

Welcome Day Lauree Magistrali

6 maggio 2025

Università degli Studi di Palermo



Università
degli Studi
di Palermo



Università degli Studi di Palermo

Corso di Laurea Magistrale in

Ingegneria Energetica e Nucleare

Prof. Pietro Catrini



Introduzione

Obiettivo del corso:

Formazione di ingegneri magistrali con competenze avanzate nei campi della **pianificazione, progettazione** e **gestione** di sistemi per la trasformazione dell'energia, con riferimento a **fonti tradizionali, nucleari** e **rinnovabili**

Possibile naturale sbocco per Laureati in Ingegneria dell'Energia e delle Fonti Rinnovabili ...

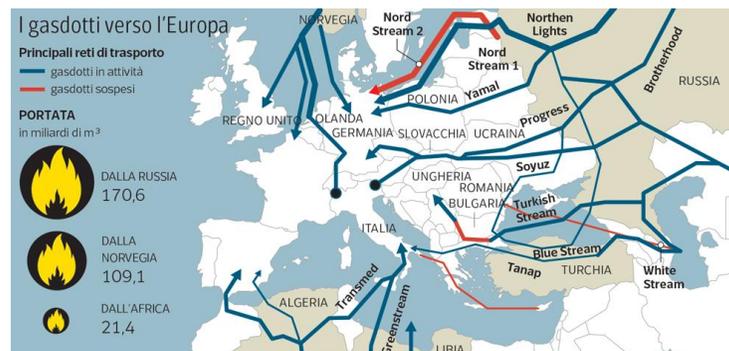
... ma anche opportunità per qualsiasi ingegnere triennale (classe L-7 e L-9) interessato allo studio dei **sistemi energetici, con attenzione al tema della **sostenibilità ambientale****

Introduzione

La cronaca di oggi ha richiamato all'attenzione di tutti quanto complesse siano le sfide che il tema energetico ci pone

- *Sul piano strategico/geopolitico (approvvigionamento, mix e diversificazione delle fonti)*
- *Sul piano globale (riscaldamento terrestre)*

Le risposte investono anche un **piano sostanziale** di cui poco si parla, che è quello **tecnologico**



Introduzione

Attualità del settore

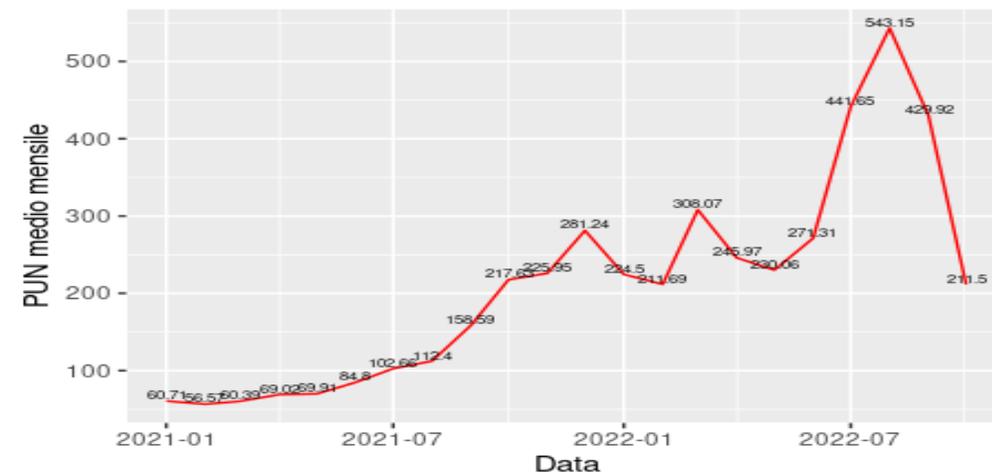
Le tematiche di contenimento energetico (tra cui il famoso Superbonus) hanno creato una significativa domanda di tecnici altamente qualificati nella compilazione di certificazioni energetiche, diagnosi energetiche ...

A ciò si aggiungono le contingenze attuali:

-> **Aumento dei costi delle materie prime energetiche** (impennata PUN per guerra in Ucraina)



Prezzo unico nazionale medio mensile da gennaio 2021 a ottobre 2022



Introduzione

Possono iscriversi anche studenti provenienti da:

• Classe L-7 o L-9 (**Ingegneria Civile e Ambientale, Ingegneria Industriale**) ex D.M. 270/04 (ed equivalenti ex D.M. 509/99), o altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo nelle forme previste dalla normativa vigente, ed aver maturato almeno:

SSD	CFU
ING-IND/10, ING-IND/11	6

• Classe L-8 (**Ingegneria dell'Informazione**) ex D.M. 270/04 (ed equivalenti ex D.M. 509/99), o altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo nelle forme previste dalla normativa vigente, ed aver maturato almeno:

SSD	CFU
CHIM/03, CHIM/06, CHIM/07	6
ING-IND/10, ING-IND/11	6
CHIM/04, ICAR/01, ICAR/08, ING-IND/06, ING-IND/07, ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/17, ING-IND/18, ING-IND/19, ING-IND/20, ING-IND/22, ING-IND/23, ING-IND/25, ING-IND/26, ING-IND/27, ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33	21

