

| **DOCUMENTO DI PROGRAMMAZIONE** **anno scolastico 2022-2023**MECCANICA, MACCHINE, ENERGIA **Classe: 5 sez. I “Energia”**  |
| --- |

**N° ore/settimana 5 N° ore/anno 165**

 **di cui 3 ore in laboratorio**

###### prof. Marco D’Alessandro prof. Vincenzo Buccini

| **I.T.I.S. E. FERMI****Via Trionfale 8737 - Roma** | **- Meccanica Macchine Energia -****Documento di programmazione****a.s. 2022-2023** | **Data: 21/10/2022** |
| --- | --- | --- |
| **Classe: V sez I** |
| **Pag. 2 di 7** |

# PROGRAMMAZIONE MODULARE

| N°**Unità didattica** | **ARGOMENTI****(Conoscenze)** | **PREREQUISITI****-------------****SAPERI MINIMI** | **Competenze** | **Abilità** | **N° ore** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **-** | **RIPASSO*** Diagrammi delle forze Normali, di Taglio e del momento flettente: esempi su travature semplici
* Concetto di grado di sicurezza e di valore ammissibile per la tensione interna
* Verifica e progetto di elementi meccanici sollecitati a trazione e a compressione
* Sollecitazione di flessione semplice; verifica e progetto di elementi meccanici sollecitati a flessione
* Sollecitazione di flessione composta
* Sollecitazione di taglio; verifica e progetto di elementi meccanici sollecitati a taglio
* Sollecitazione di torsione; verifica e progetto di elementi meccanici sollecitati a torsione; calcolo dell’angolo di torsione
* Sollecitazione del carico di punta; descrizione del metodo Ω per la verifica di elementi soggetti a carico di punta
* Leggi fondamentali sulla trasmissione del calore e sulla Termodinamica generale
 |  |  |  | **15** |
| **1** | **ORGANI E SISTEMI DI TRASMISSIONE MECCANICA*** Sollecitazioni composte (Flesso-torsione) :calcolo della tensione ideale e del Momento flettente ideale
* Progetto e/o verifica di alberi sollecitati a flesso-torsione. Dimensionamento statico e cenni al dimensionamento a fatica
* Studio delle caratteristiche costruttive e funzionali di una trasmissione tra alberi paralleli
* Cenni alla trasmissione per ruote di frizione
* Trasmissione con cinghie trapezoidali e dentate: condizioni cinematiche di funzionamento, dimensionamento di massima, calcolo del carico sugli alberi
* Trasmissione con catene: condizioni cinematiche di funzionamento, dimensionamento di massima, calcolo del carico sugli alberi
* Cenni su Giunti, chiavette, linguette e profili scanalati
* Cenni al Manovellismo di spinta ed al dimensionamento di una biella
* Ruote dentate a denti dritti ; caratteristiche del profilo ad evolvente ; studio cinematico della condotta ; rapporto di trasmissione, passo e modulo; studio del contatto dei denti, definizione dell’arco di contatto e del fattore di ricoprimento; interferenza e numero minimo di denti; angolo di pressione e forze scambiate, dimensionamento a flessione e ad usura ; cenni sulle modalità di costruzione di una ruota dentata. Progetto di una coppia di ruote dentate cilindriche a denti dritti
* Ruote dentate a denti elicoidali ; studio cinematico della condotta ; rapporto di trasmissione, passo e modulo, studio del contatto dei denti, definizione di fatore di ricoprimento assiale e tangenziale, interferenza e numero minimo di denti, angolo di pressione e forze scambiate, dimensionamento a flessione e ad usura. Progetto di una coppia di ruote dentate cilindriche a denti elicoidali
* Realizzazione di modelli tridimensionali di organi di trasmissione con software per modellazione solida, stampante 3D e fresatrice CNC
 | * Equilibrio di una trave vincolata e sollecitata nel piano da un sistema di forze.
* Sollecitazione di flessione, di torsione, e di taglio. Verifica e progetto di elementi costruttivi di macchine

