



PIANO DI LAVORO CONSUNTIVO

DC09

Data: 05/07/2016

Pagina 1 di 8

Piano di lavoro **consuntivo** del Prof.:

G. SATALINO

Materia: MECCANICA, MACCHINE ed ENERGIA

Articolazione:

ENERGIA

Classe:

**4Bmecc
ENERGIA**

Anno Scolastico: **2015 / 2016**

Docente collaboratore: R. GALATI

5 luglio 2016	DOC	G. Satalino			
5 luglio 2016	ITP	R. Galati	DS		
Data	Sigla	Firma	Sigla	Firma	Data
Redazione			Approvazione		



PIANO DI LAVORO CONSUNTIVO

DC09

Data: 05/07/2016

Pagina 2 di 8

IL PRESENTE PIANO DI LAVORO CONSUNTIVO RIASSUME I SEGUENTI PUNTI:

- Riepilogo obiettivi disciplinari minimi
- Contenuti.

La preparazione richiesta allo studente proveniente dal terzo anno deve caratterizzarsi almeno per :

- 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 SPECIFICI DA RAGGIUNGERE AL TERMINE DEL 4^ANNO:

- ✓ La conoscenza della resistenza dei materiali alle sollecitazioni, e la capacità di sviluppare i calcoli di verifica e di progetto di semplici organi e strutture meccaniche.
- ✓ La conoscenza funzionale dei principali organi meccanici per la trasmissione del moto, in particolare delle ruote dentate, con la distribuzione delle forze sui denti, la modalità di progetto, e l'espressione del rapporto di trasmissione, e la valutazione del rendimento.
- ✓ La conoscenza degli elementi costitutivi e funzionali di giunti, innesti, frizioni e cinghie.
- ✓ Sufficienti capacità operative di calcolo relative alle potenze, ai rendimenti, ai bilanci energetici e ai consumi specifici delle macchine termiche.
- ✓ I concetti essenziali della termocinetica, termodinamica classica e di quella del vapore.
- ✓ Nozioni teoriche, e anche di tipo normativo, sulla produzione di vapore.
- ✓ Riconoscere il flusso e la ripartizione dell'energia in un generico impianto con macchine motrici e/o operatrici.
- ✓ La comprensione del funzionamento delle turbine, principalmente a vapore, e la struttura dell'intero impianto in cui sono inserite, con una conoscenza elementare delle strategie operative e di utilizzo nel miglioramento dei rendimenti.
- ✓ La conoscenza dei cicli combinati e schemi relativi.
- ✓ Gli elementi di valutazione delle perdite negli impianti a vapore, e di come eseguire bilanci energetici nei generatori di vapore e negli scambiatori di calore.
- ✓ La conoscenza dei principi e della struttura dei compressori, e le motivazioni delle



PIANO DI LAVORO CONSUNTIVO

DC09

Data: 05/07/2016

Pagina 3 di 8

scelte delle tipologie esistenti, in particolare di quelli multistadio e refrigerati.

- ✓ La conoscenza dei principi e della struttura dei ventilatori, e le tipologie esistenti; e delle motivazioni alla base del sistema di regolazione del passo delle pale nei ventilatori assiali, con cenni anche sulle turbine eoliche.

Obiettivi cognitivi generali richiesti:

- ⇒ Conoscenza e comprensione dei contenuti fondamentali della materia.
- ⇒ Capacità progettuale d'organi di macchine e di semplici meccanismi.
- ⇒ Capacità di affiancare al linguaggio di base i termini appropriati e gli elementi specifici di ogni tipologia di argomento trattato.
- ⇒ Sviluppare competenze, anche minime, di analisi, di sintesi e/o di valutazioni degli aspetti generali e/o specifici 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 e da fonti diverse (*testi, riviste tecniche, manuali*).
- ⇒ Formazione di una conoscenza di base per affrontare problemi legati alle energie rinnovabili, ai combustibili, alla termodinamica applicata, alla fluidodinamica e trasmissione del calore, alle macchine.
- ⇒ 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.



DETTAGLI DEI CONTENUTI MODULARI SVOLTI

1 _ MACCHINE IDRAULICHE E IMPIANTI (in parte costituisce ripasso)

Impianto idroelettrico: schematizzazione, componenti essenziali, le tubazioni.

Previsione delle perdite di carico, salto netto e potenza effettiva ottenibile.

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. Espressione della potenza nelle pompe alternative e centrifughe e nelle macchine in genere. Il rendimento di una macchina, rendimento composto in un impianto.

Curve caratteristiche e punto di funzionamento delle pompe centrifughe.

Il fenomeno della cavitazione e calcolo dell'altezza massima d'aspirazione.

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

Turbine ad azione e reazione: caratteristiche costruttive e funzionali. Relazione dinamica tra acqua e pala nella ruota di una turbina. Esempi di calcolo di potenza di una turbina Pelton e Francis. Cenni sulle altre tipologie di turbine idrauliche.

Micro-generazione, con esempi di impianti reali realizzati, e tendenze future.



PIANO DI LAVORO CONSUNTIVO

DC09

Data: 05/07/2016

Pagina 5 di 8

2 _ RESISTENZA DEI MATERIALI E SOLLECITAZIONI

Ripasso: elasticità dei materiali e carico di rottura, tensioni ammissibili e carico di sicurezza, equilibrio e calcolo delle reazioni vincolari di una trave isostatica (ripetizione).

