

| **DOCUMENTO DI PROGRAMMAZIONE** **anno scolastico 2022-2023**MECCANICA, MACCHINE, ENERGIA **Classe: 4 sez. I “Energia”**  |
| --- |

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

 **di cui 3 ore in laboratorio**

###### prof. Giuliano Quinzi prof. Pasquale Frangella

| **I.T.I.S. E. FERMI****Via Trionfale 8737 - Roma** | **- Meccanica Macchine Energia -****Documento di programmazione****a.s. 2022-2023** | **Data: 05/10/2022** |
| --- | --- | --- |
| **Classe: IV sez I** |
| **Pag. 2 di 7** |

#

# PROGRAMMAZIONE MODULARE

| N°**Unità didattica** | **ARGOMENTI****(Conoscenze)** | **PREREQUISITI****-------------****SAPERI MINIMI** | **Competenze** | **Abilità** | **N° ore** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **-** | **RIPASSO*** Concetto di trave vincolata; vincolo di carrello, cerniera e incastro
* Carico concentrato e carico ripartito
* Equilibrio di travature semplici isostatiche, di archi a tre cerniere, di travature reticolari: Esempi ed esercizi
* Scelta ottimale del diametro di una tubazione.
* Progettazione di massima di una rete di tubazioni; esempi applicativi: calcolo delle portate e dei diametri di una rete idranti antincendio e di un impianto idrosanitario.
* Architettura e principio di funzionamento di turbine

Pelton-Francis-Kaplan |  |  |  | **10** |
| **1** | **RESISTENZA DEI MATERIALI** * Diagrammi delle forze Normali, di Taglio e del momento flettente: esempi su travature semplici
* Concetto di sollecitazione esterna e di tensione interna; il carico unitarioe 
* Concetto di deformazione assoluta e deformazione relativa
* Prova di trazione e legge di Hooke; carichi unitari caratteristici
* 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; calcolo della freccia di flessione e dell’angolo di rotazione con il metodo di Mohr
* Sollecitazione di flessione deviata e 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
 | * Equilibrio di una trave vincolata e sollecitata nel piano da un sistema di forze.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* Diagrammi delle forze Normali, di Taglio e del Momento flettente: esempi su travature semplici
* Prova di trazione e legge di Hooke; carichi unitari caratteristici
* 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 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
 | * 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
 | * Individuare e calcolare le sollecitazioni semplici e composte.
* Individuare le relazioni fra sollecitazioni e deformazioni.
* Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare strutture e componenti.
 | **60** |
| **2** | **TERMODINAMICA GENERALE*** Legge dei gas perfetti
* Scale termometriche principali
* Calore ed energia; principali unità di misura
* Principi fondamentali della termodinamica
* Leggi fondamentali sulla trasmissione del calore
* Principio di funzionamento e calcolo di uno scambiatore di calore.
* Concetto di stato termodinamico; principali trasformazioni termodinamiche nei piani:

p-v ; T-S ; H-T* Concetto di ciclo termodinamico; il ciclo di Carnot; rendimento di un ciclo termodinamico
 | * Equazioni e sistemi di equazioni di 1° grado
* Elementi di calcolo vettoriale
* Fondamenti principali di trigonometria

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* Calore ed energia; principali unità di misura
* Leggi fondamentali sulla trasmissione del calore
* Principio di funzionamento e calcolo di uno scambiatore di calore.
* Concetto di ciclo termodinamico; il ciclo di Carnot; rendimento di un ciclo termodinamico
 | * Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione
* Progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura
 | * Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico.
* Calcolare il rendimento dei cicli termodinamici.
* Verificare in laboratorio le caratteristiche dei combustibili.
* Dimensionare scambiatori di calore di diverse tipologie.
* Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare impianti termici.
 | **35** |
| **3** | **MACCHINE A VAPORE*** Concetto di vapore: vapore saturo, saturo secco, surriscaldato
* Uso dei diagrammi di stato
* Generalità sulla combustione
* Generatori di calore (Caldaie), bilancio energetico e calcolo del rendimento.
* Caldaie a tubi di fumo e a tubi d’acqua: principio di funzionamento, bilancio energetico e calcolo del rendimento
* Caso specifico di una caldaia a condensazione
* Ciclo di Rankine
* Studio di un impianto a vapore: principio di funzionamento dei suoi principali componenti, analisi dei consumi energetici, della potenza erogata, calcolo del rendimento
* Uso degli impianti a vapore in campo industriale, per propulsione marina e per la produzione di energia elettrica
* Cenni agli impianti di cogenerazione
 | * Uso delle unità di misura
* Equazioni di 1 e 2° grado
* Uso di diagrammi nel piano cartesiano
* Uso di tabelle e grafici in scala logaritmica

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* Uso dei diagrammi di stato
* Generalità sulla combustione
* Generatori di calore (Caldaie), bilancio energetico e calcolo del rendimento
* Ciclo di Rankine
* Uso degli impianti a vapore in campo industriale, per propulsione marina e per la produzione di energia elettrica
 | * Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione
* Progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura
 | * Dimensionare caldaie e generatori di vapore.
* Calcolare i fabbisogni energetici di un impianto, individuando i problemi connessi all’ approvvigionamento, alla distribuzione e alla conversione dell’energia.
* Descrivere un impianto motore a vapore e dimensionare gli organi essenziali che lo compongono.
* Valutare con prove di laboratorio le prestazioni, i consumi e i rendimenti delle macchine termiche motrici.
* Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare strutture e componenti.
 | **45** |
| **4** | **MACCHINE FRIGORIFERE*** Ciclo frigorifero. Studio del ciclo ideale nei piani (p-V) ; (T-S) ; (p-h).
* Efficienza e rendimento di una macchina frigorifera ( e di una pompa di calore).
* Cenni alle macchine frigo ad “Assorbimento”
 | * Calore ed energia; principali unità di misura
* Principi fondamentali della termodinamica
* Leggi fondamentali sulla trasmissione del calore
* Principio di funzionamento e calcolo di uno scambiatore di calore.
* Concetto di stato termodinamico; principali trasformazioni termodinamiche nei piani: p-v ; T-S ; H-T

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* Ciclo frigorifero. Studio del ciclo ideale nei piani (p-V) ; (T-S) ; (p-h).
 | * progettare apparati, sistemi ed impianti frigoriferi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, energetiche e di altra natura
* progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di impianti frigoriferi
 | * Descrivere impianti frigoriferi ed i relativi organi essenziali.
* Verificare il funzionamento di impianti frigo, analizzandone i parametri caratteristici.
* Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare strutture e componenti.
 | **15** |

| **I.T.I.S. E. FERMI****Via Trionfale 8737 - Roma** | **- Meccanica Macchine Energia -****Documento di programmazione****a.s. 2022-2023** | **Data: 05/10/2022** |
| --- | --- | --- |
| **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, 05/10/2022 I docenti

 *Giuliano Quinzi*

 *Pasquale Frangella*