

**SCUOLA POLITECNICA  
DIPARTIMENTO DI ENERGIA, INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE E MODELLI  
MATEMATICI  
Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e  
Nucleare**

---

*(ai sensi del D.M.270/04)*

**Giusta delibera del Consiglio di Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e  
Nucleare del 12/10/2015**

**Classe di appartenenza LM 30  
Sede didattica PALERMO**

**ARTICOLO 1  
Finalità del Regolamento**

Il presente Regolamento, che disciplina le attività didattiche e gli aspetti organizzativi del corso di studio, ai sensi di quanto previsto dall'art. 12 del Decreto Ministeriale 22 ottobre 2004, n.270 e successive modifiche ed integrazioni e dal Regolamento didattico di Ateneo (D.R. n. 3972/2014 dell'11.11.2014) nel rispetto della libertà di insegnamento nonché dei diritti e doveri dei docenti e degli studenti, è stato deliberato dal Consiglio di Corso di Studio in data 12/10/2015.

La struttura didattica competente è il DEIM, che afferisce alla Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.

**ARTICOLO 2  
Definizioni**

Ai sensi del presente Regolamento si intende:

- a) per Scuola, la Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo;
- b) per Regolamento Generale sull'Autonomia, il Regolamento recante norme concernenti l'Autonomia Didattica degli Atenei di cui al D.M. 23 ottobre 2004, n. 270;
- c) per Regolamento didattico di Ateneo, il Regolamento emanato dall'Università, ai sensi del DM del 23 ottobre 2004, n. 270, con D.R. n. 3972/2014 dell'11.11.2014;
- d) per Corso di Laurea Magistrale, il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare;
- e) per titolo di studio, la Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare;
- f) per Settori Scientifico-Disciplinari, i raggruppamenti di discipline di cui al D.M. del 4 ottobre 2000 pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 249 del 24 ottobre 2000 e successive modifiche;
- g) per ambito disciplinare, un insieme di settori scientifico-disciplinari culturalmente e professionalmente affini, definito dai DDMM 16/03/2007;
- h) per credito formativo universitario (CFU), il numero intero che misura il volume di lavoro di apprendimento, compreso lo studio individuale, richiesto ad uno studente in possesso di adeguata preparazione iniziale per l'acquisizione di conoscenze ed abilità nelle attività formative previste dagli Ordinamenti Didattici del Corso di Studio;
- i) per obiettivi formativi, l'insieme di conoscenze, abilità e competenze, in termini di risultati attesi, che caratterizzano il profilo culturale e professionale al conseguimento delle quali il Corso di Studio è finalizzato;
- j) per Ordinamento Didattico di un Corso di Studio, l'insieme delle norme che regolano i *curricula* dei Corsi di Studio;
- k) per attività formativa, ogni attività organizzata o prevista dall'Università al fine di assicurare la formazione culturale e professionale degli studenti, con riferimento, tra l'altro, ai corsi di insegnamento, ai seminari, alle esercitazioni pratiche o di laboratorio, alle attività didattiche a piccoli gruppi, al tutorato, all'orientamento, ai tirocini, ai progetti, alle tesi, alle attività di studio individuale e di autoapprendimento;

- l) per *curriculum*, l'insieme delle attività formative universitarie ed extrauniversitarie specificate nel Regolamento Didattico del Corso di Studio al fine del conseguimento del relativo titolo.

### **ARTICOLO 3**

#### **Articolazione ed Obiettivi Formativi Specifici del Corso di Studio**

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare forma Dottori Magistrali in Ingegneria esperti nella progettazione, gestione e analisi di sicurezza di sistemi per la trasformazione dell'energia in tutte le sue forme, con riferimento sia a fonti tradizionali che a risorse rinnovabili e nucleari. Il laureato magistrale potrà operare sia nell'ambito della libera professione che nella produzione industriale e nelle amministrazioni pubbliche.

A partire dall'A.A. 2015-16 il corso di Studi della Laurea Magistrale offrirà due curricula: uno denominato Energetico, il secondo denominato Nucleare.

Il 1° anno è caratterizzato da un insieme di discipline comuni in cui vengono forniti approfondimenti di termotecnica, impianti tecnici, termo-economia, sistemi elettrici di produzione e trasmissione, e tecnologie legate allo sfruttamento dell'idrogeno e degli impianti nucleari. Ogni curriculum è caratterizzato da insegnamenti specifici; il curriculum energetico prevede approfondimenti nel campo della termofisica dell'edificio, dell'eco-progettazione dei sistemi energetici e dei sistemi energetici sfruttanti la fonte solare; il curriculum nucleare approfondisce i temi della Fisica moderna, della neutronica, della dosimetria e degli effetti delle radiazioni sui materiali.

Il secondo anno prevede come comuni ai due curriculum le discipline riguardanti la progettazione degli impianti energetici, la tecnica del freddo e la termo-fluidodinamica numerica.

Il curriculum Energetico si conclude con lo studio dei sistemi a propulsione elettrica ed ibrida e dell'ingegneria del suono e della luce.

Il curriculum Nucleare si conclude con lo studio degli impianti nucleari a fusione e dell'impatto ambientale dei sistemi energetici.

Lo studente completa poi la sua formazione in base al curriculum con discipline a scelta. Il curriculum energetico è quindi prevalentemente orientato a fornire competenze di base tipiche dell'ingegneria industriale e degli impianti energetici mentre il curriculum nucleare è prevalentemente orientato a formare professionisti specializzati nel campo dell'ingegneria nucleare.

Un eventuale PIANO DI STUDIO INDIVIDUALE dovrà essere sottoposto all'attenzione del CCLM all'inizio di ciascun anno accademico e comunque non oltre il 31 ottobre. Entro il 30 novembre il CCLM si esprimerà in merito.

Gli obiettivi specifici di ciascun insegnamento sono riassunti nell'Allegato 1 del presente regolamento.