Progetto e verifica alle sollecitazioni di trazione e compressione: casi di generici organi e caso specifico di una trave isostatica caricata da un sistema di forze nel piano.

Le sollecitazioni di flessione: andamento delle sollecitazioni unitarie nella generica sezione resistente. L'asse neutro nelle sezioni sottoposte a flessione. Calcolo delle sollecitazioni (equazioni d'equilibrio) di flessione. Modulo di resistenza a flessione. Utilizzo delle equazioni d'equilibrio alle sollecitazioni di flessione.

Le sollecitazione di taglio nei casi più comuni di organi vincolati.

Le sollecitazione di torsione nei casi più comuni di organi vincolati. Esempi di progetto e verifica di una trave isostatica soggetta ad un sistema piano di forze.

Le sollecitazioni composte più comuni negli organi meccanici: panoramica sui casi più frequenti di organi soggetti a sollecitazioni composte, in particolare ruote dentate e relativi alberi di trasmissione, perni, viti di manovra, alberi di trasmissione con pulegge e cinghie.

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

Esercizi applicativi a scelta, tra cui alberi di trasmissione sollecitati a flesso- torsione, perni d'estremità, alberi con ruote dentate, con calcolo delle forze scambiate tra i denti di una coppia di ruote.



3 _ PRINCIPI DI TERMOCINETICA

Trasmissione del calore:

- per conduzione: meccanismo fisico; legge di Fourier; conduttività termica dei vari materiali; conduzione attraverso una parete semplice e composta.
- per convezione: meccanismo fisico; legge di Newton; coefficiente di convezione.
- per irraggiamento: solo il meccanismo fisico; emissività dei corpi; legge di Stefan – Boltzmann.

Trasmissione tra due fluidi separati da una parete piana: rappresentazione del circuito termico equivalente e coefficiente di scambio globale.

Scambiatori di calore: generalità sulla funzione; classificazione come applicazioni e come configurazione dei flussi; capacità termica massica; progetto di massima (riferimento al tipo controcorrente e a correnti incrociate).

4 _ TERMODINAMICA

Sistema termodinamico: approccio classico e statistico alla termodinamica; tipologia di sistemi; dinamica dei fluidi nei sistemi aperti.

Primo principio della termodinamica; scambi energetici, fluido operatore; gas ideali e reali; concetto di trasformazione termodinamica.

Formulazione analitica e grafica del lavoro di un gas. Equazioni di stato dei gas perfetti, energia interna, entalpia.

Secondo principio della termodinamica. Trasformazioni reversibili e irreversibili.

Il concetto di ciclo termodinamico; rappresentazione di un ciclo termico nelle coordinate p-v, T-S, h-S.

Il ciclo di Carnot ideale rappresentativo del secondo principio della termodinamica. Il rendimento di un ciclo termico.



PIANO DI LAVORO CONSUNTIVO

DC09

Data: 05/07/2016

Pagina 7 di 8

5 _ TERMODINAMICA DEL VAPORE

Processo di combustione; i combustibili e il concetto di potere calorifico. Caldaie per riscaldamento e loro utilizzo in ambito civile. Prodotti della combustione e modalità della prova dei fumi. Caldaie a condensazione.

Generalità sul vapore, lettura del diagramma del vapor d'acqua. Generatori di vapore: tipologie e ambiti applicativi, grandezze caratteristiche; gli elementi costitutivi e le perdite. Cenni sulle norme regolamentari. Sicurezza e regolamentazione delle apparecchiature in pressione. Tipologie e utilizzi nel settore idrotermosanitario, per riscaldamento centralizzato, per impianti autonomi;



PIANO DI LAVORO CONSUNTIVO

DC09

Data: 05/07/2016

Pagina 8 di 8

6 _ MACCHINE TERMICHE MOTRICI e RELATIVI IMPIANTI

Macchine a fluido comprimibile: definizione e classificazione delle macchine termiche.

Rappresentazione grafica dei flussi di energia nelle macchine viste come sistemi aperti.

Considerazioni sulla portata, potenza sviluppata e perdite. Lettura dell'energia fornita dalle turbine sul diagramma di Mollier.

Impianti con turbine a vapore: struttura e componenti degli impianti. Bilancio energetico dell'impianto e sua rappresentazione grafica. Ciclo termodinamico di Rankine - Hirn e calcolo del rendimento. Formulazione analitica della potenza termica.

Condensatori: funzione e tipologie. Metodi per aumentare il rendimento totale dell'impianto.

LABORATORIO E ATTIVITA' D'APPROFONDIMENTO:

- Esecuzione di semplici esercizi con fogli di calcolo Exel per il calcolo delle reazioni vincolari di travi semplicemente appoggiate e dei momenti flettenti.
- Impianto idraulico con turbina Pelton: descrizione del significato di caratteristica meccanica e curva di regolazione, disegno dell'impianto suddetto, ripasso del rilevamento di dati per le prove di perdite di carico.

Argomenti di approfondimenti (*per gruppi o individualmente*):

- Tipologie di turbine a vapore e principali elementi costitutivi.
- Trasmissione del calore e scambiatori.
- Principio di funzionamento dei pannelli solari e costituzione di un impianto elementare.
- Caldaie e generatori di vapore.
- Trattamento dell'acqua di alimento delle caldaie.
- Impianti con bio-masse.
- Visite aziendali.

Insegnanti: (G. Satalino - R. Galati)

Ore totali: _ _

Firme

Prof.ri

.....