



PIANO DI LAVORO CONSUNTIVO

DC09

Data: 02/07/2018

Pagine **7**

Materia: MECCANICA, MACCHINE ed ENERGIA

Meccanici / *diurno*

Classe: **4^ A**

Articolazione: **meccatronica**

Anno Scolastico: **2017 / 2018**

Insegnanti: (G. Satalino - P. Sandrone)



PIANO DI LAVORO CONSUNTIVO

DC09

Data: 02/07/2018

Pagina 2 di 7

IL PRESENTE PIANO DI LAVORO CONSUNTIVO RIASSUME I SEGUENTI PUNTI:

- Riepilogo obiettivi disciplinari minimi.
- Contenuti modulari.

L'alunno che ha frequentato con profitto il terzo anno (1° del corso di specializzazione) deve aver acquisito:

- La conoscenza dei problemi inerenti all'equilibrio dei corpi liberi e vincolati, alle leggi del moto, alla dinamica dei corpi e alle resistenze passive.
- La conoscenza delle fonti, forme e proprietà dell'energia; evoluzione storica dell'utilizzo delle varie forme d'energia; il fabbisogno energetico: storia ed evoluzione; conoscenza delle energie innovative e rinnovabili nel panorama attuale e le tendenze future. Il problema ambientale e il risparmio energetico.
- La corretta conoscenza del Sistema Internazionale e delle unità di misura delle grandezze coinvolte nella meccanica e nei problemi legati alla gestione e conversione dell'energia; il concetto di rendimento e potenza.
- Principi alla base del funzionamento delle macchine a fluido.
- La conoscenza delle principali caratteristiche degli impianti e delle macchine idrauliche.

Obiettivi cognitivi generali richiesti:

- ⇒ Conoscenza e comprensione dei contenuti fondamentali della materia.
- ⇒ Capacità progettuale di semplici meccanismi.
- ⇒ Capacità di affiancare al linguaggio di base i termini appropriati e gli elementi specifici di ogni argomento trattato.
- ⇒ Sviluppare competenze, anche minime, di sintesi e/o di valutazioni degli aspetti generali di ciò che si apprende, dei principi e dei concetti fondamentali.
- ⇒ Capacità nell'adeguare e migliorare il proprio metodo di studio agli argomenti trattati e alla tipologia dell'approfondimento richiesto.
- ⇒ Valorizzazione degli approfondimenti realizzati in autonomia dall'alunno, anche da fonti diverse (*testi, riviste tecniche, manuali*).
- ⇒ Saper evidenziare i raccordi interdisciplinari con le altre materie d'indirizzo, in particolare con Impianti, disegno e progettazione.
- ⇒ Capacità nell'elaborare compiutamente una relazione tecnica e una prova pratica di laboratorio, esponendola con una corretta espressione in lingua italiana e una terminologia tecnica appropriata, e accompagnata, ove necessario, da espressioni matematiche, e rappresentazioni grafiche.

Al termine del corrente anno (2° del corso di specializzazione) gli obiettivi cognitivi specifici richiesti sono stati:

- ⇒ La conoscenza della resistenza dei materiali alle sollecitazioni semplici, e la capacità di sviluppare i calcoli di verifica e di progetto di semplici organi e strutture meccaniche.
- ⇒ La conoscenza dei problemi inerenti l'equilibrio dei corpi vincolati isostaticamente, delle strutture reticolari, di più travi collegate con cerniere interne, con



PIANO DI LAVORO CONSUNTIVO

DC09

Data: 02/07/2018

Pagina 3 di 7

riconoscimento dell'isostaticità esterna ed interna.

- ⇒ Saper riconoscere i punti critici di un organo meccanico o di un componente strutturale soggetto alle sollecitazioni composte.
- ⇒ Conoscere il funzionamento delle pompe alternative e centrifughe e i rispettivi campi d'applicazione, saper quantificare l'energia necessaria per trasferire una massa liquida, conoscere il significato dell'altezza massima d'aspirazione delle pompe, conoscere i parametri essenziali nella scelta di una pompa centrifuga.
- ⇒ Saper interpretare il primo principio della termodinamica nella forma associata ad un sistema chiuso ed aperto saper calcolare lavoro e calore scambiato macchina-ambiente esterno.
- ⇒ Saper interpretare il secondo principio della termodinamica e il ciclo ottimale rappresentativo di una macchina e fluido ideale.
- ⇒ Saper impostare il bilancio energetico di una macchina termica, e saper dedurre il lavoro estraibile da una macchina termica generica.
- ⇒ Saper descrivere la struttura e i componenti essenziali dei motori endotermici e saper rappresentare graficamente i cicli ideali e reali che ne regolano il funzionamento.

DETTAGLI DEI CONTENUTI MODULARI SVOLTI

MECCANICA, MACCHINE ed ENERGIA

Classe: QUARTA

Articolazione: **meccatronica**

MODULO 1:

GENERALITA' SULLA RESISTENZA DEI MATERIALI. RESISTENZA A TRAZIONE E COMPRESSIONE.