### **ARTICOLO 4**

#### **Accesso al Corso di Studio**

L'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare è ad accesso libero. Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare occorre avere conseguito una Laurea nella Classe L-9, ex D.M. 270/04 (ed equivalenti ex D.M. 509/99) ovvero una classe ritenuta affine dal CCLM, ovvero di altro titolo conseguito all'estero riconosciuto idoneo nelle forme previste dal Regolamento didattico di Ateneo.

L'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale è consentita con "riserva" anche ad anno accademico iniziato. Possono iscriversi con riserva gli studenti iscritti all'ultimo anno di un Corso di Laurea, nel quale hanno conseguito almeno 150 crediti, in possesso dei requisiti curriculari di cui sopra e che conseguiranno la laurea entro la sessione straordinaria relativa all'A.A. precedente a quello di iscrizione al Corso di Laurea Magistrale.

L'adeguatezza della personale preparazione si ritiene automaticamente verificata nel caso di titolo di primo livello conseguito con una votazione finale  $v > 90/110$ .

Nel caso di votazione finale  $v < 90/110$ , lo studente potrà essere ammesso solo a seguito di valutazione positiva effettuata mediante colloquio/test volto ad accertare il livello di preparazione tecnico-scientifica e ad approfondire le motivazioni del candidato al

proseguimento degli studi. A tal fine, sarà nominata apposita Commissione dal Consiglio di Corso di Studio.

Per il passaggio al 2° anno, lo studente, all'atto dell'iscrizione, dovrà dichiarare, nella procedura di iscrizione on-line, il numero di CFU acquisiti entro il 30 ottobre, relativi al superamento di esami (corrispondenti ad insegnamenti ed escludendo i CFU derivanti da convalide e/o dispense ed includendo i CFU relativi ad esami sostenuti presso le Università estere, nell'ambito del programma Erasmus o di Convenzioni) .

Gli studenti, in corso, iscritti al primo anno che non riescano ad acquisire, entro il 30 ottobre, almeno 12 CFU hanno l'obbligo di iscriversi con modalità a tempo parziale (part-time) ed acquistare un numero di CFU compreso tra 30 e 40.

Nell'anno accademico successivo a quello di iscrizione a tempo parziale lo studente è obbligato a completare l'acquisto dei CFU residui, rispettando la soglia minima di acquisto prevista dalla delibera del Senato Accademico del 13 Aprile 2010 pari a 30 CFU.

Gli studenti fuori corso non possono iscriversi in modalità a tempo parziale.

Eventuali insegnamenti sostenuti dallo studente come corsi singoli appartenenti al primo anno del Manifesto degli Studi del Corso di Laurea Magistrale saranno convalidati dal Consiglio di CdS, su richiesta dello studente, nell'anno accademico di iscrizione al primo anno della Laurea Magistrale. Se il numero di CFU acquisito dallo studente con il superamento di corsi singoli è ritenuto congruo, lo studente potrà essere iscritto al secondo anno.

Le domande di trasferimento di studenti provenienti da altra Università, le domande di passaggio di Corso di Studio o i crediti comunque conseguiti dagli studenti in altri corsi di studio, sono subordinati ad approvazione da parte del CCLM che, sulla base della valutazione dei programmi di insegnamento svolti, riconosce totalmente o parzialmente la carriera di studio fino a quel momento seguita, con la convalida di esami sostenuti e crediti acquisiti e indica l'anno di Corso al quale lo studente viene iscritto.

## **ARTICOLO 5**

### **Calendario delle Attività Didattiche**

L'anno accademico inizia il primo di ottobre e termina il 30 settembre dell'anno successivo.

Le indicazioni specifiche sull'attività didattica del Corso saranno indicate nel calendario didattico che viene approvato ogni anno dal Consiglio della Scuola prima dell'inizio di ogni anno accademico e pubblicato sul sito della Scuola <sup>(1)</sup> e su quello del Corso di Studio <sup>(2)</sup>.

## **ARTICOLO 6**

### **Tipologie delle Attività didattiche adottate**

L'attività didattica viene svolta principalmente secondo le seguenti forme: lezioni, esercitazioni (in aula, di laboratorio e di campo) e seminari. Altre forme di attività didattica sono: ricevimento studenti, assistenza per tutorato e orientamento, visite tecniche, verifiche in itinere e finali, tesi, stage, tirocinio professionalizzante, partecipazione a Conferenze e a viaggi di studio, partecipazione alla mobilità studentesca internazionale (Progetto Erasmus, etc.).

Il corso di studio è strutturato in crediti, così come assunto dal Regolamento Didattico di Ateneo emanato dal D.R 3972/2014.

La corrispondenza tra CFU e ore è la seguente.

1. Lezione 7 ore-aula = 1 CFU
2. Esercitazione 12 ore-aula = 1 CFU,
3. Laboratorio-Progetto 20 ore-aula = 1 CFU

Le attività formative previste nel quadro generale dell'ordinamento didattico e l'elenco degli insegnamenti sono pubblicate sul portale d'Ateneo <sup>(3)</sup>

Nell'ambito dei programmi di mobilità studentesca, a cui il Corso di Studio aderisce, il riconoscimento degli studi compiuti all'estero, della frequenza richiesta, del superamento degli esami e delle prove di verifica previste e del conseguimento dei relativi crediti formativi universitari da parte di studenti del Corso di Studio è disciplinato dai regolamenti dei

---

<sup>1</sup> <http://www.unipa.it/scuole/politecnica/servizi-agli-studenti/calendario-didattico/>

<sup>2</sup> <http://www.unipa.it/dipartimenti/deim/cds/ingegneriaenergeticaenucleare2033/>

<sup>3</sup> <http://offweb.unipa.it/>

programmi di mobilità o di specifici accordi e diventa operante con l'approvazione, o nel caso di convenzioni bilaterali, con la semplice ratifica, da parte del Consiglio di Corso di Studio.

