



## Corso di studi: Ingegneria dell'Energia (Laurea)

**Denominazione:** Ingegneria dell'Energia

**Dipartimento :** INGEGNERIA DELL'ENERGIA, DEI SISTEMI, DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI

**Classe di appartenenza:** L-9 INGEGNERIA INDUSTRIALE

**Interateneo:** No

**Interdipartimentale:** No

**Obiettivi formativi:** Il problema energetico è centrale per il presente ed il futuro delle attività umane. Il controllo dello sfruttamento delle risorse energetiche e la riduzione dell'impatto ambientale, conseguente il loro uso, non sono soltanto questioni contingenti di carattere politico-economico, ma rappresentano soprattutto una sfida ed un'impresa scientifica e tecnica i cui obiettivi strategici possono essere raggiunti con azioni complesse, volte da un lato all'aumento dell'efficienza della produzione e dell'uso dell'energia e, dall'altro, allo sfruttamento e alla introduzione di energie rinnovabili e di nuove tecnologie. Diventa perciò necessaria una formazione più mirata di quella offerta dagli altri curricula dell'ingegneria industriale, che presenti un carattere metodologico e interdisciplinare insieme.

L'obiettivo del Corso di laurea in Ingegneria dell'Energia è quello di fornire una formazione metodologica nel settore dell'utilizzazione delle risorse energetiche, dei processi di trasformazione, della generazione di potenza sia con combustibili fossili che con fonti rinnovabili, della utilizzazione e distribuzione dell'energia elettrica e termica sia nei processi industriali che nell'ambiente costruito, ed una analisi delle tecniche per controllare l'impatto ambientale dei sistemi energetici, effettuare un uso razionale dell'energia ed implementare sistemi e tecnologie sostenibili.

Il corso di laurea fornisce buone conoscenze delle materie scientifiche di base, come la matematica la fisica e la chimica, una base culturale che abbraccia i vari settori dell'ingegneria industriale, in particolare della termodinamica applicata, della elettrotecnica e dei sistemi elettrici e chimici offrendo differenti approcci metodologici ed una visione interdisciplinare, che potranno permettere di affrontare i problemi connessi con l'uso dell'energia e le implicazioni scientifiche e tecniche di temi quali le trasformazioni energetiche, gli apparati, gli impianti e i sistemi energetici, la gestione e la pianificazione dell'uso dell'energia.

Il percorso formativo ha una durata totale di tre anni o sei semestri articolati in insegnamenti con didattica frontale, prevede due curricula uno in Ingegneria Energetica e l'altro in Ingegneria Elettrica seguiti da una prova finale per un totale di 180 CFU, ed offre la base metodologica su cui costruire nell'ambito della Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa un percorso formativo completo nel settore dell'energia sia con la laurea magistrale in Ingegneria Energetica che con la laurea magistrale in Ingegneria Elettrica ed il corso di Dottorato di Ricerca in Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni.

Inoltre i laureati in Ingegneria dell'Energia dovranno possedere una conoscenza fluente della Lingua Inglese (livello B2), secondo il quadro Comune Europeo di riferimento per le lingue. Il livello richiesto potrà essere attestato con la produzione di idoneo certificato.

**Numero stimato immatricolati:** 150

**Requisiti di ammissione e modalità di verifica:** Per l'accesso al Corso si richiede che l'allievo possieda adeguate conoscenze, competenze, capacità e attitudini nei settori propedeutici indispensabili a una proficua fruizione degli studi di ingegneria.

Il corso di studio, nelle modalità di verifica, opera in modo da consentire allo studente il raggiungimento di un'adeguata consapevolezza del possesso dei suddetti requisiti.

Per quanto riguarda le modalità di verifica, il Corso di Studio aderisce al sistema dei test approntati a livello nazionale, in coordinamento con gli altri corsi di Ingegneria e Architettura, dal Consorzio Interuniversitario per l'accesso alle Scuole di Ingegneria e Architettura (C.I.S.I.A.). Sulla base dei risultati del test vengono eventualmente attribuiti agli iscritti al Corso di Studio Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA).

Per i dettagli relativi a modalità di erogazione dei test, attribuzione ed estinzione degli OFA ed attività formative di recupero per gli studenti gravati da OFA, si rimanda al relativo Regolamento sull'accesso ai Corsi di Laurea coordinati dalla Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa ([www.ing.unipi.it](http://www.ing.unipi.it)).

**Specifiche CFU:** L'organizzazione delle lezioni, delle esercitazioni e dei laboratori dei singoli insegnamenti risponde ai seguenti criteri:

1. per le attività formative aventi la tipologia di lezione: il lavoro complessivo dello studente deve essere svolto mediamente per 1/3 seguendo le attività in aula e per 2/3 dedicandosi allo studio individuale degli argomenti trattati.

2. per le attività formative aventi la tipologia di esercitazione o di laboratorio progettuale: il lavoro complessivo dello studente deve essere svolto mediamente per 1/2 seguendo le attività in aula e per 1/2 dedicandosi allo studio individuale degli argomenti trattati.

3. per le attività formative aventi la tipologia di laboratorio sperimentale: il lavoro complessivo dello studente deve essere svolto interamente in laboratorio.

Per ciascun insegnamento attivato, la suddivisione in ore di lezione ed esercitazione, nonché le attività di laboratorio e le loro tipologie, sono stabilite con apposita deliberazione del Consiglio di Corso di Studio. Le ore di esercitazione non potranno superare il 50% delle ore complessive di insegnamento (lezioni più esercitazioni). La suddivisione in ore di lezione ed esercitazione potrà essere riportata ad orario previa richiesta del docente o del Corso di Studio.

**Modalità determinazione voto di Laurea:** I caratteri della prova finale sono i seguenti:

1) Il giudizio sulla prova finale è affidato ad una commissione di laurea designata dal Direttore di dipartimento (a norma dell'art. 24 dello Statuto di Ateneo), su proposta del corso di studio. Tale commissione, valutata la prova finale, provvede anche a determinare il voto di laurea.

