



INSEGNAMENTO: Progettazione Termofluidodinamica delle Macchine

DOCENTE: Vinicio Magi

e-mail: vinicio.magi@unibas.it

Lingua di insegnamento	Italiano
------------------------	----------

n. CFU: 9	A.A.: 2013/2014	sede: Potenza	Semestre: II
-----------	-----------------	---------------	--------------

CONTENUTI

- Trasformazione dell'energia nelle macchine a fluido.
 - Impianti termoelettrici a vapore. Progettazione di turbomotori a vapore.
 - Compressori rotativi. Compressore a palette, Roots, ad ingranaggi, a vite.
 - Turbocompressori centrifughi e assiali.
 - Trasmissioni oleostatiche ed oleodinamiche.
 - Motori a combustione interna alternativi e rotativi. Sovralimentazione. Tipi di combustibili. Inquinamento automobilistico e scelta delle tecniche di riduzione degli inquinanti.
-

METODI DIDATTICI

- n. ore relative alle attività in aula (lezione): 60
 - n. ore di laboratorio: 10
 - altre ore (esercitazioni, seminari, tirocini, etc.): 30
 - n. ore riservate allo studio personale o ad altre attività di tipo individuale: 125
-

TESTI DI RIFERIMENTO

1. D., Giacosa, "Motori Endotermici", Hoepli, Milano.
 2. S., Sandrolini, G., Naldi, "Macchine", Pitagora, Bologna.
 3. O., Acton, C., Caputo, "Impianti Motori", UTET, Torino.
 4. J., H., Horlock, "Axial Flow Compressor", Butterworths, London.
 5. J., H., Horlock, "Axial Flow Turbines", Butterworths, London.
 6. L., Vivier, "Turbines a` Vapeur et a` Gaz", Ed. Albin, Paris.
 7. Dispense fornite dal docente.
-

OBIETTIVI FORMATIVI

Capacità di impostare e risolvere problemi di carattere progettuale per le macchine a fluido e i sistemi energetici. Capacità di valutare i criteri di scelta e di progettazione degli elementi costituenti le macchine al fine di influenzare le caratteristiche prestazionali e di efficienza dei singoli componenti e della macchina nel suo complesso.

PREREQUISITI

Per facilitare lo studio di questo insegnamento si suggerisce di sostenere anticipatamente gli esami di Energetica, Trasmissione del Calore e Fluidodinamica delle Macchine I.

MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Elaborato di progetto, prova finale scritta e colloquio orale.

PROGRAMMA ESTESO

Richiami di termodinamica e fluidodinamica. Trasformazione dell'energia nelle macchine a flusso permanente. Diagramma entropico. Ugelli De Laval in serie. Turbocompressore assiale. Impianti termoelettrici a vapore. Schemi e componenti dell'impianto. Rigeneratori e degasatori. Problemi particolari della bassa pressione. Problemi costruttivi e relative soluzioni: sollecitazione dei materiali, diaframmi, dischi, alberi, tamburi, tenute, casse, cuscinetti portanti e di spinta, viratore. Confronto turbine ad azione e a reazione, scelta del numero di giri, elementi simili, studio bidimensionale assialsimmetrico. Regolazione e sicurezza: prestazioni fuori condizioni di progetto, sistemi di regolazione, sistemi di comando, organi di sicurezza e controllo. Compressori rotativi. Compressore a palette, Roots, ad ingranaggi, a vite. Ciclo di lavoro. Perdite, riempimento, rendimento. Regolazione dei compressori rotativi. Compressori centrifughi. Costituzione della macchine. Funzionamento del compressore centrifugo. Pregirante. Curve caratteristiche. Regolazione. Cenni sui Compressori Assiali. Trasmissioni oleostatiche e oleodinamiche. Pompe rotative e motori volumetrici. Regolazione trasmissioni



Università degli Studi della Basilicata
Scuola di Ingegneria

oleostatiche. Giunti idrodinamici. Convertitori di coppia polifase e polistadio. Motori a combustione interna. Classificazione. Motori alternativi e rotativi. Cenni sul motore Wankel. Sovralimentazione. Motori con compressore a comando meccanico e con turbocompressore a gas di scarico. Prestazioni e rendimento dei motori turbo. Tipi di combustibili. Requisiti dei combustibili. Inquinamento automobilistico e scelta delle tecniche di riduzione degli inquinanti. Disegni costruttivi di motori automobilistici.