Il riconoscimento e l'accreditamento, a cura del Consiglio di Corso di Studio, degli esami superati da parte degli studenti nell'ambito dei programmi di mobilità avviene con riferimento ad un Learning Agreement preventivamente approvato dal Coordinatore del Corso di Studio anche se eventualmente modificato, per esigenze didattiche motivate, su richiesta dello studente durante la sua permanenza all'estero. L'accreditamento degli esami superati nell'ambito di programmi di mobilità, in sostituzione di insegnamenti previsti dal Manifesto degli Studi del CdS non può essere in alcun modo vincolato all'obbligo di sostenere esami o prove integrative dei suddetti insegnamenti.

## **ARTICOLO 7**

### **Altre attività formative**

Il conseguimento e l'accreditamento dei CFU previsti per le attività formative di cui all'art. 10, comma 5, lettera d) del D.M. 270/2004 è regolamentato dalle norme in Allegato 2, che costituisce parte integrante del presente Regolamento.

## **ARTICOLO 8**

### **Attività a scelta dello studente**

Lo studente, a partire dal primo anno, può fare richiesta di inserimento nel piano di studi di insegnamenti scelti fra quelli contenuti nel Manifesto degli Studi dei Corsi di Studio dell'Ateneo di Palermo, diversi da quello di appartenenza, o di altri Atenei italiani e stranieri.

La richiesta di inserimento degli insegnamenti "a scelta dello studente" deve avvenire entro il 31 ottobre di ciascun anno per le materie del primo semestre e entro il 28 febbraio per le materie del secondo semestre. L'approvazione della richiesta da parte del Consiglio di Corso di Studio competente, o con un provvedimento del Coordinatore di Corso di Studio da portare a ratifica nella prima seduta utile del Consiglio, deve avvenire entro e non oltre i trenta giorni successivi alla richiesta stessa.

Si riporta estratto della delibera del S.A. del 16.12.2014 n.29, punto e)

*Gli studenti iscritti alle Lauree Magistrali (LM) possono inserire tra le "materie a scelta dello studente" gli insegnamenti contenuti nei Manifesti di Corsi di Laurea (L), di Laurea Magistrale (LM) e di Laurea Magistrale a ciclo unico (LMCU) della Scuola di appartenenza o di altre Scuole dell'Ateneo, con esclusiva e preventiva autorizzazione Consiglio di Corso di Studio di appartenenza se l'insegnamento scelto è inserita nel Manifesto degli Studi di un corso ad accesso libero. Nel caso di insegnamenti scelti nell'ambito di Corsi di Studio con programmazione degli accessi dovrà sempre pronunciarsi anche il Consiglio di Corso di Studio di riferimento dell'insegnamento scelto tenendo conto che, per ciascun anno accademico, il numero massimo di autorizzazioni concedibili è pari al 50% dei posti programmati nell'anno (Delibera del S.A. del 26.10.2010). La delibera di autorizzazione del Consiglio di Corso di Laurea Magistrale nel caso che lo studente scelga di inserire un insegnamento relativo al Manifesto degli Studi di un Corso di Laurea dovrà sempre evidenziare che la scelta dello studente non determina sovrapposizioni con insegnamenti o con contenuti disciplinari già presenti nel Manifesto degli Studi del Corso di Laurea di appartenenza dello studente (Delibera del S.A. del 29 maggio 2012)*

Nel caso in cui la scelta dello studente dovesse avvenire nell'ambito di un progetto di cooperazione europea (Socrates/Erasmus, Tempus, Comenius, Università Italo-Francese, ecc.) dovranno essere applicate le norme e le procedure previste per lo specifico progetto di scambio universitario prescelto.

L'inserimento di attività a scelta nell'ambito di progetti di cooperazione ed il riconoscimento dei relativi CFU viene sottoposta al competente Consiglio di Corso di Studio che delibera sulla richiesta dello studente.

## **ARTICOLO 9**

### **Riconoscimento di conoscenze ed abilità professionali certificate**

I Regolamenti Didattici dei Corsi di Studio possono prevedere il riconoscimento come crediti formativi universitari, secondo criteri predeterminati dai competenti Consigli di Corso di Studio, di conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia,

nonché di altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso, per una sola volta e, fino ad un massimo di 12 CFU.

Il limite massimo di 12 CFU deve essere applicato, a ciascuno studente, facendo riferimento al suo percorso formativo di primo e secondo livello (Laurea e Laurea Magistrale) o al suo percorso di Laurea Magistrale a ciclo unico (Art.1, comma 5 del Regolamento Didattico di Ateneo).

## **ARTICOLO 10 Propedeuticità**

Non sono previste propedeuticità.

## **ARTICOLO 11 Coerenza tra i CFU e gli obiettivi formativi specifici**

Il Consiglio di Corso di Studio, annualmente in fase di programmazione dell'offerta formativa, verifica la coerenza tra i crediti assegnati alle attività formative e gli specifici obiettivi formativi programmati, avvalendosi delle informazioni risultanti a tal riguardo dal rapporto di riesame e, se necessario, provvede alla riformulazione dei crediti da assegnare alle diverse attività formative.

Ogni docente è tenuto a svolgere le attività dell'insegnamento che gli è stato affidato il cui programma deve essere coerente con gli obiettivi formativi specifici dell'insegnamento riportati nell'allegato 1 del presente Regolamento.

## **ARTICOLO 12 Modalità di Verifica del Profitto e Sessioni d'Esame**

Le modalità di verifica del profitto degli studenti, anche a tempo parziale, in lingua italiana e/o inglese, prevedono, secondo quanto anche riportato nelle specifiche schede di trasparenza:

- per gli insegnamenti singoli una prova finale scritta e/o orale;
- per gli insegnamenti articolati in moduli coordinati una prova finale scritta e/o orale valutata collegialmente dai docenti titolari; la valutazione del profitto dello studente non può, comunque, essere frazionata in valutazioni separate sui moduli;
- per le attività di Tirocinio verifica della frequenza e del raggiungimento degli obiettivi prefissati;

Tutti gli insegnamenti possono comunque prevedere prove intermedie scritte e/o orali.