2) In un anno accademico sono previste 6 sessioni di laurea (art. 25 del Regolamento Didattico di Ateneo) da tenersi prima delle relative proclamazioni ufficiali.

3) Alla prova e quindi all'attività corrispondente sono attribuibili 3 CFU (75 ore complessive).

4) La prova mira a valutare la capacità del candidato di svolgere in completa autonomia: l'approfondimento di uno degli insegnamenti del corso di laurea oppure l'integrazione di attività di un laboratorio assegnato dal Corso; l'illustrazione autonoma in forma di presentazione orale/scritta del lavoro svolto.

5) La commissione, accertato nella discussione il livello di autonomia e di padronanza di specifiche metodologie raggiunto dal candidato, esprime un giudizio di idoneità provvedendo a determinare il voto di laurea, espresso in 110esimi, sulla base della media pesata delle votazioni conseguite negli esami curriculari. Per l'attribuzione della votazione di 110/100 è richiesta una media pesata delle votazioni pari ad almeno 27/30, mentre per la votazione di 110/100 e lode è richiesta una media pesata pari ad almeno 28/30.

**Attività di ricerca rilevante:** I docenti del CdS in Ingegneria dell'Energia afferiscono ai 5 Dipartimenti che aderiscono alla Scuola di Ingegneria

1. il Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni;
2. il Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale;
3. il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione;
4. il Dipartimento di Matematica;



#### 5. il Dipartimento di Fisica.

I suddetti dipartimenti sono coinvolti in una vasta gamma di attività di ricerca, finanziate da enti pubblici e da compagnie private, e caratterizzate da un elevato grado di collaborazione con aziende italiane ed europee per progetti di ricerca applicata di vasta portata scientifica e tecnologica.

Essenziale per la qualità della docenza del corso di laurea in Ingegneria dell'Energia sono le competenze derivate dalle attività di ricerca strettamente collegate ai settori disciplinari di: Macchine a fluido, Sistemi per l'energia e l'ambiente, Fisica tecnica industriale, Fisica tecnica ambientale, Elettrotecnica, Convertitori, macchine e azionamenti elettrici, Sistemi elettrici per l'energia, Impianti chimici, Impianti nucleari, Automatica, Misure elettriche ed elettroniche.

**Rapporto con il mondo del lavoro:** Il progetto formativo del CdS prevede che i laureati in Ingegneria dell'Energia abbiano acquisito non solo le conoscenze necessarie al proseguimento degli studi, ma anche una base metodologica tale da permettere loro una rapida professionalizzazione a seguito di specifici corsi aziendali e dell'esperienza maturabile nell'attività di lavoro. In questo quadro potranno essere chiamati a svolgere la loro attività professionale come tecnici in aziende manifatturiere, in aziende di servizi, in enti pubblici e privati, in studi di progettazione. In particolare potrà avvalersi delle conoscenze acquisite dal laureato in ingegneria dell'energia una vasta platea di soggetti e parti interessate, quali aziende produttrici di impianti e componenti sia elettrici che termotecnici (tra esse imprese industriali con forte presenza locale), enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico e della distribuzione dell'energia, associazioni imprenditoriali operanti nell'ambito elettrico e termotecnico, aziende municipalizzate ed aziende di media e piccola taglia operanti nel settore energetico, studi di progettazione in campo energetico, aziende di servizi, aziende ed enti industriali e civili in cui è richiesta la figura del "responsabile dell'energia".

Più in generale il corso prepara alla professione classificata con codici ISTAT 81, 82 108 con indicazioni "ingegneri e professioni assimilate"

**Informazioni aggiuntive:** La proposta originale di istituzione del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia è stata stilata da una Commissione Istruttoria, con membri provenienti dai corsi di laurea in Ingegneria Elettrica ed Ingegneria Energetica.

La Proposta presentata è stata approvata con delibera del Consiglio di Facoltà di Ingegneria del 16 dicembre 2010.

Le proposte di modifica per l'anno accademico 2015-16 sono state approvate, dopo i lavori di una commissione istruttoria, dal Consiglio di Corso di Studio nella seduta del 26 gennaio 2015 e dal Consiglio del Dipartimento in Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni nella seduta del 30 gennaio 2015.





## Curriculum: CURRICULUM IN INGEGNERIA ELETTRICA

### Primo anno (57 CFU)

#### Algebra Lineare (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Algebra Lineare	6	MAT/03	Base	matematica, informatica e statistica
<i>Segmento Algebra Lineare</i>	3	MAT/02 ALGEBRA		<i>lezioni frontali + esercitazioni</i>

#### Analisi Matematica I (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Analisi Matematica I	12	MAT/05	Base	matematica, informatica e statistica

#### Fisica Generale I (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Fisica Generale I	12	FIS/01	Base	Fisica e chimica

#### Chimica e Processi Chimici (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Chimica	6	CHIM/07	Base	Fisica e chimica
Processi Chimici	6	ING-IND/25	Caratterizzanti	Ingegneria energetica

#### Disegno Tecnico Industriale e Tecnologia Meccanica (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Disegno Tecnico Industriale	6	ING-IND/15	Caratterizzanti	Ingegneria meccanica
Tecnologia Meccanica	6	ING-IND/16	Affini o integrative	Attività formative affini o integrative

#### Prova di lingua inglese (3 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Prova di lingua inglese	2	NN	Altre attività - scelta libera dello studente	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera
Test informatizzato	1	NN	Altre attività - scelta libera dello studente	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera



## Curriculum: CURRICULUM IN INGEGNERIA ELETTRICA

### Secondo anno (60 CFU)

#### Analisi Matematica II e Complementi di Analisi Matematica (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Analisi Matematica II	6	MAT/05	Base	matematica, informatica e statistica
Complementi di Analisi Matematica	6	MAT/05	Base	matematica, informatica e statistica

#### Fisica Generale II (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Fisica generale II	6	FIS/01	Base	Fisica e chimica

#### Fisica Tecnica (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Fisica Tecnica	12	ING-IND/10	Caratterizzanti	Ingegneria energetica

