



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## COURSE SYLLABUS

### Energetic Sustainability

2223-1-F1701Q142

---

#### Obiettivi

Analisi delle problematiche energetiche connesse all'uso delle risorse energetiche stesse e alla sostenibilità energetica sia globale che locale.

#### Contenuti sintetici

- Termodinamica
- Macchine termiche
- Macchine frigorifere
- Risparmio energetico
- Sistema energetico mondiale
- Effetti del consumo energetico sull'ambiente

#### Programma esteso

##### Termodinamica

- Concetto di sistema termodinamico e di temperatura.
- Primo principio della termodinamica e conservazione dell'energia.
- L'entalpia e sua applicazione nelle reazioni.
- Secondo principio della termodinamica: reversibilità e irreversibilità.
- Funzione entropia e la sua evoluzione.
- Rendimento termodinamico.

## Macchine termiche

- Motori a combustione interna
- Ciclo Otto (motore a scoppio)
- Ciclo Diesel
- Ciclo di Brayton (motore a turbina)
- Utilizzo dei combustibili per motori a combustione interna
- Motori a combustione esterna
- Ciclo Rankine
- Sistemi di cogenerazione
- Ottimizzazione delle macchine termiche

## Macchine frigorifere

- Coefficiente di prestazione
- Cicli frigoriferi
- Fluidi frigoriferi
- Pompe di calore
- Applicazione geotermica delle pompe di calore
- Sistemi di trigenerazione

## Risparmio energetico

- Strategie per il risparmio energetico
- Valutazione dell'efficienza energetica nei vari settori
- Dispersione del calore
- Vari approcci sull'utilizzo dell'energia
- Confronto tra varie tecniche di risparmio energetico

## Sistema energetico mondiale

- Bilancio energetico globale
- Distribuzione dei consumi energetici
- Modelli di evoluzione del consumo di energia
- Ripartizione sulle richieste energetiche
- Aspetti peculiari del consumo energetico mondiale
- Aspetti peculiari del consumo energetico in Italia

## Effetti del consumo energetico sull'ambiente

- Il bilancio radiativo della terra
- La temperatura sulla terra
- L'atmosfera e l'effetto serra
- Possibili cause riscaldamento terrestre
- Le forzanti radiative
- Ricadute ed effetti sul clima
- Accorgimenti e strategie per ridurre il riscaldamento globale

## Prerequisiti

Conoscenze di base della laurea triennale in fisica

## **Modalità didattica**

Lezioni frontali.

Sono inoltre previsti alcuni seminari integrativi che fanno parte del programma del corso.

## **Materiale didattico**

Egbert Boeker and Rienk Van Grondelle - Environmental Physics: Sustainable Energy and Climate Change (3rd edition)

David JC MacKay - Sustainable Energy — without the hot air (2008) -

Y. A. Çengel – Termodinamica e trasmissione del calore - Quarta edizione – McGraw-Hill (2013)

Durante il corso verranno indicati inoltri specifici riferimenti bibliografici e saranno distribuite alcune dispense.

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Secondo semestre

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

Esame orale - Non sono previste prove in itinere

- Discussione sui vari argomenti discussi durante il corso
- Analisi di alcuni aspetti legati alla produzione e all'uso dell'energia
- Descrizione di possibili approcci relativi alla sostenibilità energetica

## **Orario di ricevimento**

Lunedì - Venerdì previo appuntamento

## **Sustainable Development Goals**

ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE | CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

---