I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa indicata nel piano di studio sono acquisiti dallo studente con il superamento dell'esame secondo le modalità stabilite dal docente del corso (orale, scritto o entrambi). Lo svolgimento degli esami è comunque pubblico. Non è consentita la ripetizione, con eventuale modifica della valutazione relativa, di un esame già superato.

Le Commissioni per gli esami di profitto sono composte da almeno 2 componenti, di cui uno è rappresentato dal docente responsabile del corso. I membri diversi dal Presidente possono essere altri professori, ricercatori, cultori della materia.

Gli iscritti all'esame, risposto all'appello, ne sostengono le prove per l'accertamento delle conoscenze secondo modalità determinate dalla commissione all'inizio dell'anno accademico. Per gravi e giustificati motivi è consentito mutare nel corso dell'anno le modalità di svolgimento dell'esame, ma in ogni caso mai dopo il momento della fissazione degli appelli.

La valutazione viene espressa in trentesimi. Ai fini del superamento dell'esame è necessario conseguire il punteggio minimo di diciotto trentesimi. L'eventuale attribuzione della lode, in aggiunta al punteggio massimo di trenta trentesimi, è subordinata alla valutazione unanime della Commissione esaminatrice.

Nel caso di prove scritte, è consentito allo studente per tutta la durata delle stesse di ritirarsi. Nel caso di comportamenti mirati a falsare l'andamento della prova scritta, il docente del corso ha facoltà di annullare la prova di singoli studenti responsabili o annullare la prova in toto. Nel caso di prove orali, è consentito allo studente di ritirarsi fino al momento antecedente la verbalizzazione della valutazione finale di profitto.

La prenotazione e verbalizzazione delle prove avviene con procedura telematica.

**ARTICOLO 13**  
**Docenti del Corso di Studio**

Nell'Allegato 3 sono riportati i docenti afferenti al CCLM in Ingegneria Energetica e Nucleare.

**ARTICOLO 14**  
**Attività di Ricerca**

Le attività di ricerca svolte dai docenti a supporto delle attività formative previste dal Corso di Studio sono pertinenti il proprio SSD e specificatamente si rivolgono ai settori della conversione, pianificazione, distribuzione, gestione, accumulo, e utilizzo dell'energia nonché delle relative refluenze ambientali e di sicurezza nei settori civili d'utenza e in quelli industriali. Vengono inoltre indagati gli aspetti fondamentali e le applicazioni relative al trasporto della quantità di moto, dell'energia termica, della massa, della radiazione, dei neutroni e dei fotoni.

**ARTICOLO 15**  
**Modalità Organizzative delle Attività Formative  
per gli Studenti Impegnati a Tempo Parziale**

Agli studenti iscritti a tempo parziale, impossibilitati ad assolvere all'eventuale obbligo di frequenza, sarà reso disponibile tutto il materiale didattico necessario per sostenere le prove di verifica previste per ciascun insegnamento. Rimane l'obbligo di effettuare lo stage o svolgere gli eventuali tirocini obbligatori secondo le modalità stabilite.

**ARTICOLO 16**  
**Prova Finale**

La prova finale del Corso di Laurea Magistrale del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare consiste nella presentazione di una Tesi, redatta in modo originale, volta ad accertare il livello conseguito nella preparazione tecnico-scientifica e professionale, e nella discussione di tale Tesi sulla base di quesiti posti dai membri della Commissione in sede di presentazione, così come stabilito dal Regolamento Prova Finale emanato dal D.R. 3598/2014. Al fine di permettere l'acquisizione da parte dello studente dei CFU maturati durante la preparazione dell'elaborato finale facendo ricorso ad un programma di mobilità internazionale, i CFU previsti per la prova finale sono ripartiti secondo le seguenti categorie di attività formative:

- a) 14/15 per lo svolgimento della ricerca e studi preparatori;
- b) 1/15 per la prova finale

La suddetta ripartizione, potrà essere applicata esclusivamente nei casi in cui il lavoro previsto dalla categoria a) sia svolto in una sede straniera e a seguito di un programma di mobilità debitamente documentato, per la convalida, da apposito "Transcript of records o attestazione equipollente.

**ARTICOLO 17**  
**Conseguimento della Laurea Magistrale**

La Laurea Magistrale si consegue con l'acquisizione di almeno 120 CFU indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all'università.

Il voto finale di Laurea Magistrale è espresso in centodecimi, con un massimo di 110/110 e l'eventuale lode e viene calcolato sulla base della media delle votazioni riportate negli esami previsti dal corso di studi e della valutazione della prova finale, tenuto conto di quanto previsto dall'apposito Regolamento per la prova finale del Corso di Studio, emanato con D.R. n. 3598 del 2014.

**ARTICOLO 18**  
**Titolo di Studio**

Al termine del ciclo di studi e con il superamento della prova finale si consegue il titolo di Dottore Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare.

**ARTICOLO 19**  
**Supplemento al Diploma – *Diploma Supplement***

L'Ateneo rilascia gratuitamente, a richiesta dell'interessato, come supplemento dell'attestazione del titolo di studio conseguito, un certificato in lingua italiana ed inglese che riporta, secondo modelli conformi a quelli adottati dai paesi europei, le principali indicazioni relative al curriculum specifico seguito dallo studente per conseguire il titolo (art. 31, comma 2 del regolamento didattico di Ateneo)

## **ARTICOLO 20**

### **Commissione Paritetica Docenti-Studenti**

Ciascun Corso di Studio contribuisce ai lavori della Commissione Paritetica Docenti-Studenti della Scuola in cui il Corso di Studio è conferito.

Il Corso di studio partecipa alla composizione della Commissione paritetica docenti-studenti della Scuola con un componente Docente (Professore o Ricercatore, escluso il Coordinatore di Corso di Studio) e con un componente Studente. Le modalità di scelta dei componenti sono stabilite da specifico regolamento.