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* Sollecitazioni composte (Flesso-torsione) :calcolo della tensione ideale e del Momento flettente ideale
* Progetto e/o verifica di alberi sollecitati a flesso-torsione. Dimensionamento statico e cenni al dimensionamento a fatica
* Trasmissione con cinghie trapezoidali e dentate: condizioni cinematiche di funzionamento, dimensionamento di massima, calcolo del carico sugli alberi
* Ruote dentate a denti dritti ; caratteristiche del profilo ad evolvente ; studio cinematico della condotta ; rapporto di trasmissione, passo e modulo; studio del contatto dei denti, definizione dell’arco di contatto e del fattore di ricoprimento; interferenza e numero minimo di denti; angolo di pressione e forze scambiate, dimensionamento a flessione e ad usura ; cenni sulle modalità di costruzione di una ruota dentata. Progetto di una coppia di ruote dentate cilindriche a denti dritti
 | * progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura
* individuare le proprietà dei materiali in relazione all’impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti
* Progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura
* gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza
* organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasmissione meccanica, nel rispetto delle relative procedure
 | * Individuare e calcolare le sollecitazioni semplici e composte.
* Individuare le relazioni fra sollecitazioni e deformazioni.
* Determinare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica.
* Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare strutture e componenti.
 | **60** |
| **2** | **MOTORI AD ACCENSIONE COMANDATA E SPONTANEA*** Ciclo Otto : analisi del ciclo ideale e del ciclo indicato ; Calcolo della potenza effettiva e del rendimento in funzione della potenzialità termica e in funzione della pressione media effettiva.
* Analisi della distribuzione e diagramma circolare della distribuzione
* Cenni sul Principio di funzionamento del carburatore e del sistema ad iniezione con particolare riferimento all’iniezione elettronica indiretta multipoint.
* Ciclo Diesel : analisi del ciclo ideale e del ciclo indicato ; Calcolo della potenza effettiva e del rendimento in funzione della potenzialità termica e della pressione media effettiva.
* Analisi della distribuzione e diagramma circolare della distribuzione
* Curve della potenza e della coppia in funzione del n° di giri.
* Cenni ai motori sovralimentati e ai motori a due tempi.
 | * Uso delle unità di misura
* Equazioni di 1 e 2° grado
* Calore ed energia; principali unità di misura
* Principi fondamentali della termodinamica
* Leggi fondamentali sulla trasmissione del calore
* Concetto di ciclo termodinamico; rendimento di un ciclo termodinamico

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* Ciclo OTTO: analisi del ciclo ideale e del ciclo indicato ; Calcolo della potenza effettiva e del rendimento in funzione della potenzialità termica e della pressione media effettiva.
* Curve della potenza e della coppia in funzione del n° di giri.
* Ciclo Diesel : analisi del ciclo ideale e del ciclo indicato ; Calcolo della potenza effettiva e del rendimento in funzione della potenzialità termica e della pressione media effettiva.
* Curve della potenza e della coppia in funzione del n° di giri.
 | * Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione
* Progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di motori a ciclo OTTO e a ciclo DIESEL
 | * Calcolare i fabbisogni energetici di un motore endotermico individuando i problemi connessi all’ approvvigionamento, alla distribuzione e alla conversione dell’energia.
* Calcolare il rendimento dei ciclo termodinamico.
* Verificare in laboratorio le caratteristiche dei combustibili.
* Dimensionare motori endotermici.
* Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare impianti termici.
 | **20** |
| **3** | **IMPIANTI A VAPORE*** Ciclo ideale e reale termodinamico di Rankine-Hirn
* Determinazione del calore e lavoro scambiati nel ciclo Rankine
* Turbine a vapore
* Uso e lettura del diagramma di Mollier per il vapor d’acqua
* Determinazione dell’Entalpia di vaporizzazione e condensazione nel ciclo
* Ciclo di Hirn con un surriscaldamento
* Turbine ad alta pressione e bassa pressione
* Cenni agli impianti con più di un surriscaldamento
* Cenni agli spillamenti di vapore
 | * Uso delle unità di misura
* Equazioni di 1 e 2° grado
* Calore ed energia; principali unità di misura
* Principi fondamentali della termodinamica
* Leggi fondamentali sulla trasmissione del calore
* Concetto di ciclo termodinamico; rendimento di un ciclo termodinamico
* Ciclo Ideale e ciclo reale
* Uso delle turbine a vapore; impianti di cogenerazione con turbine a vapore
 | * Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione
* Progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di motori a ciclo RANKINE
 | * Calcolare i fabbisogni energetici di un IMPIANTO A VAPORE individuando i problemi connessi all’ approvvigionamento, alla distribuzione e alla conversione dell’energia.
* Calcolare il rendimento del ciclo termodinamico.
* Verificare in laboratorio le caratteristiche dei combustibili.
* Dimensionare motori endotermici.
* Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare impianti termici.
 | **35** |
| **4** | **TURBOGAS*** Legge dei gas perfetti
* Ciclo ideale di Joule e ciclo reale ; studio delle trasformazioni ideali e reali in un turbogas ; calcolo della potenza e del rendimento
* Uso aereonautico di una Turbina a gas, turbine bialbero a doppio flusso (turbofan), cenni alla dinamica del volo.
* Uso delle turbine a gas di derivazione aereonautica, come gruppi di potenza; impianti di cogenerazione con turbine a gas.
 | * Uso delle unità di misura
* Equazioni di 1 e 2° grado
* Calore ed energia; principali unità di misura
* Principi fondamentali della termodinamica
* Leggi fondamentali sulla trasmissione del calore
* Concetto di ciclo termodinamico; rendimento di un ciclo termodinamico