OBIETTIVI:

- ❖ Conoscere le varie tipologie di sforzi agenti su organi meccanici e/o sulle strutture.
- ❖ Conoscere le modalità con cui gli sforzi esterni si distribuiscono nel materiale.
- ❖ Saper impostare le equazioni di resistenza alle sollecitazioni di trazione, compressione, e flessione.
- ❖ Conoscere le modalità di assegnazione delle sollecitazioni ammissibili in presenza di sollecitazioni dinamiche e di fatica.
- ❖ Risoluzione di problemi di dimensionamento e verifica.

CONTENUTI:

Preliminare: ripasso della procedura di calcolo delle reazioni vincolari di travi isostatiche; semplici esercizi applicativi sulle aste di travature reticolari, anche con soluzione integralmente grafica.

Tensioni interne nei corpi staticamente in equilibrio e procedura di calcolo di tali sollecitazioni nella sezione generica di una trave isostatica, caricata da un sistema piano di forze e coppie.

Criteri generali e impostazione dei problemi di progetto e di verifica di organi meccanici, analisi della tipologia dei carichi; i diagrammi sollecitazioni - allungamenti ricavati dalle prove di rottura a trazione per i materiali più comuni; il carico di rottura. Definizione del grado di sicurezza per le tensioni interne, e di come si assegnano le tensioni ammissibili conoscendo i materiali e le tipologie dei carichi applicati. La resistenza a fatica dei materiali e modalità di scelta dei carichi di sicurezza.



PIANO DI LAVORO CONSUNTIVO

DC09

Data: 02/07/2018

Pagina 4 di 7

Utilizzo del manuale e di tabelle unificate per dedurre i carichi di rottura e altri dati significativi per i materiali più comuni nelle applicazioni meccaniche.

Distribuzione delle sollecitazioni unitarie nelle sezioni resistenti, concentrazioni delle sollecitazioni ed effetti d'intaglio. Riconoscimento delle sollecitazioni di trazione, compressione e relative equazioni d'equilibrio. Modalità d'utilizzo delle equazioni di stabilità nei procedimenti di dimensionamento e di verifica.

Esempi di organi sollecitati a trazione e compressione, e calcolo delle relative sollecitazioni.

MODULO 2:

RESISTENZA A FLESSIONE, TAGLIO, TORSIONE.

OBIETTIVI:

- ❖ Riconoscere l'importanza della forma di una sezione di un organo nella resistenza alle sollecitazioni meccaniche.
- ❖ Saper impostare le equazioni di resistenza alle sollecitazioni di flessione, taglio, torsione.

CONTENUTI:

* Le sollecitazioni statiche di flessione. Distribuzione delle sollecitazioni unitarie nelle sezioni resistenti. L'asse neutro nelle sezioni sottoposte a flessione. Calcolo delle sollecitazioni (equazioni d'equilibrio) di flessione. Definizione dei momenti quadratici di una sezione rispetto ad una linea e ad un punto (polare). Modulo di resistenza a flessione. Utilizzo delle equazioni d'equilibrio alle sollecitazioni di flessione nei casi più comuni di organi vincolati.

* Le sollecitazioni di torsione. Distribuzione delle sollecitazioni unitarie nelle sezioni resistenti. L'asse neutro nelle sezioni sottoposte a torsione. Definizione dei momenti quadratici di una sezione rispetto ad un punto (polare). Calcolo delle sollecitazioni (equazioni d'equilibrio) di torsione. Modulo di resistenza a torsione.

* Le sollecitazioni di taglio e la teoria elementare del taglio, formulazione dell'equazione di stabilità, con il riconoscimento in essa del momento statico e momento d'inerzia di una sezione.

Riconoscimento della coesistenza di flessione e taglio nelle travi isostatiche.

MODULO 3 :

SOLLECITAZIONI COMPOSTE:

1^parte: concetti generali

OBIETTIVI:

- ❖ Riconoscere l'importanza della forma di una sezione di un organo nella resistenza alle sollecitazioni meccaniche.
- ❖ Saper riconoscere i punti critici di un organo meccanico o di un componente strutturale soggetto alle sollecitazioni composte.

CONTENUTI:

Modalità d'utilizzo delle equazioni di stabilità nei procedimenti di dimensionamento e di verifica per organi soggetti a più sollecitazioni. Procedura generale di calcolo delle sollecitazioni composte.

Panoramica sui casi più frequenti di organi soggetti a sollecitazioni composte, in particolare alberi di trasmissione, perni, colonne di sostentamento con carichi eccentrici.

Procedura specifica per il calcolo delle sollecitazioni di flessione - torsione. Il concetto di momento ideale flettente negli organi soggetti a flessione - torsione e l'equazione di stabilità di Huber -

Von Mises. __Esercizi applicativi a scelta, in particolare casi di alberi di trasmissione e perni.