La Commissione verifica che vengano rispettate le attività didattiche previste dall'ordinamento didattico, dal Regolamento Didattico di Ateneo e dal calendario didattico.

In particolare, in relazione alle attività di corso di studio, la Commissione Paritetica esercita le seguenti funzioni:

- a. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)
- b. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato
- c. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi
- d. Analisi e proposte sulla completezza e sull'efficacia del Riesame e dei conseguenti interventi di miglioramento
- e. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti
- f. Analisi e proposte sull'effettiva disponibilità e correttezza delle informazioni fornite nelle parti pubbliche della SUA-CdS

## **Art.21**

### **Commissione gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio**

In seno al Corso di Studio è istituita la Commissione gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio.

La Commissione, nominata dal Consiglio di Corso di Studio, è composta dal Coordinatore del Corso di Studio, che svolgerà le funzioni di Coordinatore della Commissione, due docenti del corso di studio, una unità di personale tecnico-amministrativo ed uno studente.

Il Consiglio di Corso di Studio, sulla base delle candidature presentate dai Docenti che afferiscono al Corso di Studio, voterà i due componenti docenti.

L'unità di personale Tecnico-Amministrativo è scelta dal Consiglio di Corso di Studio, su proposta del Coordinatore, fra coloro che prestano il loro servizio a favore del Corso di Studio.

Lo studente è scelto fra i rappresentanti degli studenti in seno al Consiglio di Corso di Studio e non può coincidere con lo studente componente di una Commissione Paritetica Docenti-Studenti.

La Commissione ha il compito di elaborare il Rapporto Annuale di Riesame (RAR) del Corso di Studio, consistente nella verifica e valutazione degli interventi mirati al miglioramento della gestione del Corso di Studio, e nella verifica ed analisi approfondita degli obiettivi e dell'impianto generale del Corso di Studio.

## **ARTICOLO 22**

### **Valutazione dell'Attività Didattica**

Le procedure per l'autovalutazione, la valutazione della attività didattica dei corsi di studio sono attuate ai sensi della normativa vigente in materia.

I risultati complessivi e il livello qualitativo dell'attività didattica sono oggetto di periodica analisi da parte della Commissione gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio

### **ARTICOLO 23**

#### **Tutorato**

In Allegato 4 sono riportati i nominativi dei Docenti tutor, inseriti anche nella Scheda SUA-CdS.

### **ARTICOLO 24**

#### **Aggiornamento e modifica del regolamento**

Il Consiglio di Corso di Studio assicura la periodica revisione del presente Regolamento, entro 30 giorni dall'inizio di ogni anno accademico, segnatamente per le parti relative agli allegati.

Il Regolamento, approvato dal Consiglio di Corso di Studio, entra immediatamente in vigore, e può essere modificato su proposta di almeno un quinto dei componenti il Consiglio di Corso di Studio.

Il regolamento approvato, e le successive modifiche ed integrazioni, sarà pubblicato sul sito web della Scuola e su quello del Corso di Studio e dovrà essere trasmesso all'Area Formazione Cultura Servizi agli Studenti-Settore Ordinamenti Didattici e Programmazione entro 30 giorni dalla delibera di approvazione e/o eventuale modifica.

### **ARTICOLO 25**

#### **Riferimenti**

I riferimenti del CCLM sono riportati nell'allegato 5, oltre che sul portale dello stesso CCLM.