#### Meccanica Applicata (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Meccanica Applicata	6	ING-IND/13	Caratterizzanti	Ingegneria dell'automazione

#### Meccanica delle Strutture (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Meccanica delle Strutture	6	ING-IND/14	Caratterizzanti	Ingegneria meccanica

#### Principi di Ingegneria Elettrica (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Principi di Ingegneria Elettrica	6	ING-IND/31	Caratterizzanti	Ingegneria elettrica

#### Meccanica dei Solidi (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Meccanica dei Solidi	3	ICAR/08	Affini o integrative	Attività formative affini o integrative
Meccanica dei Solidi	3	ICAR/09	Affini o integrative	Attività formative affini o integrative

#### Teoria dei Sistemi (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Teoria dei Sistemi	6	ING-INF/04	Affini o integrative	Attività formative affini o integrative



## Curriculum: CURRICULUM IN INGEGNERIA ELETTRICA

### Terzo anno (63 CFU)

#### Apparati e Sistemi Elettrici (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Apparati elettrici	9	ING-IND/32	Caratterizzanti	Ingegneria elettrica
<i>Segmento Apparati Elettrici</i>	3	ING-IND/33 SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA		<i>lezioni frontali + esercitazioni</i>

#### Elettrotecnica (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Elettrotecnica	9	ING-IND/31	Caratterizzanti	Ingegneria elettrica

#### Energetica Generale I (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Energetica Generale I	6	ING-IND/10	Caratterizzanti	Ingegneria energetica

#### Macchine (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Macchine	9	ING-IND/08	Caratterizzanti	Ingegneria energetica

#### Misure (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Misure	6	ING-INF/07	Caratterizzanti	Ingegneria elettrica

#### Reti e Componenti Elettrici di Potenza (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Reti e Componenti Elettrici di Potenza	9	ING-IND/33	Caratterizzanti	Ingegneria elettrica
<i>Segmento Reti e componenti elettrici di potenza</i>	3	ING-IND/32 CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI		<i>lezioni frontali + esercitazioni</i>

#### Attività a libera scelta (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Attività a libera scelta	12	NN	Altre attività - scelta libera dello studente	A scelta dello studente

#### Prova Finale (3 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Prova Finale	3	PROFIN_S	Altre attività - prova finale	Per la prova finale



## Curriculum: CURRICULUM IN INGEGNERIA ENERGETICA

### Primo anno (57 CFU)

#### Algebra Lineare (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Algebra Lineare	6	MAT/03	Base	matematica, informatica e statistica
<i>Segmento Algebra Lineare</i>	3	MAT/02 ALGEBRA		<i>lezioni frontali + esercitazioni</i>

#### Analisi Matematica I (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Analisi Matematica I	12	MAT/05	Base	matematica, informatica e statistica

#### Fisica Generale I (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Fisica Generale I	12	FIS/01	Base	Fisica e chimica

#### Chimica e Processi Chimici (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Chimica	6	CHIM/07	Base	Fisica e chimica
Processi Chimici	6	ING-IND/25	Caratterizzanti	Ingegneria energetica

#### Disegno Tecnico Industriale e Tecnologia Meccanica (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Disegno Tecnico Industriale	6	ING-IND/15	Caratterizzanti	Ingegneria meccanica
Tecnologia Meccanica	6	ING-IND/16	Affini o integrative	Attività formative affini o integrative

#### Prova di lingua inglese (3 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Prova di lingua inglese	2	NN	Altre attività - scelta libera dello studente	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera
Test informatizzato	1	NN	Altre attività - scelta libera dello studente	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera



## Curriculum: CURRICULUM IN INGEGNERIA ENERGETICA

### Secondo anno (60 CFU)

#### Analisi Matematica II e Complementi di Analisi Matematica (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Analisi Matematica II	6	MAT/05	Base	matematica, informatica e statistica
Complementi di Analisi Matematica	6	MAT/05	Base	matematica, informatica e statistica

#### Fisica Generale II (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Fisica generale II	6	FIS/01	Base	Fisica e chimica

#### Fisica Tecnica (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Fisica Tecnica	12	ING-IND/10	Caratterizzanti	Ingegneria energetica

#### Meccanica Applicata (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Meccanica Applicata	6	ING-IND/13	Caratterizzanti	Ingegneria dell'automazione

#### Meccanica delle Strutture (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Meccanica delle Strutture	6	ING-IND/14	Caratterizzanti	Ingegneria meccanica

#### Principi di Ingegneria Elettrica (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Principi di Ingegneria Elettrica	6	ING-IND/31	Caratterizzanti	Ingegneria elettrica

#### Meccanica dei Solidi (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Meccanica dei Solidi	3	ICAR/08	Affini o integrative	Attività formative affini o integrative
Meccanica dei Solidi	3	ICAR/09	Affini o integrative	Attività formative affini o integrative

#### Teoria dei Sistemi (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Teoria dei Sistemi	6	ING-INF/04	Affini o integrative	Attività formative affini o integrative



## Curriculum: CURRICULUM IN INGEGNERIA ENERGETICA

### Terzo anno (63 CFU)

#### Apparati e Sistemi Elettrici (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Apparati elettrici	9	ING-IND/32	Caratterizzanti	Ingegneria elettrica
<i>Segmento Apparati Elettrici</i>	3	<i>ING-IND/33 SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA</i>		<i>lezioni frontali + esercitazioni</i>

#### Energetica Generale I e II (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Energetica Generale I	6	ING-IND/10	Caratterizzanti	Ingegneria energetica
Energetica Generale II	6	ING-IND/09	Caratterizzanti	Ingegneria energetica

#### Impianti Chimici (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Impianti Chimici	6	ING-IND/25	Caratterizzanti	Ingegneria energetica

#### Macchine (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Macchine	9	ING-IND/08	Caratterizzanti	Ingegneria energetica

#### Misure (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Misure	6	ING-INF/07	Caratterizzanti	Ingegneria elettrica

#### Termoenergetica dell'Edificio (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Termoenergetica dell'Edificio	6	ING-IND/10	Caratterizzanti	Ingegneria energetica

#### Attività a libera scelta (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Attività a libera scelta	12	NN	Altre attività - scelta libera dello studente	A scelta dello studente

#### Prova Finale (3 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Prova Finale	3	PROFIN_S	Altre attività - prova finale	Per la prova finale



## Gruppi per attività a scelta nel CDS Ingegneria dell'Energia

### Gruppo Attività consigliate per la libera scelta (12 CFU)

**Descrizione:** Le attività consigliate saranno, di norma quelle indicate nel gruppo. Altre scelte devono essere approvate dal consiglio di corso di studio.

