



Insegnamenti del corso di Laurea Magistrale in INGEGNERIA ENERGETICA

<http://www.ing-enm.unifi.it/>

(LM-30 Classe delle Lauree Magistrali in Ingegneria Energetica e Nucleare)

Corsi dell'Area «ENERGIA»

Università degli Studi di Firenze

- Novembre 2020 -



Percorsi e Aree dei corsi

- Il piano di studi ha molte scelte vincolate degli insegnamenti
- I corsi caratterizzanti appartengono a tre Aree
 - Area «Macchine» → ING-ID/08
 - Area «Energia» → ING-ID/09
 - Area «Fisica Tecnica» → ING-ID/10
- Gli studenti potranno scegliere gli insegnamenti per un totale di CFU in base all'indirizzo
 - Indirizzo ***Energia***
 - Area «Energia» → **3** corsi da 9 CFU e **2** corsi da 6 CFU
 - Area «Macchine» → **2** corsi da 9 CFU
 - Indirizzo ***Macchine***
 - Area «Energia» → **3** corsi da 9 CFU e **1** corsi da 6 CFU
 - Area «Macchine» → **2** corsi da 9 CFU e **2** corsi da 6 CFU



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di Ingegneria

corso di laurea magistrale

Ingegneria energetica



Elenco Corsi dell'Area «ENERGIA»

SSD: ING-IND/09



Elenco Corsi (insegnamenti) di ING-IND/09

- B010604 Impianti di Potenza e Cogenerazione 9 CFU
- B028716 Termodinamica e Termoeconomia 9 CFU e 6 CFU
- B024569 *Impianti con Turbina a Gas 9 CFU e 6 CFU
- B014753 Gestione Industriale dell'Energia 9 CFU e 6 CFU

- B0... Tecnol. Innovative per l'uso e conversione dell'energia solare 6 CFU
- B010608 Energie Rinnovabili 6 CFU
- B010932 Sistemi avanzati per le energie rinnovabili 6 CFU
- B0... *Tecnol. e processi per la conversione energetica delle biomasse 6 CFU

Codice: B010604



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di Ingegneria

corso di laurea magistrale

Ingegneria energetica



Docente:

Prof. **Carlo Carcasci**

Dipartimento di Ingegneria Industriale

SSD: ING-IND/09

9 CFU

II anno

I semestre

LINGUA: ita/eng

Impianti di Potenza e Cogenerazione

PREMESSA

Nel 2020 ancora l'80% dell'energia elettrica a livello europeo è prodotta da impianti termodinamici.

Questi impianti sono chiamati a un forte sviluppo al fine di integrarsi alla continua crescita dell'energie rinnovabili

OBIETTIVI

- Studio di impianti termodinamici studiando i vari componenti, il loro dimensionamento, la loro valutazione economica e lo studio in condizioni di off-design;

Impianti di Potenza e Cogenerazione

ARGOMENTI DEL CORSO

- Fabbisogni energetici e fonti primarie, usi dell'energia.
- CENTRALI TERMOELETTRICHE A VAPORE. Caldaia, Condensatori, Torri Evaporative, degasatori
- Cicli combinati CCGT ad alta efficienza.
- Accenno agli IMPIANTI NUCLEARI
- Sistemi energetici avanzati per il recupero energetico: Cicli ORC
- Sistemi energetici di ENERGY STORAGE.
- COGENERAZIONE. concetti di base e applicazione



Codice: B028716 (9CFU)
B024468 (6 CFU)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di Ingegneria

corso di laurea magistrale

Ingegneria energetica



Termodinamica e Termoeconomia

PREMESSA (Foreword)

This course is usually given in English language, and includes a 3-CFU lab under guidance (group or single).

The course deals with improvement of energy conversion and utilization systems, from the point of view of performance and sustainability. Most applications are directed to Renewables.

Teaching Goals

- Empowerment on modeling energy systems with different tools (EES, OLCA, UNISIM Design,...)
- Apply advanced thermodynamics for optimal design and control
- Design energy conversion systems in the direction of sustainable development



Docente:

Prof. **Giampaolo Manfrida**

Dipartimento di Ingegneria Industriale

SSD: ING-IND/09

9 CFU (6 CFU)

II° anno

I° semestre

LINGUA: eng/ita

Codice: B028716 (9CFU)
B024468 (6 CFU)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di Ingegneria

corso di laurea magistrale

Ingegneria energetica



Termodinamica e Termoeconomia

TOPICS

- EXERGY ANALYSIS: Thermodynamics revisited. Application at component and system levels. Regenerative loops. Reactive systems.
- EXERGO-ECONOMICS: converting the flow of exergy in energy conversion systems into monetary terms (€/s, €/kWh). Applications to Combined Heat and Power (Multi-product). Evaluation of component and products costs – optimization (cost reduction).
- Life Cycle Analysis (LCA): principles, guidelines and applications to energy conversion. Hands-on training with Open LCA (OLCA).
- EXERGO-ENVIRONMENTAL ANALYSIS: from LCA component environmental costs to evaluation of the environmental cost of energy products (electricity, heat, cold, chemicals,...). Technical sustainability analysis and improvement.
- PINCH ANALYSIS: standard approach to optimization of heat exchanger networks. Graphical and programming approach.



Codice: B014753 (9 CFU)
B020728 (6 CFU)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di Ingegneria

corso di laurea magistrale

Ingegneria energetica



Docente:

Prof. **Carlo Carcasci**

Dipartimento di Ingegneria Industriale

Gestione Industriale dell'Energia

PREMESSA

L'uso dell'energia nei processi industriale è diffuso e intensivo e le corrette valutazioni permettono notevoli risparmi. Quindi è fondamentale conoscere i principali componenti e valutarne i consumi e le anomalie.

OBIETTIVI

- Analisi dei principali componenti termici di una industria.
- Monitoraggio dei consumi energetici.
- Mercati e tariffazioni Energetiche

SSD: ING-IND/09

9 CFU (6 CFU)

II anno

II semestre

LINGUA: ita/eng

Codice: B014753 (9 CFU)
B020728 (6 CFU)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di Ingegneria

corso di laurea magistrale

Ingegneria energetica

Gestione Industriale dell'Energia

ARGOMENTI DEL CORSO

- Panorama energetico
- COMPONENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI: Pompe e Caldaie a tubi di fumo
- PRINCIPALI PROCESSI PRODUTTIVI: Tessile, Conciaria, Vetreria. Cartiere.
- Caratterizzazione CONSUMI ENERGETICI
- VALUTAZIONE ECONOMICA degli impianti.
- LEGAME FRA ENERGIA E PRODUZIONE. Energy Drivers. Tipici andamenti dell'energia rispetto alla produzione. GradiGiorno. Legame fra Energia e clima
- TARIFFAZIONE Elettrica. Tariffazione Gas.



Codice: B010932



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di Ingegneria

corso di laurea magistrale

Ingegneria energetica



Sistemi Avanzati per le Energie Rinnovabili

PREMESSA

Le energie rinnovabili sono un elemento chiave per la transizione verso un sistema di produzione di energia più sostenibile. La loro conversione è ancora oggi tema principe per la ricerca, tra il consolidamento di tecnologie ormai mature e la ricerca di metodi innovativi.

OBIETTIVI

- Fornire un quadro aggiornato circa lo stato delle principali tecnologie di conversione energetica da fonti rinnovabili
- Esaminare le tendenze della ricerca e le applicazioni di frontiera
- Fornire alcuni elementi di analisi per le suddette tecnologie



Docente:

Ing. Alessandro Bianchini

Dipartimento di Ingegneria Industriale

SSD: ING-IND/09

6 CFU

II° anno

I° semestre

LINGUA: ita/eng

Sistemi Avanzati per le Energie Rinnovabili

ARGOMENTI DEL CORSO

- ENERGIA EOLICA: dalle grandi turbine ad asse orizzontale ai prototipi da asse verticale. Offshore wind e floating. Metodi di simulazione e design.
- ENERGIA SOLARE: richiami delle varie tecnologie. Focus sui sistemi a concentrazione: tecnologie, applicazioni e stato della ricerca.
- ENERGIA GEOTERMICA: stato della tecnologia, tipologie di impianti, focus su nuove applicazioni ad altra profondità.
- SMART GRIDS: analisi critica, elementi chiave, algoritmi di gestione
- SISTEMI DI STORAGE: tecnologie ed applicazioni
- APPLICAZIONI DI FRONTIERA: energia da onde e maree, biomasse, osmosi



Picture by: [gopixa/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/gopixa)

Codice: B010608



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di Ingegneria

corso di laurea magistrale

Ingegneria energetica



Energie Rinnovabili

PREMESSA

Le fonti rinnovabili sono ormai un elemento chiave nel paniere delle risorse energetiche primarie. La conoscenza delle loro caratteristiche e dei criteri fondamentali di progettazione dei sistemi per il loro sfruttamento costituisce oggi un bagaglio formativo imprescindibile per gli ingegneri meccanici ed energetici.

