICA - UDA 11.1

UdA (Titolo/Monte ore)	Competenza/e	Abilità	Conoscenze	Disciplina di riferimento	Discipline concorrenti
<p>PREPARAZIONE 2A PROVA SCRITTA (ipotesi: MECCANICA)</p> <p>Ore: 24</p>	<p>- MME1: PROGETTARE STRUTTURE, APPARATI E SISTEMI, APPLICANDO ANCHE MODELLI MATEMATICI, E ANALIZZARNE LE RISPOSTE ALLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE, TERMICHE, ELETTRICHE E DI ALTRA NATURA</p> <p>- MME2: PROGETTARE, ASSEMBLARE COLLAUDARE E PREDISPORRE LA MANUTENZIONE DI COMPONENTI, DI MACCHINE E DI SISTEMI TERMOTECNICI DI VARIA NATURA.</p> <p>- MME4: RICONOSCERE LE IMPLICAZIONI ETICHE, SOCIALI, SCIENTIFICHE, PRODUTTIVE, ECONOMICHE E AMBIENTALI DELL'INNOVAZIONE TECNOLOGICA E DELLE SUE APPLICAZIONI INDUSTRIALI.</p> <p>- MME5: RICONOSCERE GLI ASPETTI DI EFFICACIA, EFFICIENZA E QUALITÀ NELLA PROPRIA ATTIVITÀ LAVORATIVA. IDENTIFICARE ED APPLICARE LE METODOLOGIE E LE TECNICHE DELLA GESTIONE PER PROGETTI.</p> <p>IN PARTICOLARE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SAPER AFFRONTARE PROBLEMI DI MECCANICA (CHE POTREBBERO RIGUARDARE ANCHE ARGOMENTI NON TRATTATI, O TRATTATI MARGINALMENTE, DURANTE IL QUINQUENNIO ITI). 	<p>- UTILIZZARE CON FAMILIARITÀ IL MANUALE DI MECCANICA, PER IMPOSTARE E RISOLVERE PROBLEMI AFFRONTATI DURANTE IL 4° E 5° ANNO, O PROBLEMI SIMILI.</p>	<p>ARGOMENTI DI MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA DEL 4° E 5° ANNO.</p>	<p>MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA</p>	<p>TECNOLOGIE MECCANICHE</p> <p>DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE</p> <p>SISTEMI E AUTOMAZIONE</p>

SEZIONE 2 – PROGETTAZIONE MICRO**Compito assegnato agli studenti**

ALMENO 10 TEMI D'ESAME DEGLI ANNI PRECEDENTI.

Processo di lavoro

n.	ore	Titolo	Contesto	Attività docente	Metodologia	Prestazioni studenti
1	24	TEMI D'ESAME DEGLI ANNI PRECEDENTI	AULA E CASA	ASSEGNA TEMI DI ESAME DA RISOLVERE A CASA, E CHIEDE DI RISOLVERLI NUOVAMENTE ALLA LAVAGNA EVIDENZIANDO LE DIFFICOLTA' INCONTRATE. ASSEGNA TEMI DI ESAME COME PROVE SCRITTE (PRIMA E SECONDA SIMULAZIONE) DA EFFETTUARE IN CLASSE CON LE STESSE MODALITA' CHE GLI ALLIEVI DOVRANNO AFFRONTARE DURANTE LA SECONDA PROVA D'ESAME.	ESERCITAZIONI GUIDATE	RISOLVERE I PROBLEMI PROPOSTI, UTILIZZANDO IL MANUALE DI MECCANICA.

Modalità di accertamento delle abilità e delle conoscenze dell'UdA

- ESERCITAZIONI GUIDATE, INDIVIDUALI E PER GRUPPI
- VERIFICHE SCRITTE CON RELATIVA GRIGLIA DI VALUTAZIONE (PER PRIMA E SECONDA SIMULAZIONE)

Note per assistenza tecnica (valide per ciascun Modulo)

GRIGLIA 1

1. COSA POTEVAMO FARE, MA NON SIAMO RIUSCITI?
2. QUALE DIFFICOLTA' ABBIAMO INCONTRATO?

GRIGLIA 2

LIVELLI PRESTAZIONE	Alto (8-10)	Medio (7)	Base (6)	Basso (4-5)
Relazione tra le discipline di indirizzo	Ottima relazione tra le discipline di indirizzo, evidenziando come un argomento possa essere declinato secondo aspetti diversi.	Parziale collegamento tra le discipline.	Minimo collegamento tra le discipline.	Non si è riusciti a creare un collegamento tra le varie discipline.
Contenuti	La maggior parte degli allievi ha perfettamente compreso la tematica.	La maggior parte degli allievi ha compreso la tematica in modo soddisfacente.	La maggior parte degli allievi ha compreso i contenuti fondamentali.	La maggior parte degli allievi non ha compreso i contenuti fondamentali.
Utilizzo degli strumenti	La maggior parte degli allievi sa utilizzare con sicurezza gli strumenti e le tecniche richieste.	La maggior parte degli allievi sa utilizzare in modo adeguato gli strumenti e le tecniche richieste.	La maggior parte degli allievi sa utilizzare sufficientemente gli strumenti e le tecniche richieste.	La maggior parte degli allievi non sa usare gli strumenti e le tecniche richieste.
Efficacia del linguaggio	La maggior parte degli allievi sa comunicare in maniera corretta ed efficace.	La maggior parte degli allievi sa comunicare in maniera corretta.	La maggior parte degli allievi sa comunicare in maniera pressoché corretta.	La maggior parte degli allievi non sa comunicare in maniera corretta.

Fano, lì 26/09/2025

PER APPROVAZIONE
IL DIRETTORE
Prof. Roberto Giorgi

Firma
Prof. Oscar Mariani