• Classe L-23 (**Ingegneria Edile, Innovazione e Recupero del Costruito**) ex D.M. 270/04 (ed equivalenti ex D.M. 509/99), o altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo nelle forme previste dalla normativa vigente, ed aver maturato almeno:

SSD	CFU
FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/04	15
CHIM/03, CHIM/06, CHIM/07	6
ING-IND/10, ING-IND/11	6
CHIM/04, ICAR/01, ICAR/08, ING-IND/06, ING-IND/07, ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/17, ING-IND/18, ING-IND/19, ING-IND/20, ING-IND/22, ING-IND/23, ING-IND/25, ING-IND/26, ING-IND/27, ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33	21

Possibilità acquisto corsi singoli per ottemperare ai requisiti minimi!

Possono iscriversi anche studenti provenienti da:

- Laurea, non riconducibile alle precedenti classi, ed aver maturato almeno 60 CFU in attività formative che garantiscono l'adeguatezza dei requisiti curriculari così distribuiti:

SSD	CFU
FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/04	15
MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/07, MAT/08	12
CHIM/03, CHIM/06, CHIM/07	6
ING-IND/10, ING-IND/11	6
CHIM/04, ICAR/01, ICAR/08, ING-IND/06, ING-IND/07, ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/17, ING-IND/18, ING-IND/19, ING-IND/20, ING-IND/22, ING-IND/23, ING-IND/25, ING-IND/26, ING-IND/27, ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33	21

Possibilità acquisto corsi singoli per ottemperare ai requisiti minimi!

Introduzione

In ogni caso, bisogna procedere con la **preimmatricolazione al CdLM**, in modo da consentire alla commissione valutatrice di analizzare ogni specifica casistica. **Colloqui: in avviamento con calendarizzazione in definizione!**

- Gli studenti con **voto finale di almeno 90/110** nelle classi di laurea prevista non sono sottoposti a verifica della personale preparazione
- **Possono partecipare anche studenti laureandi, purché in possesso di almeno 140 CFU, anche con media dei voti $m < 24$.**

Conoscenza lingua inglese B2

Percorso di studi

Il Corso offre agli studenti **tre curricula**:

INDUSTRIAL ENERGY SYSTEMS

GREEN ENERGIES

SUSTAINABLE ENERGIES

Base di discipline comuni, necessarie per ogni buon ingegnere energetico

Discipline di indirizzo

Discipline di indirizzo

Tirocinio presso aziende e Tesi Finale

- **36 CFU di materie in comune ai tre curricula (base)**
- **36 CFU di materie di indirizzo (o condivise tra max. due CV)**
- **12 CFU di materie opzionali (2 insegnamenti dalla nuvola)**

Ecodesign di sistemi e processi	ING-IND/11
Neutronica	ING-IND/19
Nuclear Fusion Reactors	ING-IND/19
Misure Nucleari e Dosimetria	ING-IND/20
Centrali e reti termofrigorifere	ING-IND/10
Energy systems modelling lab	ING-IND/10

- **12 CFU Materie a scelta libera** (2 libere da corsi di Ingegneria, potenzialmente anche materie degli altri curricula)
- **15 CFU tesi**
- **9 CFU tirocinio in azienda**

I curricula proposti sono:

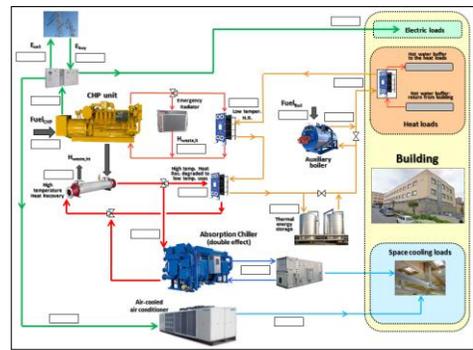
- **INDUSTRIAL ENERGY SYSTEMS** (focus su generazione e uso dell'energia nei sistemi industriali)
- **GREEN ENERGIES** (focus su fonti di energia rinnovabile)
- **SUSTAINABLE ENERGIES** (focus sugli impatti dell'energia e applicazioni energetiche nell'edilizia)

NOTA BENE: grazie alle materie a scelta **è possibile creare un proprio percorso formativo**, che completa i saperi scegliendo al secondo anno insegnamenti presenti negli altri curricula

Discipline di base

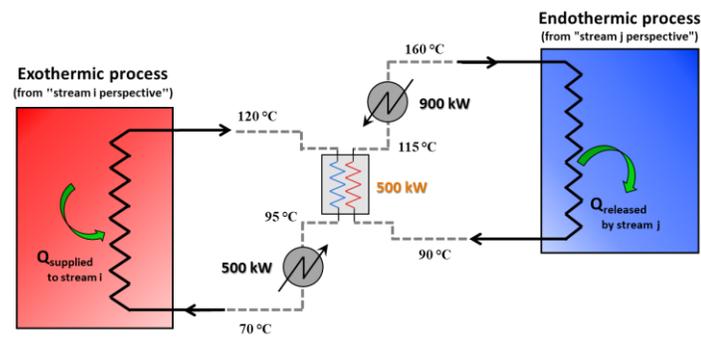
I seguenti insegnamenti sono presenti nei 3 curricula:

- Analisi dei Sistemi Energetici e Termoeconomia

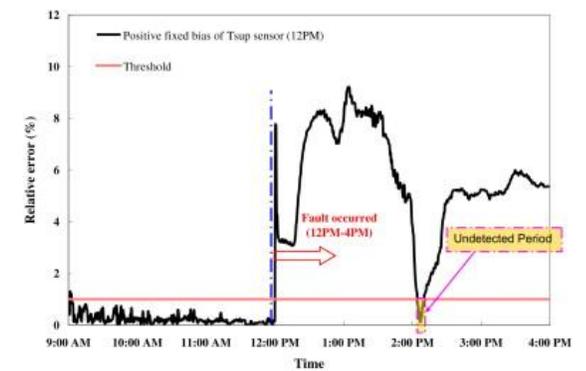


Ottimizzazione di impianti cogenerativi e trigenerativi

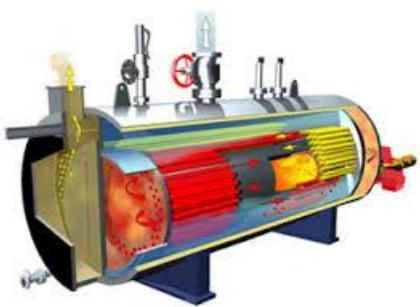
Reti per il recupero termico e il risparmio di energia nell'industria



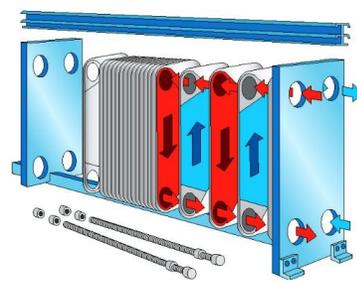
Diagnosi di malfunzionamenti



- Termotecnica e regolazioni termofluidodinamiche



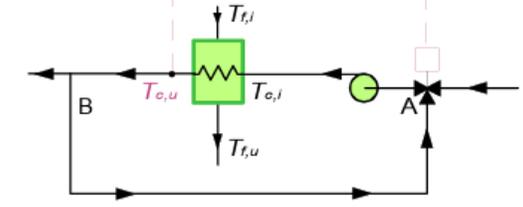
Caldaie e generatori di vapore per usi civili e industriali



Scambiatori di calore



Principi di regolazione automatica



Discipline di base

I seguenti insegnamenti sono presenti nei 3 curricula:

Corso integrato

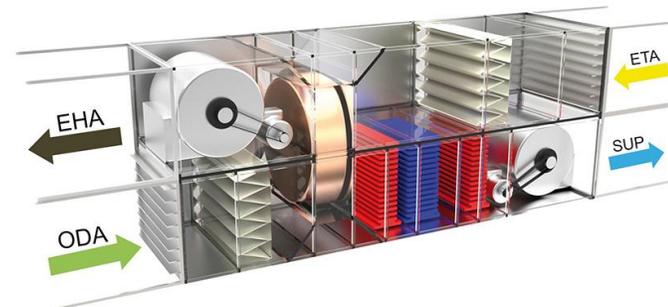
- Impianti Termotecnici



Impianti di generazione e distribuzione del calore e del freddo



Unità di trattamento dell'aria



- Tecnica del Freddo



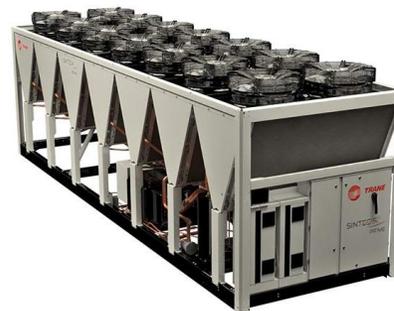
Progettazione di celle frigorifere



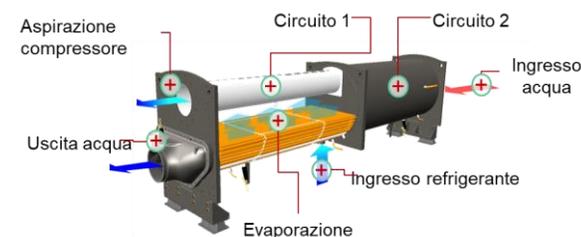
Refrigeranti naturali a basso potenziale serra



Soluzioni tecnologiche



Sperimentazione al banco prova



Discipline di base

I seguenti insegnamenti sono presenti nei 3 curricula:

- Data-driven energy Lab

Misure di grandezze fisiche legate all'energia (temperatura, pressione, portata....)