IL CdS indicherà in sede di programmazione didattica i corsi, che saranno attivati previa verifica della numerosità delle richieste.

#### Attività contenute nel gruppo

##### Elettronica (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Elettronica	6	ING-INF/01 ELETTRONICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente

##### Energia Geotermica (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Energia Geotermica	6	ING-IND/09 SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente

##### Principi di Ingegneria Nucleare (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Principi di Ingegneria Nucleare	6	ING-IND/19 IMPIANTI NUCLEARI	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente

##### Sistemi di Utilizzazione dell'Energia Elettrica (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Sistemi di Utilizzazione dell'Energia Elettrica	6	ING-IND/32 CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente

##### Tecnica e tecnologia delle strutture (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Tecnica e tecnologia delle strutture	6	ICAR/09 TECNICA DELLE COSTRUZIONI	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente



## Attività formative definite nel CDS Ingegneria dell'Energia

### Algebra Lineare (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Algebra

**Obiettivi formativi:** Fornire conoscenze relative agli spazi vettoriali, alle applicazioni lineari, alle matrici, al calcolo del determinante e degli autovalori di una matrice. Studiare i sistemi lineari e le proprietà delle loro soluzioni.

Sviluppare la capacità dello studente all'utilizzo corretto e consapevole degli strumenti matematici introdotti, in vista del loro impiego nello studio, nell'analisi e nell'approfondimento dei fenomeni fisici e chimici, e nella risoluzione dei problemi dell'Ingegneria.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Algebra Lineare	6	MAT/03 GEOMETRIA	Base	lezioni frontali + esercitazioni	matematica, informatica e statistica
Segmento Algebra Lineare	3	MAT/02 ALGEBRA		lezioni frontali + esercitazioni	

**Note:**L'attività è da intendersi UNIMODULARE. La suddivisione si è resa necessaria per poter attribuire i CFU su tipologie diverse.

### Analisi Matematica I (12 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Mathematical Analysis I

**Obiettivi formativi:** Fornire conoscenze di base sulla teoria delle funzioni di una variabile reale: struttura dei numeri reali, continuità, limiti, calcolo differenziale ed integrale, sull'algebra dei numeri complessi, sulla teoria elementare delle equazioni differenziali e delle serie numeriche e di potenze.

Sviluppare la capacità dello studente all'utilizzo corretto e consapevole degli strumenti matematici introdotti, in vista del loro impiego nello studio, nell'analisi e nell'approfondimento dei fenomeni fisici e chimici, e nella risoluzione dei problemi dell'Ingegneria.

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Analisi Matematica I	12	MAT/05 ANALISI MATEMATICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni	matematica, informatica e statistica

### Analisi Matematica II e Complementi di Analisi Matematica (12 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Mathematical Analysis II and Complements of Mathematics

**Obiettivi formativi:** Modulo "Analisi Matematica II"

Fornire conoscenze sugli spazi euclidei, sul calcolo differenziale ed integrale di funzioni in più variabili, sul calcolo di integrali curvilinei e superficiali, sulle forme differenziali e sulle formule di Gauss-Green.

Sviluppare la capacità dello studente all'utilizzo corretto e consapevole degli strumenti matematici introdotti, in vista del loro impiego nello studio, nell'analisi e nell'approfondimento dei fenomeni fisici e chimici, e nella risoluzione dei problemi dell'Ingegneria.

Modulo "Complementi di Analisi Matematica"

Fornire conoscenze sul comportamento di successioni e serie di funzioni, sulla risoluzione di equazioni differenziali ordinarie anche utilizzando le trasformate di Fourier e di Laplace.

Sviluppare la capacità dello studente all'utilizzo corretto e consapevole degli strumenti matematici introdotti, in vista del loro impiego nello studio, nell'analisi e nell'approfondimento dei fenomeni fisici e chimici, e nella risoluzione dei problemi dell'Ingegneria.

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Analisi Matematica I (obbligatoria)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Analisi Matematica II	6	MAT/05 ANALISI MATEMATICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni	matematica, informatica e statistica
Complementi di Analisi Matematica	6	MAT/05 ANALISI MATEMATICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni	matematica, informatica e statistica

**Apparati e Sistemi Elettrici (9 CFU)**

**Denominazione in Inglese:** Electrical Apparatus and systems

**Obiettivi formativi:** L'insegnamento si propone di descrivere la struttura tipica di un sistema elettrico e di sviluppare una modellazione a regime dei principali apparati di conversione e di trasmissione dell'energia elettrica. Verranno in particolare analizzati il funzionamento elettromagnetico ed elettromeccanico delle principali macchine elettriche nonché dei flussi di potenza nelle reti.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The course is intended to illustrate the typical structure of an electric power system and to develop steady state models relevant to main electric transmission and conversion apparatuses. The analysis will be particularly oriented to electromagnetic and electromechanic behaviour of the main electrical machines and to grids load flows.

**CFU:** 9

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Principi di Ingegneria Elettrica (obbligatoria)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Apparati elettrici	9	ING-IND/32 CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria elettrica
Segmento Apparati Elettrici	3	ING-IND/33 SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA		lezioni frontali + esercitazioni	

**Note:** L'attività è da intendersi UNIMODULARE. La suddivisione si è resa necessaria per attribuire i CFU su più SSD. Per sostenere l'esame è consigliabile come prerequisito l'acquisizione dei contenuti del corso di Fisica Generale I.

