



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## METODI PER LA SOSTENIBILITÀ ENERGETICA

**ALESSANDRO FRANCO**

Anno accademico 2021/22  
CdS INGEGNERIA DELL'ENERGIA  
Codice 969II  
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
METODI PER LA SOSTENIBILITÀ ENERGETICA	ING-IND/10	LEZIONI	60	ALESSANDRO FRANCO DANIELE TESTI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Lo studente avrà acquisito conoscenze sui metodi e le tecnologie per la sostenibilità energetica.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Le conoscenze impartite nel corso saranno valutate durante l'esame orale.

#### *Capacità*

Lo studente sarà in grado di sfruttare i concetti acquisiti sulla sostenibilità per applicarli a problemi ingegneristici.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante l'esame orale, lo studente dovrà dimostrare di saper applicare i metodi illustrati nel corso per risolvere alcuni casi studio.

#### *Comportamenti*

Lo studente acquisirà maggiore consapevolezza sulle problematiche relative alla sostenibilità nell'ambito dell'ingegneria dell'energia.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante l'esame orale, si verificherà l'autonomia dello studente nella modellazione e nell'illustrazione dei casi studio.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Conoscenze acquisite negli insegnamenti dei corsi dei primi due anni di Ingegneria dell'Energia, con particolare riferimento a quanto impartito negli insegnamenti di Chimica e Processi Chimici, Fisica Tecnica, Principi di Ingegneria Elettrica ed Energetica Generale.

#### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Il concetto di sostenibilità in ambito energetico. La sostenibilità e il concetto di filiera "corta". Le conseguenze della visione di "secondo principio": il concetto di efficienza energetica e le diverse declinazioni. Legame tra sostenibilità e ottimizzazione multiobiettivo. Fonti sostenibili di energia. Il passaggio da sistemi integralmente basati su fonti fossili a sistemi basati su un crescente penetrazione di fonti rinnovabili: problemi e prospettive. Sistemi totalmente basati sulle fonti rinnovabili e sistemi "ibridi". Accumulo dell'energia e sistemi di accumulo e integrazione. Sistemi utilizzatori e flessibilità negli usi energetici. Tecnologie per la sostenibilità energetica: impianti per la produzione combinata di più effetti utili: impianti cogenerativi e poligenerativi. Metodi per la sostenibilità energetica: integrazione tra ambito termico ed elettrico. Le pompe di calore e lo spostamento della produzione di energia termica dai combustibili fossili alle fonti rinnovabili. La mobilità sostenibile: l'auto elettrica e le prospettive di alimentare la mobilità con le energie rinnovabili. L'energia solare e le prospettive di allargamento dell'utilizzazione. Usi della potenza solare per produzione termica industriale: casi studio, problemi e prospettive. Biomasse, biocombustibili e bioenergie: il mantenimento del territorio e l'integrazione tra energia e agricoltura. Impianti e problematiche connesse con l'utilizzazione sostenibile delle bioenergie. Materiali e tecnologie per l'edilizia e per la sostenibilità energetica. Materiali naturali e tecniche costruttive specifiche. Sistemi di controllo e di diagnosi. Sostenibilità energetica e tecniche innovative "data-driven". Metodi per la previsione dei carichi termici ed elettrici: il clustering dei dati e i modelli di previsione della domanda (forecasting). Tecniche di intelligenza artificiale e loro potenzialità in rapporto con le tematiche della



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

sostenibilità energetica.

Inquadramento del concetto di sostenibilità energetica in un quadro più generale: il metodo dell'analisi dei cicli di vita, Life Cycle Assessment (LCA). Prospettive e limiti nell'applicazione ai sistemi aperti e una possibile visione ingegneristica al problema della "chiusura del sistema".

### Bibliografia e materiale didattico

Materiale didattico suggerito durante le lezioni.

### Modalità d'esame

L'esame finale si svolge in modalità orale. La durata è di circa un'ora per candidato. La commissione d'esame tipicamente fa presentare allo studente due casi studio e lo valuta, oltre che sugli argomenti dell'insegnamento, sulla capacità di applicarli a questi casi.

### Altri riferimenti web

Registro delle lezioni: <https://unimap.unipi.it/registri/dettregistriNEW.php?re=3323714::::&ri=9000>

*Ultimo aggiornamento 21/02/2022 12:19*