Modellazione al PC, creazione di algoritmi, analisi di grosse banche dati di misura



Report di misure, analisi delle prestazioni, possibili migliorie



Insegnamenti condivisi tra i curricula:

- **INDUSTRIAL ENERGY SYSTEMS**
- **SUSTAINABLE ENERGIES**

- Progettazione di impianti energetici

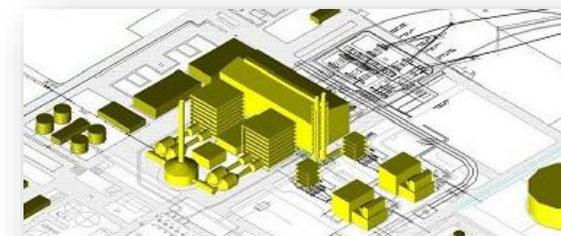
Commessa



Fattibilità



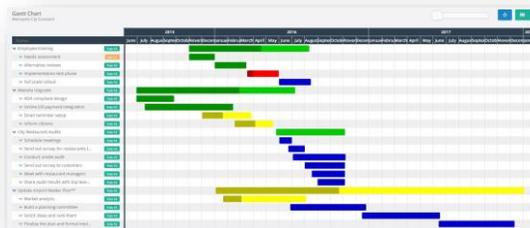
Redazione



Elaborazione



Pianificazione



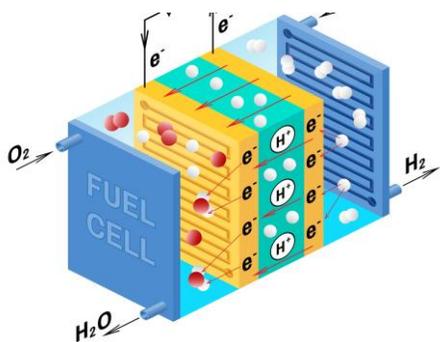
Studio



Insegnamenti condivisi tra i curricula:

- **INDUSTRIAL ENERGY SYSTEMS**
- **GREEN ENERGIES**

- Idrogeno e sistemi di accumulo elettrochimici



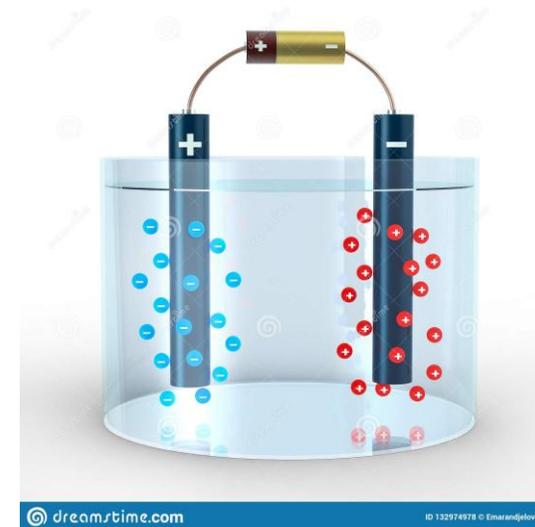
Fuel cells



Sistemi di accumulo



Analisi economica

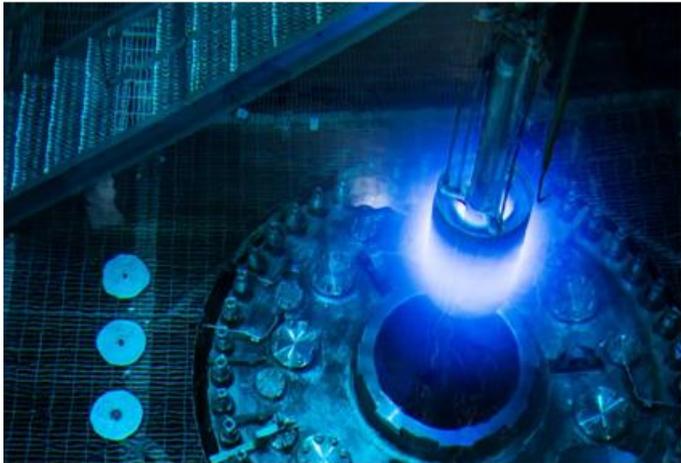
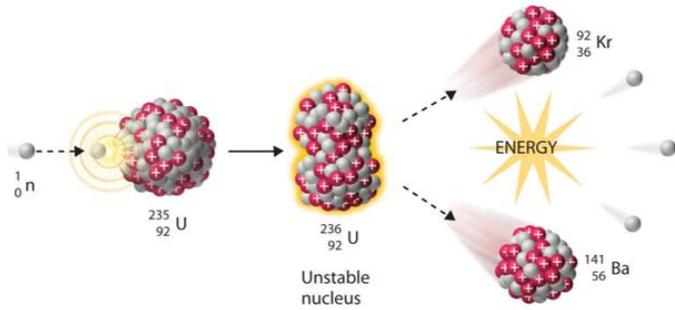


Sistemi di produzione

Insegnamenti esclusivi del curriculum:

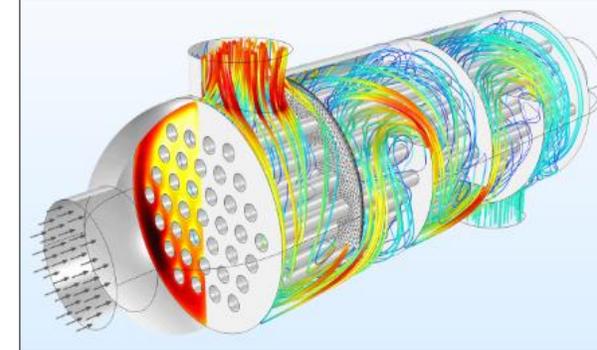
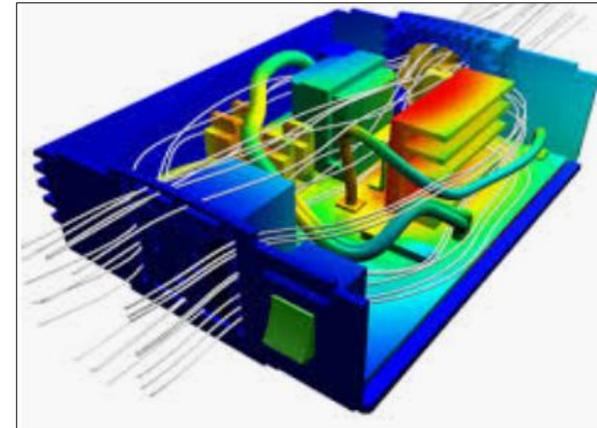
- **INDUSTRIAL ENERGY SYSTEMS**

- **Fission and fusion nuclear power plants**



Discipline di indirizzo

- **Computational thermofluidynamics**



Insegnamenti esclusivi del curriculum:

- **INDUSTRIAL ENERGY SYSTEMS**

Discipline di indirizzo

- **Combustione**



- **Impatto ambientale dei sistemi energetici**



Corso integrato

Insegnamenti esclusivi del curriculum:

- **GREEN ENERGIES**

- **Solar Energy Systems**



Discipline di indirizzo

- **Sistemi a propulsione elettrica e ibrida**



Insegnamenti esclusivi del curriculum:

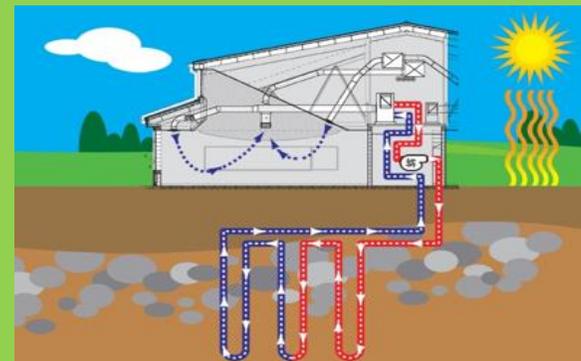
- **GREEN ENERGIES**

Discipline di indirizzo

- Energia eolica e mareomotrice



- Energia geotermica e biomasse



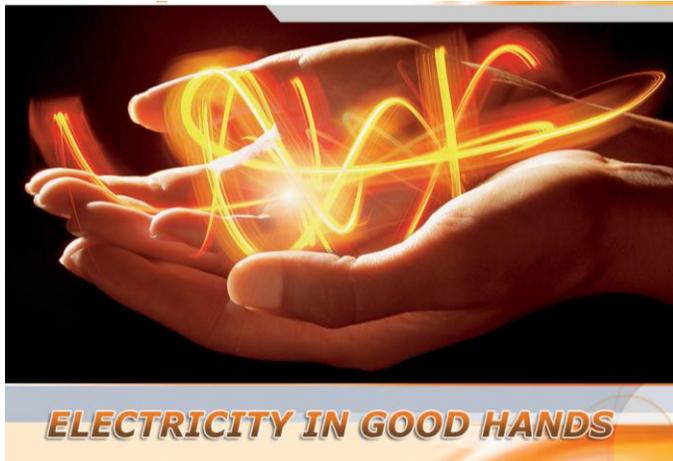
Corso integrato

Insegnamenti esclusivi del curriculum:

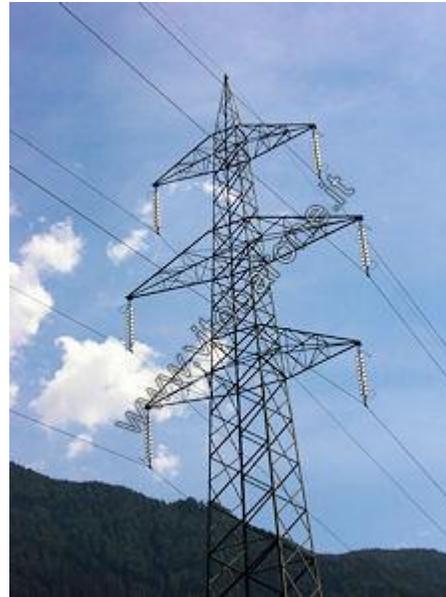
- **GREEN ENERGIES**

- **Sistemi elettrici di produzione e trasmissione**

Discipline di indirizzo



Gestione



Ottimizzazione
dei flussi di
energia



Impianti di
produzione

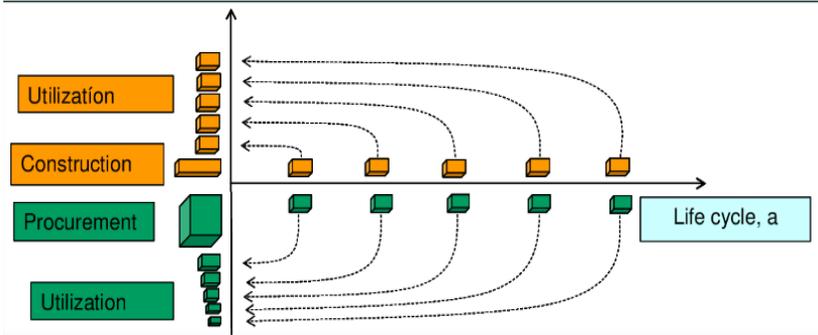
Insegnamenti esclusivi del curriculum:

- **SUSTAINABLE ENERGIES**

- **LCA of energy systems**

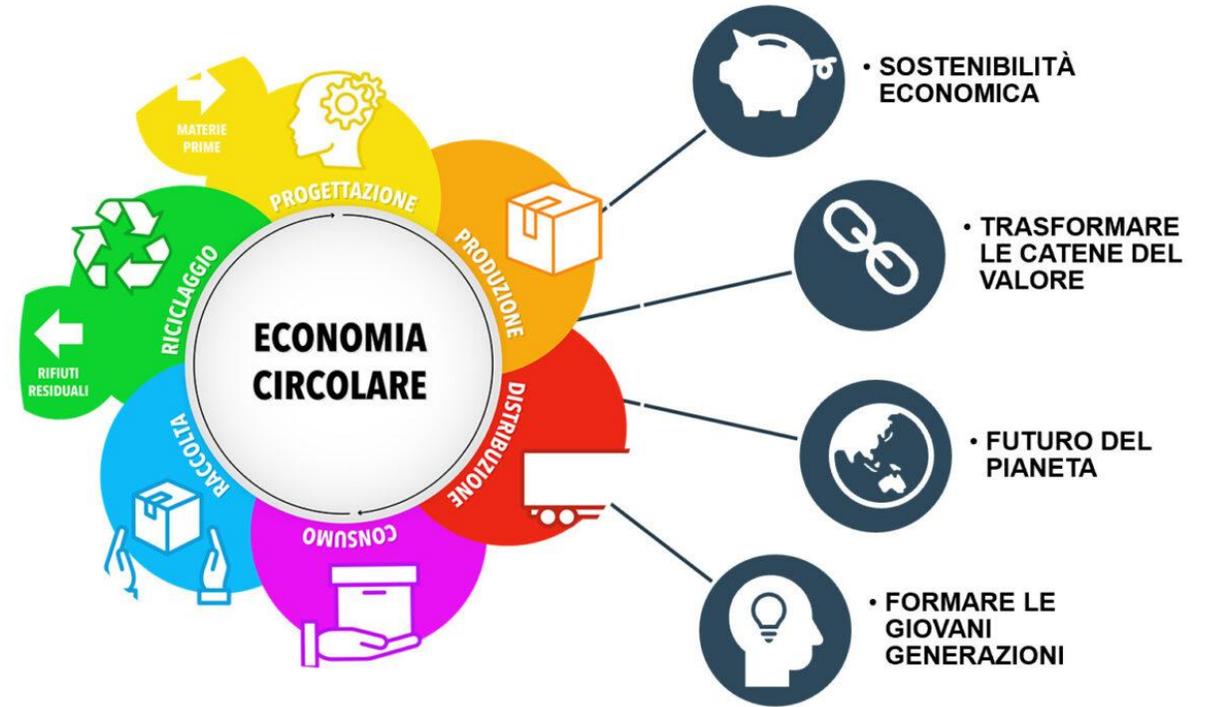


LCA sums up environmental burdens, e.g. tons of CO₂, no discounting applied



Discipline di indirizzo

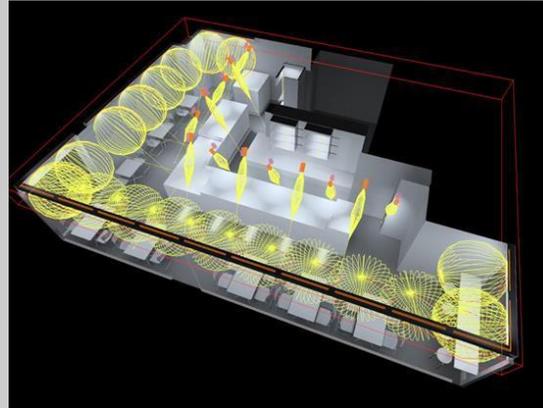
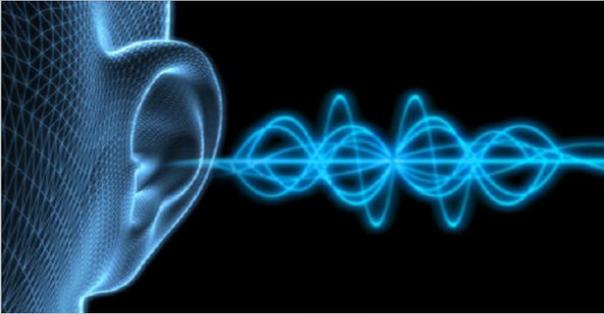
- **Fondamenti di economia circolare**