**Attività a libera scelta (12 CFU)**

**Denominazione in Inglese:** Free choice

**Obiettivi formativi:** La scelta effettuata tra gli insegnamenti definiti all'interno dei "Gruppi per attività a scelta" verrà automaticamente inserita all'interno del piano di studio dello studente.

La scelta di altri insegnamenti, appartenenti ad altri corsi di studio è comunque possibile, purchè sia identificabile il requisito del completamento della formazione secondo gli obiettivi definiti da Regolamento del Corso di Studio. Per questo le scelte devono essere opportunamente motivate e sono soggette ad approvazione da parte del Consiglio di Corso di Studio.

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** esame scritto e/o orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Attività a libera scelta	12	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente

**Chimica e Processi Chimici (12 CFU)**

**Denominazione in Inglese:** Chemistry and chemical processes

**Obiettivi formativi:** Modulo "Chimica"

Il corso ha lo scopo di fornire nozioni utili per comprendere la struttura della materia, impostare i bilanci di massa ed energia in processi chimici elementari, comprendere i parametri e le leggi fondamentali che regolano i cambiamenti di stato della materia, comprendere le leggi che regolano la conversione dell'energia chimica in energia termica ed energia elettrica.

Modulo "Processi Chimici"

Il modulo si prefigge l'obiettivo di fornire agli allievi le conoscenze e gli strumenti necessari per la comprensione critica dei



## Regolamento Ingegneria dell'Energia

fenomeni fisici che avvengono in alcune apparecchiature utilizzate nell'industria di processo, di fornire le cognizioni sulla struttura dei principali processi chimici di interesse nell'ingegneria industriale. Si analizzeranno il comportamento, le caratteristiche e dei principali combustibili. e si faranno alcuni cenni sulla tecnologia dei materiali (metallici, polimerici, ceramici e compositi).

**Obiettivi formativi in Inglese:** Modulo "Chimica" Link a Regolamento Didattico della Facoltà (allegato Corsi Comuni settore Industriale)

Module "Chemical Processes"

To give students the knowledge on the structure of the main materials of interest in industrial engineering. The behavior, mechanical, chemical and physical characteristics, the resistance and applications of various materials (metals, polymers, and ceramics) and of the main fuels will be analyzed.

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Chimica	6	CHIM/07 FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE	Base	lezioni frontali + esercitazioni	Fisica e chimica
Processi Chimici	6	ING-IND/25 IMPIANTI CHIMICI	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria energetica

### Disegno Tecnico Industriale e Tecnologia Meccanica (12 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Industrial Drawing and Manufacturing Processes

**Obiettivi formativi:** Modulo "Disegno Tecnico Industriale"

Il corso ha lo scopo di dare all'allievo gli strumenti teorici, normativi e tecnici per leggere ed eseguire un disegno meccanico. Saranno fornite le conoscenze per individuare e caratterizzare i più comuni elementi di macchine con riferimento alle normative ISO e UNI. Saranno, inoltre, forniti gli elementi di base della progettazione meccanica e dei moderni sistemi CAD per la modellazione geometrica 2D e 3D. Alla fine del corso l'allievo dovrà essere in grado di riconoscere in un complessivo meccanico la forma e la funzione dei vari particolari e saperne realizzare il disegno costruttivo dimostrando di saper organizzare il disegno stesso con un' appropriata scelta delle viste e/o sezioni ed eseguendo una corretta quotatura geometrico-funzionale del particolare.

Modulo "Tecnologia Meccanica"

Il corso ha l'obiettivo di portare lo studente a: conoscere gli aspetti fondamentali, sia teorici che descrittivi, dei processi tecnologici tradizionali impiegati nell'industria meccanica

**Obiettivi formativi in Inglese:** "Industrial Drawing" (see section "Corsi Comuni settore Industriale")

"Manufacturing Processes"

The course aims at showing the students the manufacturing processes commonly used in the mechanical industry, from a theoretical and descriptive point of view.

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Disegno Tecnico Industriale	6	ING-IND/15 DISEGNO E METODI DELL'INGEGNERIA INDUSTRIALE	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria meccanica
Tecnologia Meccanica	6	ING-IND/16 TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE	Affini o integrative	lezioni frontali + esercitazioni	Attività formative affini o integrative

### Elettronica (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Electronics

**Obiettivi formativi:** L'insegnamento si propone di fornire le conoscenze fondamentali sulla struttura e il funzionamento dei principali dispositivi a semiconduttore discreti e integrati sia di tipo analogico che digitale, nonché di illustrarne ed analizzarne l'impiego nei circuiti elettronici di segnale di più significativa rilevanza nell'ambito applicativo dell'elettronica industriale e di potenza

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Fisica Generale II (obbligatoria)



## Regolamento Ingegneria dell'Energia

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Elettronica	6	ING-INF/01 ELETTRONICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente

### Elettrotecnica (9 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Electrotechnics

**Obiettivi formativi:** L'insegnamento si propone di approfondire le conoscenze pregresse di elettromagnetismo, illustrando il comportamento dei materiali dielettrici e magnetici reali e trattando le tecniche numeriche di simulazione per la risoluzione di problemi di calcolo dei campi elettromagnetici. Verranno inoltre trattati i circuiti periodici, aperiodici, la risposta in frequenza, i circuiti non lineari, i circuiti a porte e la modellazione a parametri distribuiti con particolare riferimento alle linee di trasmissione.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The aim of the course is to strengthen the concepts of electromagnetics already possessed by the students and give them new ones. The topics covered are: dielectric and magnetic materials, numerical techniques for the calculation of fields in complex structures, periodic-steady-state analysis, nonperiodic analysis; frequency response of a circuit; nonlinear circuits, two port circuits, distributed parameters circuits and transmission lines.