OBIETTIVI

- conoscenze di base delle tecnologie per l'utilizzo efficace e sostenibile delle cinque fonti energetiche rinnovabili più diffuse a livello commerciale: idroelettrica, geotermica, solare, eolica e biomasse
- Metodologie di quantificazione e caratterizzazione delle risorse energetiche rinnovabili come fonti primarie



Docente:

Prof. **Daniele Fiaschi**

Dipartimento di Ingegneria Industriale

SSD: ING-IND/09

6 CFU

I° anno

II° semestre

LINGUA: ita

Energie Rinnovabili

ARGOMENTI DEL CORSO

- IL CONCETTO DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI e la loro diffusione nei contesti energetici nazionale e internazionale
- ENERGIA IDROELETTRICA: analisi della risorsa e centrali hydro.
- ENERGIA GEOTERMICA: il calore della terra e sistema geotermico idrotermale
- ENERGIA SOLARE: quantificazione della radiazione solare e sua periodicità. Sistemi di conversione in energia elettrica (fotovoltaico) e termica.
- ENERGIA EOLICA: caratterizzazione della risorsa e siti eolici, criteri base di progettazione e analisi di aerogeneratori.
- ENERGIA DA BIOMASSE: definizione e caratteristiche delle biomasse. Composizione chimico – fisica e potenziale energetico, filiera.



Codice: B030160

TECNOLOGIE INNOVATIVE PER L'USO E CONVERSIONE DELL'ENERGIA SOLARE

PREMESSA

L'energia solare è la risorsa energetica permanente più abbondante e diffusa. I collettori solari hanno da sempre attirato la massima attenzione tra tutti gli altri sistemi di energia rinnovabile. Ogni tecnologia solare presenta specifiche peculiarità (sistemi termici piani, sistemi di concentrazione, fotovoltaici), per sfruttare la radiazione solare. Il corso finalizza le tecniche a concentrazione.

OBIETTIVI

- Fornire un quadro completo delle tecnologie a concentrazione, lo stato dell'arte e modalità di conversione energetica. Fornire le basi ed i tools per la progettazione ottica e meccanica nonché la progettazione dinamica.
- Esaminare le tendenze della ricerca e delle esperienze ed applicazioni di riferimento
- Fornire elementi significativi per l'integrazione dei sistemi solari e/o la loro ibridizzazione per applicazioni Industriali, civili e CSP



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di Ingegneria

corso di laurea magistrale

Ingegneria energetica



Docente:

Ing. Maurizio DE LUCIA

Dipartimento di Ingegneria Industriale

SSD: ING-IND/09

6 CFU

II° anno

I° semestre

LINGUA: ita/eng

TECNOLOGIE INNOVATIVE PER L'USO E CONVERSIONE DELL'ENERGIA SOLARE

ARGOMENTI DEL CORSO

- CONTESTUALIZZAZIONE delle tecnologie solari, strategie Europee in ambito Energie rinnovabili potenzialità
- ENERGIA SOLARE: La teoria della radiazione, modellazione, correlazioni e modalità di calcolo.
- La CONCENTRAZIONE solare: panorama dei sistemi a concentrazione e confronti con soluzioni non concentrate, tecnologie, applicazioni e stato della ricerca.
- Concentratori Lineari, Parabolic Trough Collector (PTC), Compound Parabolic Concentrator (CPC), Linear Fresnel Reflector (LFR): basi di ottica a tools di Progettazione ottica, progettazione geometrica, modellazione e metodologie di analisi e calcolo.
- SISTEMI DI STORAGE (TES): analisi delle soluzioni, tecnologie a confronto ed applicazioni
- PROGETTAZIONE DINAMICA: modellazione (CSP, DH, SH&C, DSG), tools di progettazione





Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica (B068 – ENM)

<http://www.ing-enm.unifi.it/>

(LM-30 Classe delle Lauree Magistrali in Ingegneria Energetica e Nucleare)

- Referente del Corso di Laurea:

- Prof. **Carlo CARCASI**

- carlo.carcasci@unifi.it

- Via di S. Marta, 3 - 50139 Firenze

- Tel. 055 2758783

- Delegato all'Orientamento ed il Tutoraggio:

- Prof. **Daniele FIASCHI**

- daniele.fiaschi@unifi.it

- Viale Morgagni 40/44 - 50139 Firenze

- Tel. 055 2758680