Insegnamenti esclusivi del curriculum:

- **SUSTAINABLE ENERGIES**

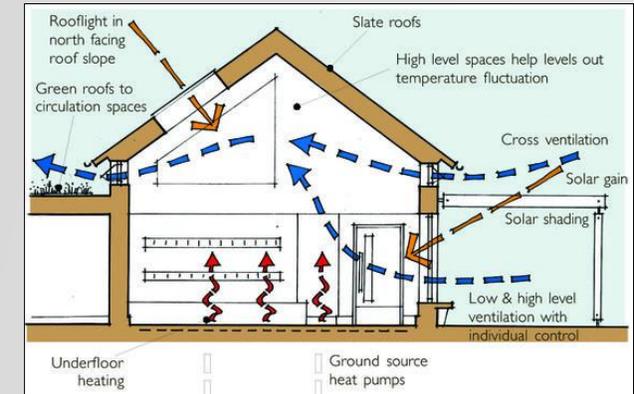
- Acustica e illuminotecnica



Corso integrato

Discipline di indirizzo

- Building physics

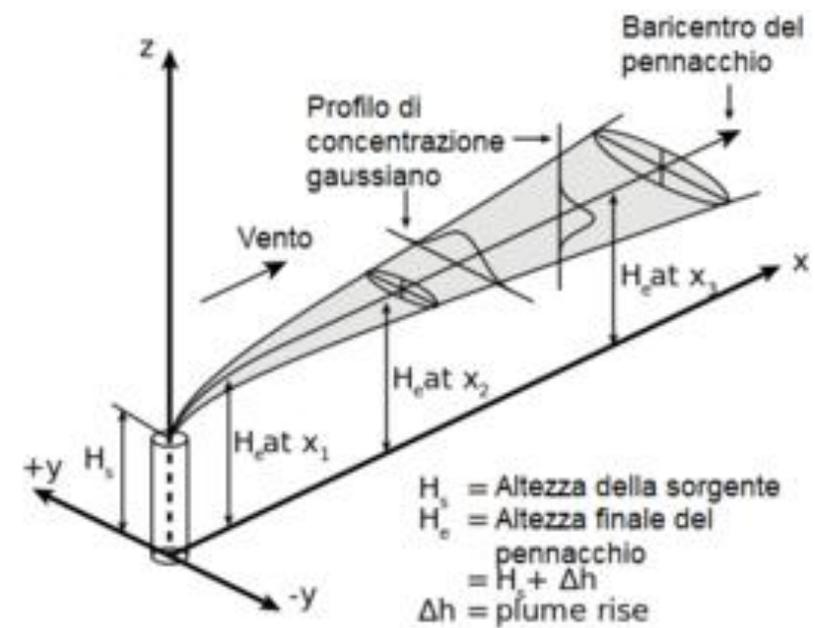


Insegnamenti esclusivi del curriculum:

- **SUSTAINABLE ENERGIES**

Discipline di indirizzo

- Dispersione degli inquinanti



Internazionalizzazione - Rapporti ERASMUS

Il corso promuove lo svolgimento di un **periodo di studio, tirocinio e/o tesi** presso università ed enti di ricerca esteri.



POLITÉCNICA

Universidad Politecnica de Madrid (Spain)



RWTH Aachen University (Germany)



University of Vilnius (Lithuania)



University of Maribor

Faculty of Electrical Engineering and Computer Science

University of Maribor (Slovenia)



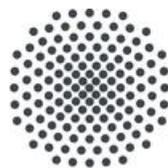
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Universitat Rovira i Virgili di Tarragona (Spain)



UNIVERSIDADE DE VIGO

Universidade de Vigo Spain)



Universität Stuttgart

University of Stuttgart (Germany)



Università Aristotele di Salonicco (Grecia)



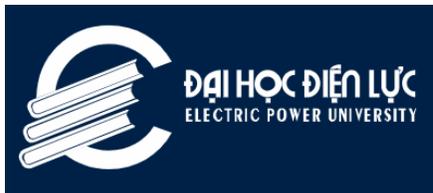
University of South Pacific (Fiji)

Collaborazioni in atto

Collaborazioni per tesi,
 tirocini, borse di studio,
 progetti di ricerca....

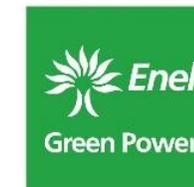
con aziende del territorio
 siciliano e aziende
 multinazionali...

con associazioni, enti di
 ricerca e università sul
 territorio italiano e
 internazionali.