**CFU:** 9

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Principi di Ingegneria Elettrica, Fisica Generale II (obbligatorie)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Elettrotecnica	9	ING-IND/31 ELETTROTECHNICA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria elettrica

### Energetica Generale I (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Energetics I

**Obiettivi formativi:** Modulo "Energetica Generale I: Fonti energetiche e processi energetici"

Fornire il quadro generale su disponibilità, caratteristiche, impiego e impatto ambientale delle fonti energetiche. Fornire conoscenze generali e specifiche sulle energie rinnovabili e sui relativi sistemi di conversione diretta e indiretta e sulle loro applicazioni.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Module "Energetics I: Energy sources and processes"

To give a general view on availability, characteristics, use and environmental impact of the various energy sources. To give general and specific perspectives on renewable energy sources and of the systems for their conversion.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Fisica Tecnica (obbligatoria)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Energetica Generale I	6	ING-IND/10 FISICA TECNICA INDUSTRIALE	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria energetica

### Energetica Generale I e II (12 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Energetics

**Obiettivi formativi:** Modulo "Energetica Generale I: Fonti energetiche e processi energetici"

Fornire il quadro generale su disponibilità, caratteristiche, impiego e impatto ambientale delle fonti energetiche. Fornire conoscenze generali e specifiche sulle energie rinnovabili e sui relativi sistemi di conversione diretta e indiretta e sulle loro applicazioni.

Modulo "Energetica Generale II: Sistemi e Componenti Energetici"

Fornire conoscenze, abilità e metodologie inerenti la gestione dell'energia e l'analisi dei sistemi per la conversione dell'energia.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Module "Energy sources and processes"

To give a general view on availability, characteristics, use and environmental impact of the various energy sources. To give general and specific perspectives on renewable energy sources and of the systems for their conversion.



## Regolamento Ingegneria dell'Energia

Module "Energy systems and components"

To give knowledge, skill and methodologies concerning the energy management and the analysis of energy conversion systems

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Fisica Tecnica (obbligatoria)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Energetica Generale I	6	ING-IND/10 FISICA TECNICA INDUSTRIALE	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria energetica
Energetica Generale II	6	ING-IND/09 SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria energetica

### Energia Geotermica (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Geothermal Energy

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Fisica Tecnica (obbligatoria)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Energia Geotermica	6	ING-IND/09 SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente

### Fisica Generale I (12 CFU)

**Denominazione in Inglese:** General Physics I

**Obiettivi formativi:** L'insegnamento ha lo scopo di descrivere le leggi ed i principali teoremi della meccanica classica del punto e dei sistemi, della fluidodinamica, dei principi della termodinamica e dei fenomeni ondulatori. Nel corso vengono analizzati esempi ed applicazioni, con particolare cura alle schematizzazioni dei problemi di fisica sperimentale.

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Fisica Generale I	12	FIS/01 FISICA SPERIMENTALE	Base	lezioni frontali + esercitazioni	Fisica e chimica

### Fisica Generale II (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** General Physics II

**Obiettivi formativi:** L'insegnamento ha lo scopo di descrivere le leggi dell'elettromagnetismo classico nel vuoto e nei materiali: elettrostatica, correnti elettriche, magnetostatica, induzione elettromagnetica, con l'obiettivo di una piena comprensione delle equazioni di Maxwell in forma integrale.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Analisi Matematica I, Fisica Generale I (obbligatorie)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Fisica generale II	6	FIS/01 FISICA SPERIMENTALE	Base	lezioni frontali + esercitazioni	Fisica e chimica



### Fisica Tecnica (12 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Applied Thermodynamics and Heat Transfer

**Obiettivi formativi:** L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le conoscenze generali di termodinamica classica. Tratta i principi e le grandezze inerenti l'analisi ed i bilanci dei sistemi energetici aperti e chiusi, le proprietà delle sostanze pure, i cicli termodinamici di riferimento delle macchine termiche più significative.

Analizza inoltre i meccanismi fondamentali della trasmissione del calore: conduzione, irraggiamento e convezione

**Obiettivi formativi in Inglese:** The purpose of the course is to give the basic elements of classical thermodynamics. The main topics are: principles and methods for the analysis of open and closed thermodynamic systems, properties of pure substances, the reference cycle for the most significant thermal machines.

A further objective is to analyze the fundamental mechanisms of heat transfer: conduction, radiation and convection.

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Analisi Matematica I (obbligatoria); Fisica Generale I (obbligatoria);

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Fisica Tecnica	12	ING-IND/10 FISICA TECNICA INDUSTRIALE	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria energetica

### Impianti Chimici (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Chemical plants

**Obiettivi formativi:** Il corso si prefigge di fornire agli allievi le conoscenze e gli strumenti necessari per la comprensione di apparecchiature utilizzate nell'industria di processo e fornire le nozioni di base su: operazioni unitarie nell'industria chimica; principali apparecchiature; lettura e comprensione di schemi di flusso, schemi di marcia, lay-out e schemi di apparecchiature, impianti chimici e di processo.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The course aims to provide students with the knowledge of the physical processes that take place within some of the devices that are most commonly used in the industrial applications.

To provide the students with basic information on: unit operations in the chemical and process industry; flow sheets; layout and sketches; chemical and process equipments and plants.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Impianti Chimici	6	ING-IND/25 IMPIANTI CHIMICI	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria energetica

**Note:** E' consigliabile come prerequisito l'acquisizione di competenze derivanti dagli insegnamenti di Chimica e Chimica Applicata e Fisica Tecnica.

### Macchine (9 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Machines

**Obiettivi formativi:** Il corso è volto ad insegnare i classici argomenti delle Macchine, tenendo conto delle peculiari esigenze del corso di laurea in Ingegneria dell'Energia.

Alla fine del corso lo studente avrà la capacità di conoscere e valutare le prestazioni energetiche delle macchine a fluido, termiche e idrauliche, motrici ed operatrici, convenzionali e non convenzionali, di effettuare la scelta del sistema per la conversione in relazione alle specifiche esigenze, di individuare gli elementi capaci di influenzarne le prestazioni.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The aim of the course is to teach the classical subject of Machines, taking into account the peculiarity of Energy Engineering.

At the end of the course students will be able to evaluate the energetic performances of conventional and non conventional thermal and hydraulic fluid machines, to choose the system for converting energy according to specific needs, to know the main elements influencing the performances.