ALTRE INFORMAZIONI



OFFERING COURSE: Thermo-fluid Dynamics Design of Fluid Machinery

INSTRUCTOR: Vinicio Magi, Full Professor

e-mail: vinicio.magi@unibas.it

LANGUAGE	Italian
----------	---------

ECTS: 9	ACADEMIC YEAR: 2013/2014	Campus: Potenza	Spring Semester
---------	--------------------------	-----------------	-----------------

TOPICS

- Energy conversion in fluid machinery.
- Thermal power plants. Design of steam turbine for thermal power plants.
- Rotary compressors: roots, gear, screw and vane compressors.
- Centrifugal and axial compressors.
- Hydraulic transmissions.
- Reciprocating and rotary internal combustion engines. Turbochargers. Types of fuels. Automotive pollution and choice of techniques to reduce pollutants.

COURSE SCHEDULE

Lectures: 60 hours

Laboratories: 10 hours

Seminars and assignments: 30 hours

Independent Study: 125 hours

COURSE MATERIALS

1. D., Giacosa, "Motori Endotermici", Hoepli, Milano.
2. S., Sandrolini, G., Naldi, "Macchine", Pitagora, Bologna.
3. O., Acton, C., Caputo, "Impianti Motori", UTET, Torino.
4. J., H., Horlock, "Axial Flow Compressor", Butterworths, London.
5. J., H., Horlock, "Axial Flow Turbines", Butterworths, London.
6. L., Vivier, "Turbines a` Vapeur et a` Gaz", Ed. Albin, Paris.
7. Instructor's notes.

EDUCATIONAL OBJECTIVES

To educate mechanical engineering students in the fundamentals of thermo-fluid dynamics design of fluid machinery and their application to important practical problems using design, analysis, and synthesis of mechanical components, systems, and tools, and through basic and applied research.

COURSE REQUIREMENTS

To facilitate the study of this course it is suggested to take in advance the following exams: Energy, Heat Transfer and Fluid Dynamics of Machinery I.

COURSE EVALUATION: TESTS, ASSIGNMENTS

Final exam: project, written test and oral exam.

COURSE CONTENTS

Elements of thermodynamics and fluid dynamics. Energy conversion in fluid machinery with stationary flow. Entropy diagram. De Laval nozzles in series. Axial compressors. Steam thermal power plants. Diagrams and power plant components. Heat regenerators. Special problems at low pressure. Design challenges and their solutions: material stress, diaphragms, discs, shafts, drums, seals, housings, thrust and load bearings, turning low-rpm engine. Impulse and reaction steam turbines, choice of the number of revolutions, stages under fluid dynamic similarities, two-dimensional axisymmetric study. Regulation and safety performance outside design conditions, control systems, safety and control. Rotary compressors. Vane, Roots, gear and screw compressors. Work cycles. Losses, scavenging performance. Control of rotary compressors. Centrifugal compressors. Design elements and challenges. Operating conditions of centrifugal compressors. Pre-wheel. Characteristic curves. Control. Notes on axial compressors. Hydraulic transmissions. Volumetric rotary pumps and motors. Control of hydraulic transmissions. Fluid couplings. Torque converters polyphase and multistage.



Internal combustion engines (ICEs). Classification. Reciprocating and rotary engines. Notes on Wankel engine. Turbochargers. ICEs with compressor mechanical control and with turbocharger exhaust gas. Performance and efficiency of turbo engines. Types of fuels. Requirements of fuels. Automotive pollution and choice of techniques to reduce pollutants. Construction drawings of automotive engines.

NOTES (If any)