Sbocchi occupazionali

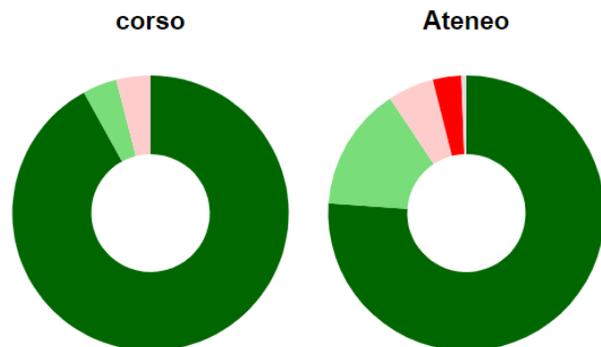
- Aziende energetiche, di sistema, delle macchine e componenti (idrauliche, elettriche, termiche, frigorifere, motori, caldaie, scambiatori di calore, impianti a fonti rinnovabili);
- Aziende realizzazione, gestione e manutenzione delle reti elettriche;
- Esperto di Gestione dell'Energia (EGE) ed Energy Manager;
- Audit, Certificazioni e valutazioni energetiche e ambientali;
- Energy Service Companies (ESCO);
- Impiego pubblico (Uffici tecnici comunali, Dipartimento Energia, Centri di Ricerca, Ministero)



Dati: **AL ALMALAUREA**

Si iscriverebbero di nuovo all'università?

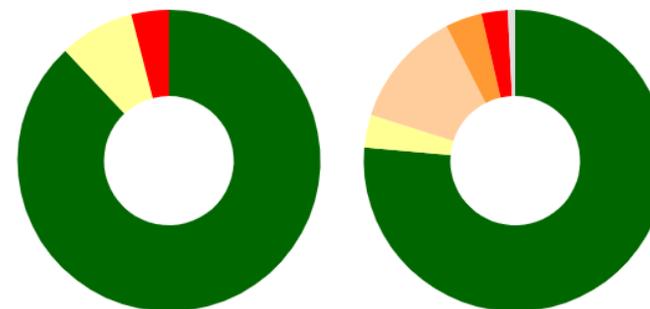
Hanno frequentato regolarmente



	corso	Ateneo
■ più del 75% degli insegnamenti previsti	92,0%	76,1%
■ tra il 50% e il 75%	4,0%	14,5%
■ tra il 25% e il 50%	4,0%	5,4%
■ meno del 25%	-	3,3%
■ non rispondono	-	0,6%
Totale	100%	100%

corso

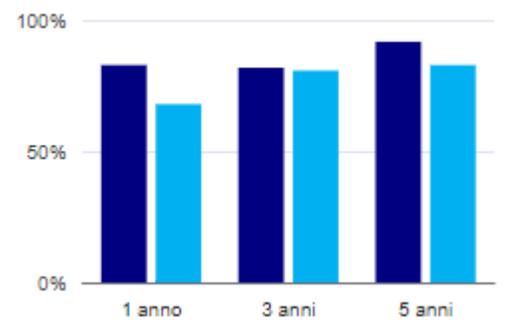
Ateneo



	corso	Ateneo
■ sì, allo stesso corso dell'Ateneo	88,0%	76,4%
■ sì, ma ad un altro corso dell'Ateneo	8,0%	3,5%
■ sì, allo stesso corso, ma in un altro Ateneo	-	12,6%
■ sì, ma ad un altro corso e in un altro Ateneo	-	3,9%
■ non si iscriverebbero più all'università	4,0%	2,8%
■ non rispondono	-	0,8%
Totale	100%	100%

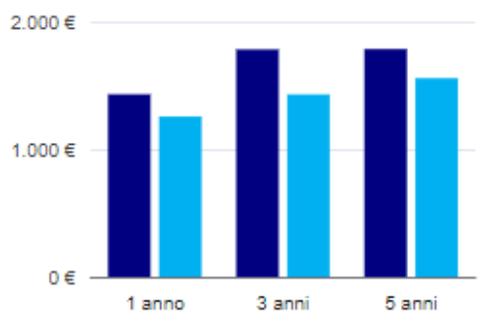
Tasso di occupazione almalaurea.it

Dati: **AL ALMALAUREA**



	1 anno	3 anni	5 anni
corso	82,8%	81,8%	91,7%
Ateneo	67,9%	80,7%	82,8%

Retribuzione mensile netta (medie, in euro)⁽¹⁾



Alumni



Alessandro Russello
 Origination, front office and customer care
SnamSpA



Marco Caltabellotta
 Project Leader
Mitsubishi Electric Hydronics & Cooling Systems Sp.A

Tempo medio accesso al lavoro:
3.5 mesi



Chiara Bavetta
 Energy saving engineer
Calosi Group Sr.L

Il sito web:

<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriaenergeticaenucleare2033>

Il Corso sui social:

<https://www.facebook.com/energetica.unipa>

Prof. **Vincenzo Franzitta** - Coordinatore

vincenzo.franzitta@unipa.it

Prof. **Domenico Panno** – Vicario

domenico.panno@unipa.it

Prof. **Domenico Curto** – Segretario

domenico.curto@unipa.it



Vi aspettiamo a Unipa!

**Università degli Studi
di Palermo**



**Università
degli Studi
di Palermo**