**CFU:** 9

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Fisica Tecnica (obbligatoria)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Macchine	9	ING-IND/08 MACCHINE A FLUIDO	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria energetica



### Meccanica Applicata (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Applied Mechanics

**Obiettivi formativi:** Il Corso si propone di fornire i metodi logico-deduttivi che permettano loro di impostare e risolvere i problemi relativi alla quiete ed al moto dei sistemi rigidi e dei sistemi con un numero finito di gradi di libertà.

Schematizzazione cinematica e dinamica dei meccanismi e delle coppie cinematiche. Applicazione ai meccanismi della Cinematica e della Dinamica del Corpo Rigido per il calcolo di: posizioni, velocità, accelerazioni; forze esterne ed interne (incluso dissipazione, usura, lubrificazione). Principali caratteristiche e analisi dei meccanismi comuni.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The Course aims at providing the logical-deductive methods to formulate and solve problems related to stillness and motion of rigid systems with a finite degree of freedom. Kinematical, dynamical modelling of mechanisms and kinematic pairs. Application to mechanisms of Rigid Body Kinematics and Dynamics for the computation of: positions, velocities, accelerations; internal and external forces (including dissipation, wear, lubrication). Main characteristics and analysis of common mechanisms.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Fisica Generale I (obbligatoria)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Meccanica Applicata	6	ING-IND/13 MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria dell'automazione

### Meccanica dei Solidi (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Mechanics of Solids

**Obiettivi formativi:** Il Corso si propone di fornire gli strumenti necessari per la soluzione dei problemi strutturali. L'obiettivo è raggiunto con lo studio degli elementi fondamentali della meccanica dei solidi e della loro applicazione.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The aim of the course is to furnish students with the tools necessary for solving structural problems. The goals are realised through the study of fundamental elements of solid mechanics and their application.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Analisi Matematica I (obbligatoria)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Meccanica dei Solidi	3	ICAR/08 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	Affini o integrative	lezioni frontali + esercitazioni	Attività formative affini o integrative
Meccanica dei Solidi	3	ICAR/09 TECNICA DELLE COSTRUZIONI	Affini o integrative	lezioni frontali + esercitazioni	Attività formative affini o integrative

**Note:** L'attività è da intendersi come UNIMODULARE. La suddivisione in moduli si è resa necessaria per poter attribuire i CFU su diverse tipologie

### Meccanica delle Strutture (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Mechanics of Structures

**Obiettivi formativi:** L'insegnamento si propone di fornire le basi per il progetto e le verifiche di resistenza e stabilità di organismi strutturali semplici identificabili come sistemi di travi unitamente agli elementi fondamentali della costruzione di macchine.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The course is aiming at the acquisition of the basic methods for design and verification of strength and stability of simple structural systems identifiable as assemblies of bars or beams joined with the basic elements of machine design.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Fisica Generale I (obbligatoria)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Meccanica delle Strutture	6	ING-IND/14 PROGETTAZIONE MECCANICA E	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria meccanica



## Regolamento Ingegneria dell'Energia

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
		COSTRUZIONE DI MACCHINE			

### Misure (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Measurements

**Obiettivi formativi:** L'insegnamento si propone di trattare i fondamenti della metrologia, l'incertezza di misura, la conversione analogico-digitale, alcune tra le più significative metodologie di misura, alcune tipologie di sensori e trasduttori, attraverso lezioni e esercitazioni teoriche e pratiche.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The course aims to treat the fundamentals of metrology, the measurement uncertainty, the analogic to digital conversion, some significant measurement methodologies, some sensors and transducers, through theoretical and practical lectures and labs.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Fisica Generale II (obbligatoria)

**Modalità di verifica finale:** Prova Scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Misure	6	ING-INF/07 MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria elettrica

**Note:** Nel corso dell'insegnamento è prevista l'acquisizione di abilità informatiche per complessivi 1 CFU

### Principi di Ingegneria Elettrica (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Electric Energy Principles

**Obiettivi formativi:** L'insegnamento si propone di approfondire le conoscenze pregresse di teoria dei circuiti rivisitando le leggi fondamentali ed il passaggio ai modelli a parametri concentrati. In particolare saranno trattati i seguenti argomenti: analisi topologica ed energetica dei bipoli elettrici, i teoremi e le metodologie di risoluzione dei circuiti lineari in regime continuo e sinusoidale; l'analisi di strutture magnetiche lineari attraverso circuiti equivalenti. Saranno inoltre brevemente accennati i sistemi trifase simmetrici ed equilibrati.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The aim of the course is to strengthen the concepts of electrical circuits theory already possessed by the students and give them new ones. The topics covered are: basic electromagnetic field theory as introduction to lumped parameters circuits; network topology; analysis of linear circuits in DC and AC steady-state; analysis of magnetic circuits; an introduction to the balanced three-phase systems.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Principi di Ingegneria Elettrica	6	ING-IND/31 ELETTRTECNICA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria elettrica

**Note:** Nonostante l'assenza di propedeuticità obbligatorie, si consiglia l'acquisizione di competenze derivanti dai corsi di Fisica Generale I e Fisica Generale II

### Principi di Ingegneria Nucleare (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Nuclear Engineering Principles

**Obiettivi formativi:** L'insegnamento si propone di far acquisire all'allievo una conoscenza dei principali concetti base e dei problemi legati all'utilizzo dell'energia nucleare da fissione, tali da portare alla comprensione del ciclo del combustibile nucleare e del funzionamento delle attuali centrali elettro-nucleari.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The course gives to the students an initial knowledge of the basic nuclear concepts and of the major problems related to the utilization of the fission nuclear energy. In this way, students will be able to understand the principles of the nuclear fuel cycle and of the operation of the actual nuclear power plants

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Fisica Tecnica (obbligatoria)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Principi di Ingegneria Nucleare	6	ING-IND/19 IMPIANTI NUCLEARI	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente

**Prova di lingua inglese (3 CFU)**

**Denominazione in Inglese:** English as foreign language

**Obiettivi formativi:** Alla prova di lingua inglese sono assegnati 3 CFU. Il Centro Linguistico Interdipartimentale (C.L.I.) di Ateneo è la struttura deputata a fornire la certificazione del superamento della prova.