## Allegato 1

<b>Insegnamento</b>	<b>Obiettivi formativi</b>
TERMOTECNICA E IMPIANTI TECNICI C.I.	Il corso si prefigge di fornire le necessarie conoscenze per la moderna progettazione, energeticamente orientata ed economicamente sostenibile, degli impianti di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione degli edifici. Inoltre, sarà approfondito lo studio della Termotecnica applicata ai processi energetici e di metodologie di calcolo di progetto per la caratterizzazione del funzionamento di apparecchi di scambio termico, di caldaie e di forni industriali. Scopo del corso, oltre allo studio della teoria, è l'acquisizione di una certa familiarità con le varie tecniche di calcolo. A ciò tendono le esercitazioni, alle quali si raccomanda di aggiungere lo svolgimento di esercizi anche con l'aiuto dei testi consigliati.
ANALYSIS AND THERMOECONOMICS OF ENERGY SYSTEMS	The course is aimed at providing an in-depth knowledge and understanding of the principles of advanced energetics, process integration and thermoconomics, thus enabling the student to perform analysis and optimization for simple and complex energy systems. Also, the course is aimed at making the students to acquire some basic capabilities with specialistic software for the simulation and optimization of energy systems; the practical exercises are thus intended to ensure that the students are able to apply the principles learned to real world applications.
SISTEMI ELETTRICI DI PRODUZIONE E TRASMISSIONE	Obiettivo del corso è approfondire alcune tematiche inerenti la produzione e la trasmissione dell'energia elettrica con particolare riferimento ai criteri che stanno alla base della progettazione e dell'esercizio dei sistemi. Lo studente sarà in grado di affrontare, con sufficiente autonomia, le problematiche più comuni dell'impiantistica per la trasmissione, trasporto e produzione dell'energia elettrica, indagare e trovare le soluzioni più idonee per ciascuna applicazione
TECNOLOGIA DELL'IDROGENO E PILE A COMBUSTIBILE	E' obiettivo del corso fornire una conoscenza di base sui principi di funzionamento, termodinamici e cinetici, delle celle a combustibile. Introdurre alle problematiche tecniche ed ingegneristiche che sottintendono al funzionamento dei diversi tipi di generatore. Informare sui miglioramenti richiesti per un'applicazione a scala più estesa.
SOLAR ENERGY SYSTEMS	The course aims to provide the basics and a methodology for the analysis of the main technologies of solar thermal and photovoltaic plants. At the end of the course students will be able to describe the various technologies, to size plants, to plan maintenance and to assess a pre-analysis of economic feasibility of the proposed solutions
FISICA MODERNA E NEUTRONICA C.I.	Lo studente, al termine del corso, avrà maturato un opportuno livello di autonomia di giudizio sui seguenti argomenti: Comprensione e analisi critica di pubblicazioni inerenti alla Neutronica Applicabilità di metodi numerici di natura statistica al trasporto neutronico Lo studente, al termine del corso, avrà maturato un opportuno livello di dimestichezza con il linguaggio tecnico-scientifico impiegato nell'ambito della teoria del trasporto di neutroni, riuscendo ad interagire con professionisti e/o ricercatori del settore Lo studente, al termine del corso, avrà sviluppato la capacità di apprendere le problematiche scientifico-tecnologiche che caratterizzano lo studio dei reattori nucleari a fissione. Allo studente sarà fornita la conoscenza delle basi sperimentali e teoriche della fisica moderna. Sarà quindi in grado di risolvere semplici problemi di fisica moderna applicando le relazioni fondamentali e i principi di conservazione
BUILDING PHYSICS AND LCA OF ENERGY SYSTEMS C.I.	The course aims to give students the necessary knowledge in the topics of energy efficient building design, in compliance with the regulations in force and the energy and environmental requirements of the building sector. The course aims at giving the necessary knowledge for the application of Life Cycle Assessment methodology to energy systems, for the calculation of their carbon and product environmental footprint, and for the definition of eco-design solutions.
DOSIMETRIA ED EFFETTI DELLE RADIAZIONI SUI MATERIALI	Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze adeguate su nozioni e metodiche riguardanti la valutazione e la misura delle radiazioni ionizzanti finalizzato allo studio delle interazioni con la materia organica ed inorganica, degli effetti e delle azioni da adottare per la protezione dei lavoratori e della popolazione. Saprà impiegare le tecniche e i metodi di analisi e di intervento per la sicurezza dei lavoratori e della popolazione contro i rischi derivanti da attività con radiazioni ionizzanti.
IMPIANTI NUCLEARI	Lo studente, al termine del corso, avrà maturato un opportuno livello di conoscenza e di comprensione sui seguenti argomenti: Principio di funzionamento di un reattore a fissione nucleare; Reattori nucleari di I e II Generazione: principali filiere e relativi schemi di impianto; Reattori nucleari di III e IV Generazione: principali filiere, relativi schemi di impianto e aspetti di maggiore sicurezza intrinseca e passiva; Elementi di regolazione di un reattore a fissione nucleare; Ingegneria dei principali componenti di un reattore a fissione nucleare (Vessel, Barre di Controllo, Pompe, Circuiti di refrigerazione, Pressurizzatore e Scambiatore di Calore, Edificio di Contenimento)
PROGETTAZIONE DI IMPIANTI ENERGETICI E TECNICA DEL FREDDO C.I.	Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e metodologie adeguate per la progettazione degli impianti frigoriferi. Sarà in grado di valutare criticamente i risultati dei calcoli eseguiti, al fine di individuare la scelta ottimale dell'impianto frigorifero, in funzione della specifica applicazione. Lo studente sarà in grado di svolgere attività di consulenza al fine di indirizzare le scelte impiantistiche nel settore del freddo, in modo corretto da un punto di vista energetico ed ambientale. Il Modulo di Progettazione di impianti energetici è rivolto allo studio degli impianti energetici, essenzialmente di tipo industriale, sia convenzionali che innovativi. Il Corso fornisce agli Allievi nozioni e abilità per poter autonomamente intraprendere lo studio, la progettazione e la verifica di