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* Ciclo ideale di Joule; studio delle trasformazioni ideali e reali in un turbogas
* Uso delle turbine a gas di derivazione aereonautica, come gruppi di potenza; impianti di cogenerazione con turbine a gas.
 | * Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione
* Progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di TURBOGAS
 | * Calcolare i fabbisogni energetici di un TURBOGAS individuando i problemi connessi all’ approvvigionamento, alla distribuzione e alla conversione dell’energia.
* Calcolare il rendimento del ciclo termodinamico.
* Verificare in laboratorio le caratteristiche dei combustibili.
* Dimensionare motori endotermici.
* Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare impianti termici.
 | **25** |
| **5** | **ENERGETICA*** Recupero energetico ed impianti di cogenerazione
* Impianti alimentati da fonti rinnovabili: Solare termico e Biogas
* Cenni all’uso dell’Idrogeno nelle pile a combustibile
* Cenni agli impianti nucleari (fissione e fusione).
 | * Calore ed energia; principali unità di misura
* Leggi fondamentali sulla trasmissione del calore

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* Recupero energetico ed impianti di cogenerazione
* Impianti alimentati da fonti rinnovabili: Solare termico e Biogas
 | * progettare apparati, sistemi ed impianti ad alto rendimento e a basso consumo ed impatto ambientale
 | * Calcolare i fabbisogni energetici di impianti “non tradizionali” individuando i problemi connessi all’ approvvigionamento, alla distribuzione e alla conversione dell’energia.
* Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare strutture e componenti.
 | **10** |

| **I.T.I.S. E. FERMI****Via Trionfale 8737 - Roma** | **- Meccanica Macchine Energia -****Documento di programmazione****a.s. 2022-2023** | **Data: 21/10/2022** |
| --- | --- | --- |
| **Classe: IV sez. I** |
| **Pag. 7 di 7** |

# VERIFICHE E VALUTAZIONE

Al termine di una o più unità didattiche, sarà effettuata una verifica mediante discussione delle esercitazioni assegnate, una relazione sulle attività progettuali svolte, prove con esercizi di dimensionamento, test con domande aperte o chiuse. Come criterio di valutazione sarà adottato il modello di seguito descritto; esso è da intendere quale criterio orientativo adottato dal C.d.C. per misurare il raggiungimento degli obiettivi didattici nel presente anno scolastico.

| **Tabella A1: VALUTAZIONE DEGLI OBIETTIVI RAGGIUNTI** |
| --- |
| **Livello** | **Conoscenza** | **Abilità** | **Competenza** | **Voto**  |
| **1** | Nessuna o scarsa | Non riesce o commette gravi errori nell’applicazione delle conoscenze a semplici problemi | Non riesce o commette gravi e diffusi errori anche in compiti semplici | **4** |
| **2** | Superficiale e non completa | Sa applicare le conoscenze in compiti semplici ma commette errori | Commette errori anche nell'esecuzione di compiti semplici | **5** |
| **3** | Completa ma non approfondita | Sa applicare le conoscenze in compiti semplici senza errori | Non commette errori nell'esecuzione di compiti semplici | **6** |
| **4** | Completa e approfondita | Sa applicare i contenuti e le procedure acquisite anche in compiti complessi ma con imprecisioni | Non commette errori nell'esecuzione di compiti complessi ma incorre in imprecisioni | **7** |
| **5** | Completa e ampliata | Applica le procedure e le conoscenze in problemi nuovi senza errori e imprecisioni | Non commette errori né imprecisioni nell'esecuzione di compiti complessi | **8** |
| **6** | Completa, ampliata e coordinata | Applica le procedure e le conoscenze in problemi nuovi senza errori e imprecisioni, mostrando originalità nella soluzione del problema | Non commette errori né imprecisioni nell'esecuzione di compiti complessi mostrando originalità di percorso | **>9** |

 Tabella A2 di dipartimento



Roma, 21/10/2022 I docenti

 *Marco D’Alessandro*

 *Vincenzo Buccini*