Il superamento della prova equivale ad una certificazione di conoscenza della lingua inglese scritta assimilabile al livello PET (Preliminary English Test) di Cambridge e il livello di competenza necessario è identificato col B2 (livello ALTE - Association of Language Testers in Europe), corrispondente al pre-intermedio convenzionale del C.L.I.

Al fine del superamento della prova saranno valide anche certificazioni PET o superiori rilasciate da enti certificati ALTE diversi dal CLI.

La prova, comune a tutti i corsi di Laurea della Facoltà, consiste in un test informatizzato, gestito dal C.L.I., della durata di circa 90 minuti. Essa è suddivisa in sezioni mirate ad accertare: a) la capacità di comprensione del testo; b) le conoscenze grammaticali e lessicali; c) la capacità di produzione e rielaborazione del testo. Non è ammessa la consultazione di appunti o dizionari durante il test.

La prova si conclude con la sola indicazione di esito positivo o negativo.

**CFU:** 3

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Test Idoneativo

**Lingua ufficiale:** Italiano

**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Prova di lingua inglese	2	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	laboratorio e/o esercitazioni	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera
Test informatizzato	1	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	laboratorio e/o esercitazioni	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera

**Prova Finale (3 CFU)**

**Denominazione in Inglese:** Final examination

**Obiettivi formativi:** I caratteri della prova finale sono i seguenti.

- La prova finale mira a valutare la capacità del candidato di svolgere in completa autonomia:
  - l'approfondimento di uno degli insegnamenti del Corso di Laurea, oppure l'integrazione di attività curriculare assegnata dal Corso;
  - l'illustrazione autonoma in forma di presentazione orale e/o scritta del lavoro svolto.
- Alla prova finale, e quindi all'attività ad essa corrispondente, sono attribuiti 3 CFU pari a 75 ore complessive.
- In un anno accademico sono previste 6 sessioni di laurea (Art. 25 Regolamento Didattico di Ateneo) da tenersi prima delle relative proclamazioni ufficiali.
- Il giudizio sulla prova finale è affidato ad una Commissione di Laurea designata dal Preside (a norma dell'Art. 25 del Regolamento Didattico di Ateneo), su proposta del Corso di Studio. Tale commissione, valutata la prova finale, provvede a determinare il voto di laurea.

**CFU:** 3

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Idoneità semplice

**Lingua ufficiale:** Italiano

**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Prova Finale	3	PROFIN_S Prova finale per settore senza discipline	Altre attività - prova finale	prova finale	Per la prova finale



### Reti e Componenti Elettrici di Potenza (9 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Electrical grids and power components

**Obiettivi formativi:** L'insegnamento si propone di illustrare la teoria unificata delle macchine elettriche per l'analisi del loro comportamento all'interno delle reti elettriche sia in condizioni di guasto che per le regolazioni di tensione e di frequenza.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The course is intended to describe the unified theory of electrical machines in order to analyse their behaviour in the electric grids as in fault conditions as regard to voltage and frequency regulation.

**CFU:** 9

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Principi di Ingegneria Elettrica (obbligatoria)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Reti e Componenti Elettrici di Potenza	9	ING-IND/33 SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria elettrica
Segmento Reti e componenti elettrici di potenza	3	ING-IND/32 CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI		lezioni frontali + esercitazioni	

**Note:**L'attività è da intendersi UNIMODULARE. La suddivisione si è resa necessaria per attribuire i CFU su più SSD

### Sistemi di Utilizzazione dell'Energia Elettrica (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Systems for electric energy use

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Principi di Ingegneria Elettrica (obbligatoria)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Sistemi di Utilizzazione dell'Energia Elettrica	6	ING-IND/32 CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente

### Tecnica e tecnologia delle strutture (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Technique and technology of structures

**Obiettivi formativi:** L'obiettivo del corso è quello di impartire preliminari nozioni sui metodi di calcolo di strutture semplici e di fornire nozioni sui principali materiali da costruzione e sui principi applicativi.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Tecnica e tecnologia delle strutture	6	ICAR/09 TECNICA DELLE COSTRUZIONI	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente

**Note:**Sono fortemente consigliati i prerequisiti formativi derivanti dagli insegnamenti di "Meccanica delle Strutture" e "Meccanica dei Solidi"

### Teoria dei Sistemi (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** System Theory

**Obiettivi formativi:** L'insegnamento si propone di fornire gli elementi fondamentali della teoria dei sistemi ed in particolare di quelli a comportamento lineare.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The aim of the course is to furnish the main elements of Systems Theory with particular attention the linear systems

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1



## Regolamento Ingegneria dell'Energia

**Propedeuticità:** Algebra lineare (obbligatoria)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e /o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Teoria dei Sistemi	6	ING-INF/04 AUTOMATICA	Affini o integrative	lezioni frontali + esercitazioni	Attività formative affini o integrative

### Termoenergetica dell'Edificio (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Building physics and energy systems

**Obiettivi formativi:** L'insegnamento si propone di richiamare le nozioni di base su termodinamica, trasmissione del calore ed aria umida nella prospettiva dell'isolamento termico e risparmio energetico negli edifici, benessere termoigrometrico degli ambienti, climatizzazione degli ambienti, dimensionamento igrometrico dei componenti edilizi. I vari argomenti sono approfonditi con applicazioni ed esercizi e con riferimento alla normativa tecnica.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The aim of the course is to reconsider the basic elements of thermodynamics, heat transfer, humid air, in the view of thermal insulation and energy consumption in buildings, indoor hygrothermal comfort, cooling of buildings, moisture behaviour of building components. The basic elements are integrated with applications and exercises and with reference to Technical standards.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Fisica Tecnica (obbligatoria)

**Modalità di verifica finale:** Prova scritta e/o prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Termoenergetica dell'Edificio	6	ING-IND/10 FISICA TECNICA INDUSTRIALE	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ingegneria energetica