MODULO 4:

**POMPE, TURBINE IDRAULICHE
E RELATIVI IMPIANTI.**

OBIETTIVI:

- ❖ Conoscere il funzionamento delle pompe alternative, centrifughe e rotative e i rispettivi campi d'applicazione.
- ❖ Saper quantificare l'energia, la potenza e le perdite di carico in un impianto di sollevamento e di trasferimento di fluido.
- ❖ Conoscere il significato dell'altezza massima d'aspirazione delle pompe.
- ❖ Conoscere: le procedure d'avviamento e regolazione delle pompe; le curve caratteristiche delle pompe centrifughe e il punto di lavoro derivante dall'accoppiamento ad un impianto; i parametri essenziali nella scelta di una pompa idraulica.

CONTENUTI

Bilancio energetico e principio di conservazione dell'energia e della massa applicato alle macchine idrauliche. Equazione generale di Eulero per le macchine dinamiche.

Espressione generale della potenza nelle macchine idrauliche. Il rendimento di una macchina, il rendimento composto in un impianto.

POMPE

Caratteristiche costruttive e di funzionamento. Velocità di rotazione, prevalenza, portata volumetrica, massica e ponderale. Campi d'applicazione, installazione, pregi e difetti di ogni tipologia. triangoli di velocità delle pompe dinamiche, curve caratteristiche e punto di funzionamento delle pompe centrifughe.

Curva caratteristica dell'impianto; il fenomeno della cavitazione e calcolo dell'altezza massima d'aspirazione.

Esempio di progetto e scelta dei parametri nominali di una pompa alternativa monocilindrica.

Esempio specifico di progetto di un impianto d'irrigazione con pompa centrifuga.

Cenni sul collegamento di pompe in serie e in parallelo e costruzione della relativa curva caratteristica equivalente. Avviamento e regolazione delle pompe.

IMPIANTO IDROELETTRICO:

Schematizzazione, componenti essenziali, le tubazioni. Previsione delle perdite di carico, salto netto e potenza effettiva ottenibile.

TURBINE:

Caratteristiche costruttive e funzionali. Relazione dinamica tra acqua e pala nella ruota di una turbina. Esempi di calcolo di potenza di una turbina Pelton. Cenni sulle altre tipologie di turbine idrauliche.

MODULO 5:

PRINCIPI DI TERMODINAMICA

OBIETTIVI:

- ❖ Conoscere le grandezze fisiche che regolano i fenomeni termici.
- ❖ Saper descrivere le leggi fondamentali della termologia.
- ❖ Conoscere il significato e le tipologie delle fondamentali trasformazioni termodinamiche.



PIANO DI LAVORO CONSUNTIVO

DC09

Data: 02/07/2018

Pagina 6 di 7

sistemi; dinamica dei fluidi nei sistemi aperti.

Primo principio della termodinamica: scambi energetici, fluido operatore; gas ideali e reali; formulazione di Mayer; coordinate termodinamiche; concetto di trasformazione termodinamica.

Formulazione analitica e grafica del lavoro di un gas. 1^a e 2^a legge di Gay-Lussac. Equazioni di stato dei gas perfetti, energia interna, entalpia.

Secondo principio della termodinamica. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Le principali tipologie di trasformazioni: isocore, isoterme, isobara, adiabatiche. Esempi di trasformazioni nei diagrammi p-v, T-S, h-S.

Il concetto di ciclo termodinamico; il ciclo ideale di Carnot e la formulazione del rendimento; piano entropico ed entalpico.

MODULO 6:

MACCHINE TERMICHE MOTRICI

OBIETTIVI:

- ❖ Saper interpretare il primo principio della termodinamica nella forma associata ad un sistema chiuso ed aperto.
- ❖ Saper descrivere e rappresentare graficamente i cicli ideali e reali che regolano il funzionamento dei motori endotermici.

CONTENUTI:

MOTORI ALTERNATIVI

I cicli Otto e Diesel e loro rappresentazione nei piani p-v e T-S. Cicli teorici ed indicati dei motori a 4 tempi ed espressione delle relative potenze sviluppate.

Le curve caratteristiche: lettura ed interpretazione. Il piano quotato dei consumi.

Caratteristiche costruttive e campi applicativi dei motori ad accensione comandata.

Rendimenti, pressioni, potenze, consumi e bilancio termico del motore.

Campi applicativi dei motori diesel. Caratteristiche costruttive, termodinamiche e campi di applicazione dei motori a due tempi.

ESERCITAZIONI DI LABORATORIO:

- Curve caratteristiche di una pompa oleodinamica: finalità, modalità, relazione.
- Impianto idraulico con turbina Pelton: descrizione del significato di caratteristica meccanica e curva di regolazione, disegno dell'impianto suddetto, e rilevamento di dati durante l'esecuzione della prova.
- Fogli di calcolo Excel e tracciamento dei diagrammi del momento flettente di travi semplicemente appoggiate e soggette a carichi piani.
- Struttura e funzionamento dei motori endotermici (benzina e diesel).

Torino, 30 giugno 2018

Prof.ri (G. Satalino - P. Sandrone)



PIANO DI LAVORO CONSUNTIVO

DC09

Data: 02/07/2018

Pagina **7 di 7**