	<p>impianti energetici, sia industriali che civili. Il Corso si propone di completare la figura professionale che si verrà a costituire con la Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare, fornendo nozioni specialistiche, di raccordo e completamento interdisciplinare, promuovendo anche la gestione di gruppi di lavoro per la progettazione nel campo energetico, sia attraverso le Esercitazioni applicative che con un ampio lavoro di Laboratorio di gruppo che culmina in un elaborato progettuale.</p>
IMPIANTI NUCLEARI A FUSIONE	<p>Il corso mira a fornire una panoramica delle principali problematiche ingegneristiche connesse al funzionamento ed allo sviluppo di reattori a fusione nucleare, analizzandone i principali componenti e le pertinenti funzioni e condizioni di sollecitazione. L'attenzione sarà focalizzata sulle principali reazioni di fusione nucleare ipotizzate per lo sviluppo di reattori su scala industriale e sulle relative caratteristiche energetiche. Si introdurrà il concetto di plasma quale quarto stato di aggregazione della materia e se ne definiranno le principali grandezze fisicomatematiche che ne consentono la caratterizzazione del comportamento, quali la funzione di distribuzione delle specie particellari, la temperatura assoluta nonché il tasso ed il parametro di reazione. Si esamineranno i principali processi collisionali tra particelle cariche di un plasma, introducendo il concetto di lunghezza di Debye e si appunterà l'attenzione sull'emissione di radiazioni di bremsstrahlung e di ciclotrone. Si procederà allo sviluppo dei modelli cinetici e dei modelli fluidi di un plasma, appuntando l'attenzione su un modello semplificato a parametri concentrati di plasma omogeneo ed uniforme, che verrà applicato al caso di un plasma D-T, consentendo di studiarne la dinamica particellare ed energetica. Infine, si introdurranno i concetti di break-even ed ignizione e se ne deriveranno i pertinenti criteri di Lawson. Successivamente, l'attenzione sarà focalizzata sul confinamento del plasma e sulle relative metodologie, con particolare riferimento al confinamento magnetico, nel qual caso si studierà il moto di una particella carica in un campo elettromagnetico in presenza di campi esterni, evidenziandone i moti di deriva e gli invarianti del moto. Si analizzeranno le caratteristiche e la stabilità dei sistemi di confinamento magnetico aperti e chiusi, con particolare attenzione agli specchi magnetici ed alle macchine TOKAMAK. Successivamente si studieranno i principali componenti di un reattore TOKAMAK, quali i magneti, il blanket ed i componenti ad alto flusso, e si studieranno le interazioni plasma parete e la dinamica del trizio in un reattore di tal tipo.</p>
SISTEMI A PROPULSIONE ELETTRICA E IBRIDA	<p>Il Corso ha carattere prevalentemente applicativo ed affronta lo studio delle macchine e degli azionamenti elettrici impiegati nel campo dei sistemi a propulsione elettrica ed ibrida, con l'obiettivo formativo di fornire agli allievi capacità adeguate per scegliere, collaudare e gestire questi sistemi. In particolare, dopo un breve richiamo sulle macchine elettriche utilizzate nei sistemi di trazione si procede ad una classificazione degli azionamenti elettrici in base al tipo di motore, di convertitore e di sistema di controllo. Il corso affronta anche il tema della caratterizzazione meccanica del carico costituito dal veicolo, delle modalità di accoppiamento motore-carico, delle equazioni del moto, delle condizioni di stabilità, della regolazione della velocità, del funzionamento sui quattro quadranti del piano coppia-velocità, della regolazione ad anello aperto e chiuso, del controllo di corrente e di coppia. Il corso si sofferma inoltre sulle principali sorgenti o accumulatori di energia elettrica quali batterie, super-condensatori, accumulatori cinetici etc. Oggetto del corso saranno anche le problematiche legate ai livelli di tensione e corrente, adottati in ragione delle diverse sorgenti di energia, nonché le correlate questioni di sicurezza. Gli obiettivi formativi consistono nel fornire agli allievi capacità adeguate per scegliere, assemblare e gestire i diversi componenti di un azionamento elettrico di propulsione.</p>
TERMOFLUIDODINAMICA NUMERICA	<p>Il Corso ha come obiettivo quello di formare lo studente sulle equazioni di governo dei fenomeni di trasporto, dalla conduzione del calore alla termofluidodinamica, e le relative tecniche di discretizzazione e risoluzione numerica.</p>
INGEGNERIA DEL SUONO E DELLA LUCE	<p>Il corso di propone di fornire le nozioni di base ed una metodologia per l'analisi delle principali applicazioni di illuminotecnica ed acustica. Al termine del corso lo studente sarà in grado di descrivere le diverse tecnologie, risolvere problemi legati alla progettazione di ambienti indoor e outdoor tenendo conto dei parametri e indici di benessere acustico e visivo. Lo studente sarà inoltre reso edotto della legislazione vigente e delle normative inerenti gli impianti</p>
IMPATTO AMBIENTALE DEI SISTEMI ENERGETICI	<p>L'obiettivo principale è l'approfondimento delle tecniche e strumenti utilizzati per l'identificazione degli impatti causati da differenti tipologie di impianti energetici di tipo convenzionale e nucleare che generano pressioni negative sulle varie componenti delle metriche ambientali.</p>

## **Allegato 2**

### **ACCREDITAMENTO DELLE ATTIVITA' FORMATIVE INTEGRATIVE**

#### **Art. 1 - Ambito di applicazione**

Le presenti norme disciplinano le modalità di svolgimento ed accreditamento delle attività formative integrative di cui all'art.10, comma 5, lettera d) del D.M.270/2004, previste negli Ordinamenti dei Corsi di Studio.

I Crediti Formativi relativi a tali attività integrative possono essere conseguiti svolgendo le attività di seguito elencate con le modalità specificate per ciascuna di esse.

#### **Art. 2 - Tirocini di formazione ed orientamento e stage**

I tirocini presso studi professionali, imprese di costruzione, industrie ed enti pubblici o privati che operano nei campi di interesse per il Corso di Studio vengono assegnati e valutati secondo le modalità specificate nel Regolamento relativo ai Tirocini d'Ateneo.

#### **Art. 3 – Corsi professionalizzanti**

La frequenza di corsi professionalizzanti può dare luogo al riconoscimento di crediti formativi esclusivamente nel caso in cui lo studente o gli organizzatori abbiano richiesto preventivamente l'accREDITAMENTO. Qualora il Consiglio abbia concesso e autorizzato la frequenza del corso verrà riconosciuto il numero dei CFU accreditabili. A tal fine lo studente dovrà produrre, unitamente alla richiesta, la documentazione atta ad accertare la coerenza del corso con il proprio progetto formativo.

A conclusione di ogni corso professionalizzante il docente responsabile dovrà trasmettere al Coordinatore del CdS l'elenco degli studenti che lo hanno frequentato con profitto, cioè previa una verifica finale dei risultati conseguiti, e dai quali possono pertanto essere accreditati i CFU nella misura prevista.

#### **Art.4-Seminari,Workshop**

La partecipazione a seminari, workshop o concorsi di progettazione, organizzati dai CdS, dalla Scuola Politecnica, ovvero da enti pubblici o privati ed organizzazioni studentesche, potrà essere riconosciuta entro i limiti previsti dal manifesto relativamente all'ambito altre attività formative.

La partecipazione a seminari/workshop organizzati da soggetti diversi dai Corsi di Studio potrà essere riconosciuta esclusivamente nel caso in cui il programma del seminario/workshop, prima del suo svolgimento, sia stato approvato dallo stesso Consiglio e sia stato deliberato il numero dei CFU accreditabili. Ai fini dell'accREDITAMENTO lo studente, al termine del seminario/workshop, dovrà produrre una documentata relazione sulle attività svolte e sui risultati conseguiti, sottoscritta, oltre che dallo studente, dal soggetto responsabile del seminario/workshop, sulla quale si dovrà pronunciare il CCLM.

#### **Art.5-Attività lavorative**

Attività lavorative svolte, o in corso di svolgimento (per studenti lavoratori) presso studi professionali, imprese di costruzione, industrie, aziende ed enti pubblici o privati, potranno essere riconosciute per l'assegnazione di CFU integrativi definiti all'art. 1, a condizione che:

l'attività risulti svolta nell'ambito di un contratto di lavoro a tempo indeterminato o a tempo determinato o part-time e sia documentata con certificazione del datore di lavoro da cui risulti la posizione del lavoratore e la tipologia di attività lavorativa;

la tipologia di attività sia coerente con il progetto formativo del Corso di Studio di appartenenza.

