



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

CORSI DI INGEGNERIA

A.A. 2018/2019

Dinamica e Controllo delle Macchine (I4M)

- Cipollone Roberto -

(Aggiornato il 31-10-2018)

Contenuti del corso (abstract del programma):

I fenomeni termofluodinamici transitori all'interno delle macchine. I principi di conservazione in termini non stazionari applicati all'ottimizzazione delle prestazioni delle macchine e dei sistemi di conversione dell'energia. Il controllo dei parametri caratteristici delle trasformazioni energetiche.

Programma esteso:

DINAMICA E CONTROLLO DELLE MACCHINE Aspetti di sintesi relativi alla dinamica dei processi fisici: stazionarietà e non stazionarietà - Esempi fluidodinamici (comprimibili e non) e termici ? Tempi di variazione delle cause e tempi di trasferimento degli effetti. Modelli a parametri concentrati ed a parametri distribuiti. Equazioni di conservazione in forma non stazionaria nelle macchine e nei sistemi di trasformazione dell'energia. Analogie elettriche, termiche, fluidodinamiche. Applicazioni. Studio dei processi fluidodinamici nelle macchine. Il metodo delle caratteristiche - Analisi delle condizioni al contorno caratteristiche dei condotti di aspirazione e scarico nei MCI, degli organi di intercettazione, della presenza di macchine dinamiche (turbine e compressori). Evoluzione tecnologica nei MCI. Esercitazioni di laboratorio a supporto degli aspetti teorici trattati. Studio dei processi termici dinamici. I campi termici all'interno degli organi delle macchine: i contributi della conduzione, convezione ed irraggiamento. Il controllo della temperatura e delle necessità termiche. Evoluzioni tecnologiche nei sistemi di raffreddamento motore. Il controllo nei sistemi propulsivi e negli impianti motori termici. Componenti fondamentali. Funzioni di trasferimento di processi singoli ed integrati. I sistemi di regolazione: i requisiti durante il transitorio, a regime e sulla stabilità. Applicazioni. Simulazioni con codici dedicati. La regolazione della potenza termica e meccanica e dell'assetto nei MCI: lo sterzo, il rapporto aria combustibile, la temperatura. Evoluzioni tecnologiche. Sistemi di propulsione alternativi. La regolazione negli impianti motori termici (vapore e gas) di velocità e di potenza: isodromicità e non isodromicità. Centrali in parallelo sulla rete. I generatori di vapore: il controllo della portata di vapore e della potenza termica in relazione alla tipologia del generatore di vapore. Il controllo delle emissioni inquinanti. Esercitazioni di laboratorio e di calcolo. DYNAMICS AND CONTROL OF THERMAL ENGINES Dynamics of physical processes. Steady and unsteady processes: engineering approach. Lumped and distributed parameters models. Conservation equations in energy transformation systems. Electrical, thermal, fluidodynamical analogies. Fluidodynamic processes: characteristics method, boundary conditions referred to many engineering situations (plenums, valves, reciprocating a turbomachineries, area restrictions, etc...). Test bench activity. Thermal processes: the temperature control in thermal engines. The control of the

propulsion systems and of the thermal power plants. The power, steering, temperature, A/F, pollution control in ICE. Technological evolution. The speed and power control in gas and steam turbine plants. Dynamics of the power plants when they are in parallel on a distribution electricity grid. The control of steam boiler: mass flow rate, power, pressure, pollutants. Practical exercises and designs.

Modalità d'esame:

Esame orale con applicazioni di calcolo.

Risultati d'apprendimento previsti:

Conoscenza dei fenomeni termofluodinamici transitori all'interno delle macchine. IL controllo dei fenomeni termici e meccanici relativi alle trasformazioni energetiche.

Testi di riferimento:

The thermodynamics and gas dynamics in internal combustion engines by J. H. Horlock (Editor), D. E. Winterbone (Editor)
ISBN:978-0198562122

Appunti del corso e materiale didattico organizzato

Servocomandi e regolazione - Università di Bologna - Editore Pitagora-Tecnoprint

Zucroff-Hoffmann - Gas Dynamics
ISBN:978-0471984405