Nel caso risultino soddisfatti questi ultimi due requisiti il CCLM, dietro domanda dello studente, potrà deliberare sul riconoscimento dei crediti seguendo il criterio di 1 CFU ogni 25 ore lavorative, entro i limiti previsti dal manifesto relativamente all'ambito altre attività formative.

#### **Art.6-AltRE attività**

Qualsiasi altra attività volta ad acquisire ulteriori conoscenze comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, ovvero volta ad agevolare le scelte professionali, autonomamente scelta dallo studente, potrà dar luogo all'accREDITAMENTO di Crediti Formativi Universitari purché l'attività svolta

sia coerente con il progetto formativo del Corso di Studio ed a condizione che lo svolgimento di tali attività sia preventivamente autorizzata dal Consiglio con il numero di crediti accreditabili.

Sono comprese le attività formative organizzate e/o già riconosciute dalla Università (quali il servizio civile svolto su progetti dell'Ateneo, per il quale devono essere riconosciuti 6 CFU, giusta delibera del S.A. del 20.06.2005), purché preventivamente ritenute pertinenti dal CCLM.

E' possibile prescindere dalla autorizzazione preventiva del CCLM nel caso di corsi svolti in collaborazione con l'Università per i quali sia già stato previsto l'accREDITAMENTO di un determinato numero di CFU.

#### **Art. 7 - Autorizzazioni in deroga**

Per giustificate ragioni di particolare urgenza il Coordinatore o suoi Delegati, possono rilasciare, in sostituzione del Consiglio, autorizzazione, da portare a ratifica alla prima seduta utile, allo svolgimento di attività formative di cui al presente Regolamento, fissando il numero dei crediti attribuibili.

#### **Art.8 - Accredimento delle attività formative integrative**

L'accREDITAMENTO delle Altre Attività Formative di cui all'art.10,comma5, del D.M. 270/2004, previste nei piani di studio, sarà effettuata dal Coordinatore del Consiglio del Corso di Studio, non appena acquisiti tutti i CFU previsti dal manifesto o, alternativamente, alla conclusione della carriera accademica di ciascuno studente. A tal fine lo studente dovrà produrre una domanda con l'indicazione di tutte le attività svolte, con i relativi crediti acquisiti.

**Allegato 3: docenti afferenti al CCLM di Ingegneria Energetica e Nucleare a. a. 15-16**

MARCO BECCALI  
RICCARDO BURLON  
MAURIZIO CELLURA  
PIERLUIGI CHIOVARO  
GIUSEPPINA CIULLA  
MICHELE CIOFALO (DOCENTE DI RIFERIMENTO)  
PIETRO ALESSANDRO DI MAIO (DOCENTE DI RIFERIMENTO)  
VINCENZO FRANZITTA  
MARIAROSA GIARDINA (DOCENTE DI RIFERIMENTO)  
VINCENZO LA ROCCA  
VALERIO LO BRANO (DOCENTE DI RIFERIMENTO)  
SONIA LONGO (DOCENTE DI RIFERIMENTO)  
FABIO MASSARO (DOCENTE DI RIFERIMENTO)  
MASSIMO MORALE  
ALDO ORIOLI (DOCENTE DI RIFERIMENTO)  
DOMENICO PANNO (DOCENTE DI RIFERIMENTO)  
ANTONIO PIACENTINO  
SALVATORE PIAZZA  
GIUSEPPE RODONÒ (DOCENTE DI RIFERIMENTO)  
ELIO ANGELO TOMARCHIO  
GIUSEPPE VELLA (DOCENTE DI RIFERIMENTO)

**Allegato 4: Docenti tutor (riportati anche nella Scheda SUA-CdS)**

PIETRO ALESSANDRO DI MAIO  
MARIAROSA GIARDINA  
MASSIMO MORALE  
DOMENICO PANNO

## **Allegato 5: Riferimenti del CCLM**

**Scuola Politecnica  
Viale delle Scienze**

**Dipartimento di Energia, Ingegneria dell'Informazione e Modelli Matematici  
Viale delle Scienze**

**Coordinatore del Corso di studio: Prof. Valerio Lo Brano**  
Mail: [valerio.lobrano@unipa.it](mailto:valerio.lobrano@unipa.it); [lobrano@dream.unipa.it](mailto:lobrano@dream.unipa.it)  
tel. +39 091 238 61918

**Manager didattico della Scuola: Dott. Roberto Gambino**  
Mail: [roberto.gambino@unipa.it](mailto:roberto.gambino@unipa.it)  
tel. +39 091 238 65306

**Rappresentanti degli studenti:**

Vincenzo Marco Cusumano	<a href="mailto:cusuv@libero.it">cusuv@libero.it</a> ,
Francesco Montana	<a href="mailto:francesco.montana91@gmail.com">francesco.montana91@gmail.com</a>
Francesco Ponzio	<a href="mailto:francescoponzio90@gmail.com">francescoponzio90@gmail.com</a>
Tonino Giuseppe Perri	<a href="mailto:tonino_perri@libero.it">tonino_perri@libero.it</a>

**Componenti della Commissione Paritetica Docenti- Studenti-della Scuola**

Prof. Domenico Panno	<a href="mailto:domenico.panno@unipa.it">domenico.panno@unipa.it</a>
Francesco Ponzio	<a href="mailto:francescoponzio90@gmail.com">francescoponzio90@gmail.com</a>

**Indirizzo internet:**

<http://www.unipa.it/dipartimenti/deim/cds/ingegneriaenergeticaenucleare2033>

**Riferimenti:** Guida dello Studente, Guida all'accesso ai Corsi di Laurea o di Laurea Magistrale,  
Portale "University" <http://www.university.it/>